



Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное объединение

«Гидротехпроект»

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОЦЕНКЕ
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА №2
РОСТОВСКОЙ АЭС В 18-ТИ МЕСЯЧНОМ ТОПЛИВНОМ
ЦИКЛЕ НА МОЩНОСТИ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ 104%
ОТ НОМИНАЛЬНОЙ**

**Генеральный директор
ООО НПО «Гидротехпроект»**

А.Ю. Виноградов

2016 г.

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Общие сведения	9
1.1 Заказчик деятельности с указанием официального названия организации (юридического, физического лица), адрес, телефон, факс	9
1.2 Название объекта инвестиционного проектирования и планируемое место его реализации	9
1.3 Фамилия, имя, отчество сотрудника - контактного лица	9
2 Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого-географическое описание региона расположения АЭС	10
3 Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности	27
4 Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной и иной деятельности, включая предлагаемый и "нулевой вариант" (отказ от деятельности)	32
4.1 Введение	32
4.2 Выбор альтернативного проекта для сравнения	32
4.2.1 Альтернативная энергетика	32
4.2.2 Тепловая энергетика	36
4.3 Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	39
4.4 Выводы	44
5 Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	45
6 Описание окружающей среды, которая может быть затронута намечаемой хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации. Состояние окружающей среды и ее элементов	50
6.1 Общее состояние приземного слоя атмосферы	50
6.1.1 Метеорологические, аэроклиматические и микроклиматические условия района размещения АЭС	50
6.1.2 Система наблюдений за показателями микроклимата	60
6.1.3 Радиационное состояние приземного слоя атмосферы	62
6.1.3.1 Анализ уровней содержания радионуклидов в приземной атмосфере.	62
6.1.4 Анализ уровней содержания загрязняющих веществ (ВХВ) в приземной атмосфере	73
6.2 Характеристика наземных экосистем	84
6.2.1 Геологические, геоморфологические, гидрогеологические и сейсмотектонические условия площадки расположения РоАЭС	84
Список литературы к разделам 1-6.2	178
6.3 Характеристика водных экосистем	181
6.3.1 Описание гидрографической сети региона	181

	Содержание	2
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.3.2 Биотические характеристики водных экосистем	185
6.3.2.1 Фитопланктон	187
6.3.2.2 Зоопланктон. Видовой состав зоопланктона исследуемых водных объектов	197
6.3.2.3 Зообентос. Видовой состав и структура биоценозов	212
6.3.2.4. Бактериопланктон	225
6.3.2.5 Ихтиофауна	230
6.3.2.6 Макрофиты	251
6.3.3 Жидкие радиоактивные сбросы Ростовской АЭС	264
6.3.4 Гидрологический, гидротермический, гидрохимический режим водоема-охладителя РоАЭС и сопряженной части Цимлянского водохранилища. Радиационное состояние водоема-охладителя	272
6.3.4.1 Гидротермический режим водохранилища и водоема-охладителя	272
6.3.4.2 Гидрохимический режим водоема-охладителя Ростовской АЭС	285
6.3.4.3 Радиационное состояние водоема-охладителя Ростовской АЭС	308
Список литературы к разделу 6.3	319
6.4 Дозовые нагрузки на население и биокomпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	322
6.4.1 Дозовые нагрузки на население от радионуклидов газоаэрозольного выброса при работе энергоблоков Ростовской АЭС на номинальной мощности	322
6.4.2 Дозовые нагрузки на водопользователей и водные биокomпоненты при работе энергоблоков Ростовской АЭС	325
Список литературы к разделу 6.4	329
6.5 Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	330
6.5.1 Воздействие на окружающую среду обращения с РАО	330
6.5.1.1 Основные источники образования радиоактивных отходов	330
6.5.1.2 Система обращения с жидкими радиоактивными отходами	330
6.5.1.3 Системы обращения с твердыми радиоактивными отходами	337
6.5.1.4 Системы обращения с газообразными радиоактивными отходами	342
6.5.1.5 Экологическая безопасность	346
6.5.1.6 Выводы	346
6.5.2 Воздействие на окружающую среду обращения с ОНАО	347
6.5.3 Воздействие отходов производства и потребления на окружающую среду	350
6.5.3.1 Обращение с отходами производства и потребления на Ростовской АЭС	350
6.5.3.2. Выводы	365
Список литературы к разделу 6.5	366
6.6 Социально-экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	367
6.6.1 Особо-охраняемые территории и объекты архитектурного и культурного наследия	367
6.6.2 Структура землепользования и общая характеристика сельхозугодий в регионе Ростовской АЭС	371

	Содержание	3
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.6.3 Характеристика животноводства в регионе Ростовской АЭС	375
6.6.4 Промышленность и транспорт	377
6.6.5 Лесное хозяйство	378
6.6.6 Объекты хранения и захоронения отходов в регионе	378
Список литературы к разделу 6.6	380
6.7 Медико-демографическая характеристика региона	381
6.7.1 Общая характеристика территории	381
6.7.2 Демографические показатели населения региона АЭС	383
6.7.3 Анализ заболеваемости населения	392
6.7.3.1 Анализ заболеваемости населения г. Волгодонск	394
6.7.4 Выводы	412
Список литературы к разделу 6.7	414
7 Оценка воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности	415
7.1 Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	415
Список литературы к разделу 7.1	421
7.2 Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на гидросферу при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	422
7.2.1 Оценка сбросов загрязняющих веществ в водные объекты	422
7.2.2 Прогнозируемая оценка дозовых нагрузок на водопользователей и биокомпоненты водоема-охладителя Ростовской АЭС при работе энергоблоков на мощности выше номинальной	424
Список литературы к разделу 7.2	427
7.3 Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на население при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	428
Список литературы к разделу 7.3	430
7.4 Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	431
7.4.1 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на тепловой режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища при проведении продувки водоема-охладителя и естественной фильтрации через дамбу водоема-охладителя РоАЭС	431

	Содержание	4
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.4.2 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на гидрохимический режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища при проведении продувки водоема-охладителя и естественной фильтрации через дамбу водоема-охладителя РоАЭС	438
7.4.2.1 Сравнительный анализ химического состав воды в водоеме-охладителе до и во время ОПЭ энергоблока №2 на повышенном уровне мощности и 18 месячном топливном цикле	438
7.4.2.2 Результаты производственного контроля сбросов загрязняющих веществ за период ОПЭ по сравнению с предыдущими периодами	450
7.4.3 Водный баланс	452
7.4.4 Оценка возмущений микроклимата водоема-охладителя Ростовской АЭС и прилегающей части Цимлянского водохранилища	456
7.4.5 Оценка изменения шумового и электромагнитного воздействия	457
7.4.6 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	458
7.4.7 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на химический состав, уровенный и температурный режимы грунтовых вод на промплощадке АЭС	461
7.4.8 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на гидробиологический режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища	465
Список литературы к разделу 7.4	473
7.5 Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	475
7.5.1 Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	475
7.5.1.1. Оценка радиационного воздействия на фитокомпоненты наземных экосистем.	475
7.5.1.2. Оценка радиационного воздействия на агросистемы. Оценка возможных изменений земельного фонда при работе энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	475
7.5.2 Оценка радиационного воздействия на почвы и почвенные биоценозы.	487
Список литературы к разделу 7.5	489
7.6 Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	490

	Содержание	5
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.6.1. Оценка воздействия на окружающую среду обращения с РАО	490
7.6.2 Оценка воздействия на окружающую среду обращения с газообразными радиоактивными отходами	491
7.6.3. Выводы	496
7.6.4. Оценка воздействия на ОС обращения с отходами производства и потребления	497
7.6.4.1 Выводы	500
Список литературы к разделу 7.6	501
7.7 Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	502
7.7.1 Анализ радиационных последствий проектных и запроектных аварий при работе энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	502
7.7.1.1 Критерии для принятия решений при радиационных авариях	502
7.7.1.2 Анализ проектных аварий	503
7.7.1.3 Анализ запроектных аварий	508
7.7.2 Меры по предупреждению аварий, обеспечению готовности и ликвидации аварий	511
7.7.2.1. Проведение профилактических противопожарных мероприятий и подготовка к безаварийной работе производства.	518
7.7.2.2. Проводимые мероприятия при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (чрезвычайный режим)	521
7.7.2.3. Проведение мероприятий по предупреждению выхода вредных веществ в окружающую среду	523
Список литературы к разделу 7.7	524
8 Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	525
8.1 Организационно-технические мероприятия по исключению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду	525
8.2. Меры защиты от поступления радиоактивных газообразных веществ в окружающую среду	526
8.3. Мероприятия по очистке сточных вод и предотвращению аварийных сбросов сточных вод	527
8.4. Мероприятия по оборотному водоснабжению	528
8.5. Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов	529
8.6. Меры по предотвращению и снижению негативного воздействия на окружающую среду при авариях	529
Список литературы к разделу 8	531
9 Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении	532

	Содержание	6
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

10 Краткое содержание программ мониторинга и послепроектного анализа	533
Список литературы к разделу 10	537
11 Обоснование выбора варианта намечаемой хозяйственной и иной деятельности из всех рассмотренных альтернативных вариантов	538
Список литературы к разделу 11	541
12 Резюме нетехнического характера	542
Перечень сокращений	546
Приложение А Генеральный план РоАЭС с нанесением источников выбросов	551
Приложение Б Схема расположения пьезометрических и наблюдательных скважин	554
Приложение В Карта-схема с указанием мест временного накопления отходов	555
Приложение Г Схема расположения мест хранения веществ на площадке Ростовской АЭС	564
Приложение Д Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС.	565
Приложение Е Схема точек отбора проб в границах промплощадки Ростовской АЭС. Схема отбора проб из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя Ростовской АЭС	575
Приложение Ж Расчеты полей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	578
Приложение З Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	582
Приложение И Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС (по состоянию на 01.01.2016г.)	591

	Содержание	7
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ВВЕДЕНИЕ

Наличие резервов в конструкции и запасов до предельных значений основных параметров реактора ВВЭР - 1000, таких как линейная мощность твэла, запас до кризиса теплообмена на поверхности наиболее напряженного твэла, расход теплоносителя через реактор, обеспечиваемый штатными ГЦН, что было подтверждено в процессе эксплуатации, послужило основой для принятия решения о возможности работы на повышенной мощности энергоблоков Ростовской АЭС, в том числе блока №2.

Для обоснования экологической безопасности Ростовской АЭС при работе ее блоков на мощности выше номинальной выполнены следующие основные работы:

- на основе существующей схемы формирования газоаэрозольного выброса проведена оценка дополнительных выбросов радиоактивных и химических загрязнителей, образующихся при повышении мощности энергоблока выше номинальной;
- по результатам выполненных полевых исследований, а также по анализу показателей, характеризующих существующий уровень содержания радиоактивных и химических загрязнителей в компонентах наземных и водных экосистем, проведена оценка современного экологического состояния региона расположения Ростовской АЭС;
- по фактическим данным о величине радиоактивных и химических газоаэрозольных выбросов в окружающую среду проведена оценка современного воздействия Ростовской АЭС на население и биокomпоненты региона;
- на основе оценки газоаэрозольных выбросов радиоактивных загрязнителей, образующихся при работе энергоблока на мощности выше номинальной, проведен расчет радиационного воздействия на население и объекты окружающей среды;
- проведена оценка изменения температурного режима водоема-охладителя.

При подготовке данных предварительных материалов ОВОС использовались материалы отчётов АО «НИАЭП», АО «Атомэнергопроект», НИЦ «Курчатовский институт», НПО «Гидротехпроект», Ростовской АЭС и др.

	Введение	8
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 ЗАКАЗЧИК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УКАЗАНИЕМ ОФИЦИАЛЬНОГО НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ (ЮРИДИЧЕСКОГО, ФИЗИЧЕСКОГО ЛИЦА), АДРЕС, ТЕЛЕФОН, ФАКС

Наименование юридического лица	Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)
Юридический адрес	109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25
Почтовый адрес	109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25
Телефон	8 (495) 647-41-89
Факс	8 (495) 647-46-03
E-mail	info@rosenergoatom.ru

1.2 НАЗВАНИЕ ОБЪЕКТА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПЛАНИРУЕМОЕ МЕСТО ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» (далее – Ростовская АЭС). Ростовская АЭС расположена на территории России в Дубовском районе Ростовской области, на южном берегу Цимлянского водохранилища.

1.3 ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО СОТРУДНИКА - КОНТАКТНОГО ЛИЦА

Главный технолог по охране окружающей среды Департамента противоаварийной готовности и радиационной защиты АО «Концерн Росэнергоатом» Печкуров Андрей Владимирович.

Раздел 1	Общие сведения	9
ООО «НПО Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПО ОБОСНОВЫВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РЕГИОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ АЭС

Основным видом деятельности АО «Концерн Росэнергоатом» является эксплуатация атомных станций; экономическое, финансовое и коммерческое обеспечение выполнения функций эксплуатирующей организации; централизованный сбыт производимой электроэнергии по единому тарифу; инвестиционная деятельность; международное сотрудничество в области повышения безопасности атомных станций; подготовка персонала.

В состав АО «Концерн Росэнергоатом» входят 10 атомных станций, которые наделены статусом филиалов.

Одной из главных задач, поставленных перед атомной энергетикой России в рамках Энергетической стратегии России на период до 2020 года, является максимальное увеличение производства электроэнергии на действующих АЭС, повышение их общей экономичности при безопасной и надежной эксплуатации.

Одним из путей в решении этой задачи на данном этапе является повышение установленной мощности энергоблоков действующих АЭС до технически возможных значений. Делается это в рамках основных проектных решений при безусловном соблюдении современных требований по безопасности.

В целях реализации мероприятий по повышению установленной мощности АЭС и обеспечения дополнительной выработки электроэнергии в период с 2007 до 2015 года была разработана и утверждена заместителем Руководителя Росатома В.А. Травиним «Программа увеличения выработки электроэнергии на действующих энергоблоках АЭС концерна «Росэнергоатом» на 2007 – 2015 годы» (от 26.03.2007 № ПРГ - 609М07).

В 2011 году взамен указанной Программы была разработана и утверждена первым заместителем генерального директора Государственной корпорации «Росатом» А.М. Локшиным «Программа увеличения выработки электроэнергии на действующих энергоблоках АЭС ОАО «Концерн «Росэнергоатом» на 2011 – 2015 годы» (№ АЭС/ПРГ – 35к(04-08)2011) (далее – Программа). Изменение целевых показателей относительно ранее действующей Программы было обусловлено, в том числе, переносом сроков реализации мероприятий по увеличению тепловой мощности реакторов ВВЭР- 1000, обусловленным требованиями Ростехнадзора по выполнению дополнительных обоснований безопасности.

В соответствии с Программой на энергоблоках № 1, 2, 3, 4 Балаковской, № 1, 2 Ростовской, № 3, 4 Кольской, № 1, 2, 3, 4 Калининской планируется выполнить мероприятия по повышению уровня тепловой мощности энергоблоков ВВЭР-1000 на 4 % и ВВЭР-440/В-213 на 7%.

Энергоблок №2 РоАЭС введен в промышленную эксплуатацию 10 декабря 2010 года.

Опытно-промышленная эксплуатация энергоблока №2 РоАЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной осуществляется с 21.05.2013г. (разрешение Ростехнадзора на перевод энергоблока № 2 в опытно-промышленную эксплуатацию на уровне мощности 104% Нном. (изменение УДЛ №13 от 21.05.2013 к лицензии № ГН-03-101-2362 от 30.04.2010)).

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	10
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Ростовская АЭС является филиалом Акционерного общества «Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»).

Целью деятельности Ростовской АЭС является производство электрической и тепловой энергии при безусловном обеспечении безопасной, надежной, безаварийной и экономически эффективной работы энергоблоков, оборудования, сооружений, передаточных устройств и систем управления АС, сооружение (капитальное строительство) объектов использования атомной энергии и социального назначения.

Ростовская атомная станция размещена на южном берегу Цимлянского водохранилища на расстоянии 13,5 км от перспективной границы г. Волгодонска, в 18 км от г. Цимлянска. Зона санитарно-защитной зоны Ростовской АЭС – 3,0 км, зона наблюдения – 30 км в соответствии с законом Российской Федерации «Об использовании атомной энергии» (рисунок 2.1.).

Землепользование Ростовской АЭС осуществляется на основании договора аренды от 01.02.2010 г. № 723 земельного участка, находящегося в федеральной собственности и передаваемого в аренду организации атомного энергопромышленного комплекса (промплощадка 2554216 кв. м) и договора аренды от 01.02.2010 г. № 724 земельного участка, находящегося в федеральной собственности и передаваемого в аренду организации атомного энергопромышленного комплекса (промплощадка 55761 кв. м).

Проектная мощность строящейся Ростовской АЭС – 4000 МВт (4 блока), государственную экологическую экспертизу прошел проект на 4 энергоблока, в настоящее время действует три энергоблока.

Проект Ростовской АЭС относится к серии унифицированных с реакторами ВВЭР-1000, с двухконтурной системой выработки электроэнергии.

Основным оборудованием энергоблоков станции являются:

- модернизированный водо-водяной энергетический реактор типа ВВЭР-1000;
- парогенераторы горизонтального типа ПГТ-1000;
- паровая турбина типа К-1000-60/1500 ХТГЗ;
- генератор типа ТВВ-1000-4УЗ Санкт-Петербургского объединения «Электросила», мощностью 1000 МВт, напряжением 24 кВт;
- главные циркуляционные насосы типа ГЦН-195.

Источником хозяйственного водоснабжения Ростовской АЭС принята водопроводная сеть МУП «Водоканал» г. Волгодонска, из которой вода подается в объеме 516,073 тыс. м³/год (договор № 4257 от 20.12.2010 г., д/с № 1 к договору). Предусмотрен резервный подземный водозабор, производительностью 2800 м³/сут, расположенный в 4,5 км юго-восточнее промплощадки Ростовской АЭС на правобережном склоне б. Цимлянский Лог (лицензия на недропользование РСТ 02101 ВЭ). Качество воды отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.559.96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» при условии их обеззараживания».

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	11
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

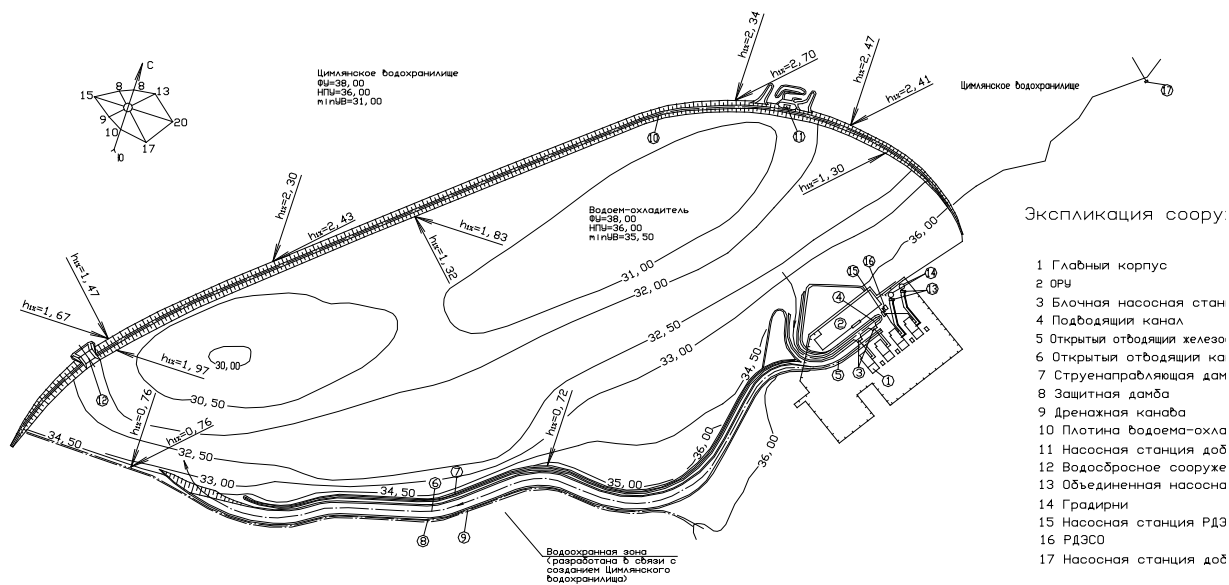


Рисунок 2.2 - Схема систем охлаждения основного оборудования и неответственных потребителей.

Источником технического водоснабжения для Ростовской АЭС блоков 1-3 принято Цимлянское водохранилище, образованное в 1952 г. плотинной Цимлянского гидроузла. В обратную систему технического водоснабжения включен водоем-охладитель (ВО) площадью 18 км², созданный путем отсечения прибрежного участка Цимлянского водохранилища глухой плотинной длиной 9,8 км (наибольшая высота 10 м, ширина по гребню 8 м).

Полный водный баланс РоАЭС состоит из приходной и расходной частей.

Приходная часть складывается из:

- атмосферных осадков на площади ВО;
- поверхностного стока с водосборной площади;
- продувки градирни энергоблока №3;

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	13
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- сброса от химводоочистки (ХВО);
- сброса от очистных сооружений дождевой канализации;
- сброса от азото-кислородной станции;
- хозяйственных очищенных стоков;

Расходная часть складывается из:

- естественного испарения воды из ВО;
- дополнительного испарения воды из ВО;
- фильтрации воды из ВО через плотину;
- продувки ВО;
- дополнительного испарения и уноса ветром воды с градирни энергоблока № 3;
- технологических нужд АЭС.

Разница между приходной и расходной частями баланса компенсируется путем отбора необходимого объема воды из Цимлянского водохранилища. Эта величина является общим отбором воды из Цимлянского водохранилища. Общий отбор воды из Цимлянского водохранилища определен исходя из потребностей на:

- неотчетственные потребители машзала энергоблока №3 (в соответствии с технологической схемой R3.01377.9.1.26) 3667,5 м³/ч зимой (число часов установленной мощности – 4252 ч), 5907,5 м³/ч летом (число часов установленной мощности – 3648 ч);
- технологические нужды АЭС в воде (химводоочистка (ХВО));
- технологические нужды АЭС в воде (азото-кислородная станция);
- подпитку водоема-охладителя.

Отбор воды из Цимлянского водохранилища на технологические нужды АЭС, на восполнение потерь воды из ВО на дополнительное испарение и на испарение и унос ветром воды с градирни составляет безвозвратное водопотребление АЭС.

Цимлянское водохранилище и ВО используются в качестве источников технического водоснабжения и приемников сточных вод Ростовской АЭС.

Техническое водоснабжение запроектировано для нужд основного и вспомогательного производств. К потребителям основного производства относятся турбинное и реакторное отделения, которые предусматривают две системы охлаждения:

- система охлаждения реакторного отделения (отводит тепло от промконтура, части вентиляционных систем, подпиточных насосов, теплообменников, насосов аварийного охлаждения активной зоны) – оборотная, изолированная от других систем и водоводов, вода охлаждается в брызгальных бассейнах;
- система охлаждения турбинного оборудования и других неотчетственных потребителей предусматривает отвод нагретой воды в ВО с последующей подачей охлажденной воды к блочной насосной станции (БНС) для энергоблоков 1,2 и отвод нагретой воды на градирню с последующей подачей охлажденной воды на объединенную насосную станцию (ОНС) для энергоблоков 3,4.

Забор воды из Цимлянского водохранилища для энергоблоков № 1,2,3 осуществляется в рамках договора водопользования № 61-05.01.03.009-Х-ДЗВХ-Т-2014-00867/00 от 11.04.2014 г.

Система подачи добавочной воды для энергоблоков № 1,2,3 предусмотрена для восполнения потерь (испарение, унос, продувка) из систем охлаждения основного

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	14
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

оборудования и неответственных потребителей, а также подача воды на общестанционные потребители промплощадки. Также система является источником подпитки системы охлаждения ответственных потребителей.

Восполнение потерь от испарения с водной поверхности водоема-охладителя и фильтрацию через тело плотины осуществляется из Цимлянского водохранилища насосной добавочной воды блоков №1, 2 (построена с первым блоком). Насосная станция добавочной воды (НДВ) энергоблоков № 1,2 расположена на 324 км от устья р. Дон на плотине водоема-охладителя.

Восполнение потерь от испарения, уноса и продувки градилен энергоблоков №3,4, восстановление противопожарного запаса воды в резервуаре предусматривается насосной станцией добавочной воды блоков №3,4. Площадка насосной станции добавочной воды блоков №3,4 располагается на обособленной территории на берегу Цимлянского водохранилища в 4,5 км северо-восточнее промышленной площадки Ростовской АЭС в 0,05 км западнее хутора Харсеев.

Все системы охлаждения Ростовской атомной станции запроектированы по схеме оборотного водоснабжения.

К потребителям вспомогательного производства относятся: азотно-кислородная станция, электролизная, компрессорная, ацетиленовая станция и центральные ремонтные мастерские. Предусмотрено охлаждение вспомогательного производства из трубопроводов технической воды (забор из Цимлянского водохранилища).

Для подачи воды на ОВК (химводоочистку) из Цимлянского водохранилища и для резервной подпитки систем ответственных потребителей от НДВ до ОВК (ХВО) Ростовской АЭС проложены трубопроводы В-7. Водоводы проложены в две нитки. Тип и количество насосов, работающих на нужды ХВО: ЦН-400-105; 3 насоса (1 в работе и 2 в резерве). Максимальный расход: 0,19 м³/с. Расчетный расход (суммарный): 420 м³/час x 2 насоса (1 в резерве) = 420 м³/час. Напор: 120 мм.в.ст. Скорость: 1,4 м/с. Напор и мощность насосов рассчитаны на работу 4 энергоблоков.

ВО – искусственный поверхностный водоем наливного типа, образованный на мелководной части Цимлянского водохранилища путем устройства глухой намывной плотины. Площадь ВО 18 кв. км, средняя глубина 3 м, объем при отметке 36,0м БС (НПУ) – 50 млн. куб. м.

Плотина 1-го класса капитальности, земляная, глухая, фильтрующая, рассчитанная на возможность временного превышения уровней воды в Цимлянском водохранилище и водоеме-охладителе до форсированных горизонтов.

Подводящий канал Ростовской АЭС пропускной способностью 152 м³/с, предназначен для подачи воды к блочной насосной станции (БНС), обеспечивающей эксплуатацию оборотной системы водоснабжения Ростовской АЭС. Объем воды, циркулирующий в оборотной системе – 1664,4 млн. куб. м, среднегодовое время оборота – 9,7 суток.

Блочная насосная станция предназначена для подачи охлаждающей воды к конденсаторам и вспомогательному оборудованию турбины и подачи воды к теплообменникам неответственных потребителей спецкорпуса. Общая производительность насосной – 52,4 м³/с, в т.ч. циркуляционных насосов – 50,7 м³/с, насосов для подачи воды на неответственные потребители – 1,7 м³/с.

Организована дополнительная продувка (водообмен) водоема-охладителя (ВО).

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	15
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Это предусмотрено для уменьшения солесодержания в воде ВО и для сокращения времени снижения уровня воды в ВО до НПУ=36,000 м.абс. после его подъема в результате приема паводкового стока воды Цимлянского лога.

Система отведения сточных вод АЭС разделная: хозяйственно-бытовая зоны «строгого режима», хозяйственно-бытовая зоны «свободного режима», производственно-ливневая канализация незагрязненных вод, производственная канализация сточных вод, загрязненных нефтепродуктами.

Очистка сточных вод зоны «строгого режима» проходит в аэротенках продленной аэрации с пневматической аэрацией без первичного отстаивания при одновременной глубокой аэрации активного ила. Очищенная вода проходит доочистку на песчаных фильтрах, после чего поступает в контактные резервуары, обеззараживается гипохлоритом натрия, подвергается дозиметрическому контролю и отводится для повторного использования в систему технического водоснабжения реакторного отделения. Мощность очистных сооружений зоны «строгого режима» -400 куб.м/сут, водоотведение сточных вод в водные объекты не предусмотрено.

Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод зоны «свободного режима» с промплощадки Ростовской АЭС и стройбазы, расчетным объемом 292,0 тыс.куб.м/год осуществляется на очистных сооружениях «свободного» режима проектной производительностью 1350 куб.м/сут в составе:

- канализационная насосная станция;
- приемная камера;
- водоизмерительный лоток Вентури с расходомерным устройством;
- УФС - устройства фильтрующие самоочищающиеся;
- узел механической очистки (песколовки);
- узел биологической очистки (биореактор с иммобилизованной микрофлорой, вторичный вертикальный отстойник с эрлифтом, биореактор доочистки с ершовой загрузкой);
- скорые песчаные фильтры;
- поля фильтрации;
- иловые и песковые площадки;
- хлораторная.

Сброс очищенных сточных вод осуществляется в водоем-охладитель АЭС.

Загрязненные маслами и нефтепродуктами сточные воды от вращающихся механизмов, дренажей и гидроборки пола машзалов дизель-генераторной, пускорезервной котельной, мазутомаслодизельной насосной, дождевые и от пожаротушения из гравийных ям используются повторно в системе химводоочистки Ростовской АЭС после очистных сооружений типа «Кристалл» мощностью 18 куб.м/час с фактической нагрузкой 18,0 куб.м/час в составе:

- фильтр с плавающей загрузкой полиэтиленовыми гранулами;
- блок вторичной очистки с кассетными фильтрами.

Выделившиеся в процессе очистки нефтепродукты направляются на сжигание в котлах пускорезервной котельной, осадок вывозится на шламонакопитель уплотненного осадка с асфальтобетонным покрытием.

Очистка производственно-дождевых вод АЭС предусмотрена на очистных

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	16
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

сооружениях дождевой канализации. Очистные сооружения дождевой канализации промплощадки включают в себя следующие стадии: резервуар – отстойник (подземный железобетонный, монолитный); станцию очистки поверхностного стока и обработки осадка, состоящую из скорых напорных фильтров (осветительные, сорбционные), обеззараживающей установки УФО, резервуар очищенной и промывной воды (РЧВ) (наземный, металлический, утепленный), сооружений обработки осадка (расходный бак, фильтр-пресс для обезвоживания пульпы, бак для накопления, обезвоженного осадка); резервуар уловленных нефтепродуктов. Сброс очищенных дождевых вод осуществляется в водоем-охладитель АЭС.

Резервным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения промплощадки АЭС являются подземные воды, обладающие достаточным дебитом и удовлетворяющие санитарным требованиям.

Для водоснабжения предусмотрены водозаборные сооружения в районе х.Подгоренский, использующие Ергенинский водоносный горизонт. Водоносный горизонт напорно-безнапорный, пьезометрические уровни воды устанавливаются в разные годы на условных отметках от 35,5 до 37,6 м. Нижним водоупором пласта подземных вод служат глины майкопской серии олигоцен-миоцена мощностью более 50 м, которые залегают на отметках от 5 до 15 м. Верхним водоупором служат одновозрастные нагавские глины и четвертичные суглинки, залегающие на отметках от 10,7 до 43,7 м.

Подсчитанные запасы Ергенинского водоносного горизонта в количестве 2800 м³/сут утверждены Протоколом №904 от 02.06.04 г заседания ГКЗ МПР РФ и обеспечивают потребности промплощадки АЭС с учетом блоков 3 и 4 в воде питьевого качества.

В сеть производственной канализации стоков, загрязненных нефтепродуктами, и далее на локальные очистные сооружения, предусмотренные ранее утвержденным проектом для 4-х блоков, в настоящее время отводятся стоки от вращающихся механизмов машинных залов блоков № 1, 2, дренажи и гидроуборка полов машинных залов блоков № 1, 2, общестанционной компрессорной, дизельгенераторной, центральных ремонтных мастерских, пускорезервной котельной, азотно-кислородной, компрессорной пневмоприводной арматуры, дождевые и талые воды гравийных ям трансформаторов в пристанционных узлах главных корпусов и на ОРУ-500, ячеек блочных РДЭС. Со строительством блоков № 3, 4 предусмотрен также отвод стоков в общешлюзовую сеть от вращающихся механизмов машинных залов блоков № 3, 4, дренажи и гидроуборка полов машинных залов блоков № 3, 4, дождевые и талые воды гравийных ям трансформаторов в пристанционных узлах главных корпусов блоков № 3, 4 и расширяемой территории ОРУ-500, ячеек блочных РДЭС.

Содержание нефтепродуктов в стоках составляет менее 100 мг/дм³.

Максимально-суточные расходы стоков АЭС, поступающие на очистные сооружения производственных стоков, загрязненных нефтепродуктами, составляют с учетом максимального периодического стока:

- от блоков № 1 и 2 – 696 м³/сут;
- от блоков № 3 и 4 – 240 м³/сут;
- общее количество производственных стоков, загрязненных нефтепродуктами АЭС составит 936 м³/сут.

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	17
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Максимальные часовые расходы стоков составляют:

- от блоков № 1 и 2 – 32,5 м³/ч;
- от блоков № 3 и 4 – 10 м³/ч.

Максимальный часовой расход притока стоков АЭС составляет 42,5 м³/ч.

Сточные воды направляются на существующие очистные сооружения производительностью 50 м³/ч. Производительность очистных сооружений достаточна с учетом приема стоков от третьего и четвертого блока без их расширения.

В состав очистных сооружений входят:

- приемный резервуар емкостью 200 м³;
- очистная установка «Кристалл» производительностью 50 м³/ч, размещенная в пускорезервной котельной (предусматривается с блоком № 1 модернизация с учетом блоков № 3, 4 для достижения нормативных требований по очистке);
- насосная станция перекачки уловленного мазута и осадка;
- резервуар уловленного мазута;
- шламоотвал осадка.

Промстоки, загрязненные нефтепродуктами, по напорному режиму направляются в приемный резервуар емкостью 200 м³, расположенный в баковом хозяйстве пускорезервной котельной. Из приемного резервуара промстоки усредненным расходом равномерно перекачиваются на очистную установку «Кристалл», а после очистки используются повторно в системе химводоочистки.

Установка «Кристалл» включает в себя фильтр с плавающей загрузкой и блок вторичной очистки. Из фильтра с плавающей загрузкой полиэтиленовыми гранулами стоки, очищенные от грубых примесей, поступают на установку вторичной очистки.

Пройдя ряд касет, заполненных материалом «Сипрон», и доочистку на угольных фильтрах очищенные стоки самотеком направляются в резервуар чистой воды, откуда направляются насосом на повторное использование в системе химводоочистки в ОВК.

Воды после очистки с остаточным содержанием нефтепродуктов менее 1 мг/ дм³ используются повторно в системе химводоочистки, без сброса в водоем.

Уловленные нефтепродукты направляются на сжигание, осадок удаляется в отвал осадка с асфальтобетонным покрытием.

В сеть производственно-дождевой канализации отводятся производственные стоки от охлаждения механизмов и подшипников насосов, не имеющие радиоактивных и других загрязнений, а также дождевые воды с кровель зданий, оборудованных внутренними водостоками, дождевые воды с асфальтированных и грунтовых поверхностей территории АЭС.

На промплощадке первого блока АЭС построена самотечная сеть производственно-дождевой канализации диаметром условного прохода от 300 до 800 мм со сбросом в открытый отводящий канал АЭС и далее в водоем первого и второго блоков без очистки на основании п.4.17 действовавших в то время ВСН 02-81. Стоки с кровель спецкорпуса и ХТРО по отдельной сети направляются в систему технического водоснабжения ответственных потребителей.

Годовой объем поверхностного стока составляет 31200 м³/год.

Для обеспечения требуемого эффекта очистки поверхностных сточных вод предусмотрена многоступенчатая схема очистки.

В качестве первой стадии очистки для удаления основной массы взвешенных

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	18
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

веществ и нефтепродуктов предусмотрено гравитационное отстаивание. Для интенсификации процессов осветления сточной воды применяется реагентная обработка коагулянтом.

Доочистка предварительно осветленного поверхностного стока до норм ПДК в воде объектов рыбохозяйственного пользования, а также очистка от специфических загрязняющих компонентов (металлов, аммонийного азота и т.д.) осуществляется на стадии комбинированного фильтрования.

Схема очистки производственно-дождевых сточных вод включает в себя следующие процессы:

- очистка от грубых механических включений и песка, удаление взвешенных веществ и свободно всплывающих нефтепродуктов (аккумулирующий резервуар-отстойник);
- аккумулярование стока (аккумулирующий резервуар-отстойник);
- коагуляционная обработка осветленных сточных вод;
- фильтрационная очистка на зернистом фильтре от коагулированных загрязнений и тонкодиспергированных взвешенных частиц;
- фильтрационная очистка от растворенных нефтепродуктов и органических веществ на сорбционных фильтрах;
- обеззараживание очищенных вод;
- обработка осадков, образующихся в процессе очистки.

Задержание крупных загрязнений предусматривается в насосных станциях, в которых на подводящем коллекторе устанавливаются решетки с мусоросборной емкостью. Мусор из мусоросборных емкостей периодически извлекается и вывозится в места, согласованные с органами Роспотребнадзора.

Технологической схемой предусмотрено самотечное отведение стоков в резервуар-отстойник в котором происходит выделение нефтепродуктов, осаждение песка и взвешенных веществ гидравлической крупностью от 5 мм/с и более, при соблюдении необходимых требований к гидродинамике потока (по скорости и времени). Это позволяет исключить из схемы очистки песколовки. При этом осадок, выпавший в отстойном сооружении, будет отличаться очень высокой зольностью от 80 до 90 % (вследствие преимущественного содержания механических примесей минерального происхождения) и не будет подвержен загниванию при последующей обработке (при обезвоживании на фильтр-прессе и дальнейшей утилизации). Очистка аккумулярующего резервуара-отстойника производится в междождевой период.

Для сбора уплотненного осадка после установки «Кристалл» построена с блоком № 1 нефилтруемая емкость с асфальтобетонным покрытием вместимостью 3000 м³.

Для сбора недопада извести построена с блоком № 1 ёмкость, вместимостью 5000 м³, закрепленная щебнем.

Для сбора вод предпусковых промывок для блоков № 3, 4 предусмотрен шламонакопитель 80000 м³ с асфальтобетонным покрытием в районе градиен энергоблоков № 3,4.

Для контроля подземных вод при размещении в шламонакопителях промышленных отходов 3-5 класса опасности предусмотрены наблюдательные скважины.

Перевод АЭС в режим работы на 104 % мощности энергоблока №2 в 18-ти месячном топливном цикле не потребует изменений в системе водоотведения Ростовской

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	19
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

АЭС.

Источниками электроснабжения потребителей АЭС являются рабочие и резервные вводы распределительных устройств АЭС, дизель-генераторы и аккумуляторные батареи.

Ростовская АЭС вырабатывает 15 % от всего объема электроэнергии, производимой в регионе.

Описание работ, выполненных в рамках повышения мощности энергоблока № 2 РоАЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной.

Этапы работ:

1. В 2011 году эксплуатирующей организацией оформлено в установленном порядке Решение об организации работ по переводу блока №2 Ростовской АЭС на увеличенные топливные кампании длительностью до 18 месяцев при эксплуатации на мощности 104% от номинальной начиная с 3 топливной загрузки.

2. Главным конструктором реакторной установки ОКБ «Гидропресс», Научным руководителем проекта РНЦ «Курчатовский институт» и Генеральным проектировщиком АО «НИАЭП» разработана документация по обоснованию безопасной и надежной эксплуатации реакторной установки блока №2 Ростовской АЭС на повышенной мощности. Данные документы прошли экспертизу в Ростехнадзоре в составе дополнения к Техническому обоснованию безопасности атомной станции (ТОБ АС).

3. ОКБ «Гидропресс» выполнил обоснование работоспособности оборудования блока №2 Ростовской АЭС в кампаниях сверх 12 месяцев.

4. Проведена модернизация технических средств контроля, управления и регулирования алгоритмов работы на повышенной мощности в 18-месячном топливном цикле, в соответствии с требованиями документов, разработанных ОКБ «Гидропресс».

5. Проведены испытания при подъеме мощности и работе блока №2 Ростовской АЭС на мощности 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле в соответствии с утвержденной комплексной программой.

6. Получено разрешение (изменение в Условия действия лицензии) на эксплуатацию энергоблока №2 Ростовской АЭС в связи с опытно-промышленной эксплуатацией в 18-месячном топливном цикле на мощности 104% от номинальной.

7. В соответствии с «Комплексной программой испытаний энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-месячном топливном цикле на мощности 104% от номинальной», а также рабочими программами проведены проверки и испытания. Отчеты о проведении испытаний согласованы с АО «ВНИИАЭС», ОАО ОКБ «Гидропресс», НИЦ «Курчатовский институт», АО «НИАЭП» и одобрены Ростехнадзором.

8. В мае 2013 года Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору выдано разрешение (изменение в Условия действия лицензии) на проведение опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 в 18-ти месячном топливном цикле на уровне мощности 104% от номинальной.

9. Разработана и утверждена в установленном порядке и прошла экспертизу Ростехнадзора «Программа опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС на увеличенных топливных кампаниях длительностью до 18 месяцев при эксплуатации на мощности 104% номинальной, начиная с 3-й топливной загрузки». Длительность топливных кампаний может быть от одного года до полутора лет.

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	20
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

10. Работы, выполняемые в период опытно-промышленной эксплуатации:

- измерение теплогидравлических характеристик 1 контура при работе четырех главных циркуляционных насосов в начале, середине и конце кампании;
- контроль фактических значений неравномерности энерговыделений в активной зоне с последующим сопоставлением их расчетным значениям;
- определение нейтронно-физических характеристик в начале кампании, на минимально-контролируемом уровне мощности;
- сбор данных в ходе топливной кампании;
- сбор статистических данных о параметрах, количестве, продолжительности циклических изменений мощности, давления, температуры, режимов разогрева и расхолаживания за каждую топливную загрузку;
- контроль параметров турбоагрегата и конденсатно-питательного тракта;
- контроль теплового состояния генератора и возбuditеля;
- измерение времени падения органов регулирования системы управления и защиты реактора.

11. Регистрация параметров реакторной установки осуществлялась начиная с 3-й топливной кампании. По результатам опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 оформлен Отчет.

На энергоблоке № 2 выполнена модернизация технических средств контроля и управления, а также алгоритмы их работы.

В РОМ произведены следующие изменения в значениях уставок ограничения мощности и уровней разгрузки в зависимости от числа работающих ГЦН и ТПН:

- значение уставки ограничения мощности в РОМ при четырех работающих ГЦН и двух работающих ТПН изменить со 102 на 106% от $N_{ном}$;
- значение уставки уровня разгрузки мощности в РОМ при четырех работающих ГЦН и двух работающих ТПН изменить со 100 на 104% от $N_{ном}$;
- значение уставки ограничения мощности в РОМ при трех работающих ГЦН и двух работающих ТПН должно быть не более 66% от $N_{ном}$;
- значение уставки уровня разгрузки мощности в РОМ (отключение одного ГЦН из четырех работающих) должно быть не более 64% от $N_{ном}$;
- значение уставки ограничения мощности в РОМ при двух работающих ГЦН должно быть не более 42% от $N_{ном}$;
- значение уставки уровня разгрузки мощности в РОМ при отключении двух ГЦН из четырех работающих должно быть не более 40% от $N_{ном}$.

В перечень сигналов аварийной защиты внесены следующие изменения:

- алгоритм АЗ «Отключение двух ГЦН из четырех работающих при мощности реактора более 75% $N_{ном}$ в течение 6 с» заменен на «Отключение одного ГЦН из четырех работающих при мощности реактора более 75% $N_{ном}$ в течение 6 с»;
- исключен сигнал по состоянию ГЦН из логики срабатывания АЗ по снижению уровня в ПГ.

В перечень сигналов УПЗ внесено следующее изменение - введен сигнал срабатывания УПЗ при отключении одного ГЦН при работе в исходном состоянии на четырех петлях при мощности реактора более 75% $N_{ном}$.

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	21
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

– изменено значения уставок АЗ, ПЗ-1, РМР на значения 111, 108, 105 % от Nном, соответственно.

– при тарировке АКНП обеспечена разница НАКНП между каналами не более 1% Nном. Тарировка АКНП выполняется в стационарном режиме при достижении отклонения мощности по любому каналу АКНП от средневзвешенной мощности реактора, определяемой в СВРК, более 1%Nном и разницы показаний между каналами АКНП более 2% Nном. Данное мероприятие должно выполняться постоянно, в том числе, и при работе на мощности 3120 МВт.

В целях сохранения прежнего запаса до срабатывания ПЗ-1 по температуре теплоносителя в горячих нитках петель 3 °С изменено значения уставок ПЗ-1 в соответствии с условием:

– $T_{i,г,пов.} + 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$, но не более 327 оС.

– где $T_{i,г,пов}$ – температура теплоносителя в горячей нитке i-той петли при работе РУ в стационарном режиме на повышенном уровне мощности 3120 МВт.

Генеральный проектировщик – Нижегородский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Атомэнергопроект».

Научный руководитель проекта – Российский научный центр «Курчатовский институт».

Научный руководитель эксплуатации – Всероссийский научно-исследовательский институт эксплуатации атомных электростанций.

Главный конструктор реакторных установок – ОКБ «Гидропресс».

Источником информации о состоянии окружающей среды и влияния на неё эксплуатации Ростовской АЭС являются материалы производственного экологического контроля и комплексного экологического мониторинга в районе размещения энергоблоков атомной станции и производственного экологического контроля.

На Ростовской АЭС разработан «Регламент работ и измерений по комплексной программе экологического мониторинга и производственного контроля Ростовской АЭС».

Регламент составлен в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.01.999.0466-2013 «Основные правила обеспечения охраны окружающей среды атомных станций».

Для предотвращения аварийных ситуаций на Ростовской АЭС разработана следующая документация:

– Административная инструкция «Обращение с нерадиоактивными отходами» АИ.26.01.

– Административная инструкция «Сбор, использование, обезвреживание, транспортировка и размещение опасных отходов» АИ.26.02.

– Инструкция по безопасному обращению с нерадиоактивными отходами на складах Управления производственно-технологической комплектации Ростовской АЭС И.0.77.07

– Инструкция «Временное хранение и транспортировка отработанных ртутьсодержащих ламп на внешних объектах Ростовской атомной станции» И.0.26.73.

– Инструкция «Обращение с промышленными (нерадиоактивными) отходами, образующимися в цехе хозяйственного обслуживания» И.0.23.01

– Инструкция «Обращение с промышленными (нерадиоактивными) отходами, образующимися в цехе обеспечивающих систем» И.0.40.43.

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	22
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

– Инструкция «Обращение с промышленными (нерадиоактивными) отходами, образующимися в цехе централизованного ремонта» И.0.29.10.

– Инструкция «Обращение с промышленными (нерадиоактивными) отходами, образующимися в химическом цехе» И.0.28.14.

– «Инструкция о порядке расследования отклонений на Ростовской АЭС». Комиссией РоАЭС расследуются события: - категории Ц01-Ц31 - приведшие к выбросам (сбросам) радиоактивных веществ в окружающую среду выше значений допустимого выброса (сброса), установленных СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03);

– «Инструкция о порядке расследования нарушений в работе Ростовской АЭС». При нарушении назначается комиссия, которая определяет перечень необходимых мероприятий по расследованию и устранению последствий нарушения, в т.ч. проведение дополнительных исследований в рамках экологического контроля.

Согласно рекомендациям «Заключения экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы по проекту строительства Ростовской АЭС», утвержденного Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды приказом от 10.02.00г. № 62, разработана и согласована с надзорными органами «Комплексная программа экологического мониторинга района и площадки Ростовской АЭС, в соответствии с которой проводились следующие виды мониторинговых наблюдений в пределах промплощадки Ростовской АЭС и в зоне наблюдения:

- наблюдения за гидрологическими и метеорологическими условиями;
- наблюдения за режимом подземных вод;
- наблюдения за осадками зданий и сооружений блоков 1,2;
- наблюдения за микро-деформациями;
- наблюдения за состоянием наземных и водных экосистем;
- сейсмологический мониторинг.

В соответствии с утвержденном Заместителем руководителя Федерального агентства по атомной энергии В.В. Травиным «Решением по реализации рекомендаций экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы по проекту Ростовской АЭС, утвержденных Приказом №62 от 10.01.2000г. Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды» к выполнению работ по комплексной программе экологического мониторинга привлечены следующие проектные, научно-исследовательские организации:

– по проведению наблюдений за уровнем, термическим, ледовым режимами водных объектов по «Регламенту гидрологических наблюдений» - АО НИАЭП;

– по проведению наблюдений за атмосферным давлением, ветром, температурой и влажностью воздуха, температурой почвы, осадками, снежным покровом, атмосферными явлениями, облачностью, испарением с водной поверхности по «Регламенту метеорологических наблюдений» - АО НИАЭП, по определению суточного прогноза погоды и штормовым предупреждениям – Цимлянская гидрометеорологическая станция;

– по проведению наблюдений за уровнем подземных вод, их температурой и химическим составом по «Программе мониторинга подземных вод на промплощадке» - АО НИАЭП;

– по проведению наблюдений за осадками зданий и сооружений на промплощадке по «Регламенту производства геодезических работ по наблюдениям за осадками

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	23
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

фундаментов и деформациями зданий и сооружений» - АО НИАЭП;

- по проведению наблюдений за микродеформациями грунтового основания, установке глубинных реперов на промплощадке, координированию наблюдательных реперов, базисным измерениям по «Регламенту микродеформаций грунтового основания энергоблоков» - АО НИАЭП;

- по проведению наблюдений за современным движением земной коры по «Регламенту геодезического обеспечения по наблюдениям за современными движениями земной коры в районе площадки» - АО НИАЭП;

- по проведению наблюдений по «Программе мониторинга гравитационного поля размещения АЭС» - АО НИАЭП;

- по проведению наблюдений по «Программе мониторинга здоровья населения» - ФМБА России;

- по проведению работ по контролю за содержанием трития, углерода-14, йода-131, цезия-137 – лаборатория внешней радиационной разведки ОРБ;

- по проведению наблюдений по «Регламенту сети станции сейсмологического мониторинга и проведения режимных наблюдений на геодинамическом полигоне» - АО НИАЭП;

- по проведению мониторинговых исследований гидробиологического режима, исследований сукцессионных процессов в ихтиоценозах приплотинной части Цимлянского водохранилища (в районе дамбы водоема-охладителя) и биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя, оценке эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя - Волгоградское отделение (филиал) ФГБНУ «ГосНИОРХ», ООО НПО «Гидротехпроект», АО ВНИИАЭС.

Производственный экологический контроль за состоянием водоема-охладителя, приплотинной части Цимлянского водохранилища, источниками сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду (сбросы в поверхностные водоемы) проводится отделом охраны окружающей среды, отделом радиационной безопасности по утвержденным графикам.

Объединенная лаборатория радиационного контроля филиала АО «Концерн Росэнергоатом» - «Ростовская АЭС» аккредитована в системе аккредитации лабораторий радиационного контроля (САРК). Аттестат аккредитации № САРК.RU.0001.441501 действителен до 30 октября 2016 года.

Аттестат аккредитации эколого-аналитического центра ООС № РОСС RU.0001.513998, срок действия аттестата до 20.10.2015, № RA.RU.21 АН44 от 22.12.2015 срок действия – бессрочный.

Результатом производственного контроля являются ежемесячные отчеты о качестве сточных, чистых (без очистки) и поверхностных вод, данные лабораторного контроля по сбросу очищенных сточных вод в водоем-охладитель, отчеты о выполнении работ в соответствии с «Регламентом радиационного контроля внешней среды Ростовской АЭС».

Объем и периодичность экологического мониторинга и производственного контроля отражены в Регламенте работ и измерений по комплексной программе экологического мониторинга и производственного контроля Ростовской АЭС РГ.57-01.

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	24
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Для осуществления физической защиты на Ростовской АЭС реализуется система физической защиты, в соответствии с Постановлением Правительства от 19.07.2007 №456 «Об утверждении Правил физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов». Система физической защиты включает в себя комплекс инженерно-технических средств, а также организационные мероприятия, направленные на их применение и совершенствование.

На Ростовской АЭС построен периметр, включающий в себя ограждения, контрольно-следовую полосу, а также системы наблюдения.

Для организации прохода людей и проезда транспортных средств по периметру охраняемой зоны оборудуются контрольно-пропускные пункты (КПП). На контрольно-пропускных пунктах (постах) осуществляются контроль правомочности прохода (проезда) и идентификация проходящих лиц (проезжающих транспортных средств), обеспечивается санкционированный доступ персонала ядерного объекта, посетителей и командированных лиц, задержание нарушителей. Составной частью системы физической защиты ядерных объектов является вооруженная охрана. Охрану ядерных объектов осуществляют воинские части (подразделения) внутренних войск Министерства внутренних дел Российской Федерации.

Воинская часть ВВ МВД России и служба безопасности Ростовской АЭС обеспечивают организацию пропускного режима на Ростовской АЭС и контроль его соблюдения. Проход на территорию АЭС работников атомной станции и командированных лиц осуществляется только по пропускам, установленным на АЭС, через организационные для этих целей контрольно-пропускные пункты. Лица, проходящие через контрольно-пропускные пункты (посты), и их вещи досматриваются в установленном порядке, в том числе с применением средств обнаружения проноса запрещённых предметов.

Дополнительно, все входы (выходы) в категоризированные здания, сооружения, помещения оборудуются средствами обнаружения, контроля и управления доступом и при необходимости - наблюдения и оценки ситуации.

В связи с произошедшей в 2011 году аварией на АЭС «Фукусима-1» были проведены «стресс-тесты» на энергоблоке №2 Ростовской АЭС по результатам которых разработаны и реализуются «Мероприятия для снижения последствий запроектных аварий на АЭС».

В настоящее время в соответствии с данными мероприятиями в том числе:

- произведена закупка и поставка на площадку Ростовской АЭС дополнительной мобильной противоаварийной техники: пожарной дизель-генераторной установки (ПДГУ), дизель-насос, мотопомпы, установка типа «Большой поток», а также нагрузочное устройство для опробования ПДГУ. Закуплен необходимый автотранспорт: платформа с краном на борту, заправщик и пр.;
- ведется поставка оборудования на АЭС в соответствии с заказными спецификациями на основе разработанной проектно-сметной документации;
- для всей мобильной техники разработаны инструкции по эксплуатации, программы и графики испытаний, графики ТОиР, закреплен необходимый персонал;
- разработано руководство по управлению тяжелыми авариями;

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	25
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- вся закупленная мобильная техника опробована в работе и установлена на проектные площадки размещения;
- реализован проект создания единой системы радиосвязи на Ростовской АЭС;
- реализован проект по созданию (модернизации) подвижных пунктов управления (подвижных узлов связи) руководителей аварийных работ и руководителя группы ОПАС;
- план противоаварийных тренировок дополнен сценарием общестанционной противоаварийной тренировки с одновременным использованием всех имеющихся единиц противоаварийной мобильной техники;
- 21.05.2013 получены изменения условий действия лицензии (УДЛ) Ростехнадзора на эксплуатацию блока 2 РоАЭС с учетом мероприятий по снижению последствий запроектных аварий.

Раздел 2	Пояснительная записка по обосновывающей документации. Эколого - географическое описание региона расположения АЭС	26
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

3 ЦЕЛЬ И ПОТРЕБНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Отличительной особенностью Южного федерального округа является сравнительно высокая плотность населения, низкий уровень промышленного развития, преобладание аграрного сектора в экономике региона, выгодное географическое положение, обеспечивающее прямой выход к южным транспортным и торговым коридорам, и благоприятные природно-климатические условия.

Регионы ЮФО в 2014 году произвели 8,1 % всего объёма валовой продукции России, 5,9 % промышленной продукции и 23,4 % сельскохозяйственной продукции.

Среди субъектов ЮФО по объёмам промышленного производства лидируют Волгоградская область, Ростовская область и Краснодарский край, доля которых от общего объёма составляла в 2015 году 27,1 %, 25,0 % и 22,7 %, соответственно.

В секторе обрабатывающих производств первое место занимает производство пищевых продуктов, составляющее 28,5 % продукции этого сектора. Основная часть пищевой продукции выпускается предприятиями Краснодарского края (42,5 %), Ростовской области (24,1 %), Ставропольского края и Волгоградской области (9,9 – 10,3 %).

В производстве машин и оборудования среди субъектов округа наибольшими объёмами выделяются Ростовская область, Волгоградская область и Краснодарский край. Наиболее крупные предприятия по производству сельскохозяйственных машин находятся в г. Ростове (комбайновый завод) и г. Волгограде (тракторный завод). В этих городах расположены так же и крупные подшипниковые заводы. Производство транспортных средств и оборудования сосредоточено в Ростовской области (67,2 % объёма). Наиболее крупные из них - Новочеркасский электровозостроительный завод (АО «НЭВЗ») и автомобильный завод в г. Таганроге (АО «ТАГАЗ»). Судостроение наиболее развито в Астраханской и Волгоградской областях.

Около 90 % мощностей по производству металлов и металлоизделий сконцентрировано в Волгоградской и Ростовской областях. Наиболее крупные предприятия в этой отрасли – Волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь», специализирующийся на производстве металлопроката специальных марок, Волжский рубный и Таганрогский металлургический заводы, производящие стальные трубы.

Основные нефтеперерабатывающие заводы находятся в Волгоградской области и Краснодарском крае. В Астраханской области функционирует крупный газоперерабатывающий завод. В перспективе, переработка нефти в промышленных масштабах может быть восстановлена в Чеченской Республике. Начато строительство завода по производству нефтепродуктов в Ростовской области.

Свыше 70 % химической продукции производится в Ставропольском крае и Волгоградской области. Основным производителем минеральных удобрений является ОАО «Невинномысский Азот». Две трети лакокрасочных материалов производится в Ростовской области.

Добыча полезных ископаемых на территории округа в крупных масштабах осуществляется лишь в немногих регионах. Лидирующие позиции в этой отрасли занимают Волгоградская, Астраханская, Ростовская области и Краснодарский край. Основные объёмы нефти и природного газа извлекаются из недр Астраханской и

Раздел 3	Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности	27
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Волгоградской областей и Краснодарского края. Вся добыча угля сосредоточена в Ростовской области на территории восточной части Донецкого угольного бассейна. Астраханская область является монополистом в добыче серы (80 % от российской добычи) и единственным регионом юга страны, где добывается поваренная соль. В настоящее время на третье место в ЮФО по добыче нефти вышла Чеченская Республика (после Астраханской и Волгоградской областей). Добыча нерудных (строительных) материалов сосредоточена, в основном, в Краснодарском и Ставропольском краях и Ростовской области.

В структуре электропотребления ОЭС Юга доминирующее положение занимает электропотребление промышленностью и строительством, составляющее более 39 % от суммарного электропотребления по объединению. Наибольший удельный вес этих отраслей в электропотреблении Волгоградской, Ставропольской, Кубанской и Ростовской энергосистем (58,5 %, 63 %, 22 % и 21 % соответственно).

Наибольшие величины электропотребления промышленности и строительства имеют место в Ростовской, Краснодарской, Ставропольской и Волгоградской энергосистемах. Суммарно в этих энергосистемах промышленностью и строительством потребляется 85,6 % от электропотребления этими отраслями в объединении.

В структуре промышленного электропотребления наибольший удельный вес имеют химическая и нефтехимическая, цветная металлургия, чёрная металлургия, топливная и машиностроение.

В суммарном электропотреблении в химической и нефтехимической промышленности ОЭС 54 % составляют предприятия Волгоградской области и около 30 % Ставропольского края.

Электропотребление в цветной металлургии Волгоградской области составляет 69 % от общего электропотребления этой отраслью в ОЭС, а Ростовской области и Республики Северная Осетия-Алания – 14,6 % и 12,5 %, соответственно.

Электропотребление топливной промышленности Астраханской области составляет 33 % от суммарного электропотребления ОЭС в этой отрасли, а в Волгоградской и в Ростовской областях – 28 % и 21 %, соответственно. Следует отметить, что электропотребление в топливной промышленности в Астраханской и Волгоградской областях - это нефте- и газодобыча, нефтепереработка, а в Ростовской области – угледобыча.

Наиболее высокая доля в суммарном электропотреблении чёрной металлургии ОЭС имеют Волгоградская область (76 %) и Ростовская область (19 %).

Электропотребление в машиностроении и обработке металлов Волгоградской области составляет 42 % от суммарного в этих отраслях, а Ростовской области – 34 %.

Более половины электропотребления в пищевой промышленности приходится на предприятия, расположенные в Краснодарском крае.

Около половины электропотребления в производстве строительных материалов ОЭС составляют производства в Краснодарском крае (36 %) и Карачаево-Черкесской Республике (14 %). Наиболее крупные предприятия в этой отрасли – цементные заводы в районе г. Новороссийска в Краснодарском крае.

В связи с низким уровнем электрификации в сельскохозяйственном производстве в настоящее время доля его электропотребления составляет около 4 %. Около 43 % электропотребления на производственные нужды сельского хозяйства ОЭС Юга приходится на Краснодарскую энергосистему, в которой удельный вес этого сектора

Раздел 3	Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности	28
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

экономики составляет 7 %.

Электропотребление транспортом в настоящее время в ОЭС Юга составляет 6,6 % от суммарного электропотребления объединения. Около 45 % электропотребления транспортом – это железнодорожный транспорт, доля электропотребления на электротягу в котором составляет 80 %. 27 % электропотребления транспортом в ОЭС Юга составляют магистральные нефте-, продукто- и газопроводы, большая часть которых проходит по территории Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей, Краснодарского и Ставропольского краев.

Электропотребление в быту и сфере услуг составляет 34,5 % от суммарного электропотребления по объединению. Наиболее высокая доля коммунально-бытового электропотребления в Дагестанской (59,4 %), Калмыцкой (46,1 %) и Краснодарской (40 %) энергосистемах.

ОЭС Юга граничит и имеет электрические связи с энергосистемами Украины, Грузии, Азербайджана и Казахстана. Связи с энергосистемой Украины осуществляются через Ростовскую энергосистему на напряжении 500, 330, 220 и 110 кВ и через Волгоградскую энергосистему по ППТ ± 400 кВ. С энергосистемой Грузии связаны Кубанская энергосистема на напряжении 500, 220 и 110 кВ и Северо-Осетинская энергосистема на напряжении 110 кВ. С энергосистемой Азербайджана связана Дагестанская энергосистема на напряжении 330 и 110 кВ. С энергосистемой Казахстана связаны Волгоградская и Астраханская энергосистемы на напряжении 110 кВ.

Реализация повышения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС обеспечивает увеличение производства электроэнергии, повышение общей экономичности при безопасной и надежной эксплуатации.

Объединённая энергосистема Юга обеспечивает энергоснабжение потребителей на территории Южного федерального округа в составе тринадцати субъектов Российской Федерации общей площадью 589,2 тыс. км², с населением порядка 22636 тыс. чел. и его плотностью 39 чел./ км².

В состав ОЭС Юга входят 12 региональных энергосистем: Астраханская, Волгоградская, Ростовская, Кубанская, Ставропольская, Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская, Чеченская, Дагестанская, Калмыцкая и Ингушская, которые территориально включают в себя электрические станции и электрические сети, функционирующие на территориях одноименных республик, краев и областей.

В настоящее время выдача мощности блоков 1, 2 Ростовской АЭС (~ 2000 МВт) осуществляется по ВЛ500 кВ РоАЭС – Будённовск, ВЛ 500 кВ РоАЭС – Тихорецк, ВЛ 500 кВ РоАЭС – Шахты, ВЛ 220 кВ РоАЭС – Городская, ВЛ 220 кВ РоАЭС – РП Волгодонск

Общая установленная мощность электростанций энергосистемы на 01.01.2014 составляет 3677,9 МВт.

Приоритетными направлениями развития экономики Ростовской области в период до 2020 года будет являться промышленность, транспорт и инфраструктура городов.

Учитывая стратегию устойчивого развития экономики региона Юга России, можно прогнозировать нарастание дефицита мощности в балансе ОЭС Юга.

Наиболее высокие темпы роста электропотребления период до 2020 года прогнозируются в Чеченской, Ростовской и Кубанской энергосистемах – 8,06 %, 5,36 %, 5,33 % соответственно. Наиболее низкие темпы роста электропотребления предполагаются в Калмыцкой и Кабардино-Балкарской энергосистемах –1,53 % и 1,31 %

Раздел 3	Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности	29
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

соответственно.

Приоритетными направлениями развития экономики Ростовской области в период до 2020 года будет являться промышленность, транспорт и инфраструктура городов.

Электропотребление ОЭС Юга в 2020 году может составить – 132,059 млрд. кВт·ч (ОЭС Северного Кавказа – 99,31 млрд. кВт·ч). Среднегодовые темпы роста электропотребления в ОЭС Юга в период 2008–2020 гг. прогнозируются 4,06 % в год (ОЭС Северного Кавказа – 4,6 % в год).

Среднегодовые темпы роста электропотребления в ОЭС Юга в период 2011-2015 гг. составляют 4,47 % (ОЭС Северного Кавказа – 5,17 %), а в 2016-2020 гг. – 2,58 % (ОЭС Северного Кавказа – 2,55 %).

В связи с вышеизложенным проект повышения мощности энергоблоков РоАЭС до 104 % от номинальной и имеет высокую социально-экономическую значимость.

Стратегическая линия АО «Концерн Росэнергоатом», связанная с реализацией программы увеличения тепловой мощности РУ энергоблоков Ростовской АЭС важна с точки зрения поддержания оптимальных режимов энергосистемы Юга за счет повышения возможностей оперативного регулирования частоты переменного тока ОПРЧ в энергосистеме.

В настоящее время доля газа в топливном балансе России составляет – 69,1 %, в ОЭС Юга – 88,2 %, доля мазута в целом по России – 3,1 %, в ОЭС Юга – 1,8 %. В соответствии с принципами Генеральной схемы, которая одобрена правительством и рекомендуется принимать за основу (протокол №15), необходимо максимально возможное развитие доли атомной и гидрогенерации, а также увеличение доли угольных электростанций по отношению к газовым.

Генеральной схемой развития электроэнергетики в период до 2020 года в ОЭС Юга предусматривается сохранение объемов сжигания газа на действующих конденсационных электростанциях. Дополнительные объемы газа предполагаются только для нужд теплофикации на установках с комбинированной выработкой электроэнергии (ТЭЦ).

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в энергетике занимают локальный, в лучшем случае, региональный уровень, в отличие от мощных АЭС, ТЭС и ГЭС которые занимают федеральный общесистемный уровень.

Технический ресурс ВИЭ (в основном энергия солнца и ветра) огромен и в несколько раз превышает объем потребления всех топливно-энергетических ресурсов России. Однако экономический потенциал ВИЭ сильно зависит от сложившихся экономических условий: наличия нормативно-правовой базы развития ВЭИ, стоимости и качества энергии, региональных и местных особенностей, наличия ветроагрегатов отечественного производства.

ВИЭ отличаются низкой плотностью или рассеянностью энергии по территории, небольшими единичными мощностями агрегатов, низким КИУМ, большими занимаемыми площадями.

Солнечная энергия представляет собой крайне разреженную энергию, для СЭС требуется использование большого количества коллекторов для концентрации солнечной энергии, которые занимают очень большую территорию.

Кроме очевидных достоинств, ВЭС обладают рядом существенных недостатков: малая единичная мощность ветроагрегатов и, соответственно, большие занимаемые ими площади, низкий КИУМ а значит высокая стоимость отпускаемой электроэнергии, сомнительная экологическая приемлемость (низкочастотные вредные шумы,

Раздел 3	Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности	30
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

механические повреждения птиц и насекомых и др.).

АЭС отличаются возможностью большой концентрации мощностей на одной площадке, способностью работать с КИУМ 90%. Мощные АЭС и ТЭС могут бесперебойно снабжать электроэнергией потребителей 1 категории (металлургические, химические заводы и другие крупные промышленные объекты).

АЭС и ВИЭ не исключают, а дополняют друг друга, т.к. занимают различные энергетические ниши, поэтому ВИЭ не могут являться альтернативой расширению Ростовской АЭС.

В связи с чем, в качестве альтернативного источника увеличению тепловой мощности РУ энергоблока №2 РоАЭС представляется целесообразным увеличение доли угля в топливном балансе Юга России – ввод соответствующей мощности на угольных электростанциях. Кроме того, необходимо учитывать стратегическую особенность развития электроэнергетики: опасность ориентации на один даже самый экономически эффективный ресурс – природный газ.

Ростовская область является основной угольной базой Северо-Кавказского региона. Всего на ее территории сосредоточено 24,3 млрд. тонн угольных ресурсов, из них разведано 6,5 млрд. тонн. По действующему шахтному фонду Восточного Донбасса промышленные запасы составляют более 310 млн. тонн. Кроме того, имеется 10 перспективных участков для возможного освоения в современных экономических условиях с запасами 545 млн. тонн угля. Близость угледобывающих предприятий области к портам Черного и Азовского морей, территориям других субъектов входящих в Южный федеральный округ, потенциально предопределяет угольную отрасль одним из основных источников энергетических ресурсов региона и Европейской части страны.

Отказ от увеличения тепловой мощности РУ энергоблока №2 РоАЭС потребует ввода соответствующей мощности на угольных электростанциях. Кроме того, при прогнозируемом росте электропотребления даже с учетом реализации программы увеличения мощности энергоблока №2 РоАЭС до 104%, ввода энергоблоков № 3 и № 4 мощностью по 1070 МВт на РоАЭС в 2015 и 2016 гг. и намечаемом вводе около 1500 МВт новых мощностей на угольных электростанциях в ОЭС Юга в период до 2020 г. сохраняется дефицит мощности в размере 1200-1500 МВт и избыток электроэнергии в размере 2,6 млрд. кВт·ч, что также является подтверждением, что альтернативы намечаемой деятельности увеличения мощности энергоблока №2 РоАЭС до 104% нет.

Раздел 3	Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности	31
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

4. ОПИСАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ПРЕДЛАГАЕМЫЙ И «НУЛЕВОЙ ВАРИАНТ» (ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 ВВЕДЕНИЕ

«Нулевым вариантом» применительно к деятельности по переходу на мощность 104% является продолжение эксплуатации на мощности 100% номинальной. В рамках настоящей работы сравнение экономической эффективности инвестиционного проекта по увеличению мощности энергоблока типа ВВЭР-1000 на 40 МВт и альтернативного проекта сооружения аналогичной мощности приведено с использованием данных работы [1] и проектных данных Ростовской АЭС.

4.2 ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

4.2.1 Альтернативная энергетика

К альтернативным источникам генерации энергии принято относить возобновляемые источники такие, как например: работающие на биотопливе, приливные электростанции, геотермальные установки, солнечные батареи, ветряные генераторы.

В настоящее время электростанции, работающие на биотопливе, приливные электростанции, геотермальные установки не могут серьезно рассматриваться для промышленных масштабов производства электроэнергии в рамках единой энергосистемы страны.

Использование солнечных батарей в достаточных для экономики объемах также весьма затруднено по следующим причинам:

- в европейской части России, где сконцентрированы основные потребители электроэнергии, солнечные дни бывают, в среднем, только 28-30 дней в году;
- для организации промышленного производства электроэнергии необходимо наработать огромное количество сверхчистых материалов, включая весьма редкие и рассеянные в природе элементы, которые используются в конструкциях солнечных батарей. При существующих сегодня технологиях такие материалы имеют очень высокую энергетическую и экологическую себестоимость;
- пока еще не решены сложные технологические проблемы, связанные с необходимостью непрерывной очистки гигантских поверхностей солнечных батарей от неизбежного запыления, грязи и снежных заносов в целях поддержания приемлемого уровня КПД будущей станции.

Можно констатировать, что солнечная энергетика достаточно капиталоемкий вид электроэнергетики. Например, удельные капитальные вложения в электростанции этого типа составляют 4000 - 5000 Евро/кВт установленной мощности (без учета стоимости затрат на создание инфраструктуры и резервирование). Если принять, что станция с такими характеристиками будет работать при КИУМ равном 10-11 %, то удельный показатель стоимости каждого полезно используемого киловатта установленной мощности составит 38000-40000 Евро/кВт [2]. Себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на электростанциях с солнечными батареями, достигает 55–60 Евроцент/(кВт×час).

Низкая плотность солнечного излучения предполагает необходимость использования больших площадей под электростанцию единичной мощности, чем АЭС

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	32
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

или ТЭС. Так, например, «Перово» — солнечная электростанция общей мощностью 105,56 мегаватт (МВт) возле села Ключи в Крыму (Украина), построенная компанией Activ Solar, состоит из 440 000 кристаллических солнечных фотоэлектрических модулей, соединённых 1500 км кабеля, и установленных на более 200 га площади [3]. На аналогичной территории можно построить АЭС или ТЭС установленной мощностью на порядок большей.

Таким образом, наиболее реальную конкуренцию в промышленных масштабах для атомных станций России, могут составить только ветряные электростанции. Серийная единичная мощность ветроэлектрических агрегатов увеличилась за последние годы с 400 кВт до 2 – 3 МВт. Именно такие установки используются в настоящее время в Германии, которая является лидером в области ветроэнергетики. В России, к сожалению, разработки в этом направлении ведутся низкими темпами. Имеется небольшой потенциал ветряных электростанций, однако их вклад в энергетику страны невелик (см. таблицу 4.2.1.1).

Таблица 4.2.1.1 - Установленные мощности ВЭС в России

Название	Мощность (МВт)
Воркутинская ВЭС	1,5
Калмыцкая ВЭС	1,0
Маркинская ВЭС	0,3
Куликовская ВЭС	5,4
ВЭС на о. Беринга	1,2
Башкирская ВЭС	2,2
Анадырская ВЭС	2,5
До 1500 малых ВЭУ мощностью 0,1-30 кВт	0,5
Всего:	14,6

Практика западных стран показывает, что процесс создания ветряных электростанций занимает примерно 4 года, из них 1,5 – 2 года это – процедура получения разрешений регулирующих органов на строительство.

Сооружение и эксплуатация промышленных ветрогенераторов связаны с определенными проблемами, в том числе:

- для монтажа установки необходимы мощные краны с высотой подъема до 100 метров и грузоподъемностью 500-600 тонн;
- установки имеют сложную конструкцию фундамента башни (с точки зрения прочности, правильного отвода дренажных вод, вибрации, сейсмики и т.д.), требующую постоянного контроля и обслуживания;
- частым явлением становится обледенение лопастей и других частей генератора, которое приводит к увеличению массы лопастей, дисбалансу установки и снижению эффективности работы ветрогенератора. Для эксплуатации в условиях сурового климата России конструктивные элементы должны быть изготовлены из специальных морозостойких, дорогостоящих материалов. Жидкости, используемые в генераторе, также не должны замерзать;
- высока вероятность повреждений от ударов молний, что требует оснащения ветрогенераторов специальными молниеотводящими системами;

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	33
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- при резких колебаниях скорости ветра срабатывает электрическая защита аппаратов, входящих в состав системы, и установки отключаются. От мощных ураганных ветров у них вообще нет защиты. Нередки случаи срабатывания защит со стороны отходящих ЛЭП, особенно для крупных электростанций;
- часто наблюдается нестабильность работы генератора, из-за того, что на большинстве промышленных установок стоят асинхронные генераторы, надежность работа которых зависит от постоянства напряжения в ЛЭП;
- на установках велика вероятность возникновения пожаров из-за трения вращающихся частей внутри гондолы, утечки масла из гидравлических систем, обрыва кабелей и т. д. Эти пожары достаточно трудно тушить из-за отдалённости ветряных электростанций и большой высоты. Поэтому на таких установках должны предусматриваться специальные автоматические системы пожаротушения;
- установки не могут располагаться в непосредственной близости от промышленных потребителей.

Источником энергии для ВЭС является ветер. Мощность ветрового потока, а значит и его энергия, находятся в кубической зависимости от скорости ветра. Следовательно, электростанции этого типа можно располагать только в местах, где имеется достаточный ветровой потенциал. Наиболее сильные и устойчивые ветры в России наблюдаются по побережьям морей и океанов, в районах степей и пустынь. Таких мест в России не много: восточное побережье острова Сахалин, крайний юг Камчатки, прибрежные районы Магаданской области, часть побережья Дальнего Востока, степи и предгорья Северного Кавказа. Рассматриваемая в рамках данного проекта Ростовская область к ним не относится.

Западные и отечественные аналитики отмечают, что ветряные электростанции не могут являться основой крупных энергосистем, нести базовые нагрузки, полностью заменить тепловые или атомные электростанции в этом качестве. Коэффициент использования установленной мощности на этих объектах составляет, в лучшем случае 20 %. Данные по отчетности о результатах работы ветряных электростанций в Германии (например, за 2008 год) подтверждают, что фактическое значение КИУМ составляет еще меньше (на уровне 15-17 %).

В Германии роль ветряных электростанций, которые составляют порядка 5 % от общей установленной мощности фактически приближена к работе в режиме покрытия пиковых нагрузок. Следует отметить, что эти электростанции не могут постоянно следовать за нагрузкой, они зависят от ветра и работают, когда могут. Учитывая, что энергосистема сама имеет неоднородности нагрузки (пики и провалы энергопотребления), регулировать которые ветроэнергетика, естественно, не может, введение значительной доли ветроэнергетики в энергосистему способствует её дестабилизации. Энергосистемы почти всех стран с большой неохотой подключают ветрогенераторы к энергосетям, что привело к появлению законодательных актов, обязывающих владельцев систем это делать. Например, в Германии существует специальный регламент, предписывающий приоритет подключения к энергосетям этих станций независимо от того, нужна в этот момент электроэнергия, или не нужна.

Что касается экономических показателей ветряных электростанций, то удельные капитальные вложения в электростанции этого типа сегодня составляют примерно 1500 – 1700 Евро/кВт установленной мощности (в зависимости от условий размещения). Однако

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	34
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

следует заметить, что этот показатель не учитывает дополнительные затраты на создание инфраструктуры станции (подъездные дороги, вспомогательные сооружения, строительно-монтажные базы, специальная техника и механизмы, трансформаторные подстанции, энергосети, пр.), а также затраты на ее резервирование за счет традиционных источников энергии. С учетом указанных затрат удельный показатель стоимости возрастает до 2500 Евро/кВт. Если пересчитать это значение с учетом КИУМ равного 20 % получится, что удельная стоимость полезного киловатта на таких станциях составит 12 500 Евро/кВт.

Себестоимость электроэнергии на ВЭС в Германии составляет:

- 10 Евроцент/кВт×час для наземных объектов при скорости ветра 6,5 м/сек;
- 15 Евроцент/кВт×час для наземных объектов при скорости ветра 5,5 м/сек;
- 18 Евроцент/кВт×час для объектов на воде при значении КИУМ 25 %;
- 12 Евроцент/кВт×час для объектов на воде при значении КИУМ 45 %.

Для сравнения, себестоимость электроэнергии атомных электростанций Германии составляет от 2,5 до 3 Евроцент/кВт×час.

При оценке экономической эффективности ветряных электростанций следует иметь в виду, что срок эксплуатации этих установок не превышает 20 лет, поэтому они не могут полностью окупиться. Поэтому вся ветряная энергетика Германии является дотационной.

Основными факторами, приводящими к удорожанию энергии, получаемой от ветрогенераторов, являются:

- необходимость получения электроэнергии промышленного качества ~ 220В 50 Гц (требуется применять инверторы);
- необходимость автономной работы в течение определенного времени (требуется применять аккумуляторы);
- необходимость длительной бесперебойной работы потребителей (требуется обеспечить параллельную работу резервных мощностей).

Переход на использование «оффшорных парков» (установки в море) приводит к удорожанию объектов примерно в полтора раза.

С экологической точки зрения, производство электроэнергии на ВЭС сопровождается следующими особенностями. При групповом использовании ветрового поля ветряки создают низкочастотную вибрацию, от которой страдают люди, звери и птицы. Доказано, что низкочастотная вибрация поражает внутренние органы человека. Кроме того, ветряные электростанции создают вокруг себя мощные электромагнитные поля, что также оказывает вредное воздействие на окружающую среду. В случае разрушения конструкции лопасти ветряка могут лететь на большое расстояние, поэтому в целях безопасности, эти объекты можно располагать не ближе 10 км от жилья, промышленных построек и аэродромов. К недостаткам ветряков относится также факт создания помех теле- и радиосигналам.

Основную массу протестов населения против строительства новых объектов вызывает очевидный процесс негативного изменения эстетики природного ландшафта. Гигантские вышки, расположенные на огромных территориях, создают угнетающее визуальное воздействие и психологический дискомфорт. Во избежание этого, в настоящее время появились новые требования по размещению новых крупных «ветропарков» на прибрежных акваториях морей, вдали от заселенной прибрежной полосы на расстоянии от 10 км до 80 км. При этом пока еще не установлено, какое воздействие ветрогенераторы будут оказывать в будущем на морскую флору и фауну.

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	35
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

4.2.2 Тепловая энергетика

Наиболее эффективной тепловой электростанцией в настоящее время являются станции с использованием парогазовой установки, которая отличается от паросиловых и газотурбинных установок повышенным КПД. Парогазовая установка состоит из двух отдельных установок: паросиловой и газотурбинной. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания топлива. Топливом может служить как природный газ, так и продукты нефтяной промышленности (мазут, солярка). На одном валу с турбиной находится первый генератор, который за счет вращения ротора вырабатывает электрический ток. Проходя через газовую турбину, продукты сгорания отдают ей лишь часть своей энергии и на выходе из газовой турбины все ещё имеют высокую температуру. С выхода из газовой турбины продукты сгорания попадают в паросиловую установку, в котел-утилизатор, где нагревают воду и образующийся водяной пар. Температура продуктов сгорания достаточна для того, чтобы довести пар до состояния, необходимого для использования в паровой турбине (температура дымовых газов около 500 градусов по Цельсию позволяет получать перегретый пар при давлении около 100 атмосфер). Паровая турбина приводит в действие второй электрогенератор.

К преимуществам ПГУ можно отнести следующее:

- парогазовые установки позволяют достичь электрического КПД более 60 %. Для сравнения, у работающих отдельно паросиловых установок КПД обычно находится в пределах 33-45 %, для газотурбинных установок — в диапазоне 28-42 %;
- относительно низкая стоимость единицы установленной мощности;
- ПГУ потребляют существенно меньше воды на единицу вырабатываемой электроэнергии по сравнению с паросиловыми установками;
- короткие сроки сооружения (9-12 мес.);
- отсутствие необходимости в постоянном подвозе топлива ж/д или морским транспортом;
- компактные размеры позволяют сооружать ПГУ непосредственно у потребителя (завода или внутри города), что сокращает затраты на ЛЭП и транспортировку электроэнергии;
- ПГУ более экологичны в сравнении с паротурбинными установками.

Основными недостатками ПГУ являются:

- относительно низкая единичная мощность оборудования (~450 МВт max. Для целей данного анализа недостатком не является);
- необходимость осуществлять фильтрацию воздуха, используемого для сжигания топлива, что дополнительно увеличивает капитальные затраты;
- необходимость строительства питающей газотранспортной и газораспределительной инфраструктуры, отведение новых территорий под строительство.

Электростанции на базе парогазовых установок не только весьма эффективны, но и отвечают самым жестким экологическим требованиям. Например, уровень выброса оксида азота, такими электростанциями, в 2-3 раза ниже, чем у газовых (ГТУ) или дизельных установках. Именно поэтому, около 65 % всех строящихся в мире электростанций комплектуются парогазовыми установками. Газовые электростанции имеют низкий уровень рабочих шумов, что дает возможность их размещения в близости к конечному потребителю энергии. По уровню воздействия на экологическую обстановку

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	36
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ТЭС на базе ПГУ соответствуют мировым стандартам, включая немецкие нормы TA–Luft и ½ TA–Luft.

Проектирование, инжиниринг, строительство ПГУ осуществляют всемирно известные компании: ABB, Alstom, Babcock-Hitachi, Siemens AG и ряд российских компаний.

Ведущими производителями газовых поршневых двигателей и турбин на сегодняшний день являются: Caterpillar, Deutz AG, MWM GE Jenbacher, MAN B&W, Mitsubishi Heavy Industries, Turbomach SA.

Газовые электростанции, производят электроэнергию и способны обеспечивать подачу на объекты промышленного пара и горячей воды с заданными параметрами. Система утилизации тепла газовых электростанций предусматривает получение тепловой энергии (когенерация), а также производство холода для систем кондиционирования и вентиляции (тригенерация).

Экономическая выгода использования газовых электростанций/установок заключается в исключении платежей за передачу электроэнергии и сокращении потерь в линиях электропередач (ЛЭП).

Сфера применения газовых электростанций обширна. Везде, где имеется какой-либо газ в достаточном объеме, газовые электростанции могут успешно служить в качестве основного или дополнительного источника электричества и тепловой энергии. Виды топлива для газовой электростанции: природный газ, пропан, бутан, попутный газ, биогаз, шахтный или коксовый газ, пиролизный газ, древесный газ.

Современные газовые электростанции способны работать как в автономном режиме, так и параллельно с существующими системами энергоснабжения – внешними электросетями.

Проектированием и строительством «под ключ» ТЭС на базе ПГУ, как правило, занимаются специальные компании. В каждом случае стоимость проектирования и строительства газовых электростанций «под ключ» очень разнятся. Прежде всего, существует прямая зависимость цены от известности бренда завода-изготовителя электростанции и страны-производителя. Важный фактор — качество проектирования и строительства будущей электростанции. Российские, украинские, китайские, немецкие, японские и американские газовые электростанции, с одинаковой мощностью имеют различные цены: от 300\$ до 3000\$ за 1 кВт установленной электрической мощности. В силу конструктивных особенностей, веса, габаритов существует разница в бюджете проектирования и строительства газотурбинной, поршневой или микротурбинной электростанции.

Стоимость строительства электростанций может зависеть также и от давления в газовой магистрали. Иногда требуется монтаж станций подготовки газа и установка дополнительных компрессоров для подъема давления на входе в силовые установки электростанций. В некоторых случаях наоборот требуется понижение давления. Это так же влечет дополнительные расходы.

Как правило, в состав «классической» ПГУ-20 входит следующий набор основного оборудования:

- газотурбогенераторная установка с турбогенераторным агрегатом и системой пускового и топливного газа;
- паротурбинная установка с парогенераторным агрегатом;
- система импульсного газа;
- общестанционная система маслоснабжения;

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	37
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- электротехническое оборудование;
- система автоматического управления и регулирования;
- высоковольтное оборудование для выдачи электроэнергии потребителям на генераторном напряжении и трансформаторы собственных нужд;
- комплект запорной арматуры.

Рассматривать ТЭС на базе ПГУ, работающей на природном газе, в качестве альтернативного проекта в Ростовской области целесообразно в т.ч. и потому, что в регионе развита газотранспортная инфраструктура и система газораспределения.

Газоснабжение городов и других населенных пунктов области осуществляется газопроводами-отводами высокого давления общей протяженностью 1860 км от магистральных газопроводов: Северный Кавказ - Центр, Оренбург - Новопсков, Новопсков - Моздок, Чебоксары - Северный Кавказ.

Всего по области природный газ используется более чем в 650 населенных пунктах. Протяженность межпоселковых и внутрипоселковых газопроводов составляет 24,4 тыс. км, в т.ч. в сельской местности - 11,7 тыс. км.

Газифицировано на территории Ростовской области 880 промышленных предприятий, 1891 отопительная котельная, более 10200 коммунально-бытовых объектов.

Особое внимание уделяется созданию инфраструктуры для стратегического проекта «Южный поток», призванного повысить энергобезопасность Европы. Ростовская область входит в число регионов, на территории которых «Газпром» ведет создание системы газопроводов «Южный коридор», необходимой для подачи газа в газопровод «Южный поток» и поставки дополнительных объемов газа в центральную и южную части России.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, для целей дальнейшего анализа в качестве основного конкурента проекта увеличения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС, целесообразно рассматривать ТЭС малой мощности на базе парогазовой установки (ПГУ), работающей на природном газе.

Раздел 4.2	Выбор альтернативного проекта для сравнения	38
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

4.3 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ АЭС И ПГУ ТЭС

Для того, чтобы выполнить сравнительную оценку экономической эффективности проектов увеличения мощности АЭС и ТЭС на базе ПГУ аналогичной мощности, работающей на природном газе, была построена финансово-экономическая модель оценки обоих инвестиционных проектов. Модель выполнена в базисных ценах на момент оценки в рамках доходного подхода на основе метода дисконтированных денежных потоков. В таблице 4.3.1 представлены ключевые входящие параметры и условия расчетов.

Таблица 4.3.1 - Входящие параметры для расчетов

№	Наименование параметра	Значение	
		ПГУ ¹	АЭС
1	Установленная (дополнительная) электрическая мощность, МВт	40	40
2	КИУМ, %	87,0%	92,6%
3	Годовой объем генерации электроэнергии с дополнительной мощности, млн. кВтч	304,8	312,0
4	Расход электроэнергии на собственные нужды, %	2	4,3
5	Объем отпуска электроэнергии, млн. кВтч	298,8	298,6
6	Отпускной тариф на электроэнергию (одноставочный, в среднем за период), руб./тыс. кВтч	2000	2000
7	Цена на газ для промышленных потребителей в Ростовской области, руб./тыс. м ³	3473	-
8	Норма расхода газа на выработку электроэнергии, м ³ /кВт.ч.	0,24	-
9	Годовой объем потребления газа, тыс. м ³	73 164	-
10	Капитальные затраты на проект, млн.руб.	1 008,00	626,33
11	Удельные капитальные затраты на проект, тыс.руб./кВт	25,20	15,66
12	Эксплуатационные затраты, связанные с реализацией проекта, млн. руб./ в год	443,8	41,6
13	Реальная ставка дисконтирования, %	8	8
14	Рассматриваемый период эксплуатации, лет	15	15

Оценка проектов выполнялась в одинаковых макроэкономических условиях (отпускной тариф на электроэнергию, ставка дисконтирования, горизонт проекта, налоговое окружение). Общая электрическая мощность обоих генераторов также одинаковая, т.к. определялась условиями проекта по увеличению мощности одного энергоблока АЭС на 4 %, что составляет 40 МВт.

Вместе с тем следует отметить, что расчеты производились в консервативном для АО «Концерн Росэнергоатом» подходе, а именно:

1. Горизонт проекта 15 лет выбран исходя из среднего на рынке предельного проектного срока эксплуатации ПГУ. Согласно проекту энергоблока №2 РоАЭС основной срок эксплуатации составляет 30 лет, дополнительный -15 лет. В случае использования в модели горизонта прогноза в 30 лет для ТЭС ПГУ, через 15 лет работы ТЭС, после полной

¹ За основу принята электростанция «МЭС-60» производства ФНПЦ "ММПП "САЛЮТ".

Раздел 4.3	Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	39
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

амортизации оборудования, потребовались бы существенные дополнительные капитальные вложения, что ухудшило бы экономику проекта ТЭС ПГУ;

2. Увеличение эксплуатационных затрат, связанное с проектом повышения мощности энергоблока АЭС, выражается в увеличении затрат на свежее ядерное топливо, вследствие его более высокого обогащения. Данные затраты в расчетах в полной мере были отнесены на проект увеличения мощности, хотя связаны с ним лишь косвенно. Главным образом, более обогащенное топливо потребуется для целей проекта перехода на 18-ти месячный топливный цикл;

3. Дополнительные затраты на реализацию мероприятий, связанных с выводом из эксплуатации оборудования энергоблока №2 отсутствуют, поскольку внедрения новых технологических схем и процессов, а также дополнительного оборудования при увеличении мощности одного энергоблока АЭС на 4 % (40 МВт) не произойдет (перечень работ и мероприятий, выполненных в рамках в ходе подготовки энергоблока №2 к работе на мощности 104% в 18-ти месячном топливном цикле приведен на стр. 14-16 ОВОС).

4. При расчетах цена на природный газ для ТЭС ПГУ бралась по факту как есть на данный момент для промышленных потребителей 3-й категории² по данным ООО «Газпром межрегионгаз Тверь» (~ 4000 руб./тыс. м³ с транспортировкой) и не менялась в течение всего горизонта расчетов. Вступление России в ВТО требует выравнивания внутрироссийских цен на энергоносители до общемирового уровня (газ ~ 300 \$/тыс. м³ без учета транспортировки). Напомним, что в себестоимости электроэнергии, производимой на ТЭС ПГУ, топливная составляющая варьируется от 60% до 75%;

5. Как было указано выше, рыночные расценки ЕРС-контракторов на строительство ТЭС ПГУ «под ключ» составляют от 300 \$ до 3000 \$ за 1 кВт установленной электрической мощности в зависимости от условий проекта. Для расчетов в качестве базового сценария удельные капитальные затраты брались в размере ~800 \$ за 1 кВт, что является довольно оптимистичным сценарием для ТЭС ПГУ;

6. Норма расхода газа для ПГУ варьируется в диапазоне от 0,21 до 0,29 м³/кВтч выработанной электроэнергии в зависимости от марки и мощности ПГУ. Для расчетов норма расхода бралась в размере 0,24 м³/кВтч, что также является хорошим для ТЭС показателем.

Как было сказано выше, та часть входящих параметров, которая определяет выручку обоих проектов, практически совпадает. Основные отличия экономик проектов заключаются в их расходной части, а именно в эксплуатационных затратах, определяющих себестоимость производимой электроэнергии. Основная часть (~ 65%) затрат ТЭС ПГУ приходится на топливо – природный газ. Годовая норма потребления газа составляет порядка 73 млн. м³ (при принятой норме расхода газа 0,24 м³/1 кВтч). Несмотря на заложенное в модель допущение фиксированной цены на газ в размере порядка 4000 руб./тыс. м³, это приводит к очень существенным затратам на производство электроэнергии. В отличие от АЭС, где изменение эксплуатационных затрат, связанное с проектом увеличения мощности на 4 %, выражается лишь в более дорогом свежем ядерном топливе, вследствие более высокого его обогащения. Указанное выше сравнение приведено на рисунке 4.3.1.

² Зависит от годового объема потребления газа.

Раздел 4.3	Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	40
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

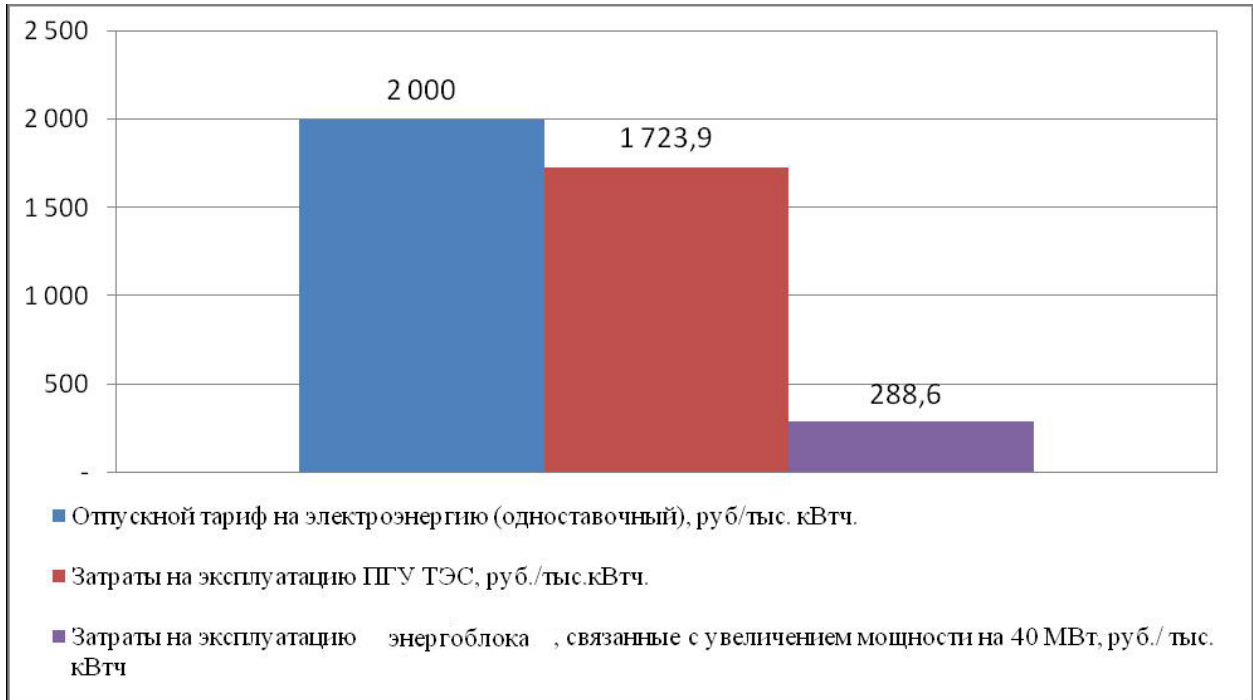


Рисунок 4.3.1 - Отпускной тариф и затраты на эксплуатацию.

Из рисунка 4.3.1 видно, что эксплуатационные затраты на производство электроэнергии на ПГУ в несколько раз выше затрат на эксплуатацию энергоблока № 2 Ростовской АЭС, связанные с увеличением мощности на 40 МВт. Сопоставление этих затрат с отпускным тарифом на электроэнергию показывает, что операционная прибыль АЭС от продажи электроэнергии в 6,2 раза выше, чем у ПГУ. Такое положение дел позволяет проекту АЭС за 15 лет более высокими темпами накопить денежные потоки (см. рисунок 4.3.2).

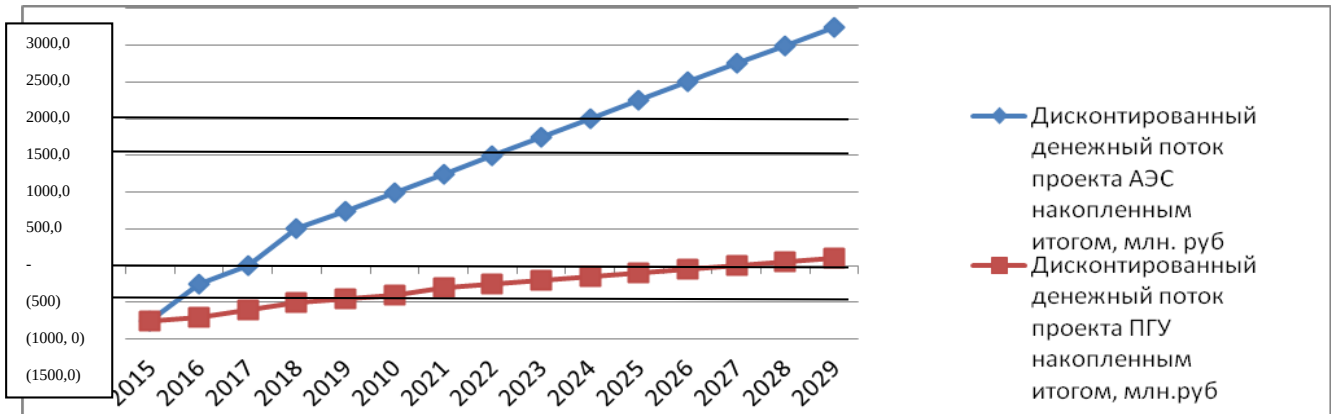


Рисунок 4.3.2 - Дисконтированные денежные проекты накопленным итогом

На рисунке 4.3.2 хорошо видна разница экономических потенциалов сравниваемых проектов, которая и определяет в конечном итоге следующие результаты финансово-экономической эффективности инвестиционных проектов увеличения мощности

Раздел 4.3	Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	41
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

энергоблока № 2 Ростовской АЭС и ТЭС на базе ПГУ аналогичной мощности (см. таблицу 4.3.2).

Таблица 4.3.2 - Результаты оценки

№	Наименование параметра	Значение		Разница (Δ АЭС - ПГУ)
		ПГУ	АЭС	
1	Чистый дисконтированный доход (ЧДД), млн. руб.	38,1	2 992,6	2 954,4
2	Внутренняя норма доходности (ВНД), %	8,6%	64,0%	55,3%
3	Модифицированная внутренняя норма доходности, %	8,3%	21,0%	12,7%
4	Период окупаемости от начала проекта, лет	9	2	7
5	Дисконтированный период окупаемости от начала проекта, лет	14	1	13
6	Индекс доходности дисконтированных инвестиций	1,39	7,23	5,84

Принятие «нулевого варианта» повлечет за собой недовыработку электроэнергии и неполучение ЧДД 2 992,6 млн. руб. за 15 лет.

Для сравнения финансовой устойчивости проектов ниже приведены графики анализа чувствительности ЧДД от ключевых входящих параметров:

- отпускного тарифа на электроэнергию;
- капитальных затрат;
- затрат на топливо.

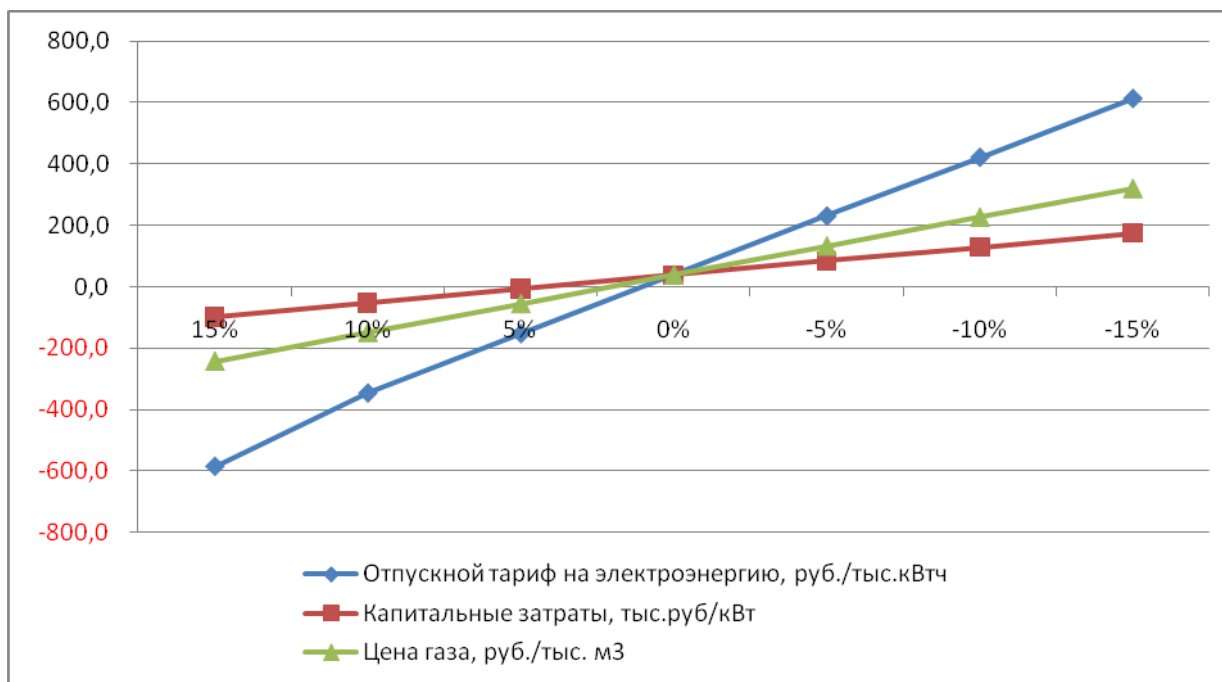


Рисунок 4.3.3 - Чувствительность ЧДД ТЭС ПГУ

Раздел 4.3	Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	42
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Из рисунка 4.3.3 видно, насколько чувствителен проект ТЭС ПГУ к отпускному тарифу, цене на газ и капитальным затратам. Запас финансовой устойчивости данного проекта небольшой, что подразумевает высокие коммерческие риски реализации проекта.

Анализ чувствительности проекта увеличения мощности энергоблока № 2 Ростовской АЭС, напротив демонстрирует большой запас финансовой устойчивости. Изменение двух из трех исследуемых параметров – капитальных и эксплуатационных (топливных) затрат на 15% вообще практически не оказывает влияния на показатели эффективности (см. рисунок 4.3.4).

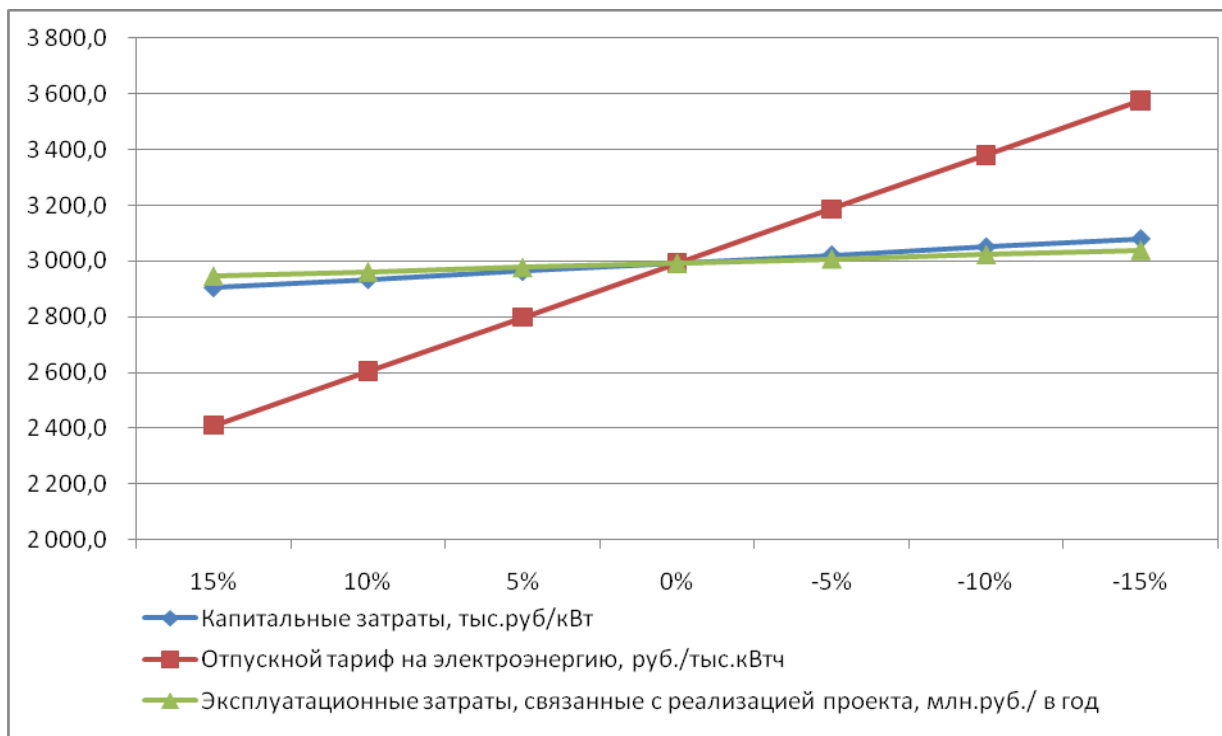


Рисунок 4.3.4 - Чувствительность ЧДД АЭС

Раздел 4.3	Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	43
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

4.4 ВЫВОДЫ

В рамках настоящей работы выполнялось сравнение экономической эффективности инвестиционного проекта по увеличению мощности одного энергоблока Ростовской АЭС на 40 МВт и альтернативного проекта сооружения аналогичной мощности. Обзор альтернативных источников генерации энергии показал, что в настоящее время существует целый ряд возобновляемых источников, таких, как работающие на биотопливе, приливные электростанции, геотермальные установки, солнечные батареи, ветряные генераторы. Анализ показал, что для промышленных масштабов производства электроэнергии в рамках единой энергосистемы страны из всех указанных технологий наиболее реальную конкуренцию для атомных станций России, могли бы составить только ветряные электростанции. Однако ряд технологических и экономических недостатков показал нецелесообразность дальнейшего рассмотрения ВЭС в качестве реальной альтернативы. Таким образом, сравнение проводилось с наиболее эффективной тепловой электростанцией на базе парогазовой установки, к преимуществам которой относят относительно низкую стоимость единицы установленной мощности, высокий КПД, быстрые сроки сооружения, компактность и экологичность. Тем не менее, несмотря на перечисленные преимущества парогазовой технологии, сравнение проекта увеличения мощности энергоблока Ростовской АЭС и ТЭС ПГУ показывает, что проект АЭС с экономической точки зрения существенно более привлекателен. Кроме того эксплуатацию энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной можно рассматривать как метод охраны природных ресурсов – охрана одного объекта путем рационального использования ресурсов другого, в том числе за счет экономии невозобновляемых природных ресурсов.

Раздел 4.3	Сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС	44
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

5 ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВАРИАНТАМ

Любая крупномасштабная техногенная деятельность человека, включая и энергетические объекты, влияет на состояние экосистем [4,5].

Антропогенные воздействия объектов энергетики на окружающую среду весьма многообразны. Следствием этого могут быть изменения состава и свойств атмосферы, а также разнообразные изменения, происходящие в гидросфере и литосфере.

Различаются электростанции по видам первичных энергоресурсов, от характеристик которых существенно зависят условия и форма воздействия станции на окружающую среду.

Практически нет объектов, которые совсем не влияют на окружающую среду. В то же время, ни в коем случае нельзя считать все объекты электроэнергетики экологически равноценными.

Принципиально различны в экологическом отношении такие виды первичных источников энергии, как органическое топливо, ядерное топливо, гидроэнергия, солнечная энергия и энергия ветра.

Наглядное представление об их относительной опасности для окружающей среды дают оценки, приведенные в таблице 5.1.

Раздел 5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	45
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 5.1 – Основные направления воздействия объектов электроэнергетики на окружающую среду

Сферы и виды воздействия	ТЭС на органическом топливе	Топливная база ТЭС	Транспорт топлива	АЭС	Солнечные электростанции	Ветро-вые электростанции
Загрязнение атмосферы твердыми и газообразными веществами	+	+	+	-	-	-
Загрязнение атмосферы радиоактивными частицами	+	-	-	+	-	-
Загрязнение окружающей среды тепловыми выбросами	+	-	+	+	-	-
Загрязнение водных источников	+	+	-	-/+	-	-
Загрязнение почвы	+	+	+	-/+	-	-
Использование земельных ресурсов	+	+	+	+	+	+
Использование невозобновляемых ископаемых ресурсов	+	+	+	+	-	-
Использование водных ресурсов	+	+	+	+	+	-
Использование воздушных ресурсов (кислород)	+	-	-	-	-	-
Воздействие радиации	+	+	-	+	-	-
Воздействие шума	+	-	+	+	-	+
Парниковый эффект	+	-	-	-	-	-
Сумма позиций	26			7/9	2	2

Как видно из данных, приведенных в таблице 5.1, в зависимости от свойств первичных энергетических ресурсов, используемых для производства тепла и электроэнергии, энергетические предприятия в различной степени загрязняют окружающую среду отходами своего производства.

Наиболее «чистое» производство осуществляется на установках, использующих солнечную энергию и ветер. Но в настоящее время данные виды электростанций не имеют широкого применения и их эксплуатация связана с решением большого числа инженерных проблем, о которых говорится в Главе 4.

В современных реалиях стоит рассматривать два типа электростанций: ТЭС и АЭС.

Раздел 5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	46
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Повышение мощности одного действующего блока АЭС (1000 МВт) на 4% дает дополнительно 40 МВт. Ниже рассмотрено влияние на окружающую среду ТЭС аналогичной мощности (40 МВт), как альтернатива АЭС.

К основным взаимодействиям ТЭС с окружающей средой относится потребление топлива (0,23 млн.т/год), воды, кислорода воздуха, изменение ландшафта, тепловое загрязнение, а также многообразные выбросы и сбросы.

С дымовыми газами ТЭС в воздушный бассейн выбрасываются твердые и газообразные загрязнители, среди которых такие загрязняющие вещества, как зола и сажа не улавливаемые фильтром (0,3 тыс. т/год), оксиды серы (4,9 тыс. т/год) и оксиды азота (1,4 тыс. т/год), естественные радионуклиды (содержащиеся в органическом топливе). Помимо этого в воздушный бассейн попадает большое количество диоксида углерода и водяных паров.

Диоксид углерода и пары воды поступают в атмосферу, включаются в природные циклы и поглощаются растительностью в процессе синтеза органических соединений и регенерации кислорода. При этом диоксид углерода относится к числу газов, вызывающих т.н. «парниковый эффект».

Выбросы ТЭС в атмосферу загрязняют почвенный и растительный покров. Главная роль в этом принадлежит некоторым ингредиентам, содержащимся в выбросах золы: ртути, свинцу, цинку, хрому, мышьяку и др. всего около 0,2 т/год. Присутствующие в дымовых газах оксиды азота и серы также могут оказывать отрицательное действие на почвенный, особенно растительный покров.

Загрязнение почвенного покрова происходит при осаждении атмосферных выбросов ТЭС непосредственно на почву, а также в результате смыва загрязняющих веществ осадками.

Воздействие ТЭС на земельные ресурсы прежде всего обусловлено необходимостью отвода земель под их строительство. Разница в размерах отвода земель определяется главным образом системой технического водоснабжения электростанций. Для электростанций, работающих на угле, дополнительно отводятся земли под золоотвалы. При этом ежегодно в золошлакоотвал будет поступать около 0,05 млн.т золошлаковых отходов. Пыление с поверхности золоотвалов ухудшает состояние прилегающих к электростанции сельскохозяйственных угодий. Поэтому требуются специальные мероприятия для предотвращения их пыления.

Радиоактивные вещества, содержащиеся в первичном топливе (содержание естественных радионуклидов может составлять 7,4 – 518 Бк/кг), выносятся за пределы ТЭС с твердыми частицами (золой): удаляются в золошлакоотвалы, рассеиваются с дымовыми газами, осаждаются на подстилающую поверхность и вовлекаются в биологический цикл. Это относится не только к ТЭС на угле, но и к газовым ТЭС. По эксплуатационным данным по ПГУ в США, за счет радиоактивности природного газа происходит загрязнение оборудования ПГУ природными радионуклидами с повышением мощности дозы вблизи него в сотни раз [7]. Также, по данным американских исследований [6], среднее содержание инертного радиоактивного газа радона в природном газе составляет 37 пикокюри на литр (1369 Бк/м³) с максимальным содержанием 1450 пикокюри на литр (53000 Бк/м³).

Раздел 5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	47
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Отрицательное воздействие ТЭС усугубляется тем, что их работа должна обеспечиваться постоянной добычей топлива (топливная база), сопровождаемой дополнительными отрицательными воздействиями на окружающую среду:

- загрязнением воздушного бассейна, воды и земли;
- расходом земельных и водных ресурсов, истощением невозобновляемых запасов топлива (природных ископаемых ресурсов).

Загрязнение природной среды происходит также при транспортировании топлива как в виде его прямых потерь, так и в результате расхода энергоресурсов на его перевозку.

Таким образом, ТЭС, сжигающие органические виды топлива, могут неблагоприятно влиять практически на все сферы окружающей среды и подвергать природу всем рассмотренным видам воздействий. Их непосредственное влияние на окружающую среду очень сильно зависит от сложившейся экологической ситуации. Для предотвращения негативного влияния ТЭС обязательным является обеспечение норм охраны природной среды и безопасности человека.

Основное воздействие на окружающую среду парогазовой и пылеугольной электростанций, рассматриваемых в качестве альтернативы повышения мощности АЭС, будет связано с потреблением природных ресурсов (земля, вода, топливо, кислород воздуха), а также с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые образуются при сжигании органического топлива. Кроме этого источниками выбросов загрязняющих веществ, как и на АЭС, будут являться вспомогательные производства, расположенные на территории станции.

Кроме выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, будет выделяться углекислый газ (CO_2) от 0,26 до 0,6 млн. т/год, с которым связывают проявление парникового эффекта, и потребляется большое количество кислорода воздуха (0,37-0,52 млн.т/год). Этот недостаток присущ всем электростанциям на органическом топливе, включая газовые.

При повышении мощности одного энергоблока АЭС номинальной мощностью 1000 МВт на 4% (40 МВт) дополнительные газоаэрозольные выбросы составят около $2 \cdot 10^{11}$ Бк/год (см. подраздел 7.1). При этом выбросы радионуклидов при работе ТЭС мощностью 40 МВт составят $1,2 \cdot 10^{11}$ - $2,5 \cdot 10^{11}$ Бк/год.

Таким образом, в отношении загрязнения воздушного бассейна обычными химическими загрязнителями АЭС можно считать экологически чистыми объектами. Приведенные выше данные показывают, что и радиационное воздействие ТЭС сопоставимо или даже выше, чем от АЭС.

При принятии «нулевого варианта» все виды воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду останутся на современном уровне. Основными видами возможных воздействий на окружающую среду при работе АЭС являются:

- радиационное воздействие;
- химическое воздействие;
- тепловое воздействие.

Современное состояние окружающей среды рассмотрено в Главе 6 настоящих материалов. Эксплуатация энергоблока №2 РоАЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной потенциально может привести к

Раздел 5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	48
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

увеличению воздействия на окружающую среду. Данный вопрос рассматривается в Главе 7.

Раздел 5	Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам	49
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6 ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ. СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ

6.1 ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ

6.1.1. Метеорологические, аэроклиматические и микроклиматические условия района размещения АЭС

Ростовская АЭС расположена в зоне континентального климата, с недостаточным увлажнением, жарким и сухим летом, сравнительно продолжительной и холодной зимой. Согласно СНиП 23-01-99*, климатический район III В, зона влажности - сухая.

В холодную часть года погодные условия, как правило, определяются непосредственным влиянием отрога азиатского барического максимума. В теплое время года над всей Ростовской областью циркулируют преимущественно массы теплого воздуха умеренных широт.

Отличительной чертой климата данной территории является обилие солнца и тепла. Продолжительность солнечного сияния составляет 2100-2200 часов в год. Количество суммарной солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность колеблется от 443,8 до 494 кДж/см².

Основная особенность атмосферной циркуляции исследуемого района заключается в значительном преобладании в течение года антициклонической деятельности. Повторяемость континентального воздуха над исследуемым районом летом составляет 60-70 %, зимой – 80 % и более. Циклоны над рассматриваемой территорией наблюдаются значительно реже.

Циклоны могут смещаться с запада (атлантические циклоны), с северо-запада из районов Скандинавии (ныряющие циклоны) или выходить с юга или юго-запада (южные циклоны). Изредка наблюдается выход циклонов с районов Каспийского моря (один – два раза в год).

Выход южных циклонов зимой вызывает резкие изменения погоды, значительные осадки, нередко метели, гололеды, усиление ветра, повышение температуры воздуха (иногда до 15-20 °С).

Ныряющие циклоны (со Скандинавии) отмечаются не каждый год, но изменения погоды, вызванные ими, очень значительны. Зимой во время этих циклонов отмечаются обильные осадки, снегопады, метели, сильные (до 20-25 м/с) северо-западные и западные ветры, резкое понижение температуры воздуха, иногда до минус 28 – минус 33 °С.

Зимой часты оттепели (до 30-40 дней за зиму). Появление первого снежного покрова отмечается в среднем в третьей декаде октября. Как правило, первый снег тает, и только через три-четыре недели появляется устойчивый снежный покров. Высота снежного покрова небольшая: обычно не достигает 20 см. В 25-30 % зим устойчивый снежный покров вообще отсутствует. Характерной особенностью этого сезона является большое количество пасмурных дней.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	50
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Весной циклоны, несущие тепло и влагу, чаще проникают вглубь территории. Основной чертой циркуляции ранней весной является ее меридиональная направленность и быстрая смена воздушных масс. В тылу смещающихся с запада атлантических циклонов происходит адвекция арктического воздуха, который распространяется далеко к югу. Эти процессы определяют характерные для весны возвраты холодов. К концу весны активность циркуляции ослабевает.

Весна в регионе короткая (полтора-два месяца). В первой половине третьей декады марта сходит снежный покров. В апреле и мае бывают суховеи и засухи. Суховейных дней в весенний период насчитывается около 14. Во время весенних суховеев скорость ветра иногда достигает 12-15 м/с. В отдельные годы устойчивые сильные восточные ветры приводят к пыльным бурям.

Основным барическим образованием, определяющим погоду летом, является азорский антициклон. По южной периферии отрога азорского максимума из Казахстана и Средней Азии на исследуемую территорию выносятся теплый воздух. Температура воздуха в этот период может достигать 35-38 °С, а в отдельные жаркие годы до 40-42 °С. Поверхность почвы нагревается при этом выше 60 °С. Так, например, в августе 2006 года на поверхности почвы зафиксирована температура 65,9 °С. Средняя месячная относительная влажность воздуха составляет 55-60 %. В послеполуденные часы относительная влажность воздуха понижается до 15-10 %.

При усилении восточного ветра до 12 – 15 м/с и относительной влажности воздуха менее 30 % устанавливается суховейный характер погоды.

Осадки в летний период кратковременны, имеют в основном ливневой характер и большую интенсивность. Они могут быть связаны со смещением атлантических циклонов или носить внутримассовый характер. Внутримассовые ливни обусловлены возникновением частных циклонов вследствие неравномерного прогрева подстилающей поверхности. Грозовая деятельность летом достигает наибольшего развития, грозы иногда сопровождаются градом и шквалистым усилением ветра.

Для осени характерно усиление циклонической деятельности. Чаще возникают туманы, дожди принимают затяжной характер. Увеличивается облачность. Антициклоны, смещающиеся с северо-запада, приносят первые заморозки, а адвекция тепла с юга и юго-запада обуславливает поздней осенью возвраты тепла.

Для суждения об изменчивости климата в таблицах 6.1.1.1 - 6.1.1.3 приводятся среднемесячные, среднегодовые и максимальные и минимальные температуры воздуха по данным наблюдения на мс. Цимлянск – ГМО, Подгоры, Ростов-на-Дону.

В таблице 6.1.1.1 приведены среднемесячные и среднегодовые температуры воздуха различной обеспеченности, рассчитанные по данным наблюдений на мс. Цимлянск – ГМО. В таблице 6.1.1.2 представлены значения температуры воздуха за различные периоды по метеорологическим станциям Цимлянск – ГМО, Подгоры и Ростов-на-Дону.

Таблица 6.1.1.1 - Среднемесячные и среднегодовые температуры воздуха различной обеспеченности. Цимлянск - ГМО

Обеспе ч. %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
5 %	0,1	1,6	5,0	13,6	20,0	24,4	25,8	25,7	19,4	13,4	6,0	1,9	10,7
95 %	-13,9	-11,1	-5,5	5,8	13,5	17,6	20,4	19,2	14,1	5,4	-0,1	-5,3	7,2

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	51
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.1.2 - Средние значения температуры воздуха за различные расчетные периоды

Расчетный период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Цимлянск - ГМО													
1967-1972	-7,8	-7,0	-0,5	10,0	17,0	20,8	23,8	23,0	17,3	9,6	4,1	-2,5	9,0
1973-1978	-7,0	-4,7	1,0	10,4	16,2	20,3	21,9	21,0	16,0	8,2	2,9	-2,3	8,7
1979-1984	-4,2	-4,9	0,0	9,4	17,1	20,7	23,3	21,7	17,3	9,6	3,0	-0,3	9,4
1985-1990	-4,8	-5,7	-0,4	9,1	15,9	21,0	23,1	22,7	16,2	8,7	2,0	-2,3	8,8
Подгоры													
2002-2007	-2,7	-3,2	2,8	9,6	17,5	21,0	24,1	24,5	18,7	11,2	3,8	-1,6	10,5
Ростов-на-Дону													
1886-1960	-5,7	-5,1	0,2	9,0	16,4	20,0	22,9	22,1	16,2	9,2	2,2	-3,1	8,7
1886-1980	-5,7	-4,8	0,6	9,4	16,2	20,2	23,0	22,1	16,3	9,2	2,5	-2,6	8,9

Среднегодовая температура воздуха плюс 8,2 °С, абсолютный максимум плюс 42 С, абсолютный минимум минус 35 °С (таблица 6.1.1.3). Годовая сумма осадков в среднем составляет 390 мм. Немного больше трех четвертых осадков в году выпадает в виде дождя. Твердые осадки составляют всего 7 % от общей суммы, остальное - смешанные.

Таблица 6.1.1.3 – Температура воздуха, °С

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
средняя месячная и годовая													
Цимлянск, ГМО	-7,0	-6,6	-1,4	7,9	15,8	20,4	23,4	22,6	16,6	9,1	1,7	-4,0	8,2
Константиновск	-6,6	-6,0	-0,4	9,0	16,5	20,4	23,5	22,6	16,4	9,0	1,7	-3,9	8,5
Дубовское, ГМО	-7,4	-7,0	-2,3	8,4	16,0	20,1	23,3	22,0	15,8	8,3	1,1	-4,4	7,6
средний максимум													
Цимлянск, ГМО	-4,6	-3,9	1,8	12,6	21,5	26,1	28,8	28,1	21,9	13,3	4,6	-2,0	12,4
Константиновск	-3,7	-2,7	3,8	14,6	22,4	26,5	29,9	29,0	22,8	14,3	5,4	-1,0	13,4
Дубовское, ГМО	-4,5	-3,5	2,9	14,4	22,6	27,0	30,1	28,9	22,5	13,9	5,0	-1,5	13,2
средний минимум													
Цимлянск, ГМО	-10,2	-10,9	-5,3	3,4	10,2	14,9	17,4	16,3	10,7	4,6	-1,6	-6,8	3,6
Константиновск	-9,2	-9,1	-3,9	4,2	10,8	15,0	17,4	16,4	10,7	4,4	-1,3	-6,3	4,1
Дубовское, ГМО	-10,9	-10,7	-5,1	3,0	9,3	13,6	16,5	15,0	9,2	3,2	-2,3	-7,3	2,8
абсолютный максимум													
Цимлянск, ГМО	12	16	26	29	34	38	39	41	36	32	23	15	41
Константиновск	13	17	28	30	34	40	41	42	37	33	25	14	42
Дубовское, ГМО	12	16	27	31	35	39	41	41	37	33	23	16	41
абсолютный минимум													
Цимлянск, ГМО	-35	-34	-30	-11	-3	0	8	5	-4	-10	-27	-30	-35
Константиновск	-35	-31	-24	-11	-2	1	9	5	-4	-10	-24	-29	-35
Дубовское, ГМО	-35	-35	-31	-12	-4	-1	7	3	-6	-12	-28	-32	-35

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	52
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Влажность воздуха

Таблица 6.1.1.4 – Влажность воздуха

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
относительная влажность, %													
Цимлянск, ГМО	89	88	84	71	61	58	55	55	61	75	85	90	73
Константиновск	86	85	80	67	59	56	53	54	59	72	82	86	70
Дубовское, ГМО	87	86	83	69	61	58	53	54	60	75	84	88	72
Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
парциальное давление водяного пара, гПа													
Цимлянск, ГМО	3,8	4,0	5,0	7,7	10,8	14,0	15,6	14,4	11,2	8,5	6,4	4,8	8,8
Константиновск	3,9	4,1	5,1	7,6	10,7	13,8	15,0	13,9	10,6	8,2	6,3	4,8	8,7
Дубовское, ГМО	3,8	3,9	4,8	7,4	10,6	13,7	14,4	13,6	10,2	8,0	6,1	4,7	8,4
дефицит насыщения, гПа													
Цимлянск, ГМО	0,5	0,6	1,2	4,2	8,0	11,7	14,6	13,7	8,9	3,3	1,2	0,6	5,7
Константиновск	0,5	0,6	1,4	4,9	9,2	12,8	16,2	15,0	9,7	3,7	1,3	0,7	6,3
Дубовское, ГМО	0,4	0,5	1,1	4,6	8,7	12,6	16,5	14,7	8,8	3,2	1,0	0,5	6,1

Осадки

Таблица 6.1.1.5 – Среднее количество осадков, мм

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Цимлянск - ГМО	31	27	27	27	31	43	39	35	23	35	35	35	388
Константиновск	32	30	28	33	35	43	38	35	29	34	34	40	411
Дубовское - ГМО	32	30	30	31	35	49	44	44	26	37	37	37	428

Таблица 6.1.1.6 – Среднее число дней с различным количеством осадков, Ростов-на-Дону, ГМО

Осадки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
>0,1 мм	13,5	12,4	11,3	9,6	9,0	9,7	8,4	6,9	6,5	8,6	10,8	13,6	120
0,0 мм	4,5	4,1	3,8	2,7	2,7	2,5	2,1	1,9	1,7	2,5	3,3	4,4	36

Условия атмосферной дисперсии, состояние атмосферы.

Таблица 6.1.1.7 – Повторяемость категорий устойчивости по месяцам и за год, %. Цимлянск, 1984-2009 гг.

Категория	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
A	0,0	0,0	0,3	2,4	8,3	12,2	12,8	5,7	1,9	0,3	0,0	0,0	3,7
B	0,0	0,4	3,3	14,5	19,0	23,2	22,6	22,5	15,9	7,6	1,0	0,6	11,0
C	1,0	3,8	7,2	13,4	19,4	17,6	18,3	15,1	11,8	14,8	7,4	6,1	11,4
D	40,8	40,3	40,1	35,6	25,1	16,0	14,0	17,2	23,1	40,7	71,3	74,3	36,2

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	53
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Категория	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
E	34,2	30,1	23,8	18,3	11,5	13,6	12,4	15,8	19,9	14,8	8,4	9,2	17,7
F	17,8	17,9	18,3	11,3	11,1	13,3	13,3	15,2	17,6	13,8	7,4	7,0	13,7
G	6,2	7,5	7,0	4,4	5,6	4,1	6,7	8,4	9,7	8,0	4,5	2,7	6,3

Из таблицы 6.1.1.7 видно, что в среднем за год чаще всего отмечается категория D (безразличное состояние). Суммарная повторяемость неустойчивых состояний составляет 26 %, а устойчивых (категории E-G) – почти 38 %. Наименьшую повторяемость имеет категория A (сильная неустойчивость), она вообще не отмечается в ноябре – феврале, а чаще всего отмечается в июле.

Все неустойчивые состояния имеют аналогичный годовой ход с максимумом летом и минимумом зимой. В июне и июле суммарная повторяемость неустойчивых состояний составляет более 50 %. В течение всех летних месяцев категория B (умеренная неустойчивость) встречается чаще всех других категорий. Категория A отмечается реже других неустойчивых состояний даже летом, так как она наблюдается только при довольно большой высоте солнца и очень слабом ветре, т.е. условиях не очень часто встречающихся одновременно: в дневные часы из-за значительного развития турбулентного обмена слабый ветер отмечается редко.

Устойчивые состояния имеют наименьшую суммарную повторяемость в ноябре-декабре, когда увеличивается скорость ветра и количество облачности, а повторяемость безразличного состояния превышает 70 %. Наибольшая повторяемость устойчивых состояний отмечается в январе – марте, когда усиливается влияние сибирского антициклона на ЕТР, стоит малооблачная погода со слабыми ветрами и присутствует снежный покров, который способствует формированию приземных инверсий. Безразличное состояние имеет отличный от всех категорий годовой ход с резким максимумом повторяемости в ноябре – декабре, что связано с усилением циклонической деятельности. Минимум повторяемости категории D приходится на летние месяцы, так как увеличение светового дня и преобладание антициклональной погоды приводит к росту повторяемости неустойчивых состояний приземного слоя воздуха.

Категории A и F чаще всего наблюдаются при слабых (до 1 м/с) северных ветрах, категории C и D при восточных ветрах более значительной скорости (от 6-10 до 11-15 м/с соответственно), категория E при юго-восточных ветрах 6-10 м/с.

Приземные инверсии чаще всего отмечаются летом, в утренние часы. Повторяемость их в это время составляет 80 %, но мощность относительно невелика (в среднем за лето 300 м). Мощность зимних приземных инверсий в полтора раза больше чем летних.

В среднем за год повторяемость приземных инверсий составляет 32 %, приподнятых (с нижней границей в нижнем 500 м слое) – 27 %.

Ветры, направление, сила, повторяемость по сезонам и румбам.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	54
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.1.8 – Повторяемость направления ветра и штилей, %. Цимлянск, ГМО

Месяц \ Румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	6	11	25	16	5	13	17	7	2
II	6	11	28	16	9	11	14	5	2
III	8	11	29	11	4	11	15	11	2
IV	7	17	35	12	4	8	11	6	3
V	6	14	28	11	4	15	14	8	3
VI	10	17	22	9	5	12	14	11	4
VII	12	15	21	8	4	10	16	14	5
VIII	12	15	23	11	4	10	15	10	4
IX	13	7	21	17	5	11	14	12	4
X	10	8	24	18	4	10	18	8	3
XI	6	8	39	17	5	9	11	5	2
XII	4	9	29	20	8	10	12	8	3
Год	8	12	27	14	5	11	14	9	3

Розы ветров по метеостанции Цимлянск – ГМО за период 2006-2015гг. представлены на рисунке 6.1.1.1. В среднем за этот период преобладали западные ветры.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	55
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

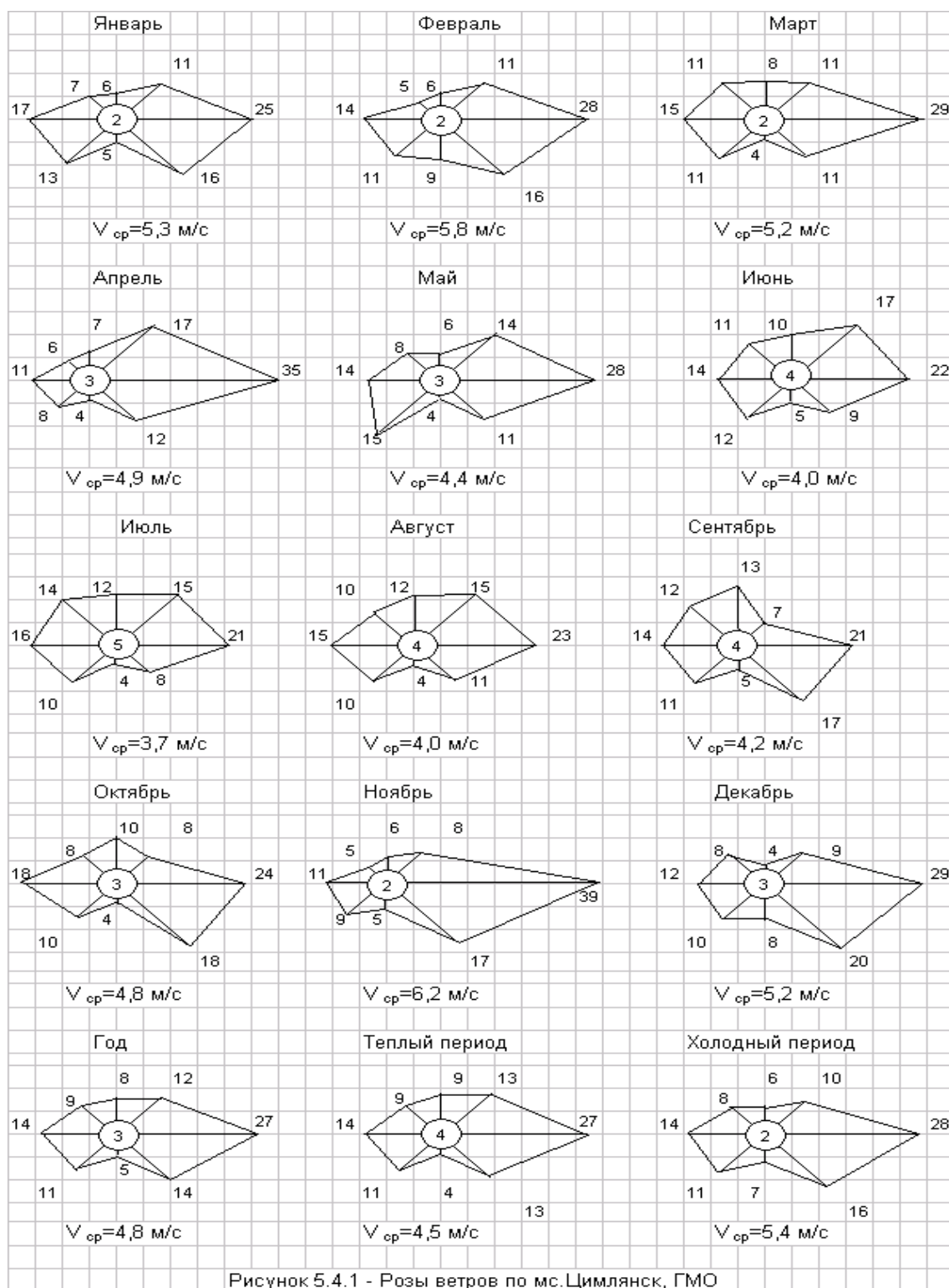


Рисунок 6.1.1.1 – Розы ветров в районе расположения Ростовской АЭС

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	56
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Экстремальные атмосферные явления в регионе расположения Ростовской АЭС: смерчи, ураганы, пыльные бури, метели.

Согласно расчетам, выполненным НПО «Тайфун» в соответствии с РБ-022-01, Ростовская область расположена в смерчопасном районе II А. Годовая вероятность возникновения смерчопасного события в районе размещения РоАЭС, в пределах окружающей площадку территории площадью 1000 км², $7,76 \cdot 10^{-4}$. Расчетный класс интенсивности вероятного смерча 1,91. Максимальная горизонтальная скорость вращения стенки смерча 58,3 м/с, перепад давления между периферией и центром воронки смерча 41,6 гПа. Длина прохождения смерча 8,16 км, ширина пути прохождения смерча 80 м. Поступательная скорость движения смерча 14,6 м/с.

Согласно классификации интенсивности смерчей по шкале Фуджиты смерч интенсивностью класса 2 вызывает значительные повреждения:

- сорваны крыши каркасов домов (прочные вертикальные стены неразрушаются): разрушаются неустойчивые здания в сельских районах;
- разрушены жилые автоприцепы;
- крупные деревья вырваны с корнем или унесены;
- опрокинуты железнодорожные товарные вагоны;
- подняты в воздух легкие предметы;
- снесены автомобили с шоссе.

Ураганы.

Шторм – длительный очень сильный ветер скоростью более 20 м/с. Наблюдается не ежегодно. Ураганы – ветры скоростью более 32 м/с отмечаются в районе Ростовской АЭС еще реже.

Максимальные скорости ветра, рассчитанные по методу Гумбеля /двух (десяти) минутное осреднение/, возможные 1 раз в:

- год – 25 (20) м/с
- 5 лет - 30 (23) м/с
- 10 лет - 31 (24) м/с
- 20 лет - 33 (26) м/с
- 100 лет - 34 (27) м/с
- 1000 лет - 39 (30) м/с
- 10000 лет – 43 (33) м/с.

В 1992 году отмечен ураганный ветер скоростью 30-34 м/с.

25 июня 1956 г. в Цимлянске отмечен ветер скоростью 40 м/с, который привел к срывам крыш. Были вырваны с корнем деревья, опрокинут кран весом 90 тонн. На ЛЭП-220 кВ Несветай ГРЭС – Цимлянская ГЭС упало 26 металлических опор, на ЛЭП 220 кВ Цимлянск – Волгоград упало 7 опор.

Пыльные бури.

Пыльные бури в Ростовской области связаны с сильными восточными ветрами большой продолжительности. Чаще всего они отмечаются летом и весной. В зимний период сравнительно редки. Хотя и эти бури могут нанести большой ущерб, как это было

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	57
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

в 1969 году.

По своей интенсивности пыльная буря 1969 года превосходит все бури, которые наблюдались за последние 70 лет. Причиной ее возникновения явилось усиление восточного ветра, вызванного взаимодействием сибирского антициклона и областью низкого давления над Черным морем и Турцией. Максимальные скорости ветра при этом достигали 25-30 м/с с порывами до 34-40 м/с. Ветер то усиливался, то ослабевал, в связи с чем наблюдалось несколько периодов с пыльными бурями (2-7 января, 22-27 января и 8-28 февраля с перерывами). Общая продолжительность бури по области при сильном ветре колебалась от 50 до 250 часов. Видимость в отдельных местах уменьшилась до 50 м.

Таблица 6.1.1.9 – Характеристики числа дней с пыльными бурями и их продолжительности МС Цимлянск – ГМО, 1984-2015 гг.

Характеристика	Месяц							Год
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	Число дней с пыльными бурями							
Среднее	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	1,0
Максимальное	9	4	4	1	0	3	1	17
	Суммарная продолжительность пыльных бурь, часы							
Средняя	2,2	0,9	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	3,7
Максимальная	58	14	10	1	0	1	2	82
За день с пыльной бурей	6,1	3,3	2,5	1,0	0,0	1,0	1,5	3,6

В апреле 2005 года на метеостанции Подгоры зафиксировано 3 дня с пыльным поземком.

Метели.

Метели для района расположения Ростовской АЭС – явление не характерное и наблюдаются редко.

Таблица 6.1.1.10 – Характеристики числа дней с метелями и продолжительности метелей. Цимлянск. 1984-2015 гг.

Характеристика	Месяц						Год
	XI	XII	I	II	III	IV	
	Число дней с метелями						
Среднее	0,5	1,4	2,1	1,2	0,7	0,1	6
Максимальное	4	7	11	5	5	2	22
	Суммарная продолжительность метелей, ч						
Средняя	4,5	9,4	10,5	6,3	6,1	1,2	38,1
Максимальная	41	50	74	34	47	37	132
За день с метелью	8,4	6,9	5,1	5,1	8,3	18,5	6,3

За последние 14 лет на метеорологической станции Подгоры число метелей за зиму колебалось от 2 (в 2003, 2007, 2009, 2011, 2014 годах) до 16 (в 2006 году), в среднем 4,5 дня в году. Чаше чем общая и низовая метель наблюдается поземок. В январе 2006 года

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	58
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

поземок отмечался 12 раз.

Метель, как правило, приносят восточные ветры. Скорость ветра при метелях обычно более 6 м/с. Метели чаще всего наблюдаются при температуре воздуха от минус 5 до минус 15 °С.

Средняя продолжительность метели в день с метелью (по данным метеорологической станции Цимлянск, ГМО) 6,3 часа.

В таблицах 6.1.1.11 – 6.1.1.12 представлено среднее и максимальное число дней с другими неблагоприятными явлениями погоды.

Гололед, гроза, град.

Таблица 6.1.1.11 – Характеристики числа дней с гололедом и продолжительности гололеда. Цимлянск – ГМО, 1984-2015гг.

Характеристика	Месяц					Год
	XI	XII	I	II	III	
	Число дней с гололедом					
Среднее	0,5	2,2	1,6	0,9	0,5	5,8
Максимальное	3	10	11	5	3	21
	Суммарная продолжительность гололеда, часы					
Средняя	2,9	24,9	18,9	9,2	4,4	60,3
Максимальная	24	164	235	76	36	373
За день с гололедом	6,3	11,2	11,6	9,8	8,3	10,4

Таблица 6.1.1.12 – Наибольшее число дней с неблагоприятными явлениями погоды. Цимлянск – ГМО

Явления	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Гроза	–	–	2	3	10	18	13	12	4	3	–	–	41
Град	–	–	–	2	2	2	1	1	–	1	–	–	3

В среднем за период с 2002 по 2015 год на МС Подгоры наблюдалось 24 дня с грозой. Самые грозовые 2004 и 2011 годы, когда за год отмечалось 39 дней с грозой. А в 2015 году было 12 дней с грозой. В 2003 и 2007 годах на МС Подгоры первая гроза наблюдалась в феврале. Самый ранний срок грозы был зафиксирован в 2010 году, когда первая гроза была зафиксирована 2 января. Грозы в ноябре и декабре не наблюдались.

Град наблюдался не ежегодно. В периоды 2002-2004 гг., 2008-2010 гг. и в 2012 году града не отмечалось. В 2005, 2006 и 2011 годах было по два дня с градом. В 2007, 2013 и 2014 годах град отмечался по 1 разу. В 2015 году град отмечался 2 раза.

С гололедом на метеорологической станции Подгоры в 2002, 2006, 2007 и 2011 годах отмечено только по 1 дню, в 2003 году – 5 дней, а в 2004, 2010 и 2014 годах – 4 дня, в 2005 и 2012 году – 2 дня, в 2013 году – 6 дней, в 2015 году – 3 дня, в 2008 году гололеда не было.

В 2007 году было 7 дней с гололедицей, в 2011 г. – 11 дней, и 21 день в 2014 году, 17 дней в 2015 году.

Согласно СП 20.13330.2011 исследуемая территория по гололедным нагрузкам относится к III району с толщиной стенки гололеда, превышаемой 1 раз в 5 лет для

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	59
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

высоты 10 метров над поверхностью земли, равной 10 мм, по снеговым нагрузкам – к II району, где расчетное значение веса снегового покрова равно 1,2 кПа.

Удельная плотность ударов молнии 5,5 на км² в год (по СО 153-24.21.122-203 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»).

Снежный покров, мощность, распределение в пространстве, загрязненность.

Зима на рассматриваемой территории характеризуется неустойчивостью и длительным процессом предзимья.

Появление первого снежного покрова отмечается в среднем в третьей декаде октября. Как правило, первый снег тает и только через три-четыре недели появляется устойчивый снежный покров.

Число дней со снежным покровом в районе Ростовской АЭС составляет 76 дней, к северо-востоку от АЭС (Гнилоаксайская) – 88, к юго-западу (Ростов-на-Дону) – 69 и к югу (Зимовники) – 73 дня. В 25-30 % зим отсутствует устойчивый снежный покров.

С 2002 по 2015 год число дней со снежным покровом в районе МС Подгоры составляло от 28 (2014 г.) до 67 дней (2006 , 2012 гг.), в среднем 45 дней.

Таблица 6.1.1.13 – Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова. Цимлянск, 1984-2015 гг.

Характеристика даты	Даты появления снежного покрова	Даты образования устойчивого снежного покрова	Даты разрушения устойчивого снежного покрова	Даты схода снежного покрова
Средняя	17/XI	28/XII	25/II	19/III
Самая ранняя	23/X	6/XII	8/I	17/II
Самая поздняя	19/XII	10/II	6/IV	30/IV

Таблица 6.1.1.14 – Средняя и максимальная по декадам высота снежного покрова по постоянной рейке, станция метеонаблюдений Цимлянск, 1984-2015 гг.

Высота	Декада	Месяц							
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
	1	–	–	1	3	6	8	4	0,4
Средняя	2	–	–	1	4	7	6	3	0,3
	3	–	0,2	2	5	7	5	2	–
Максимальная декадная	1	–	–	9	14	25	22	18	11
	2	–	–	7	20	26	30	27	8
	3	1	4	9	18	23	26	25	–

6.1.2. Система наблюдений за показателями микроклимата

Для наблюдения за параметрами микроклимата и определения степени влияния системы технического водоснабжения Ростовской АЭС на локальные микроклиматические показатели в районе расположения РоАЭС организована система

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	60
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

пунктов метеорологических наблюдений, включающая метеостанции, створы наблюдения за микроклиматом

Таблица 6.1.2.1 – Сведения о метеорологических станциях

Название метеостанции	Начало наблюдений, год (период)	Ориентировка по отношению к РоАЭС	Расстояние от РоАЭС, км
Цимлянск – ГМО	1952	ЗСЗ	20
Дубовское – ГМО	1954-1987	ЮВ	30
Константиновский	1925	З	100
Ростов-на-Дону	1886	ЗЮЗ	200
Харсеев	1978-1980	СВ	4
Подгоры	1989-1991	ЮЗ	3
Подгоры	2001	размещена на территории ЦОС РоАЭС	

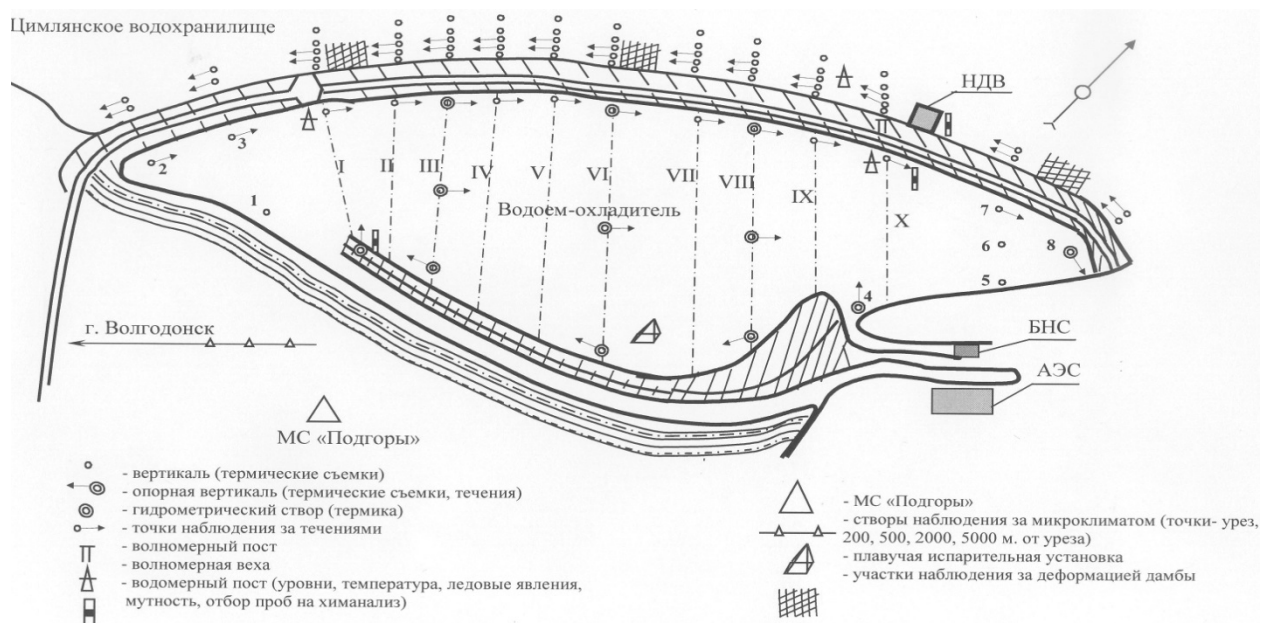


Рисунок 6.1.2.1 - Схема расположения пунктов метеорологических наблюдений

На гидрометеорологических станциях Подгоры и Цимлянск-ГМО проводятся стандартные метеорологические наблюдения за температурой, влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, осадками, атмосферным давлением, облачностью и атмосферными явлениями. Помимо стандартных, проводятся градиентные наблюдения и наблюдения за испарением с водной поверхности.

Для оценки влияния водоема-охладителя на микроклимат, созданы и оборудованы метеорологические створы, представленные в двух профилях: западный - направлен в сторону города Волгодонск (географические координаты - таблицах 6.1.2.2-6.1.2.3).

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	61
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.2.2 – Западный профиль метеорологических створов на водоеме-охладителе РоАЭС

№ пикета	наименование	Географические координаты	
		широта	долгота
1	урез	47034'30.00''	42016'53.54''
2	200 м	47034'30.76''	42016'44.25''
3	500 м	47034'31.80''	42016'30.26''
4	2000 м	47034'24.30''	42015'18.40''
5	5000 м	47032'22.12''	42013'58.54''

Таблица 6.1.2.3 – Южный (в сторону хутора Подгорный) профиль метеорологических створов на водоеме-охладителе РоАЭС

№ пикета	наименование	Географические координаты	
		широта	долгота
1	урез	47034'30.00''	42016'53.54''
2	200 м	47034'24.77''	42016'46.74''
3	500 м	47034'14.65''	42016'46.66''
4	2000 м	47034'24.86''	42015'46.36''
5	5000 м	47032'59.49''	42013'41.19''

Микроклиматические наблюдения на существующих микроклиматических створах, расположенных в акватории водоема-охладителя РоАЭС осуществляются в режиме двусрочных наблюдений.

6.1.3 Радиационное состояние приземного слоя атмосферы

6.1.3.1 Анализ уровней содержания радионуклидов в приземной атмосфере

Контроль за уровнем содержания техногенных радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха и атмосферных выпадениях в районе расположения Ростовской АЭС осуществляется лабораторией внешнего дозиметрического контроля АЭС. Отбор проб проводится на стационарных постах наблюдений, расположенных на различном удалении от АЭС с учетом «розы» ветров данного региона, на которых размещены аспирационные установки отбора аэрозолей в воздухе и кюветы для отбора выпадений. Схема расположения постов контроля показана на рисунке 6.1.3.1.1.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	62
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Рисунок 6.1.3.1.1 – Схема расположения постов радиационного контроля в районе Ростовской АЭС

Источники поступления РВ в атмосферу.

Источниками поступления радиоактивных веществ в окружающую среду при нормальной эксплуатации АЭС являются газо-аэрозольные выбросы в атмосферу через венттрубы АЭС и сбросы со стоками в водоем-охладитель. Газоаэрозольные выбросы АЭС образуются при протечках теплоносителя, в бассейнах выдержки отработанного топлива, при дегазации растворов в баках выдержки.

В режиме нормальной эксплуатации станции основными источниками газоаэрозольного загрязнения воздуха помещений зоны контролируемого доступа являются возможные протечки жидких радиоактивных сред из технологического оборудования систем станции; кроме того, возможен выход радиоактивных газов и аэрозолей при вскрытии отдельного оборудования и при операциях, связанных с резкой, сваркой, зачисткой поверхностей загрязненного оборудования и трубопроводов при их ремонте и обслуживании.

Формирование газо-аэрозольных выбросов АЭС, в основном, идет за счет:

- обращения с оборудованием и материалами, контактировавшими с теплоносителем;
- технологических сдувок с баков водного хозяйства АЭС и пространства над бассейном выдержки.

Основной выброс РВ приходится на время вывода энергоблоков на ППР (увеличение технологических операций, дренирование теплоносителя в большом объеме, разуплотнение оборудования первого контура и т.д.).

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	63
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Основные каналы поступления примесей РВ в газозвоздушные выбросы АЭС:

- процесс технологических сдувок с работающего оборудования систем РО и СК;
- процесс вентиляции зон контролируемого доступа зданий РО и СК, в атмосфере которых может присутствовать незначительное количество радиоаэрозолей или радиоактивных газов, вышедших из протечек оборудования, содержащего активные среды.

Кроме вышеперечисленных путей поступления, на РоАЭС менее значимыми путями поступления газообразных РВ в атмосферу являются выходы радиогазоаэрозолей из бассейна выдержки, из РУ при снятой крышке при перегрузке топлива, из вытяжных шкафов радио- и химлабораторий, с местными «отсосами» от оборудования при реализации некоторых технологических процессов (ремонтах, переработке), с отходящими дымовыми газами установки сжигания. В расчетной схеме и схеме образования газовых выбросов присутствуют только основные каналы.

Газообразные выбросы станции, содержащие примеси активных аэрозолей и газов, являются основным фактором дозового воздействия РоАЭС на население.

При условии реализации на стадиях проектирования, монтажа и эксплуатации оборудования в полном объеме программы качества, вероятность разуплотнения оборудования невелика, и возможные неконтролируемые протечки жидких радиоактивных сред не превышают заложенных в проект значений.

Оборудование, содержащее активные среды, которые могут при протечках выходить в помещения, размещается, как правило, в необслуживаемых помещениях. Вследствие малости проектных протечек, величины выхода активности этим путем невелики и не приводят к существенному загрязнению воздушного пространства ЗКД, тем более, при наличии вентиляции этих помещений.

Выход активных сред в помещение приводит к переходу в вентилируемый воздух помещения некоторого количества активных примесей, которые по вентиляционному тракту, содержащему комплекс фильтров, могут в незначительном количестве попадать в атмосферу.

Попадание в воздух помещений частиц РВ при ремонтных и некоторых технологических операциях с открытыми источниками (резка, зачистка) учитывается - в проект введены ремонтная вентиляция, оснащенные фильтрами местные отсосы, боксовое размещение загрязняющих воздух операций и пр.

Другим важным источником формирования и выхода газообразных активных веществ являются сдувки с оборудования – бакового хозяйства реакторного отделения и спецкорпуса, из емкостей гидровыгрузки фильтров и поступление газов (ИРГ) из деаэратора системы продувки-подпитки первого контура. Деаэратор является основным по значимости источником формирования газовых выбросов станции (см. ниже). Газовые сдувки деаэратора проходят очистку в системе спецгазоочистки СГО. В тракт СГО также направляются сдувки из баков слива первого контура.

Перед выбросом в атмосферу отводимые из контуров и технологического оборудования газы (радионуклиды йода и инертных радиоактивных газов) и аэрозоли подвергаются очистке с целью снижения активности до допустимых значений. Действующие системы очистки газоаэрозольных выбросов АС обеспечивают эффективность очистки не менее 99,95%.

Технологический процесс на АЭС предусматривает постоянное удаление из

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	64
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

теплоносителя присутствующих и образующихся в нём газов.

Поскольку составляющие газо-аэрозольного выброса в атмосферу (ИРГ, аэрозоли, йод) имеют разное агрегатное состояние, обладают различными физико-химическими свойствами, для снижения их поступления в атмосферу через вентиляционные трубы АЭС используются различные методы очистки.

Очистка вентиляционного воздуха и технологических сдувок от аэрозолей, йода и ИРГ обеспечивается пропусканием его через установленные в вытяжных системах вентиляции аэрозольные (рамочные фильтры грубой и тонкой очистки, например, Д-23кл), специальные “йодные” фильтры (угольные адсорберы) и специализированные радиохроматографические устройства. Выброс ^{131}I в атмосферу идет в основном (свыше 85%) в виде органических соединений (главным образом, CH_3I); в аэрозольной форме йод удаляется в количестве, не превышающем 10% общего выброса йода; в форме элементарного йода I_2 – около 5%.

Поступление радионуклидов в окружающую среду с газо-аэрозольными выбросами происходит через вентиляционные трубы после системы спецгазоочистки.

Система спецгазоочистки предназначена для удаления радиоактивного газа из оборудования, связанного с системами первого контура, и очистки его от радионуклидов и для разбавления водорода и его удаления из оборудования, связанного с системами первого контура. В основу работы системы положен эффект сорбции газов активированным углем. В результате адсорбции на активированном угле происходит задержка радиоактивных газов. При этом основная часть изотопов инертных радиоактивных газов, радионуклидов ксенона и криптона распадается.

Выбросы РВ в атмосферу в результате эксплуатации Ростовской АЭС.

В таблице 6.1.3.1.1 приведены значения мощности дозы гамма-излучения на местности по результатам измерений за период 2011-2015 гг. В таблице 6.1.3.1.2 - данные о газо-аэрозольных выбросах РоАЭС за период 2011-2015 гг. В таблице 6.1.3.1.3 - среднегодовая объемная активность радионуклидов в приземном слое воздуха ($\text{Бк}/\text{м}^3$)

Значения плотности атмосферных выпадений радионуклидов на постах контроля были ниже минимально измеряемой величины представлены в таблице 6.1.3.1.4.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	65
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

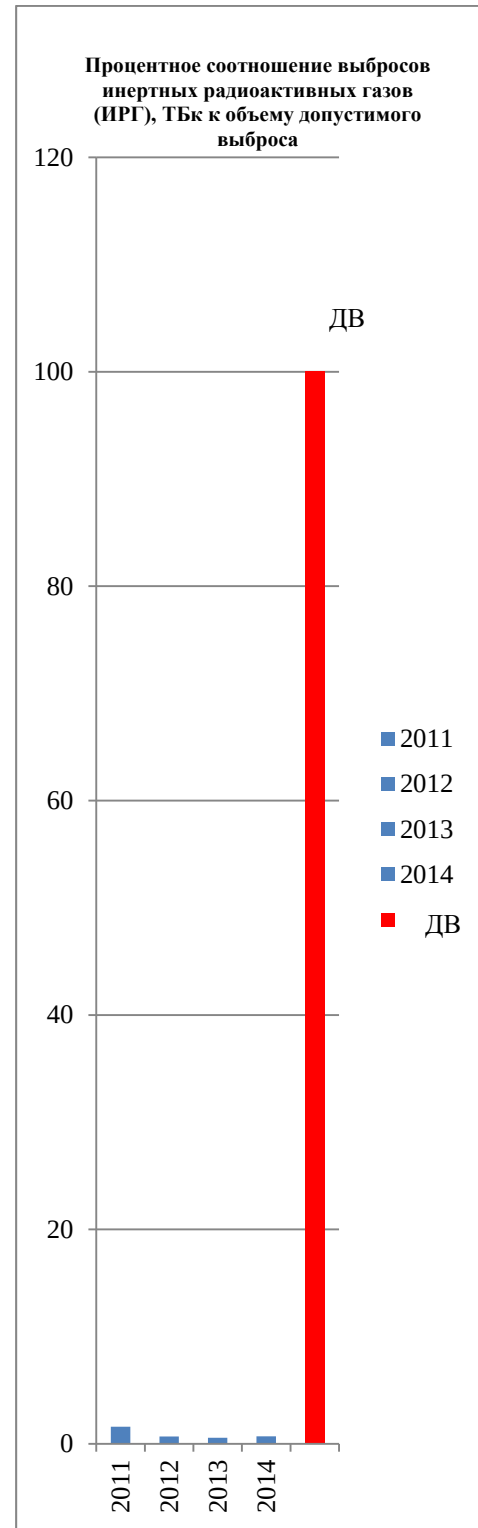


Рисунок 6.1.3.1.2 –
Процентное соотношение выбросов инертных радиоактивных газов (ИРГ), ТБк к объему допустимого сброса в период 2011-2014 гг.

Таблица 6.1.3.1.1 – Значения мощности дозы гамма-излучения на местности по результатам измерений за период 2011-2015 гг., мкЗв/час

Год наблюдения	Характеристика данных наблюдения		Промплощадка	СЗЗ	ЗН	Контрольный пункт г. Цимлянск
2011	Данные АСКРО (промплощадка - данные АСРК)	Среднее значение	0,09	0,13	0,08	0,08
		Максимальное значение	0,08	0,12	0,07	0,09
	Данные измерений по регламентным маршрут	Среднее значение	0,09	0,12	0,07	0,08
		Максимальное значение	0,10	0,12	0,08	0,08
2012	Данные АСКРО (промплощадка - данные АСРК)	Среднее значение	0,10	0,12	0,08	0,08
		Максимальное значение	0,09	0,13	0,07	0,08
	Данные измерений по регламентным маршрут	Среднее значение	0,10	0,12	0,07	0,09
		Максимальное значение	0,10	0,12	0,07	0,08
2013	Данные АСКРО (промплощадка - данные АСРК)	Среднее значение	0,10	0,13	0,08	0,09
		Максимальное значение	0,08	0,10	0,07	0,08
	Данные измерений по регламентным маршрут	Среднее значение	0,09	0,13	0,07	0,09
		Максимальное значение	0,08	0,11	0,08	0,08
2014	Данные АСКРО (промплощадка - данные АСРК)	Среднее значение	0,10	0,09	0,10	0,10
		Максимальное значение	0,13	0,11	0,13	0,12
	Данные измерений по регламентным маршрут	Среднее значение	0,07	0,07	0,07	0,08
		Максимальное значение	0,08	0,08	0,08	0,08
2015	Данные АСКРО (промплощадка - данные АСРК)	Среднее значение	0,10	0,08	0,10	0,11
		Максимальное значение	0,12	0,12	0,13	0,13
	Данные измерений по регламентным маршрут	Среднее значение	0,07	0,07	0,07	0,07
		Максимальное значение	0,07	0,08	0,08	0,07

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.3.1.2 - Газоаэрозольные выбросы РоАЭС в окружающую среду за период 2011- 2015 гг.

Период времени (месяц)	Год наблюдения																								
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
	Радионуклид																								
	ИРГ (любая смесь), ТБк					¹³¹ I (газовая + аэрозольная формы), МБк					¹³⁷ Cs , МБк					¹³⁴ Cs, МБк					⁶⁰ Со, МБк				
1	0,70	0,53	0,37	0,30	8,64	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	0,13	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,17	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,10	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,016	0,06
2	0,43	0,40	0,33	0,36	5,91	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	2,63	5,72	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,19	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,12	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,13
3	0,62	0,42	0,39	0,41	6,34	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	2,49	4,44	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,19	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,12	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	1,44	0,13
4	0,79	0,36	0,25	0,31	5,69	0,01	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	0,08	0,34	0,041	<1,7x10 ^{-3*}	0,041	0,041	0,11	0,023	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,023	0,05	2,2	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,04
5	0,80	0,32	0,34	0,31	6,18	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	47,80	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,16	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,17	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,15
6	0,39	0,06	0,30	0,28	6,27	7,4	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	28,00	<1,7x10 ^{-3*}	0,18	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,22	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,14	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,29
7	0,79	0,35	0,32	0,37	6,67	1,6	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	14,30	<1,7x10 ^{-3*}	0,47	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,20	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,14	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,27
8	1,03	0,39	0,32	0,49	6,81	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	0,47	<1,7x10 ^{-3*}	0,33	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	14,1	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,83	<3,47x10 ^{-3*}	1,72	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,28
9	2,86	0,39	0,31	0,32	7,17	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	0,56	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	17,1	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	1,29	<3,47x10 ^{-3*}	0,30	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,25
10	0,67	0,37	0,31	0,37	8,11	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	1,23	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	31,1	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	1,58	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	4,22
11	0,63	0,86	0,31	0,29	6,55	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	21,42	<2,74x10 ^{-3*}	0,46	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,28	<1,7x10 ^{-3*}	10,1	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,15	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,45
12	0,70	0,32	0,32	0,35	6,80	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	<2,74x10 ^{-3*}	0,55	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	<1,7x10 ^{-3*}	0,16	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,07	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	<3,47x10 ^{-3*}	0,11
Суммарный выброс за год	10,41	4,77	3,89	4,16	81,1	9,01	<2,74x10 ^{-3*}	21,42	5,20	104	0,35	0,98	0,28	0,041	73,8	0,029	<1,54x10 ^{-3*}	<1,54x10 ^{-3*}	0,023	4,76	2,2	2,02	<3,47x10 ^{-3*}	1,46	6,38
% от ДВ за год	1,51	0,69	0,56	0,70	13,7	0,05	-	0,12	0,03	0,578	0,02	0,049	0,01	0,002	3,69	0,003	-	-	0,003	0,529	0,029	0,028	-	0,02	0,0861
% от КУ при тах выбросе за месяц	5,02 июнь	1,51 ноябрь	0,68	0,99 ав-густ	16,5 ок-тябрь	0,49 июнь	-	1,43 ноябрь	0,18 февраль	3,19 май	0,21	0,28 июль	-	0,02 апрель	18,29 октябрь	0,39 ноябрь	-	-	0,03 апрель	2,11 октябрь	0,35 апрель	0,28 август	-	0,23 март	0,68 октябрь
% от КУ при тах выбросе за сутки	5,01	1,52	-	-	-	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: расчетное значение выбросов в соответствии с изм. № 1 к СТО 1.1.1.04.001.0143-2009 «Положение о годовых отчетах по оценке состояния безопасной эксплуатации энергоблоков атомных станций»: в случае если существующими на АЭС приборами и методами некоторые радионуклиды, нормируемые в выбросах, не определяются, фактическому выбросу присваивается значение 1/2 произведения нижнего предела измерений на суммарный объем выброса, если иное не определено МВИ.

На АЭС применяется как автоматизированный, так и лабораторный контроль газо-аэрозольных выбросов. Автоматизированный радиационный контроль воздуха систем вентиляции и воздуха, удаляемого через венттрубы энергоблока №1 и спецкорпуса АС, осуществляется с помощью специализированных устройств и блоков детектирования АКРБ-03 «Сейвал», энергоблока №2 – АСРК-02Р, энергоблока №3 - АСРК. Кроме того, для этих целей применяются специальные радиометры выбросов типа РКС2-02, РКС-07П, УДАС-201, УДГБ-204, УДИ-201.

Превышения значений контрольных уровней выбросов радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферу в период 2011-2015гг. не зарегистрировано.

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.3.1.3 - Среднегодовая объемная активность радионуклидов в приземном слое атмосферы (Бк/м³) за период 2006-2015гг.

	Контролируемая зона										ДОО для населения
Радионуклид	СЗЗ										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Цезий-137	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,4 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,3 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$0,90 \times 10^{-5}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,07 \times 10^{-6}$	$<0,08 \times 10^{-6}$	$0,47 \times 10^{-6}$	27
Цезий-134	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,1 \times 10^{-6}$	$0,64 \times 10^{-5}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	19
Кобальт-60	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,7 \times 10^{-7}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,06 \times 10^{-6}$	11
Марганец-54	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,1 \times 10^{-6}$	$<0,8 \times 10^{-7}$	$<0,1 \times 10^{-6}$	$<0,04 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	72
Йод-131	$<0,4 \times 10^{-6}$	$<0,3 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,12 \times 10^{-6}$	$<0,11 \times 10^{-6}$	$<0,08 \times 10^{-6}$	7,3
Общая Активность	$\Sigma\beta$ $0,17 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,16 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,15 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,15 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,12 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,14 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,15 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,14 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,12 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,11 \times 10^{-3}$	-
Средняя за последние 10 лет	$\Sigma\beta 0,14 \times 10^{-3}$										
	Контролируемая зона										ДОО для населения
Радионуклид	ЗН										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Цезий-137	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,6 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$0,90 \times 10^{-5}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,06 \times 10^{-6}$	$<0,14 \times 10^{-6}$	$0,26 \times 10^{-6}$	27
Цезий-134	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,4 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,1 \times 10^{-6}$	$0,65 \times 10^{-5}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	19
Кобальт-60	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,4 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,7 \times 10^{-7}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,04 \times 10^{-6}$	$<0,05 \times 10^{-6}$	$<0,06 \times 10^{-6}$	11
Марганец-54	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,4 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,7 \times 10^{-7}$	$<0,1 \times 10^{-6}$	$<0,04 \times 10^{-6}$	$<0,04 \times 10^{-6}$	$<0,04 \times 10^{-6}$	72
Йод-131	$<0,5 \times 10^{-6}$	$<0,4 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,2 \times 10^{-6}$	$<0,10 \times 10^{-6}$	$<0,13 \times 10^{-6}$	$<0,09 \times 10^{-6}$	7,3
Общая Активность	$\Sigma\beta$ $0,13 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,15 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,16 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,14 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,12 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,12 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,13 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,10 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,09 \times 10^{-3}$	$\Sigma\beta$ $0,07 \times 10^{-3}$	-
Средняя за последние 10 лет	$\Sigma\beta 0,12 \times 10^{-3}$										

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	68
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

	Контролируемая зона										ДОО для населения
Радионуклид	КП										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Цезий-137	<0,5×10 ⁻⁶	<0,5×10 ⁻⁶	<0,1×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	1,28×10 ⁻⁵	<0,2×10 ⁻⁶	<0,06×10 ⁻⁶	<0,14×10 ⁻⁶	0,46×10 ⁻⁶	27
Цезий-134	<0,5×10 ⁻⁶	<0,5×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	0,89×10 ⁻⁵	<0,1×10 ⁻⁶	<0,05×10 ⁻⁶	<0,05×10 ⁻⁶	<0,05×10 ⁻⁶	19
Кобальт-60	<0,5×10 ⁻⁶	<0,3×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,7×10 ⁻⁷	<0,2×10 ⁻⁶	<0,04×10 ⁻⁶	<0,05×10 ⁻⁶	<0,05×10 ⁻⁶	11
Марганец-54	<0,5×10 ⁻⁶	<0,5×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,8×10 ⁻⁷	<0,2×10 ⁻⁶	<0,04×10 ⁻⁶	<0,04×10 ⁻⁶	<0,05×10 ⁻⁶	72
Йод-131	<0,5×10 ⁻⁶	<0,4×10 ⁻⁶	<0,3×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,3×10 ⁻⁶	<0,2×10 ⁻⁶	<0,08×10 ⁻⁶	<0,13×10 ⁻⁶	<0,09×10 ⁻⁶	7,3
Общая Активность	Σβ 0,14×10 ⁻³	Σβ 0,18×10 ⁻³	Σβ 0,16×10 ⁻³	Σβ 0,16×10 ⁻³	Σβ 0,14×10 ⁻³	Σβ 0,16×10 ⁻³	Σβ 0,17×10 ⁻³	Σβ 0,17×10 ⁻³	Σβ 0,14×10 ⁻³	Σβ 0,12×10 ⁻³	-
Средняя за последние 10 лет	Σβ 0,15×10 ⁻³										

*Примечание: величины со знаком « < » - минимально детектируемая активность.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	69
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.3.1.4 - Среднегодовые значения плотности выпадений радионуклидов, Бк/м²·сут за период 2010-2015 гг.

	Контролируемая зона									
Радионуклид	СЗЗ									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Цезий-137	<0,005	<0,001	<0,0008	<0,0007	<0,0007	<0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Цезий-134	<0,005	<0,001	<0,0008	<0,0006	<0,0006	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Кобальт-60	<0,007	<0,001	<0,0008	<0,0006	<0,0007	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0002	<0,0002
Марганец-54	<0,007	<0,001	<0,0008	<0,0006	<0,0006	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0002	<0,0002
Йод-131	<0,007	<0,008	<0,0009	<0,0006	<0,0007	<0,0005	<0,0006	<0,0003	<0,0005	<0,0003
Общая активность	Σβ 0,18	Σβ 0,17	Σβ 0,16	Σβ 0,16	Σβ 0,18	Σβ 0,18	Σβ 0,15	Σβ 0,14	Σβ 0,14	Σβ 0,14
Средняя за последние 10 лет	Σβ 0,16									
	Контролируемая зона									
Радионуклид	ЗН									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Цезий-137	<0,005	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0003	<0,0008	<0,0002	<0,0003	<0,0002
Цезий-134	<0,005	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0006	<0,0003	<0,0004	<0,0003	<0,0002	<0,0002
Кобальт-60	<0,007	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0002	<0,0004	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Марганец-54	<0,007	<0,001	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0003	<0,0004	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Йод-131	<0,0011	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0008	<0,0007	<0,0008	<0,0012	<0,0008	<0,0003
Общая активность	Σβ 0,18	Σβ 0,18	Σβ 0,13	Σβ 0,14	Σβ 0,13	Σβ 0,17	Σβ 0,12	Σβ 0,15	Σβ 0,13	Σβ 0,14
Средняя за последние 10 лет	Σβ 0,15									

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	70
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

	Контролируемая зона									
Радионуклид	КП									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Цезий-137	<0,005	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0010	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0003	<0,0003
Цезий-134	<0,005	<0,001	<0,0007	<0,0007	<0,0008	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0003	<0,0002
Кобальт-60	<0,007	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0010	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Марганец-54	<0,007	<0,001	<0,0007	<0,0008	<0,0007	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Йод-131	<0,001	<0,0012	<0,0009	<0,001	<0,0008	<0,0007	<0,0008	<0,0012	<0,0008	<0,0003
Общая активность	$\Sigma\beta$ 0,17	$\Sigma\beta$ 0,16	$\Sigma\beta$ 0,16	$\Sigma\beta$ 0,18	$\Sigma\beta$ 0,17	$\Sigma\beta$ 0,19	$\Sigma\beta$ 0,16	$\Sigma\beta$ 0,17	$\Sigma\beta$ 0,17	$\Sigma\beta$ 0,19
Средняя за последние 10 лет	$\Sigma\beta$ 0,17									

*Примечание: величины со знаком « < » - минимально детектируемая активность.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	71
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Суточные выбросы йода-131

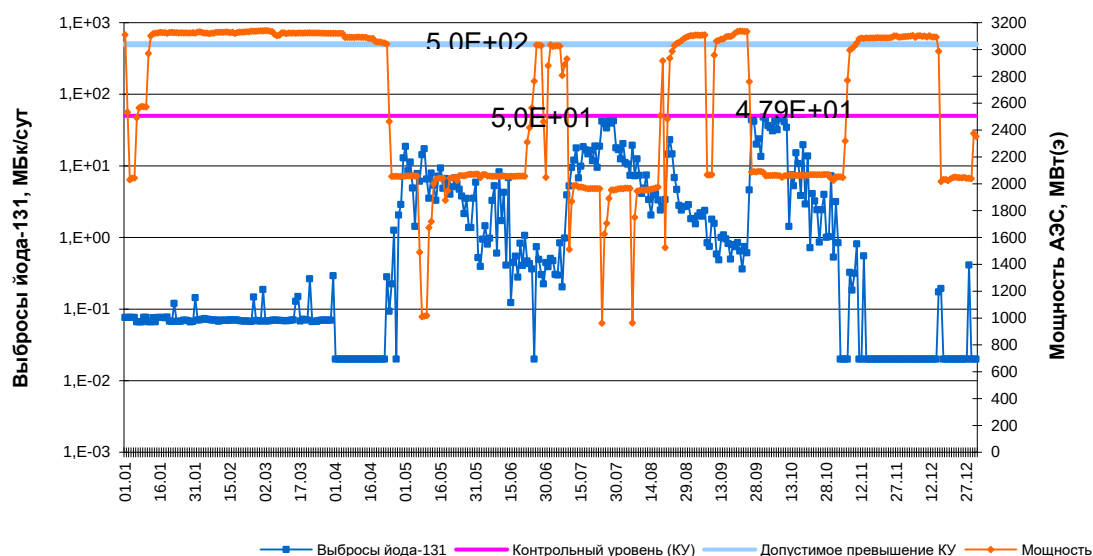


Рисунок 6.1.3.1.3 – Суточные выбросы радионуклида ^{131}I на РоАЭС (мощность 2 МВт, год наблюдения - 2014)

Суточные выбросы ИРГ

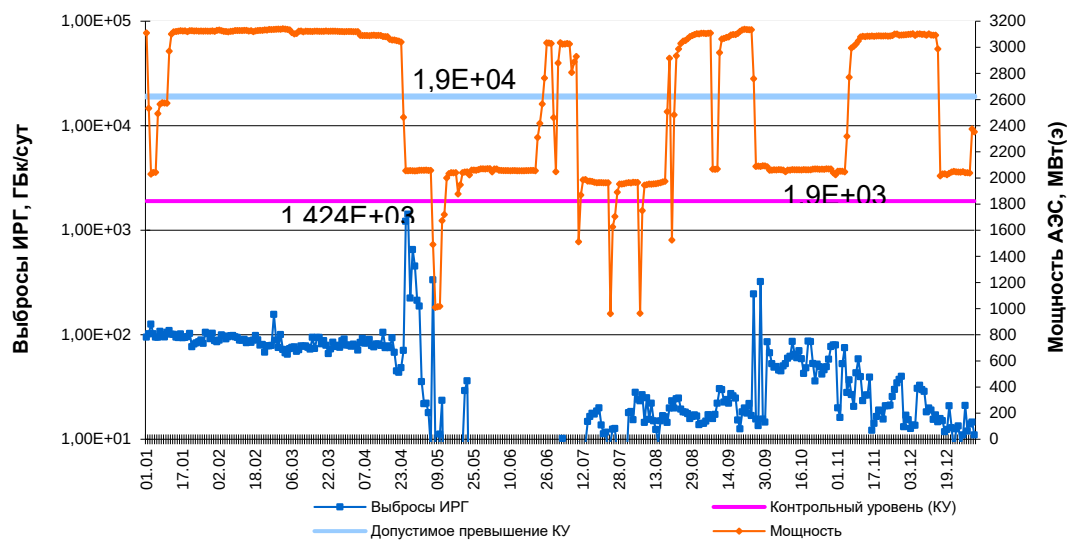


Рисунок 6.1.3.1.4 – Суточные выбросы радионуклида ИРГ на РоАЭС (мощность 2 МВт, год наблюдения - 2014)

Район расположения Ростовской АЭС с точки зрения наличия естественных и техногенных радионуклидов относится к категории «чистых». Степной район, отсутствие скальных пород, отсутствие выходов подземных вод с повышенным содержанием радионуклидов рядов ^{238}U и ^{232}Th , удаленность от Чернобыльской АЭС – все эти факторы

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	72
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

определяют небольшое содержание радионуклидов в объектах окружающей среды в этом регионе. Существуют отдельные пятна на почве с присутствием ^{137}Cs с активностью до 76 Бк/кг Чернобыльского происхождения, на дне Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя имеется след радиоактивного цезия тоже Чернобыльского происхождения.

Фактические годовые газо-аэрозольные радиоактивные выбросы Ростовской АЭС в атмосферу на два и более порядков ниже величины допустимых выбросов, установленных для АЭС с ВВЭР-1000 в СП АС-03 исходя из концепции поддержания безусловно приемлемого радиационного риска ($<10^{-6}$ год $^{-1}$) в районах размещения атомных станций (рисунок 6.1.3.1.1).

Мощность дозы гамма-излучения в СЗЗ и ЗН за период наблюдений 2011-2015гг. колебалась в пределах (0,07 – 0,13) мкЗв/ч, среднегодовое значение составило 0,08 мкЗв/ч, что соответствует гамма-фону Южного региона. Небольшие отличия значений мощности дозы гамма-излучения на местности по результатам измерений каналами системы АСКРО и измерений по регламентным маршрутам вызваны проведением измерений в различных точках, так как маршруты, в основном, проходят вне населенных пунктов. Значения мощности дозы гамма-излучения не превышают «нулевой фон».

4. Интегральная годовая доза на местности вокруг Ростовской АЭС, измеряемая дозиметрами ДТЛ-01, подтверждает непревышение значений «нулевого фона». В северном направлении в ЗН размещение интегральных дозиметров не проводилось, так как там находится Цимлянское водохранилище.

Значение $\Sigma\beta$ в приземном слое атмосферы и атмосферных выпадениях в СЗЗ, ЗН и контрольном пункте находится в пределах погрешности измерения оборудования радиационного контроля.

6.1.4. Анализ уровней содержания загрязняющих веществ (ВХВ) в приземной атмосфере

К производственным участкам РоАЭС, работа которых сопровождается выделением и выбросами нерадиоактивных примесей в атмосферу, относится технологическое оборудование следующих структурных подразделений Ростовской АЭС:

- цеха централизованного ремонта (ЦЦР);
- цеха вентиляции (ЦВ);
- электрического цеха (ЭЦ);
- химического цеха (ХЦ);
- цеха обеспечивающих систем (ЦОС), включающего
- пускорезервную котельную (ПРК);
- масло-мазутное дизельное хозяйство (ММДХ);
- азотно-кислородную станция (АКС);
- общестанционную компрессорную станцию (КС);
- гидротехнические сооружения (ГТС);
- водное хозяйство;
- очистные сооружения «свободного» и «строного» режима, очистные сооружения дождевой канализации энергоблоков №№ 1 и 2, очистные сооружения;
- дождевой канализации энергоблоков №№ 3 и 4;

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	73
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- цеха хозяйственного обслуживания;
- реакторного цеха-1 и реакторного цеха-2.

Перечень источников выбросов РоАЭС и характеристика выбрасываемых ими в атмосферу загрязняющих веществ приведены в таблице 6.1.4.1.

Таблица 6.1.4.1 – Перечень источников выбросов загрязняющих веществ РоАЭС

Характеристика источника выброса		Характеристика химического вещества		Характеристика мощности выброса		
Номер источника	Наименование Источника	код	Наименование вещества	Мощность выброса, г/с	Мощность выброса , т/год	
1	2	3	4	5	6	
Площадка: 1 Основная Цех: 1 ПРК						
0002	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00021	0,00150	
		0322	Серная кислота	0,00011	0,00082	
Площадка: 1 Основная Цех: 4 ХЦ						
1	2	3	4	5	6	
0040	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00048	0,00180	
0041	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00311	0,01635	
0047	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00019	0,00052	
		0322	Серная кислота	0,00004	0,00011	
Площадка: 1 Основная Цех: 5 АКС						
0060	Воздуховод	1555	Уксусная кислота	0,00168	0,00305	
Площадка: 1 Основная Цех: 7 ЦРМ						
0069	Воздуховод	2930	Корунд белый	0,00000	0,00000	
0070	Воздуховод	2930	Корунд белый	0,00000	0,00000	
0072	Воздуховод	0101	Алюминия оксид	0,00001	0,00001	
		0113	Вольфрам триоксид	0,00001	0,00001	
		0118	Титан диоксид	1,80E-06	1,00E-06	
		0138	Магний оксид	4,80E-06	0,00001	
		2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO2	0,00004	0,00002	
0073	0073 Воздуховод	2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO2	0,00009	0,00001	
0074	Воздуховод	2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO2:	0,00009	0,00001	
0075	Воздуховод	2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO2:	0,00009	0,00001	
Площадка: 1 Основная Цех: 8 ТЦ						
0076	Воздуховод	0118	Титан диоксид	1,80E06	1,00E-06	
		2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO2:	0,00009	0,00005	
		2930	Корунд белый	0,00000	0,00000	
0077	Воздуховод	0118	Титан диоксид	1,80E06	1,00E-06	
		2908	Пыль неорганическая70-20% SiO2:	0,00009	0,00005	
		2930	Корунд белый	0,00002	0,00001	
Раздел 6.1		Общее состояние приземного слоя атмосферы				74
ООО «НПО «Гидротехпроект»						

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Характеристика источника выброса		Характеристика химического вещества		Характеристика мощности выброса	
Номер источника	Наименование Источника	код	Наименование вещества	Мощность выброса, г/с	Мощность выброса , т/год
1	2	3	4	5	6
0078	Воздуховод	0118	Титан диоксид	1,80E06	1,00E-06
		2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00009	0,00004
0078	Воздуховод	2930	Корунд белый	0,00002	0,00001
0080	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00009	0,00016
		0322	Серная кислота	0,00003	0,00005
Площадка: 1 Основная Цех: 9 ЦВ					
0081	Воздуховод	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00009	0,00004
Площадка: 1 Основная Цех: 10 ГТС					
0096	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00031	0,00056
		0322	Серная кислота	0,00006	0,00011
Площадка: 1 Основная Цех: 11 ЭЦ					
0084	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00022	0,00030
0089	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0150	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00022	0,00030
0151	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0152	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00035	0,00046
0153	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00035	0,00046
0154	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00035	0,00046
0155	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00035	0,00046
0156	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00035	0,00046
0157	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00075	0,00099
0158	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00030	0,00039
0159	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0160	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0161	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0162	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0163	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00005	0,00006
0164	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00005	0,00006
0165	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00005	0,00006
0201	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00075	0,00099
0202	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00075	0,00099
0203	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00030	0,00039
0204	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0205	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0206	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
0207	Воздуховод	0322	Серная кислота	0,00038	0,00049
Площадка:1 Основная Цех: 12 ЦОС					

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	75
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Характеристика источника выброса		Характеристика химического вещества		Характеристика мощности выброса	
Номер источника	Наименование Источника	код	Наименование вещества	Мощность выброса, г/с	Мощность выброса , т/год
1	2	3	4	5	6
0121	Крышный вентилятор	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00002	4,75E-06
0122	Крышный вентилятор	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00002	4,75E-06
0123	Крышный вентилятор	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00002	4,75E-06
0124	Крышный вентилятор	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,00002	4,75E-06
Площадка: 1 Основная Цех: 13 АБК					
0090	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00097	0,00176
		0322	Серная кислота	0,00053	0,00096
0091	Воздуховод	0302	Азотная кислота	0,00109	0,00198
		0322	Серная кислота	0,00061	0,00111
Всего				0,01926	0,04289

На промышленных площадках Ростовской АЭС расположены 205 источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу (ИЗА), в том числе 183 организованных и 22 неорганизованных.

К числу организованных источников загрязнения относятся:

- дымовая труба котельной, трубы резервных дизель-генераторов и других топливосжигающих аппаратов;
- дыхательная аппаратура ёмкостей;
- воздуховоды после вентиляционных установок (радиальные вентиляторы);
- осевые и крышные вентиляторы.

К неорганизованным источникам загрязнения атмосферы относятся:

- не оснащённые вентиляцией рабочие места (газосварочный пост) на площадке;
- служебные стоянки автомобилей и автобусов;
- гостевые стоянки для парковки легковых автомобилей, открытые.

Таблица 6.1.4.2 - Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в результате осуществления производственной деятельности РоАЭС.

Загрязняющее вещество		Используй- мый критерий	Значе- ние крите- рия мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0101	диАлюминий триоксид (в пересчете на	ПДК с/с	0,01	2	0,00001	0,00001

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	76
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м³	Класс опасности	Суммарный выброс	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
	алюминий)					
0113	Вольфрам триоксид (Ангидрид вольфрамовый)	ПДК с/с	0,15	3	0,00001	0,00001
0118	Титан диоксид	ОБУВ	0,50		0,00001	4,00Е-06
0121	Железо сульфат (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,01	3	0,01927	0,02220
0123	Железа оксид (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04	3	0,11203	0,04875
0128	Кальций оксид (Негашеная известь)	ОБУВ	0,30		0,03948	0,04548
0138	Магний оксид	ПДК м/р	0,40	3	4,80е-06	0,00001
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца оксид)	ПДК м/р	0,01	2	0,00177	0,00105
0150	Натр едкий	ОБУВ	0,01		0,00094	0,00352
0154	Натрий гипохлорит	ОБУВ	0,10		0,00019	0,00100
0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	ПДК с/с	1,00Е-03	2	0,00025	0,00004
0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	ПДК с/с	1,50Е-03	1	0,00024	0,00018
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20	3	47,12068	11,90389
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO3)	ПДК м/р	0,40	2	0,00597	0,02283
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,20	4	0,00944	0,32083
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40	3	7,63671	2,02328
0316	Соляная кислота	ПДК м/р	0,20	2	0,00230	0,00505
0322	Серная кислота (по молекуле H2SO4)	ПДК м/р	0,30	2	0,01080	0,01671
0326	Озон	ПДК м/р	0,16	1	0,00001	0,00001
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	3	3,26979	5,22876
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50	3	36,76296	53,13875
0333	Сероводород	ПДК м/р	8,00	2	0,00567	0,03548
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00	4	69,23060	17,45670
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02	2	0,00143	0,00125
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0,20	2	0,00162	0,00032
0349	Хлор	ПДК м/р	0,10	2	0,00000	0,00000
0403	Гексан	ПДК м/р	60,00	4	0,00902	0,02455
0410	Метан	ОБУВ	50,00		0,05728	2,41080
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	ОБУВ	60,00		0,01634	0,68828
0616	Ксилол	ПДК м/р	0,20	3	0,10005	0,09285
0621	Метилбензол (Толуол)	ПДК м/р	0,60	3	0,00225	0,00408
0703	Бенз/а/пирен	ПДК с/с	1,00Е-06	1	0,00009	0,00017
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	ПДК м/р	0,10	3	0,02508	0,02346
1048	2-Метилпропан-1-ол (Изобутиловый спирт)	ПДК м/р	0,10	4	0,02451	0,02306
1061	Спирт этиловый	ПДК м/р	5,00	4	0,02750	0,06989
1071	Фенол	ПДК м/р	0,01	2	0,00086	0,03622
1105	Диэтиловый эфир	ПДК м/р	1,00	4	0,00188	0,00341
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05	2	0,50588	0,12056
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,20	3	0,00168	0,00305

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	77
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Загрязняющее вещество		Исполь- зуемый критерий	Значе- ние крите- рия мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
1716	Одорант СПМ	ПДК м/р	5,00Е-05	3	0,00003	0,00132
2005	Гидразин гидрат	ОБУВ	1,00Е-03		0,00036	0,00142
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДК м/р	5,00	4	0,05026	0,06284
2732	Керосин	ОБУВ	1,20		25,07885	5,12027
2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,05		2,03984	0,62984
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,00		0,09925	0,09258
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00	4	1,19335	0,37092
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50	3	0,29238	6,45441
2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	ПДК с/с	2,00Е-03	2	0,02297	0,08481
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,30	3	0,00073	0,00026
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0,04		0,00005	0,00002
Всего веществ: 50					193,78266	106,59519
в том числе твердых: 16					3,72214	11,84452
жидких/газообразных: 34					190,06052	94,75067
	Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:					
6003	(2) 303 333					
6004	(3) 303 333 1325					
6005	(2) 303 1325					
6006	(4) 301 304 330 2904					
6007	(4) 301 337 403 1325					
6010	(4) 301 330 337 1071					
6022	(2) 113 330					
6032	(3) 301 326 1325					
6035	(2) 333 1325					
6038	(2) 330 1071					
6040	(5) 301 303 304 322 330					
6041	(2) 322 330					
6043	(2) 330 333					
6045	(3) 302 316 322					
6053	(2) 342 344					
6204	(2) 301 330					
6205	(2) 330 342					

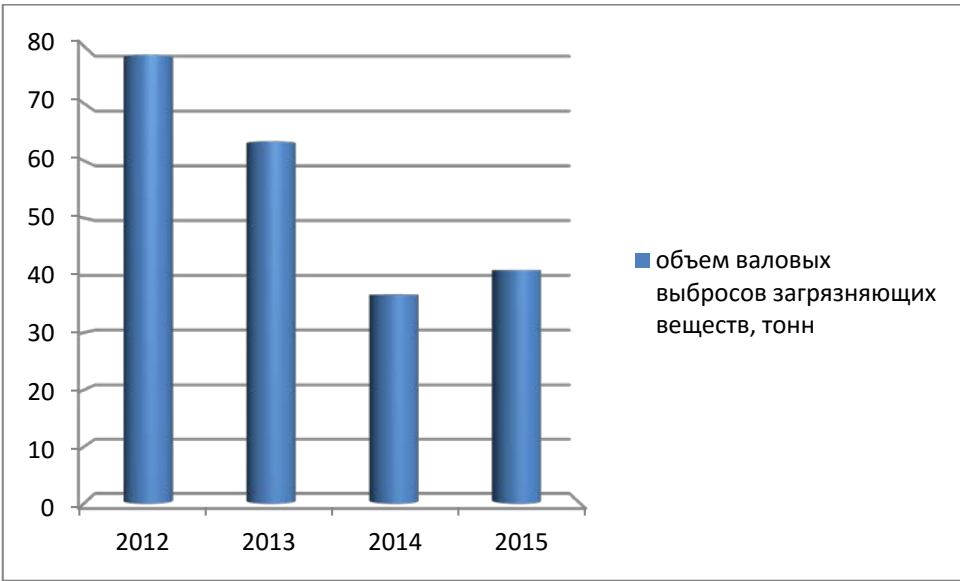
Информация о фактических выбросах ЗВ в атмосферу в результате производственной деятельности РоАЭС в период 2012-2015гг. представлена в таблицах 6.1.4.3, 6.1.4.4.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	78
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Таблица 6.1.4.3 - Валовые сбросы ЗВ РоАЭС за период 2012-2015гг.

Код загряз- няю- щего ве- щества	Наименование загрязняющего вещества	Год											Разрешен- ный выброс ПДВ, тонн	
		2012			2013			2014			2015			
		Выброшено без очистки, тонн		Всего выброше- но в атмо- сферу, тонн	Выброшено без очистки, тонн		Всего выбро- шено в атмосферу, тонн	Выброшено без очистки, тонн		Всего выброшено в атмосферу, тонн	Выброшено без очистки, тонн			Всего выброшено в атмосферу, тонн
		Всего	в т.ч. от организо- ванных источников		Всего	в т.ч. от организо- ванных источников		Всего	в т.ч. от организо- ванных источников		Всего	в т.ч. от организо- ванных источников		
0001	всего	78,477	76,227	78,477	63,356	61,107	63,356	36,574	34,325	36,574	40,92	32,473	40,92	326,462
0002	твердые	0,473	0,408	0,473	0,437	0,372	0,437	0,379	0,314	0,379	5,734	1,413	5,734	
0004	газообразные и жидкие	78,004	75,819	78,004	62,919	60,735	62,919	36,195	34,011	36,195	35,186	31,060	35,186	
0330	диоксид серы	60,816	60,811	60,816	46,808	46,804	46,808	20,194	20,190	20,194	22,27	22,222	22,27	
0337	оксид углерода	4,576	3,844	4,576	3,717	2,985	3,717	3,120	2,388	3,120	3,461	2,592	3,461	
0012	оксиды азота (в пересчете на NO ₂)	4,437	4,356	4,437	4,337	4,256	4,337	4,834	4,753	4,834	2,666	2,481	2,666	
0401	углеводороды (без летучих органических соединений)	1,791	0,539	1,791	1,788	0,536	1,788	1,790	0,538	1,790	2,441	0,353	2,441	
0006	летучие органические соединения (ЛОС)	4,381	4,338	4,381	4,345	4,302	4,345	4,413	4,370	4,413	3,009	2,303	3,009	
0005	прочие газообразные и жидкие	2,003	1,931	2,003	1,924	1,852	1,924	1,844	1,772	1,844	1,339	1,109	1,339	

тонн



* Примечание: увеличение объемов выбросов ЗВ в 2015 г. связано с вводом в эксплуатацию РДЭС блока №3.

←→
Период ОПЭ

Рис. 6.1.4.1 – Валовые выбросы основных групп загрязняющих веществ РоАЭС за период 2012-2015 гг.

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.4.4 – Выбросы специфических загрязняющих веществ РоАЭС в период 2012-2015гг.

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Выброс в атмосферу специфических загрязняющих веществ в период 2012-2015гг.			
		2012	2013	2104	2015
1	2	3	4	5	6
0703	Бензапирен	0,000	0,000	0,000	0,000
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,080	0,080	0,080	0,039
0410	Метан	1,110	1,110	1,110	1,958
0128	Кальций оксид	0,047	0,047	0,047	0,046
0143	Марганец и его соединения	0,004	0,004	0,004	0,002
0302	Азотная кислота	0,023	0,023	0,023	0,023
0303	Аммиак	0,075	0,075	0,075	0,235
0316	Соляная кислота	0,005	0,005	0,005	0,005
0328	Углерод черный (сажа)	0,053	0,062	0,053	1,295
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,008	0,008	0,008	0,026
0342	Фтористые соединения газообразные	0,001	0,001	0,001	0,001
0403	Гексан	0,025	0,025	0,025	0,025
0602	Бензол	0,002	0,002	0,002	0,002
0616	Ксилол	-	0,007	-	0,061
0621	Метилбензол (толуол)	0,002	0,000	0,002	0,004
1105	Этоксидан	0,004	0,002	0,004	0,003
1325	Формальдегид	0,011	0,004	0,008	0,020
1555	Этановая (уксусная) кислота	0,003	0,012	0,008	0,003
2704	Бензин нефтяной малосернистый (в пересчете на углерод)	0,051	0,003	0,008	0,067
2735	Масло минеральное нефтяное	1,807	0,051	0,003	1,006
0101	диАлюминий триоксид	0,001	1,648	0,051	-
0121	Железо сульфат (в пересчете на железо)	0,023	0,049	1,728	0,022
0123	ДиЖелезо Триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	0,107	0,001	0,001	0,079
0150	Натр едкий	0,002	0,001	0,023	0,003
0154	Натрия гипохлорит	0,001	0,023	0,107	0,001
0343	Фториды хорошо растворимые	0,003	0,107	0,002	0,001
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,070	0,002	0,001	0,070
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,021	0,001	0,003	0,470
0501	Пентилены (Амилены – смесь изомеров)	0,002	0,003	0,070	0,002
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,014	0,070	0,021	0,020
1048	2-метилпропан-1-ол (изобутиловый спирт)	0,014	0,021	0,002	0,020
1061	Этанол (Спирт этиловый)	0,069	0,002	0,014	0,069

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	80
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Выброс в атмосферу специфических загрязняющих веществ в период 2012-2015гг.			
		2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
2005	Гидразин гидрат	0,002	0,014	0,014	0,001
1071	Фенол	-	-	-	0,023
2732	Керосин	4,056	0,014	0,069	2,076
2752	Уайт-спирит	0,037	0,069	0,002	0,073
2754	Алканы. (Углеводороды предельные C12-C19)	0,681	0,002	0,074	0,483
2902	Взвешенные вещества	0,074	4,087	0,116	4,234
2904	Мазутная зола тепловых электростанций	0,151	0,037	0,001	0,046
2908	Пыль неорганическая 70-20% SiO ₂	0,001	0,680	0,007	0,001
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, монокорунд)	0,008	0,074	0,038	0,007
2936	Пыль древесная	0,000	0,000	0,000	0,000
1716	Смесь природных меркаптанов	-	-	-	0,001
8888	Другие вещества*	-	-	-	7,665

*Примечание: другие вещества – в составе: железа сульфат, железа оксид, натрий, натрия гипохлорит, фториды хорошо растворимые, смесь углеводородов C1-C5.

В 2015г. в связи с вводом в промышленную эксплуатацию энергоблока №3 Ростовской АЭС с резервными дизельгенераторными станциями произошло увеличение источников загрязнения атмосферного воздуха с 189 единиц в 2014 году до 213 в 2015 году.

За период 2015 года регистрируется увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ и, в частности, сернистого ангидрида, что связано с качеством используемого топлива, а также вводом в эксплуатацию резервных дизельных электростанций (РДЭС) в составе пускового комплекса энергоблока №3.

Увеличение объемов выбросов твердых веществ (сажа, взвешенные вещества) в 2015г. связано с изменением методологического подхода при расчете выбросов твердых веществ от котельного оборудования и шламонакопителя при проведении инвентаризации источников выбросов и разработке нового проекта ПДВ РоАЭС.

По состоянию на 2015г., на производственной площадке Ростовской АЭС отсутствуют специализированные установки очистки газа, предназначенные для очистки выбросов в атмосферу. В то же время, часть технологического оборудования (заточные станки) на станции оснащена индивидуальными пылеулавливающими агрегатами ЗИЛ-900М.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	81
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Перспективы развития РоАЭС и связанного с этим увеличения выбросов ЗВ в атмосферу.

На ближайшие пять лет (2014-2019 гг.) принципиального изменения номенклатуры выпускаемых изделий, используемых технологических процессов и операций, связанных с изменением качественного состава выбросов вредных веществ в атмосферу, не намечается.

В рамках контроля содержания загрязняющих веществ на промышленной площадке РоАЭС, в районе расположения РоАЭС в целом, в черте городской застройки г. Волгодонска осуществляется контроль качества атмосферного воздуха и определяются параметры содержания в нем загрязняющих веществ.

На основании результатов лабораторно – аналитических исследований атмосферного воздуха можно судить о степени воздействия выбросов ЗВ РоАЭС на качество воздушной среды в районе ее размещения. Результаты определения качества атмосферного воздуха представлены в таблице 6.1.4.5.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	82
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.1.4.5 - Усредненные показатели содержания ЗВ в атмосферном воздухе по результатам контрольных замеров в 2015г.

Месторасположение контрольного пункта Показатель	Концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (мг/м ³)														
	Пыль	CO	SO ₂	NO ₂	NO	H ₂ S	NH ₃	Толуол	Ксилол	Бензол	Формальдегид CH ₂ O	Фенол	HCl	HCN	H ₂ SO ₄
Промышленная площадка РоАЭС	0,05	0,5	0,001	0,01	0,01	0,001	0,01	0	0	0	0	0,001	0	0	0
Зона наблюдения РоАЭС	0,05	0,5	0,001	0,01	0,01	0,001	0,01	0	0	0	0	0,001	0	0	0
г. Волгодонск	0,1	0,1	0,001	0,01	0,01	0,002	0,01	0	0	0	0	0,002	0	0	0
ПДКсс	0,15	3	0,05	0,04	0,06	-	0,04	-	-	0,1	0,003	0,003	0,2	0,01	0,3
ПДКмр	0,5	5	0,5	0,2	0,4	0,008	0,2	0,6	0,2	0,3	0,035	0,01	0,2	-	0,1

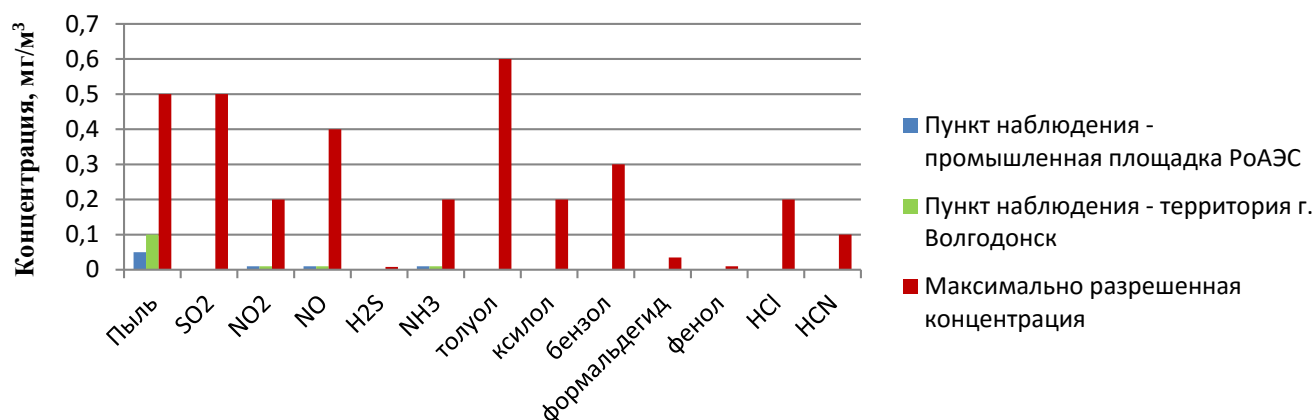


Рисунок 6.1.4.2 - Сравнение усредненных показателей содержания ЗВ в атмосферном воздухе с максимально разрешенными величинами по результатам контрольных замеров в 2015г.

Раздел 6.1	Общее состояние приземного слоя атмосферы	83
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.2 ХАРАКТЕРИСТИКА НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ

6.2.1 Геологические, геоморфологические, гидрогеологические и сейсмотектонические условия площадки расположения РоАЭС

Орогидрография.

Север Ростовской области в орографическом отношении относится к юго-восточной части Русской равнины. Самым северным геоморфологическим элементом здесь является Донская меловая гряда, которая тянется вдоль правого берега Среднего Дона и является юго-восточным замыканием Среднерусской возвышенности. В рельефе гряды преобладают невысокие (до 240 м) холмисто-грядовые массивы, расчлененные густой овражно-балочной сетью.

Между отрогами Донской гряды и Донецким краем расположена обширная Донецко-Донская равнина (рисунок 6.2.1.1) с максимальными высотами до 180-220 м, к которой относится и южная часть Цимлянского водохранилища. Сложена она меловыми, палеогеновыми, местами плиоценовыми отложениями, покрытыми маломощными суглинками, а вдоль широкой долины Северского Донца - аллювиальными осадками. Эта волнистая слабонаклонная денудационная равнина расчленена глубокими долинами левобережных притоков Северского Донца и овражно-балочной сетью.

Донецкий край заходит в пределы Ростовской области своими невысокими (до 250-260 м) восточными отрогами и представляет собой выступ палеозойских пород. В рельефе он выражен в виде денудационной возвышенности, склоны которой расчленены глубокими долинами и балками. Поверхностные отложения на междуречьях представлены маломощными суглинками, в долинах - аллювием.

С юга к Донецкому краю примыкает Приазовская наклонная пластово-аккумулятивная низменная равнина, сложенная породами сармата, меотиса и понта, перекрытыми лессовидными суглинками. Она расчленена системой коротких субмеридиональных речных долин и балок.

Низменная аллювиальная равнина, шириной до 25-30 км, долины Нижнего Дона, простираясь к Цимлянскому водохранилищу, отделяет Донецкий край от возвышенности Южных Ергеней, сложенных мощными аллювиально-дельтовыми песками ранне- и среднеплиоценового возраста и верхнеплиоценовыми красно-бурыми глинами и суглинками мощностью в несколько десятков метров. В Ростовской области эта возвышенность представлена двумя невысокими (до 120-200 м) асимметричными грядками (Сальско-Манычской и Доно-Сальской), разделенными широкой продольной долиной р.Сала. В рельефе господствуют интенсивно расчлененные балочной сетью аккумулятивные и эрозионно-денудационные равнины и плато.

Сток рек Дона и Северского Донца формируется в лесостепной и степной зонах Русской равнины. Все реки бассейна Нижнего Дона (Сал, Чир, Калитва и др.) начинаются на Среднерусской и Ергенинской возвышенностях и текут медленно, местами среди зарослей камыша. Небольшие реки Азовского бассейна теряются в лиманах и разливах или разбираются на орошение.

Реки Нижнего Дона образуют транзитные и местные речные системы. Крупная Донская транзитная система пересекает несколько орографических зон и возвышенных областей. Местная речная сеть охватывает только одну орографическую область или часть ее (возвышенность Южных Ергеней и др.).

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	84
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

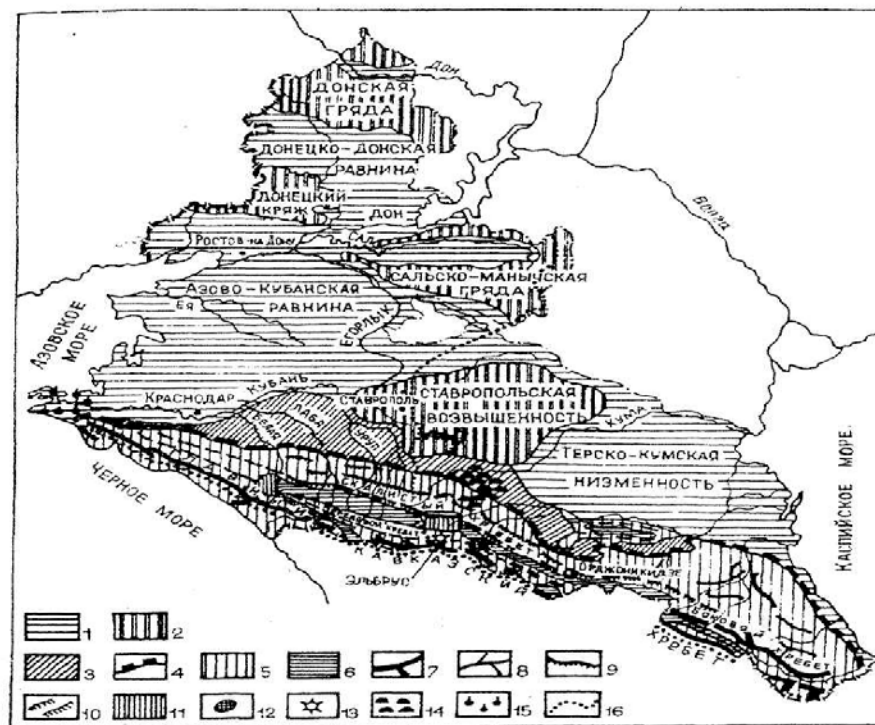


Рис. 6.2.1.1 – Орогидрографическая схема Ростовской области

1-равнины и 2-возвышенности Нижнего Дона и Предкавказья; 3-предгорные наклонные равнины; 4-граница горных территорий Большого Кавказа; 5-горные и предгорные территории; 6-межгорные депрессии и котловины; 7-главные высокогорные и среднегорные хребты; 8-второстепенные среднегорные и низкогорные хребты; 9-кустовые хребты; 10-гряды и крутые уступы возвышенностей; 11-высокогорные плато; 12-вулканические нагорья; 13-потухшие вулканы; 14-островные горы-лакколиты; 15-грязевые сопки; 16-водораздел Черного, Азовского и Каспийского морей.

Рисунок 6.2.1.1 – Орогидрографическая схема Ростовской области

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	85
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

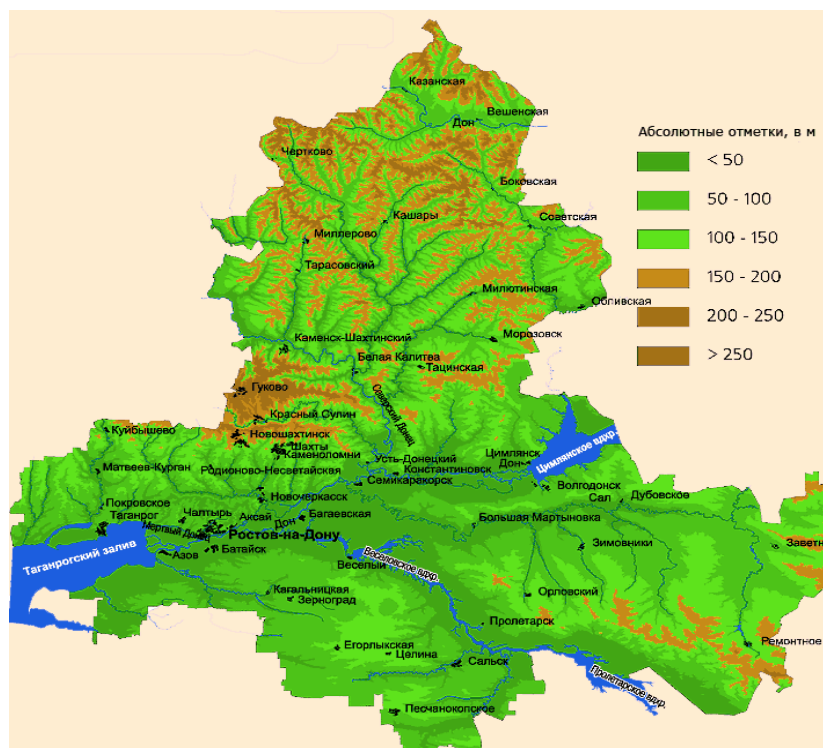


Рисунок 6.2.1.2 – Физическая карта Ростовской области

Геоморфология.

Южная часть рассматриваемой территории расположена в пределах северо-западной оконечности Ергенинской возвышенности. Северная часть (правобережье р. Дон) приурочена к восточному склону Доно-Донецкой возвышенности. Развитие рельефа началось по мере последовательного отступления с описываемой территории палеогеновых, неогеновых и четвертичных морей в южном и юго-восточном направлениях. К концу миоцена, с уходом майкопского морского бассейна (P_3-N_1), вся территория представляла собой сушу. К этому времени относится заложение Ергень-реки, выработавшей впоследствии огромную долину. Мощные отложения ергенинских песков (до 79 м), охватывая под покровными суглинками всю южную часть района, стыкуются с IV террасой р. Дон.

К середине миоцена наметились современный структурный и орографический планы территории.

Общие черты современных форм рельефа формировались в условиях сочетания новейших движений (преимущественно положительного знака) с эрозионной и аккумулятивной деятельностью р. Дон и ее притоков.

Еще в плиоцене был локализован мощный сток. Произошло врезание сети глубоких ложбин в толщу ергенинских осадков вследствие поднятия территории в нижнем и среднем плиоцене. Эти ложбины и составляют древнюю долину р. Дон, которая следует по изученной территории вдоль современной его долины.

Дальнейшая активизация тектонических движений (конец апшеронского века - начало четвертичного) в сочетании со сменой аридного климата на гумидный создали предпосылки для формирования современной Донской долины и ее притоков.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	86
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В пределах территории района расположения РоАЭС, в зависимости от основных действовавших в неоген-четвертичное время рельефообразующих факторов и направленности рельефообразующих процессов, выделяются следующие основные генетические типы и группы типов рельефа:

А. Денудационно-аккумулятивный (первично-делювиально-эоловый).

Б. Аккумулятивный (первично-флювиальный).

В. Аккумулятивный (флювиогляциальный).

К наложенному вторичному позднеплейстоценовому генетическому типу рельефа относится:

Г. Эрозионно-аккумулятивный (вторично-флювиально-делювиальный).

А. К денудационно-аккумулятивному (первично-делювиально-эоловому) типу рельефа, созданному под преобладающим воздействием эоловой денудации и аккумуляции, относятся:

- Нижнечетвертичная водораздельная полого-увалистая аккумулятивная равнина междуречья рек Дон и Сал сформировалась на первично-аккумулятивной плиоценовой, интенсивно переработанной денудационными процессами, лиманно-озерной равнине (абсолютные отметки современной поверхности в пределах описываемой территории плюс 36 – 118 м). Поверхность равнины представляет собой выпуклые водоразделы и их склоны, разделены пологими и широкими террасированными балками. Поверхность водоразделов нарушается неглубокими (0,3-0,7 м) ложинами, бессточными понижениями «степных блюдец» и отдельно стоящими курганами. Склоны водоразделов пологие (крутизна до 3°). На водораздельных пространствах берут начало все крупные балки бассейнов рек Дон и Сал: Цимлянский Лог, Нагибинская, Сухосоленая и др. Глубина эрозионного вреза долин балок достигает 15-20 м. Уклон поверхности равнины увеличивается от водоразделов к руслам от 0,009 до 0,02.
- Нижнечетвертичная водораздельная полого-увалистая аккумулятивно-денудационная равнина междуречья рек Дон и Кумшак формировалась на первично-аккумулятивной палеогеновой, интенсивно переработанной денудационными процессами, равнине. В пределах описываемой территории Доно-Кумшакское водораздельное пространство имеет характер узкого (шириной до 7-12 км) плато со слабовыпуклой, волнистой поверхностью, что обуславливается большим количеством неглубоких ложин и балок, заходящих своими верховьями из долин рек Дон и Кумшак. Высота равнины над уровнем Цимлянского водохранилища 5-30 м. Выровненный, полого-волнистый рельеф безлесного водораздела на наиболее высоких отметках оживляется сторожевыми курганами высотой 3-5 м, а в выполаживающихся частях - бессточными понижениями «степных блюдец». Уклон поверхности равнины увеличивается от водоразделов к руслам от 0,003 до 0,2. Сложены водораздельные поверхности эолово-делювиальными лессовидными суглинками (от легких до тяжелых) с многочисленными вкраплениями и стяжениями карбонатов, кристаллов гипса, с несколькими горизонтами погребенных почв. Для восточного склона Доно-Кушакского водораздела, а также для северного

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	88
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

склона Доно-Сальского водораздела густота эрозионного расчленения составляет 0,01-0,03 км на 1 км при глубине вреза 10-12 м.

Б. Аккумулятивный (первично — флювиальный) тип рельефа обусловлен водноэрозионной и водноаккумулятивной деятельностью постоянно действующего водотока. К этому типу относятся террасированные равнины рр.Дон, Сал, Кумшак.

- Плиоцен-нижнечетвертичная IV надпойменная терраса (N^3 , $\alpha ps Q_1$) развита в левобережной части р. Дон и простирается широкой полосой (от 2 до 11 км) от устья б. Цимлянский Лог до западной границы территории (абсолютные отметки покровных отложений в пределах террасы плюс 36-80 м).

Терраса слабопокатая, имеет выпукло-вогнутую поверхность, обусловленную эрозионным (ложбинно-балочным) расчленением. Общий уклон сохраняется к руслу Дона в пределах 0,004. Глубина эрозионного вреза балок достигает 15-20 м, углы склонов долин обычно изменяются от 5-10 до 60°. В пределах террасы постоянные водотоки отсутствуют. На поверхности террасы встречаются западины, «степные блюдца» глубиной до 2 м (до 13 блюдец на 1 км²), блюдца имеют четко выраженные края и плоское днище. Ложе террасы выработано в отложениях майкопской свиты миоцена до отметки минус 4 м. В рельефе она почти не выделяется, постепенно сливаясь у внешнего края со II надпойменной террасой р. Дон, а у тылового шва плавно переходя в склон водораздела, так как границы террасы маскируются чехлом покровных отложений. Сложена терраса аллювиальными песками, суглинками и глинами, мощность которых достигает 56 м. Поверхность ее перекрыта эолово-делювиальными лессовидными суглинками.

- Среднечетвертичная III надпойменная терраса р. Дон (Q^1_{II}) прослеживается ниже плотины Цимлянского водохранилища. Абсолютные отметки плюс 30-40 м. Большая часть террасы размыва и перекрыта более молодыми образованиями. Общая ширина до 20 км. Поверхность террасы слабо-покатая к руслу, осложнена ложбинами временного стока, покрыта сетью ирригационных сооружений (каналов). Уклон поверхности - 0,004-0,052. Тыловой шов террасы в рельефе не выражен, сочленение с поверхностью II надпойменной верхнечетвертичной террасы р. Дон постепенное. Сложена терраса аллювиальными песками с прослоями глин и суглинков и залегает на эоценовых отложениях.
- Верхнечетвертичная II надпойменная терраса рек Дон и Сал (Q^1_{III}) выше плотины терраса почти повсеместно затоплена водами Цимлянского водохранилища и сохранилась фрагментарно, протянувшись узкой полосой до 600 м вдоль его берега в районе б. Харсеева (абсолютные отметки плюс 36-49 м). Другой участок террасы отмечен у ст. Жуковской. Ширина его здесь до 2,5 км абсолютные отметки 36-70 м. В рельефе фрагменты террасы практически не выделяются, имея вид пологой равнины с уклоном 0,002 в сторону водохранилища.

Ниже плотины Цимлянской ГЭС II надпойменная терраса прослеживается по левобережью долины реки Дон полосой от 0,7 до 3-4 км (абсолютная отметка 30 м у тылового шва, у внешнего края 20 м). Поверхность террасы слабопокатая к руслу, осложнена промоинами и ложбинами периодического стока, что придает ей слабоволнистый облик, уклон поверхности - от 0,004 до 0,013. Тыловой шов в рельефе выражен слабо, сочленение с поверхностью I надпойменной террасы постепенное. На исследуемой территории терраса вложена в III надпойменную террасу, и только на востоке, в районе ст. Жуковская, где надпойменная (Мариинская) терраса отсутствует, она

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	89
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

прорезает комплекс неоген-четвертичных отложений водораздельной равнины. Абсолютные отметки подошвы не опускаются ниже минус 5 м западе и плюс 8 м на востоке.

II надпойменная терраса р. Сал развита на большей части территории, но современные эрозионные процессы в значительной степени уничтожили ее отложения, сократив ширину от 1 км до нескольких метров. Поверхность террасы слабопокатая, имеет волнистый облик за счет развитой сети оврагов, промоин и ложбин периодического стока. Мощность отложений 14-16 м у бровки и 20-22 м у тылового шва. Абсолютные отметки ее поверхности 38-50 м. Поверхность ее имеет уклон от 0,004 до 0,05 в сторону реки. У тылового шва постепенно переходит в склон водораздела.

Сложена II надпойменная терраса Дона и Сала комплексом аллювиальных песков, перекрытых глинами и суглинками.

- Верхнечетвертичная I надпойменная терраса р. Дон (Q^2_{III}) прослеживается в рельефе от плотины Цимлянского водохранилища до западной границы района в виде разобщенных «останцов» и глубоко вдающихся в пойму «рынков», образовавшихся вследствие сильной боковой эрозии р. Дон по пылеватым пескам русловой фации, представленным в отложениях I надпойменной террасы наравне с трудноразмываемыми образованиями. Ширина террасы 0,03-6,0 км. Мощность отложений 10-12 м у бровки и 12-15 м у тылового шва (абсолютные отметки 15-20 м). Уклон поверхности составляет 0,002-0,003 в сторону р. Дон.

На правобережье терраса осложнена лощинами, промоинами и ложбинами периодического стока, что придает ее поверхности слабоволнистый характер; по правому берегу в пределах I надпойменной террасы развиты эоловые формы рельефа.

- Верхнечетвертичная I надпойменная и современная пойменная нерасчлененная террасы рек Сал и Кумшак широко распространены по долинам рек в пределах описываемой территории. В долине р. Сал ширина террасы - 0,1-5 км. Мощность ее отложений увеличивается от 8-12 м у бровки (абсолютные отметки плюс 20-40 м) до 18-20 м у тылового шва. Уступ выражен в рельефе четко, высота уступа 1,5-5 м. У тылового шва поверхность постепенно переходит в уступ II надпойменной террасы или в склон водораздела. Поверхность террасы ровная, с уклоном к реке от 0,017 до 0,034. Часто встречаются небольшие лиманообразные понижения до 1,2 м, а у тылового шва - старичные понижения.

Современные пойменные террасы рек Сал и Кумшак выделены в процессе маршрутной съемки в виде небольших узких участков, ширина их достигает в отдельных местах 12-15 м. Превышение над урезом воды от 0,1-0,3 до 1,5 м.

Сложены I надпойменная и современная пойменная террасы аллювиальным песчано-суглинистым материалом с включением гумуса.

- Современная пойменная терраса р. Дон представлена на данной территории низкой и высокой поймами, четко выделяющимися по геоморфологическим особенностям, что выражается в значительно большей выровненности рельефа высокой поймы по сравнению с низкой. Несмотря на интенсивное выравнивание рельефа поймы, которое происходит за счет накопления в междуречьях и ериках пород пойменной и старичной фации, следы глубоких межгивных понижений и ериков сохраняются и в рельефе высокой поймы. Ширина пойменной террасы 5-

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	90
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

10 км, высота над уровнем р. Дон у бровки 1 м, у тылового шва 5-8 м. Уклон поверхности незначителен (менее 0,017). Сложена терраса аллювиальными мелкими песками, с гравием в основании.

В. Аккумулятивный (флювиогляциальный) тип рельефа обусловлен накоплением покровно-ледниковых песков перигляциальной фации. Данный генетический тип рельефа на изученной территории представлен среднечетвертичной аллювиально-перигляциальной III надпойменной террасой р. Дон (а, q₁Q_{II}).

Терраса отличается от всех остальных террас Дона необычной шириной, превышающей на отдельных участках 10 км. Отметки ложа аллювия Мариинской террасы изменяются в пределах от плюс 12 до минус 17 м. Терраса слабопокатая и имеет волнообразную поверхность за счет эрозионного (ложбинно-балочного) расчленения. Уклон поверхности к руслу р. Дон составляет 0,002-0,003. На поверхности встречаются группы бессточных просадочных понижений (западин, «степных блюдец»). «Блюдца» имеют четко выраженные края и плоское днище, морфологически террасы почти не выделяются. Высота террасы над уровнем Цимлянского водохранилища достигает 55 м. По берегу водохранилища проходит обрыв высотой от 3 до 12 м. Сложена Мариинская терраса аллювиальными суглинками и мелкими песками, мощность отложений достигает 55 м.

Г. К эрозионно-аккумулятивному (вторично-флювиально-делювиальному) типу рельефа относятся сравнительно крупные балки, выработанные в период активизации новейших тектонических движений конца среднего и начала позднего плейстоцена. Глубина их эрозионного вреза достигает красно-бурых глин скифского горизонта и превышает 45-50 м. В балках развиты одна-две террасы верхнечетвертичного и современного возраста. Балки прорезают как водораздельную равнину, так и террасы р. Дон.

I надпойменная терраса выделена по всем существующим на площади исследований балкам. Это покатая к руслам, мелкобугристая поверхность с уклоном 0,017-0,034. Терраса осложнена неглубокими (до 1 м) протоками, промоинами, встречаются следы отмерших меандр.

II надпойменная терраса выявлена в долине б. Цимлянский Лог. Ширина ее изменяется от нескольких метров до 1 км, высота над тальвегом от 4 м в верховьях до 6-7 м в устье балки. Сложена терраса суглинками, супесями, глинами. Мощность до 20 м.

На правобережной части описываемой территории на Доно-Цимлянском песчаном массиве эоловая деятельность проявляется в форме распространения песчаных бугров (кучугуров) и небольших дефляционных котловин.

К наиболее развивающимся геоморфологическим элементам территории относятся в настоящее время берега Цимлянского водохранилища, в рельефе которых четко выделяется абразионный уступ. Высота уступа на участке между г. Цимлянском и ст. Хорошевская достигает 35-40 м.

Оползневые явления приурочены главным образом к левому берегу Цимлянского водохранилища.

Геологическое строение

В геолого-промышленном отношении рассматриваемая территория относится к Цимлянскому угленосному району Восточного Донбасса, располагающемуся в пределах Тацинского, Морозовского, Николаевского, Цимлянского и Дубовского

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	91
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

административных районов Ростовской области, Котельниковского района Волгоградской области.

В геологическом строении района принимают участие каменноугольные, меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

Палеозойская группа.

Каменноугольная система (С)

Каменноугольные отложения, представленные средним и верхним карбоном, сложены чередующимися между собой глинистыми сланцами, алевроитовыми сланцами, песчаниками и известняками. В восточном направлении заметно увеличивается содержание известняков. Отложения карбона на всей площади, за исключением Кондаковского поднятия в бассейне р. Кагальника, перекрыты толщей мезозойско-кайнозойских отложений.

Мезозойская группа

Меловая система (К) представлена на территории рассматриваемого района только верхним отделом в составе туронского, коньякского, сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов.

Нерасчлененные верхнемеловые (К₂) отложения туронского и коньякского ярусов обнаружены в юго-восточной, центральной и западной частях района. Кровля их залегает в северо-западной части на глубине 366 м (абсолютные отметки минус 291 м), а в центральной и юго-восточной частях на более значительной глубине. Представлены данные отложения белым мергелем, известковистым песчаником и реже песчаным мелом. Мощность турон-коньякских отложений составляет 7-10 м.

Отложения сантонского яруса (К₂ st) вскрыты в центральной части района. Залегают они на нерасчлененных породах туронского и коньякского ярусов, а на правом берегу Дона - на породах каменноугольной системы. Кровля сантонских отложений залегает на глубинах от 251 до 412 м (абсолютные отметки минус 50-307 м).

Литологически они представлены алевролитами, мергелями и песками. Общая мощность сантонских отложений 5-190 м.

Отложения кампанского яруса (К₂ cp) вскрыты в северной части территории, где они наиболее приподняты и залегают на породах сантонского яруса или на песчаниках турон-коньякского ярусов, прерываются повсеместно маастрихтскими отложениями. Глубина залегания данных отложений 134 – 366 м (абсолютные отметки минус 140-261 м).

Представлены кампанские отложения переслаивающимися между собой аргиллитами (33 м), мергелями (29 м), алевролитами (24 м), песчаниками (6-15 м), песками (6-7 м). Общая мощность кампанских отложений составляет 44-47 м.

Отложения маастрихтского яруса (К₂ m) распространены повсеместно. Они подстилаются породами кампанского яруса верхнего мела, а перекрываются отложениями палеоцена и датского яруса.

Литологически они представлены песками (49 м), алевролитами (38 м), глинами (11 м), а также мергелями. Мощность маастрихтских отложений составляет 16-52 м.

Отложения датского яруса (К₂ d) вскрыты лишь одной скважиной близ г. Цимлянска. Залегают датские отложения на породах карбона, а перекрываются песками палеоцена. Кровля их залегает на глубине 292 м (абсолютные отметки минус 227 м). Представлены датские отложения чередованием песков и глин с преобладанием последних, мощность их достигает 58 м.

Общая мощность пород меловой системы 60-150 м.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	92
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Кайнозойская группа

Палеогеновая система (Р) на рассматриваемой территории представлена двумя отделами - палеоценовым и эоценовым.

Отложения палеоцена (P_1) имеют повсеместное распространение, залегают на размытой поверхности маастрихтских отложений верхнего мела и перекрываются отложениями среднего эоцена.

Представлены палеоценовые отложения песками и песчаниками, переслаивающимися иногда с аргиллитами или глинами.

Общая мощность отложений палеоцена составляет от 34 в северной части до 117 м в южной описываемого района.

Нижний и средний эоцен (P_2^{1+2}) залегает с разрывом на отложениях палеоцена, а перекрывается отложениями верхнего эоцена. В пределах долины р. Дон, где последние размыты, на эоценовых породах залегают четвертичные осадки. Кровля эоценовых отложений располагается в северной части рассматриваемой территории на глубине 25-35 м, а в долине р. Дон на глубине 200-300 м, в южной части на абсолютных отметках от плюс 7 до минус 218 м.

Литологически отложения представлены песками, переслаивающимися иногда с песчаниками, глинами и, изредка, аргиллитами.

Общая мощность ниже-среднеэоценовых отложений составляет от 37 м в северной части района до 71 м в южной.

Верхний эоцен (P_2^3) представлен на рассматриваемой территории отложениями, занимающими две трети площади района. Они отсутствуют лишь в его северной части, где были размыты при формировании долины р. Дон. Залегают на песках и, реже, песчаниках среднего эоцена, а перекрываются майкопскими глинами, сарматскими песчано-глинистыми отложениями, ергенинскими песками и аллювием р. Дон.

Среди отложений верхнего эоцена преобладают мергели и глины. Подчиненное положение занимают песчаники, аргиллиты, пески, алевролиты.

Общая мощность пород верхнего эоцена 90 м в северной части территории и до 140 м в средней и южной ее частях.

Олигоцен — нижний миоцен (P_3-N_1). Отложения майкопской серии ($P_3-N_1^{mk}$), представленные главным образом глинами, распространены в южной половине территории. Залегают они на мергелях, глинах, песчаниках верхнего эоцена, а перекрываются на небольшой площади в западной части района песчано-глинистыми аллювиальными осадками р. Дон. Наименьшие глубины залегания майкопских отложений 31 м (абсолютная отметка минус 13 м) отмечаются в левобережной части долины р. Дон. В южном и юго-западном направлении породы погружаются, поэтому в южной части района кровля залегает на глубине до 130 м (абсолютная отметка минус 10 м).

В литологическом отношении майкопская серия представляет собой мощную толщу глин с редкими линзами песков.

Глины содержат большое количество микрофауны, указывающей на их майкопский возраст. Мощность отложений майкопской серии возрастает в южном направлении от 0 до 150 м. Общая мощность отложений палеогеновой системы, включая майкопскую серию, составляет 220-240 м.

Неогеновая система (N) в пределах рассматриваемой территории представлена сарматским ярусом верхнего миоцена, понтическим ярусом нижнего плиоцена, а также континентальными отложениями ергенинской свиты плиоцена. К плиоцену относятся также континентальные накопления скифских глин.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	93
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Сарматские отложения представлены глинами, реже песками. Изредка встречаются прослойки песчаника. Завершается разрез обычно слоем известняка.

Мощность сарматских отложений 6-33 м.

Кровля сарматских отложений в пределах Доно-Кумшакского водораздела залегает на глубинах от 25 до 62 м (абсолютные отметки от 67 до 93 м).

Отложения понтического яруса (N_2P) нижнего плиоцена распространены в пределах Доно-Кумшакского водораздела, а на левобережье р. Дон отмечены лишь в 1 км южнее станицы Соленовская. Выходы их на поверхность были встречены в береговом обрыве Цимлянского водохранилища близ г. Цимлянска и по склонам балок Доно-Кумшакского междуречья.

Глубина залегания отложений 0-5 м и более, абсолютные отметки от плюс 43 м на левобережье р. Дон близ станицы Соленовская до плюс 90 м на Доно-Кумшакском водоразделе.

Представлены понтические отложения песками, иногда глинистыми, с прослоями и линзами глин, а также известняками, залегающими обычно в верхней части разреза.

Общая мощность понтических отложений 4-15 м.

Ергенинская свита (N_2^e) включает собственно ергенинские водораздельные пески, а также песчано-глинистые отложения верхнеплиоценовых эрозионных врезов.

Отложения ергенинской свиты распространены к югу от долины р. Дон и залегают на майкопских глинах. Абсолютные отметки ее кровли изменяются от минус 3 до плюс 40 м, а в обнажениях по правому склону долины р. Сал достигают значений плюс 50-58 м.

Собственно ергенинские (водораздельные) отложения представлены песками с незначительными прослоями глин. Встречаются прослойки глин мощностью 0,4-0,9 м. Мощность собственно ергенинских отложений изменяется от нескольких метров до 35 м, возрастая в южном направлении.

Нагавские слои (N_2^{eng}) распространены на южном побережье Цимлянского водохранилища между станицами Нагавская и Жуковская. Подошва их уходит под уровень вод водохранилища, а кровля залегает на глубине 10 м (абсолютная отметка 38 м), перекрыты отложения кривскими осадками. Сложены нагавские слои глинами. Видимая мощность этих глин составляет 1,8 м.

Кривские слои (N_2^{kr}) распространены на территории от станицы Жуковская до хут. Кривского. Здесь они вскрыты скважинами, а также обнажаются в полосе шириной 0,5-1,0 км вдоль южного берега Цимлянского водохранилища между указанными населенными пунктами.

Кривские отложения представлены в основном песками с незначительными прослоями супесей.

Толща скифских глин (N_2^s).

Скифские глины распространены в пределах Доно-Кумшакского и Доно-Сальского водоразделов. В долинах же рек Дон и Сал они почти полностью размыты. Скифская толща залегает в виде покрова на ергенинских песках, а там, где они размыты - на глинах майкопской серии или на песчано-глинистых отложениях сарматского яруса и мергелях верхнего эоцена. Перекрываются повсеместно лессовидными суглинками. Наиболее высокое положение кровли скифских глин отмечено на Доно-Кумшакском водоразделе (абсолютные отметки от 111 до 122 м). На Доно-Сальском водоразделе глубина кровли скифских глин составляет 24-28 м, абсолютные отметки 62-72 м. В глинах в некоторых случаях содержатся линзы песка.

Общая мощность скифской толщи изменяется от нескольких метров до 70,8 м на

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	94
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

водоразделе рек Дон и Сал близ хут. Королева.

Общая мощность неогеновых отложений 60-80 м.

Отложения четвертичной системы (Q) имеют повсеместное распространение. По своему происхождению они подразделяются на две основные группы: субаквальные, приуроченные к долинам рек и балок, и субаэральные, образующие покровы междуречий. Каждая из выделяемых групп подразделяется, в свою очередь, по времени образования.

- Субаквальные отложения. Верхнеапшеронско-нижнечетвертичные отложения IV надпойменной (Нагибинской) террасы р. Дон (N_2^3 - P_3-Q_1) распространены в юго-западной части территории района на левобережье долины р. Дон. Ширина полосы их распространения достигает 11 км.

Кровля аллювиальных отложений террасы залегает на глубинах 19-31 м (абсолютные отметки 27-41 м), а подошва ниже уровня р. Дон на абсолютных отметках 1,7-4,5 м. Представлены они в основном глинами желто-бурыми и светло-серыми.

С поверхности рассматриваемые отложения перекрыты толщей эолово-делювиальных лессовидных суглинков мощностью 20-30 м.

Среднечетвертичные аллювиально-перигляциальные отложения III надпойменной (Мариинской) террасы р. Дон ($арQ_2$) распространены на правобережье долины р. Дон к востоку и частично к западу от Доно-Кумшакского водораздела. Кровля их располагается на высоте 20-28 м над уровнем Цимлянского водохранилища (абсолютные отметки 60 и 63 м). Залегают они на размытой поверхности песков и песчаников среднего эоцена.

К востоку от р. Цимла аллювиально-перигляциальные отложения на всю мощность представлены песками. Мощность песков 8-23 м. Суглинки имеют большое сходство с суглинками склонов водоразделов. Мощность суглинков 12-15 м. Общая мощность аллювиально-перигляциальных отложений 36-58 м.

Среднечетвертичные озерно-аллювиальные отложения III надпойменной террасы р. Сал (laQ_{II}) распространены вдоль его левобережья, абсолютные отметки их кровли составляют 80- 100 м.

Верхняя часть толщи озерно-аллювиальных отложений на левобережье р. Сал представлена желто-бурыми суглинками мощностью около 20 м, в нижней части - глинами или супесями мощностью 6-10 м. На правобережье р. Сал преобладают глины. Общая мощность рассматриваемых отложений 25-30 м. Подстилаются отложения III надпойменной террасы р. Сал повсеместно ергенинскими песками.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения II надпойменной террасы рек Дон и Сал (aQ_{III}) на большей части площади находятся под уровнем воды Цимлянского водохранилища и только ниже плотины, в западной части района, они сохранились на большой территории. Абсолютные отметки кровли составляют 24-40 м.

В основании толщи залегают пески русловой фации. Мощность песков 6-14 м. Выше залегают глины с тонкими прослойками песка, мощность глин 8 м. Перекрываются аллювиальные отложения суглинками желто-бурыми, макропористыми, карбонатными, в нижней части опесчаненными. Мощность 11,6 м. Общая мощность отложений составляет 44 м.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения I надпойменной террасы рек Дон, Сал и Кумшак (aQ_{III}) распространены в долине р. Дон, ниже плотины Цимлянского водохранилища. Кровля их расположена на абсолютных отметках плюс 22-23 м.

На правобережье р. Дон отложения представлены песками, на левобережье - чередованием песков, супесей, глин и суглинков. В основании разреза, как правило, залегают пески, а завершается он суглинками. К северу от г. Волгодонска вскрыты

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	95
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

отложения, представленные тонким переслаиванием песка и суглинка с преобладанием песка (мощность песков до 21 м). Сверху эти осадки перекрыты палево-желтыми и темно-коричневыми суглинками. Мощность 8 м. Общая мощность отложений до 41 м.

В долине р. Сал аллювиальные отложения I надпойменной террасы имеют значительное распространение, вскрыты скважинами, а также выходят на поверхность в обнажениях. Разрез террасы в нижней части представлен глинами и песками, в верхней - супесями и суглинками. Общая мощность отложений - до 34 м.

Отложения I надпойменной террасы р. Кумшак имеют ограниченное распространение. Они представлены глинами, супесями и суглинками. Общая мощность отложений составляет 2,2 м.

Современные аллювиальные отложения долин рр. Дон, Сал и Кумшак (aQ_{IV}) слагают пойменные террасы рек. Представлены в основном песками (до 20 м), в основании - гравием. В верхней части толщи пески часто замещены глинами, суглинками или переслаивающейся толщей песков и супесей. Общая мощность отложений поймы р. Дон составляет 20-25 м.

Поймы рр. Сал и Кумшак сложены песчано-суглинистым материалом с примесью гумуса. Видимая мощность этих отложений 0,5-1,5 м; полностью не вскрыты.

Верхнечетвертичные и современные аллювиально-делювиальные отложения (adQ_{III-IV}) развиты в долинах степных речек и балок.

Аллювиально-делювиальные отложения II надпойменной террасы балок (adQ_{III}) представлены чередованием суглинков, супесей и глин. Общая мощность отложений 8-20 м.

Современные аллювиально-делювиальные отложения пойменной террасы балок (adQ_{IV}) представлены суглинистым, местами супесчано-суглинистым материалом с примесью гумуса. Мощность отложений 3-5 м.

Субазральные отложения. Нижне-, средне- и верхнечетвертичные эолово-делювиальные отложения водоразделов и склонов (vdQ_{I-III}) занимают междуречные пространства и имеют абсолютные отметки кровли 40-120 м. Подстилаются скифскими глинами. Эолово-делювиальные отложения вскрываются большим количеством скважин и обнажаются на поверхности по склонам долин, балок и в искусственных выработках (силосные ямы, канавы и др.).

Представлены эолово-делювиальные отложения водоразделов суглинками, большей частью лессовидными, содержащими иногда 1-2, реже 3-5, горизонтов погребенных почв.

Погребенные почвы обычно имеют мощность до 1-1,5 м.

Эолово-делювиальные отложения приводораздельных склонов очень близки по составу к суглинкам собственно водоразделов. Мощность суглинков водоразделов составляет 30-35 (Доно-Кумшакского) и 20-45 м (Доно-Сальского), а приводораздельных склонов до 35 (Доно-Кумшакского) и 40 м (Доно-Сальского).

Гидрология. Подземные воды.

В соответствии с существующей схемой гидрогеологического районирования район РоАЭС приурочен к северо-западной части «наложенного» Ергенинского артезианского бассейна с водоносными горизонтами пластового типа в надмайкопском гидрогеологическом этаже Азово-Кубанского бассейна.

Северная граница бассейна совпадает с центральной частью акватории

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	96
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Цимлянское водохранилище и р. Дон (ниже плотины), где майкопская и киевская глинистые водоупорные толщи и залегающие на них отложения полностью размыты (правобережье водохранилища относится к Донецкому артезианскому бассейну). На западе и юге он граничит с Манычским гидрогеологическим районом, а на востоке ограничен Ергенинской возвышенностью, где надмайкопские отложения выходят на поверхность (региональная область питания бассейна). Все границы, кроме северной, удалены от площадки РоАЭС на значительные расстояния - более 100 км.

Бассейн относится к типично инфильтрационным: пополнение ресурсов подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, фильтрации из рек. Разгружаются воды преимущественно по долинам рек Дон, Сал, Маныч и их притоков, а также в Цимлянское водохранилище. Кроме того, существенную роль играет отбор вод эксплуатационными скважинами – 135 тыс. м³/сут.

Ергенинский гидрогеологический бассейн «наложен» на подмайкопский гидрогеологический этаж Азово-Кубанского супербассейна, содержащего водоносные объекты с совершенно иными условиями залегания, питания и разгрузки [5А]. Из них, исходя из задач настоящей работы, представляет интерес водоносный горизонт эоценовых отложений каневской и бучакской свит, широко эксплуатируемый в пределах междуречья Дон-Сал.

В соответствии с принятой схемой гидрогеологической стратификации, в пределах территории рассматриваемой части Азово-Кубанского бассейна, выделяют следующие гидрогеологические объекты:

- Водоносные горизонты верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений ($aQ_{III} + aQ_{IV}$).
- Водоносный горизонт эолово-делювиальных и аллювиально-делювиальных четвертичных отложений ($vdQ_{I-III} + adQ_{III-IV}$).
- Водоносный горизонт неоген-четвертичных отложений ($N_2^e + aQ_I$).
- Водоносный горизонт эоценовых отложений ($P_2^{1+2}c + v$).
- Нижезалегающие водоносные горизонты и комплексы подмайкопского гидрогеологического этажа находятся в условиях весьма затрудненного водообмена, надежно защищены от антропогенного воздействия и, поэтому в данной работе не рассматриваются.
- Водоносные горизонты верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений получили развитие западнее промплощадки: в пределах поймы, первой и второй надпойменных террас р. Дон, начиная от г. Волгодонска. Восточнее они находятся под акваторией Цимлянского водохранилища, отмечаются только в пределах узкой полосы Нагибинской террасы и повсеместно перекрыты эолово-делювиальными и делювиальными суглинками.

Водовмещающими породами являются разнородные пески, супеси, суглинки, илы. Воды безнапорные и напорные распространены, главным образом, там, где в разрезе аллювия присутствуют относительно выдержанные глинистые слои. Величины напоров могут достигать 20 и более метров. В пределах г. Волгодонска, до создания Цимлянского гидроузла, воды аллювия имели свободную гипсометрическую поверхность, а впоследствии приобрели избыточный напор до 8 м. Мощность водонасыщенной толщи достигает 40-50 м, глубина залегания подземных вод 0–36 м. Нижним водоупором являются майкопские и киевские глины. Питание водоносного горизонта главным образом инфильтрационное, а также за счет фильтрации вод из Дона и Цимлянского

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	97
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

водохранилища в половодный и паводковые периоды, дренирование в аллювиальные отложения вод неогеновых горизонтов. Разгрузка происходит в пределах склонов речных долин, балок, оврагов.

Водообильность аллювия различна. Наибольшей характеризуются песчаные горизонты: водопроницаемость 50 – 500 м²/сут, коэффициенты фильтрации 0,85-7,7 м/сут, удельные дебиты большинства скважин 0,1 – 1, реже 2 – 5 дм³/с.

Степень минерализации вод изменяется в широких пределах: от 0,4-1 до 10, чаще всего 0,6 – 4 г/дм³. Характер минерализации тесно связан с ее степенью: среди вод с соленостью до 1 - 1,2 г/дм³ преобладают гидрокарбонатные натриевые; 1,5 - 4 и более г/дм³ - хлоридно-сульфатные, сульфатно-хлоридные натриевые и кальциево-натриевые. Общая жесткость варьирует от 1,4-7, в пресных водах, до 20-70 мг-экв/дм³ в соленых.

Водоносные горизонты верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений имеют существенное значение для питьевого и технического водоснабжения в Цимлянском, Мартыновском и др. районах Нижнего Дона. Напорные и безнапорные воды широко используются населением и предприятиями путем каптажа колодцами и скважинами.

Грунтовый водоносный горизонт в четвертичных эолово-делювиальных и делювиальных суглинках имеет почти повсеместное распространение (на промплощадке РоАЭС повсеместное), отсутствуя в пределах речных долин и крупных балок. Глубина залегания свободной гипсометрической поверхности изменяется от долей до 30 и более метров. Абсолютные отметки зеркала грунтовых вод варьируют от 11,3 до 100 м. Мощность водонасыщенных пород составляет 0,2-45 м.

Эолово-делювиальные суглинки включают до пяти горизонтов погребенных почв, имеющих худшие фильтрационные свойства. Вследствие этого, особенно на водоразделах, могут образовываться отдельные водонасыщенные слои (до 2-3), иногда характеризующиеся локальным избыточным напором.

Нижним водоупором для горизонта служат на различных участках: скифские глины, нижнечетвертичные аллювиальные и делювиальные суглинки и глины мощностью до 5-10 м. Они не имеют сплошного распространения, что является причиной образования большого числа гидрогеологических окон, в пределах которых горизонт может полностью дренироваться, либо приобретать характер верховодки.

Слабая водопроницаемость лессовидных суглинков (коэффициент фильтрации от 0,05 до 0,87 м/сут, в среднем 0,10 - 0,35 м/сут) обуславливает низкие величины водоотдачи при вскрытии колодцами и скважинами: удельные дебиты 0,002 - 0,02 дм³/с, редко до 0,1 - 0,2 дм³/с. Кроме того, суглинки обладают существенной фильтрационной анизотропией, которая, по данным мелиоративных исследований, выполненных в описываемом районе, может достигать 2-3 и более.

Минерализация вод горизонта изменяется от 0,3 до 35 г/дм³ (преобладающие значения 2-6 г/дм³). На участках блюдцевидных понижений, ложин, склонов она снижается до 1-3 г/дм³ и увеличивается на водоразделах. Величина общей жесткости варьирует от 6-9 до 105 и более мг-экв/дм³. По химическому составу подземные воды весьма различны: от хлоридных и хлоридно-сульфатных натриевых до гидрокарбонатных кальциевых. Преобладают сульфатные натриевые и хлоридно-сульфатные натриевые.

Питание водоносного горизонта происходит, главным образом, путем инфильтрации атмосферных осадков. После создания Цимлянского гидроузла рассматриваемый водоносный горизонт стал более водообильным и его гипсометрическая поверхность заняла положение примерно соответствующее уровню воды в

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	98
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

водохранилище, с некоторым отставанием повторяя его колебания (от 31 до 37 м в абсолютных отметках). В паводковый период воды из водохранилища питают подземный горизонт, а в меженный, наоборот, водоносный горизонт дренируется в акваторию водохранилища. Зона влияния водохранилища охватывает полосой (до 3-6 км) прилегающую часть берега, а скорость распространения подпора, установленная режимными наблюдениями за период с 1952 по 1962 годам, составляла 500 м/мес.

Разгрузка вод горизонта происходит в нижних частях береговых и балочных склонов бассейнов рек Дон и Сал. Кроме того, подземные воды дренируются в нижезалегающие межпластовые водоносные горизонты ($N_2^e + aQ_1$).

В силу слабой защищенности от антропогенных воздействий, естественной засоленности суглинков зоны аэрации и насыщения, а также низкой водопроницаемости и водоотдачи, практическое значение грунтового водоносного горизонта ограничено. Подземные воды с минерализацией до 3 г/дм³ используются для водоснабжения сельскохозяйственных ферм, а также населения путем каптажа колодцами, реже скважинами.

Необходимо отметить, что водоносный горизонт золово-делювиальных отложений является источником дополнительного питания нижезалегающих, широко используемых подземных вод, дренируется (реки Сал, Дон, Цимлянским водохранилищем) поверхностными водоемами и водотоками. Это, несомненно, требует контроля за развитием естественных и антропогенно обусловленных процессов, ухудшающих качество подземных вод, особенно на участках расположения промышленных узлов в т.ч. РоАЭС) и прилегающих к ним водозаборах, а также в зонах разгрузки.

Второй от поверхности земли водоносный горизонт неоген-четвертичных отложений ($N_2^e + aQ_1$) получает практически повсеместное распространение на левобережье Цимлянского водохранилища и пределах Доно-Сальского междуречья. Водовмещающими породами являются ергенинские разнотерристые пески, супеси и аллювиальные пески нижнечетвертичного возраста, имеющие ограниченное распространение в пределах II надпойменной террасы р. Дон. Они образуют единый, пластового типа, напорный водоносный горизонт мощностью от 0,2 до 55 м. Верхний водоупор (скифские глины, четвертичные глины и суглинки) не имеет сплошного распространения, что обуславливает гидравлическую связь с водами горизонтов vdQ_{I-III} и adQ_{III-IV} . Снизу горизонт надежно изолирован мощной, регионального распространения, майкопской глинистой толщей.

Глубина залегания горизонта изменяется от 1-2 (на склонах) до 100 и более метров (на водоразделах), пьезометрический уровень фиксируется в скважинах от 1-5 до 40-85 м от поверхности земли.

Величины избыточных напоров варьируют от 3 –15 м (на побережье Цимлянского водохранилища, в долинах Сала и Дона) до 30–50 м на водоразделах. Отметки пьезометрических уровней снижаются от 40–65 (Доно-Сальский водораздел) до 30–36 м (берег Цимлянского водохранилища) и 15–25 м (долины Дона и Сала). Величины напорных градиентов потока подземных вод составляют 0,0003 -0,0005.

Региональная область инфильтрационного питания ергенинского водоносного горизонта расположена за пределами Ростовской области (Ергенинская возвышенность). Дополнительное питание (весьма существенное) происходит путем перетоков вод из вышезалегающего горизонта через многочисленные гидрогеологические окна. Весьма вероятно, что данный факт обуславливает сезонные колебания пьезометрического уровня от 0,3-0,5 до 1,5 м и свидетельствует о значительности местного инфильтрационного

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	99
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

питания.

Дренажируются воды в Цимлянское водохранилище, в долинах р. Дон и р. Сал путем перетока в аллювиальные отложения надпойменных террас.

Фильтрационные свойства ергенинских песков различны: коэффициенты фильтрации изменяются от долей (верхняя часть разреза) до десятков м/сут (крупнозернистые пески нижней части разреза). Удельные дебиты скважин достигают 4–7 дм³/с, составляя в среднем 0,2 - 1,0 дм³/с.

Минерализация вод ергенинского горизонта изменяется от 0,3 до 10, преобладают величины 1-3,5 г/дм³. Наиболее минерализованные воды характерны для восточных районов Доно-Сальского водораздела. Состав вод преимущественно сульфатный, хлоридно-сульфатный натриевый. Сульфатно-гидрокарбонатные воды отмечаются в областях, примыкающих к зонам разгрузки (таблица 6.2.1.1.).

Значение неоген четвертичного водоносного горизонта (N₂^e -aQ_I) очень велико. Во многих населенных пунктах, расположенных в пределах Доно-Сальского поднятия и его склонов, он является единственным источником питьевого и хозяйственного водоснабжения.

Напорный водоносный горизонт эоценовых отложений каневской и бучакской свит (P₂¹⁺²с+в) относится к подмайкопскому гидрогеологическому этажу Азово-Кубанского бассейна и имеет региональное распространение. Сверху (южнее береговой линии Цимлянского водохранилища) он надежно перекрыт мощной (до 100 м) глинистой толщей майкопской и киевской свит.

Нижним (несовершенным) водоупором служат палеоценовые глины, песчаники и алевролиты. Водовмещающими породами являются разнородные (преимущественно мелкие) кварцевые и кварцево-глауконитовые пески мощностью 20-60 м. Глубина залегания пьезометрической поверхности 12-120 м и более, абсолютные отметки 33-35 м. Величина избыточного напора составляет 100 м и более.

Питание горизонта в исследуемом районе происходит за счет фильтрации воды из Цимлянского водохранилища через подрусловые водопроницаемые отложения (здесь майкопские и киевские глины размыты). Подтверждением этому свидетельствуют меньшие, по сравнению с поверхностью водохранилища, пьезометрические уровни горизонта в береговой полосе. Условия разгрузки не выяснены: вероятно, она скрытая и рассредоточенная, поскольку к югу возрастают и напорность вод и мощности перекрывающих водоупоров.

Водообильность горизонта в целом невысокая и возрастает к области питания. Здесь дебиты скважин достигают 5-9 дм³/с. В пределах междуречья Дон - Сал дебиты скважин достигают 5-9 дм³/с, удельные дебиты 0,1-1,2 дм³/с.

Минерализация вод изменяется от 0,6-3,0 г/дм³ (в прибрежной зоне Цимлянского водохранилища) до 30-40 г/дм³ и более в районах глубокого погружения и весьма затрудненного водообмена. Соответственно изменяется химический состав: от гидрокарбонатного натриево-кальциевого к сульфатному натриевому и хлоридному натриевому.

В области питания и в бассейне р. Сал воды каневско-бучакских отложений каптированы значительным количеством скважин и служат источником питьевого (реже) и технического водоснабжения. В частности, вблизи площадки АЭС (ст. Жуковская и хут. Харсеев) существуют эксплуатационные скважины, добывающие воду с минерализацией 0,9-2,8 г/дм³, общей жесткостью 4,3-9,8 мг-экв/дм³ при удельных дебитах 0,1-0,6 дм³/с.

Возведение и эксплуатация РоАЭС не окажет воздействия на данный водоносный

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	100
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

горизонт в пределах левобережья.

В заключении следует отметить, что в пределах Ергенинского бассейна разведано 5 месторождений подземных вод. Всего по бассейну отбирается воды 135 тыс. м³/сут.

На правобережье Цимлянского водохранилища (Донецкий артезианский бассейн) эоценовый водоносный горизонт находится в совершенно иных условиях залегания и формирования ресурсов подземных вод. Здесь разнотермические кварцево-глауконитовые пески каневской и бучакской свит часто залегают выше базиса эрозии. Нижним водоупором являются, как и в левобережной части, палеоценовые глины, песчаники и алевролиты. Сверху (в пределах водораздельных пространств) они перекрываются аллювиально-флювиогляциальными отложениями, золово-делювиальными суглинками, иногда скифскими глинами. В пределах береговых склонов Цимлянского водохранилища и Дона каневско-бучакские отложения залегают под аллювиальными песчано-глинистыми образованиями первой и третьей надпойменных террас р. Дон, с которыми образуют единый водоносный комплекс. Как на водоразделах, так и на склонах, скважинами вскрываются напорные и безнапорные воды. Глубины залегания водоносных пород варьируют от 2–10 до 70–165 м (ст. Хорошевская), а мощность достигает 100 м и более. Отметки установившихся уровней закономерно снижаются от центральных частей водоразделов от 50–80 до 10–25 м (склоны надпойменных террас). Удельные дебиты скважин изменяются от 0,03–0,6 до 1,0–4,1 дм³/с. Минерализация вод варьирует в пределах 0,3–5,0 г/дм³, общая жесткость 3,2–27 мг-экв/дм³. Химический состав вод пестрый: от гидрокарбонатного натриевого до хлоридно-сульфатного натриевого.

Таким образом, питание водоносных горизонтов осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков, чему способствует отсутствие регионально выдержанных перекрывающих водоупоров. Основная область разгрузки приурочена к Цимлянскому водохранилищу, долинам рек Дон, Кумшак, Белая, Россошь.

В пределах рассматриваемой территории воды напорных и безнапорных горизонтов каневско-бучакских и аллювиальных песков достаточно широко используются для питьевого и хозяйственного водоснабжения.

Таблица 6.2.1.1 - Химический состав грунтовых вод

Характеристики химического состава	Пределы изменения	Средние значения (12 ан.)
рН	5,5 - 8,33	7,78
Минерализация, г/дм ³	1,28- 17,9	1,610
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	6,0- 105,2	11,88
Жесткость карбонатная, мг-экв/дм ³	1,9- 15,2	5,4
Углекислота агрессивная, мг/дм ³	0,3 - 140,0	4,7
Углекислота свободная, мг/дм ³	0-176,0	35,2
Окисляемость, мг/дм ³	2,88-166,06	12,5
Ионный состав, мг/дм ³		
HCO ₃ ⁻	85,4-646,6	366,5
SO ₄ ²⁻	202,5-358,0	690,0
Cl ⁻	56,8-5573,0	269,0
рН	5,5 - 8,33	7,78
Ca ²⁺	66,1-796,0	118,8
Mg ²⁺	24,0-950,0	74,1
Na ⁺ + K ⁺	109,7-3793,2	271,4
Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	101
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.2 - Химический состав вод ергенинского водоносного горизонта

Характеристики состава	Минимальные значения	Максимальные значения
Минерализация, мг/дм ³	973	1380,8
pH	7,11	7,85
S _{оо} , мг-экв/дм ³	8,98	10,75
S _с , мг-экв/дм ³	4,5	6,46
CO ₂ ат, мг/дм ³	4,8	110,8
CO ₂ св, мг/дм ³	26,4	39,6
окисляемость, мг/дм ³	12,3	20,0
HCO ₃ , мг/дм ³	353,8	378,0
Cl ⁻ , мг/дм ³	188,0	227,2
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	200,0	509,4
Ca ²⁺ , мг/дм ³	99,0	146,3
Mg ²⁺ , мг/дм ³	41,9	65,2
Na+K, мг/дм ³	198,6	283,8
Fe ²⁺ , мг/дм ³	0,09	0,28
Fe ³⁺ , мг/дм ³	0,09	0,1
NH ₄ , мг/дм ³	0,024	0,090
NO ₃ , мг/дм ³	0,07	0,02
NO ₂ , мг/дм ³	-	-
F, мг/дм ³	0,4	0,5
Mn, мг/дм ³	0	0,1
Cu, мг/дм ³	-	-
Zn, мг/дм ³	-	-
Pb, мг/дм ³	-	-

Сейсмотектоника и сейсмичность.

Площадка Ростовской АЭС расположена в пределах целикового геодинамического блока В.5.6 (XIII порядка (классификация принята согласно РБ-019-01)).

На территории ближнего района не установлены активизированные в четвертичное время геодинамические зоны (XV порядка). Ближайшие активизированные в четвертичное время зоны XV порядка удалены от площадки на расстояния более 50 км.

Целиковый геодинамический блок В.5.6 (XIII порядка) ограничен с северо-запада, севера, северо-востока, востока и юго-востока активизированными в четвертичное время безамплитудными (или малоамплитудными) геодинамическими зонами XIII порядка. Ближайшая из них зона СЗ.1 находится в 6-ти километрах северо-восточнее площадки.

Активизированные в четвертичное время геодинамические зоны XIV порядка ограничивают блок с юго-запада и юга:

- зона В.20.1 (безамплитудная) расположена на юго-западе, в 16 км от площадки;
- зона В.25.2 с амплитудой смещений 10 м за четвертичный период (с эффективной скоростью четвертичных тектонических движений $V_{эф} = -0,006$ мм/год) расположена в 17 километрах к югу от площадки. Для нее получены оценки $G_{эф} \approx 6 \cdot 10^{-9}$ в год и $M_{эф} \approx 4,6-4,7$.

За пределами блока В.5.6, в 26 километрах юго-восточнее площадки, установлена активизированная в четвертичное время геодинамическая зона XIV порядка В.21.1 с амплитудой смещений < 10 м ($V_{эф} < 0,006$ мм/год). Для нее получены аналогичные оценки

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	102
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

$G_{эф} \approx 6 \cdot 10^{-9}$ в год и $M_{эф} \approx 4,6$. Основные для территории района РоАЭС активизированные в четвертичное время геодинамические зоны XV порядка ($V_{эф} = 0,005-0,02$ мм/год) удалены от площадки на расстояние не менее 50 км. Для них оценки $G_{эф} \approx (5-20) \cdot 10^{-9}$ в год и оценки $M_{эф} \approx 5,0$. В качестве наиболее крупной и относительно более активизированной геодинамической зоны района может быть выделена зона XVI порядка, объединяющая геодинамические зоны XV порядка и удаленных от площадки на 40 км и более. Для них консервативно можно принять $G_{эф} \approx (5-20) \cdot 10^{-9}$ в год и оценки $M_{эф} \approx 5,5$.

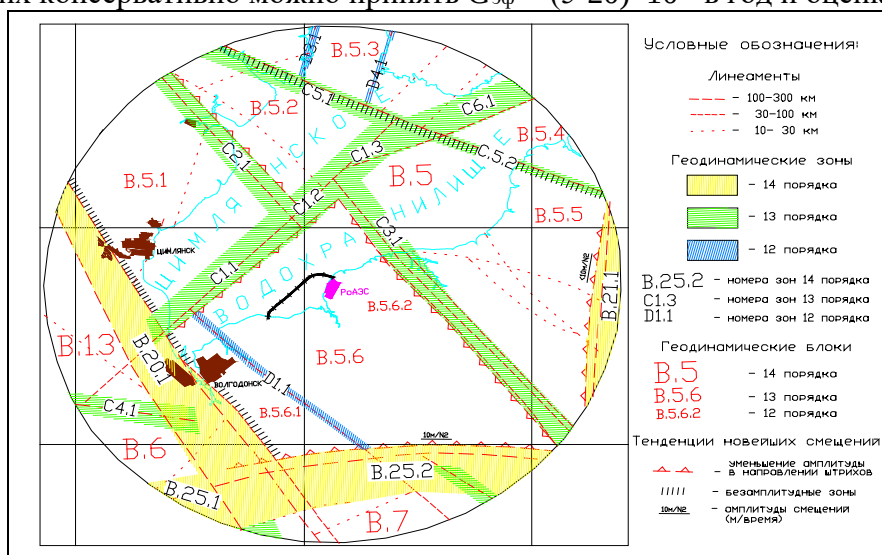
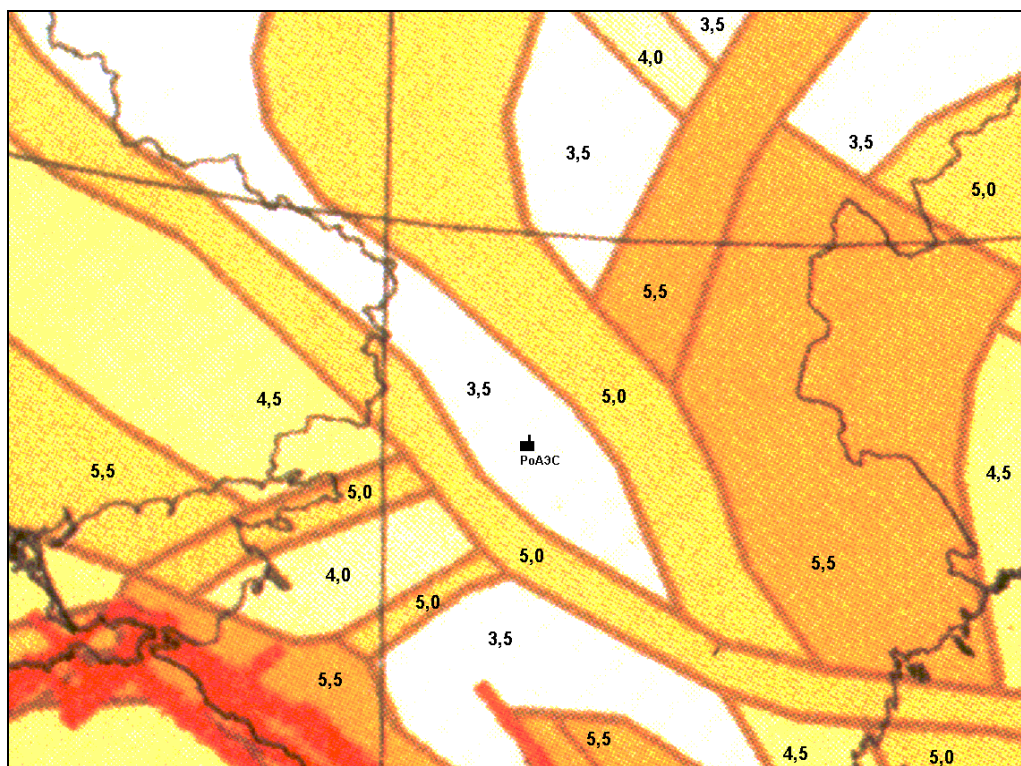


Рисунок 6.2.1.4. - Схема геодинамических зон района размещения Ростовской АЭС

Согласно схеме зон ВОЗ для ОСП-97 территория Ростовской АЭС попадает в область с $M_{\max} = 3,5$, расположенную между двумя протяженными зонами ВОЗ северо-запад - юго-восточного простирания, связанными в пределах рассматриваемой территории с Манычской системой разломов (к югу от АЭС) и Волгоградским разломом (к северо-северо-востоку от АЭС) и имеющими максимальную магнитуду $M_{\max} = 5,0$ (рисунок. 6.2.1.5).

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	103
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



■ - РОАЭС

Рисунок 6.2.1.5 - Фрагмент схемы зон ВОЗ для ОСР-97 региона расположения РоАЭС

На основании анализа комплекса геолого-геофизических и сейсмологических данных авторами [7] в пределах района РоАЭС выделено четыре ближних зоны ВОЗ с магнитудой $M_{\max}$ от 5,0 до 6,0; асейсмичная область расположения АС выделена, как зона рассеянной сейсмичности с $M_{\max} = 4,0$ (рисунок 6.2.1.6).

Краснодарская зона ВОЗ ($M_{\max} = 6,0$) удалена от площадки АЭС на 330 км к юго-западу в пределы краевого прогиба Западно-Кубанской впадины. По всей вероятности она соответствует погребенному разлому [11]. Основная сейсмичность сосредоточена на юге у г. Майкоп и на северо-западе, к северу от г. Краснодара. Наиболее сильным землетрясением этой зоны является Кубанское 1926 г., $M_s = 5,3 \pm 0,7$. Глубина очагов в северо-западной части составляет 10-20 км.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	104
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

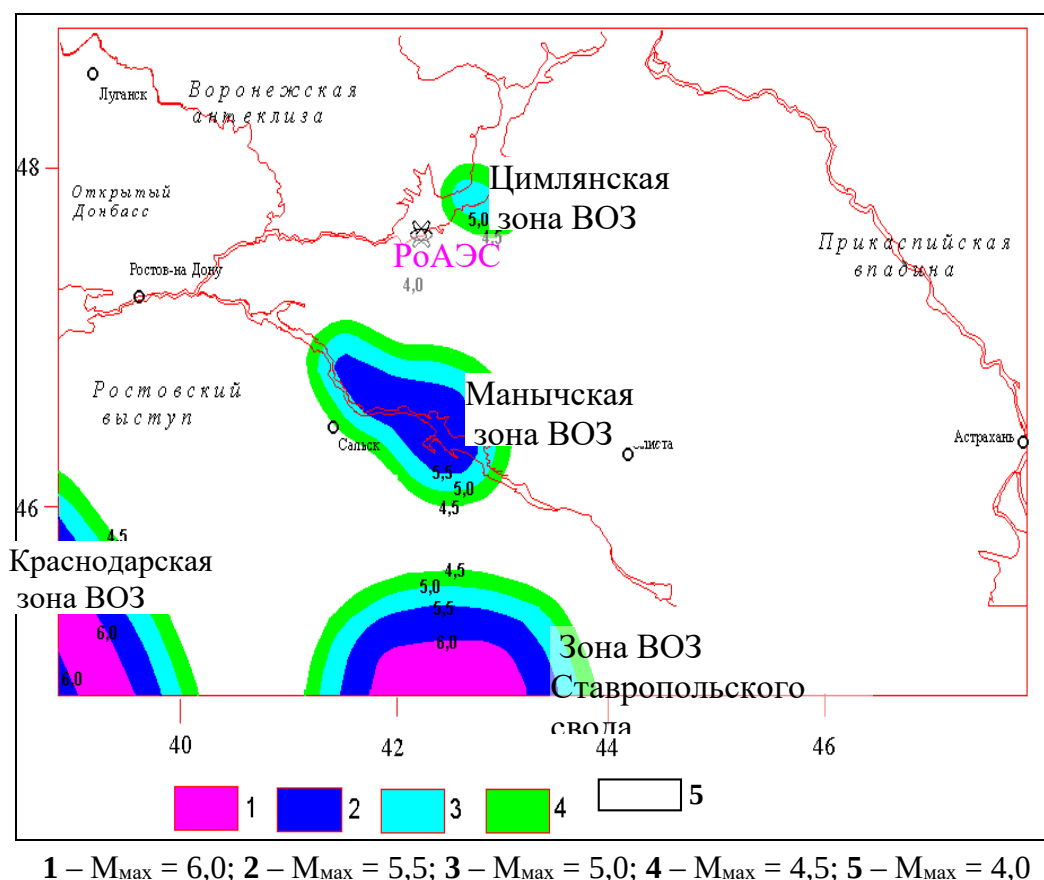


Рисунок 6.2.1.6 - Схема ближних зон ВОЗ в регионе расположения РоАЭС

Зона ВОЗ Ставропольского свода ($M_{\max} = 6,0$) расположена приблизительно в 300 км к югу от АЭС и является наиболее активной в сейсмическом отношении. Наиболее значимыми здесь являются следующие события: 21.10.1827 г. - $M_s = 4,6 \pm 0,7$, $H = 15$ км; 26.05.1905 г. - $M_s = 4,5 \pm 1,0$, $H = 20$ км; 12.11.1954 г. - $M_s = 4,8 \pm 0,3$, $H = 40$ км.

Манычская (Сальская) зона ВОЗ ($M_{\max} = 5,5$) расположена в 80-100 км к югу от АЭС. С ней связано недавнее Сальское землетрясение (см. выше). С этой зоной связан и ряд более слабых очагов: 26.04.1984 г. - $M_s = 2,7$; 02.12.1996 г. $M_s = 2,8$; 23.05.2001 г. $M_s = 3,1$ (афтершок Сальского землетрясения). Данная зона ВОЗ связана с системой разломов, которая разграничивает Скифскую плиту и кряж Карпинского.

Цимлянская зона ВОЗ ($M_{\max} = 5,0$) – самая близкая к площадке АЭС (40 км) приурочена к участку Волгоградского разлома и выделена согласно схеме зон ВОЗ для ОСР-97 и по комплексу геолого-геофизических данных.

Зона рассеянной сейсмичности. Выше описанные проведенные исследования тектонических и сейсмических условий размещения АС позволяют предположить, что в ближней зоне возможны проявления сейсмичности с магнитудой равной 4, т.е. эта зона характеризуется магнитудой $M_{\max} = 4$.

Анализ характера распределения сейсмичности по глубине для ближних зон ВОЗ позволил определить, что землетрясений с $M_s \leq 3,7$ сосредоточено в основном на глубине до 5 км. Гипоцентры землетрясений с $M_s \approx 4$ примерно равномерно распределены в верхнем 20 километровом слое земной коры, число гипоцентров более сильных сейсмических событий ($M \geq 4,3$) имеет выраженный максимум на глубинах 11-20 км.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	105
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Определенные и расчетные сейсмические параметры удаленных и ближних зон ВОЗ приведены в таблице 6.2.1.3.

Таблица 6.2.1.3 – Параметры удаленных и ближних зон ВОЗ

Название зоны	M_{MP3}	H, км	R_E , км	R_H , км	I_{MP3} , баллы	a^*	Q, тыс.км ²	b	$M_{ПЗ}$
Челекенская	8,0	30	1500	1500	4,4	0,15	50,0	0,960	8,0
Вранчская	7,5	150	1400	1408	2,7	0,35	9,0	0,890	7,5
Восточно-Дагестанская	7,5	20	900	900	3,5	0,70	2,0	0,905	6,7
Тамано-Анапская	7,0	20	500	501	3,9	0,03	4,6	0,905	5,9
Минераловодская	7,0	15	500	500	3,9	0,05	3,0	0,905	5,9
Крымские	7,0	25	500	500	3,9	0,068	5,6	0,747	6,4
Пшекиш-Тырныаузская	7,0	15	500	500	4,4	0,10	3,0	0,905	5,9
Бзыбская	7,0	20	450	450	3,8	0,18	3,0	0,905	6,2
Геленджикская	6,5	20	420	421	3,1	0,041	4,6	0,905	5,7
Краснодарская	6,0	15	330	330	2,6	0,02	4,6	0,905	5,5
Ставропольского свода	6,0	10	300	300	2,8	0,036	3,5	0,905	5,6
Сальская	5,5	10	80	81	4,8	0,029	5,2	0,905	5,5
Цимлянская	5,0	10	40	41	4,9	0,001	1,0	0,905	3,9
Рассеянной сейсмичности	4,0	10	0	10	5,5	0,001	0,5	0,905	3,0

*Примечание: обозначения в таблице 6.2.1.3:

M_{MP3} – магнитуда максимального расчетного землетрясения (один раз в 10000 лет); H – наиболее вероятная глубина очагов; R_E – эпицентрального расстояние; R_H – гипоцентрального расстояние; I_{MP3} – сейсмическая интенсивность на площадке АЭС, соответствующая $MP3$; a^* – сейсмическая активность, показывающая математическое ожидание количества землетрясений с магнитудой 3,3 в течение одного года на площади 1000 км²; Q – площадь зоны ВОЗ; b – наклон графика повторяемости; $M_{ПЗ}$ – магнитуда проектного землетрясения (один раз в 1000 лет).

Параметры сейсмичность района для средних грунтов площадки Ростовской АЭС с учетом параметров удаленных и региональных зон ВОЗ и рассеянной сейсмичности представлены в таблице 6.2.1.4.

Таблица 6.2.1.4 – Сейсмичность района для средних грунтов

Наименование зон ВОЗ	M_{max}	I_{max} , балл	$\Delta_{пл}$, км	$I_{пл max}$, балл
Челекенская	8,0	9	1000	4,4
Зона Вранча	8,0	9	1400	4,8
Маньчская (Сальская)	5,5 (5)	8 (6-7)	80	4,8
Цимлянская	5,0 (5)	7 (6-7)	40	4,9
Рассеянная	4,0 (3,5)	5,5	0	5,5 ($I_{ПЗ}=5$; $I_{MP3}=6$)

*Примечание: в скобках приведены значения, учитываемые при разработке ОСР-97.

Наиболее сильные воздействия на площадке следует ожидать при землетрясениях, приуроченных к ближним зонам ВОЗ (Сальская, $I_{MP3} = 4,8$ балла; Цимлянская, $I_{MP3} = 4,9$ балла и зона рассеянной сейсмичности, $I_{MP3} = 5,5$ балла). Интенсивность сейсмических

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	106
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

воздействий от удаленных зон ВОЗ не превысит 4,4 балла (Челекенская) и 4,8 балла (зона Вранча).

Таким образом:

- установлено, что площадка РоАЭС располагается в пределах квазиоднородного тектонического блока, ненарушенного активными разломами и геодинамическими зонами;
- установленная для средних грунтов площадки максимальная интенсивность 5-6 баллов от ближайших зон ВОЗ позволяют утверждать, что площадка РоАЭС удовлетворяет требованиям обоснования геоэкологической безопасности при размещении на ней унифицированного блока АЭС с ВВЭР-1000, рассчитанного на интенсивность МРЗ 7 баллов.

Рельеф.

В орографическом отношении большая часть 30 км зоны Ростовской АЭС занята Доно-Сальским водоразделом и долиной р. Дон и меньшая часть - Доно-Кумшакским водоразделом и долиной р. Сал.

Доно-Сальский водораздел располагается в южной части района, представляет собой северо-западную часть Ергенинской возвышенности и имеет широтное направление. С северной стороны он круто обрывается к Цимлянскому водохранилищу и прорезается густой сетью балок, на западе и северо-западе постепенно сливается с IV надпойменной террасой р.Дон, которая в рельефе не выделяется и прослежена по результатам бурения; на юге - полого сочленяется с террасами долины р.Сал и прорезается балкой Ерик. Ширина его изменяется от 2 до 10 км, составляя в среднем 3-5 км. Превышение водораздела над урезом р. Сал и Цимлянского водохранилища составляет 60-90 м. Абсолютные отметки поверхности водораздела изменяются от 80-100 в западной части района до 120-130 м - в восточной.

Долина р.Дон занимает центральную часть территории и имеет направление с северо-востока на юго-запад. Значительная часть долины занята водами Цимлянского водохранилища, полностью затопившими пойменную, I и частично II надпойменные террасы выше плотины Цимлянской ГЭС.

В строении долины р.Дон отмечается пять террас - пойма, первая, вторая, третья и четвёртая надпойменные террасы. IV терраса расположена в левобережной части долины р.Дон от б.Цимлянский Лог до западной границы района изучения. Поверхность террасы прорезана балками и лощинами.

III терраса распространена на северном побережье Цимлянского водохранилища. Поверхность террасы в восточной части осложнена наложенными эоловыми формами рельефа (буграми и западинами), в западной части - эрозионными формами рельефа (балками, оврагами, лощинами).

II надпойменная терраса сохранилась лишь ниже плотины Цимлянского водохранилища. Поверхность её слабо волнистая.

I надпойменная терраса представлена несколькими разобщёнными участками (останцами) ниже плотины, поверхность осложнена лощинами и буграми.

Пойменная терраса расположена ниже плотины Цимлянского водохранилища, поверхность её неровная.

Долина р. Сал располагается в южной части зоны, пересекая её в широтном направлении. В долине прослеживается пойменная, первая, вторая, третья надпойменные террасы.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	107
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

III надпойменная терраса распространена на левобережье. Без заметного перегиба поверхность её сливается с поверхностью II надпойменной террасы, довольно сильно изрезанной балками.

Поверхность I надпойменной террасы наклонена к реке, ширина её до 6 км.

Современная пойменная терраса представляет собой ровную, почти горизонтальную поверхность шириной до 15 м.

Склоны долин рек Дон и Сал прорезаны балками и оврагами.

Балки Безымянные у хут. Крутого, ст. Хорошевской и балка Котлубань являются правыми притоками р. Дон, без постоянного водотока. Длина их 20-30 км, максимальная ширина в верхней части 100 м - 1 км, по днищу - 12-800 м, глубина вреза 24-30 м, уклон тальвега 3-5°. Склоны крутые: правый 35-40°, левый 20-30°.

Балки Нагибинская, Цимлянский Лог, Кривская, Большая Незнамя являются левыми притоками р. Дон и постоянного водотока не имеют. Длина их 5,5-20 км, максимальная ширина в верхней части 500-2000 м, по днищу 300-800 м, глубина вреза 14-30 м, уклон тальвега 1-3°, склоны крутые: правый 18-22°, левый 7-16°, задернованные.

Овраги приурочены к береговым обрывам Цимлянского водохранилища и к склонам балок. Длина их от 40-70 м до 1-2 км, ширина в верхней части 7-300, по днищу 0,5-6 м, глубина 5-30, иногда до 40 м. Овраги разветвлённые.

В северной части территории расположена полого-увалистая аккумулятивно-денудационная Доно-Кумшакская водораздельная равнина. Сложена она с поверхности эолово-делювиальными лессовидными суглинками и осложнена значительным количеством неглубоких ложин и балок, а на выположенных участках в северо-восточной части - просадочными западинами. Относительные превышения её поверхности над водохранилищем 20-30 м, овражно-балочной сети 2-12 м, уклоны 2-5°.

Почвы. Почвообразующие породы.

Почвенный покров региона Ростовской АЭС представлен несколькими зональными подтипами степных и сухостепных почв: темно-каштановыми, каштановыми почвами и южными черноземами. Среди этих подтипов выделяются роды: солонцеватые, солончаковатые, эродированные, дефлированные, карбонатные. Видовые признаки почв большей частью связаны со степенью солонцеватости (слабо, средне и сильно).

Распределение почв по гранулометрическому составу представлено в таблице 6.2.1.5.

Таблица 6.2.1.5 – Расположение почв 30 км зоны Ростовской АЭС по гранулометрическому составу, в % от общей площади земель

Районы	Средне-суглинистые	Тяжело-суглинистые	Глинистые
Волгодонский	8,0	57,6	30,7
Дубовский	10,0	88,8	2,0
Зимовниковский	4,4	80,2	6,3
Цимляновский	13,9	13,0	13,9

Каштановые почвы и черноземы тяжелого гранулометрического состава – основной почвенный фонд региона. А совместно средне-тяжелосуглинистые и глинистые почвы по районам составляют 92-100 % от общей площади.

Южные черноземы и их солонцеватые разновидности представлены на Доно-Маньчском водоразделе в юго-западной части 30 км региона Ростовской АЭС и занимают

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	108
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

11,8 % от общей площади территории [8]. Они не имеют сплошного залегания и весьма ограничены в распространении.

В пределах восточной и северо-восточной зон Ростовской области южные черноземы представлены значительным количеством разновидностей, отличающихся по химическому, гранулометрическому и физико-химическому составу. В большинстве своем они сохраняют фациальные особенности, присущие обыкновенным черноземам: малогумусные (2,6-3,2 %) при довольно большой мощности гумусового горизонта. Кроме того, характерны: карбонатность миграционного типа, слабое проявление солонцеватости и повышенное оглинивание (таблица 6.1.2.6.).

Таблица 6.1.1.6 - Генетические особенности черноземов южных

Показатели	Черноземы южные
Почвообразовательные процессы	1. Образование и накопление гуматного насыщенного Са гумуса (Сгк:Сфк 2,0-3,5) в горизонтах А+В. 2. Незначительная миграция карбонатов в почвенном профиле. Из миграционных новообразований СаСО ₃ преобладают жилки и выцветы. Иллювиальный горизонт карбонатов четко выражен. Легкорастворимые соли выщелочены и часто формируют иллювиальный горизонт гипса. 3. Оглинивание почвенной толщи не обнаруживается.
Мощность горизонтов (см)	
А	25-35
А+В	50-65
Содержание гумуса (%)	3,8-5,5
Запасы гумуса (т/га)	300-350
Карбонатность:	
-вскипание от 10 %-й НСl, см	40-45
-начало белоглазки	60-90
Гранулометрический состав	Преобладает тяжелосуглинистый

В таблице 6.2.1.7. показан состав и физико-химические свойства черноземов южных. Черноземы южные отражают в своем облике и свойствах все основные черты черноземообразовательного процесса, но в них, хотя и в слабой степени, заметны еще и признаки каштанового почвообразования: небольшая мощность гумусовых горизонтов, повышенное уплотнение горизонта В, неглубокое залегание карбонатного горизонта С и наличие неглубокого сульфатного горизонта.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	109
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.7 - Состав и физико-химические свойства черноземов южных

Горизонт глубина, см	Содержание, %						Поглощ. основан., мг-экв/100 г		ед. рН
	Физ. глина <0,01 мм	Ил, <0,001 мм	CaO	MgO	CaCO ₃	Гумус, %	Ca	Mg	
А пах 0-20	62,2	32,1	1,8	1,6	1,0	4,8	25,1	4,8	7,8
AB 35-45	60,8	42,0	1,8	1,9	1,5	3,6	26,3	53,0	8,1
BC 60-70	67,2	43,3	1,9	2,3	12,7	3,0	23,2	10,0	8,4
Ск 190-200	65,0	40,8	1,9	2,2	13,8	1,3	22,4	11,6	8,0

Гранулометрический состав южных черноземов представляется относительно однородным от северных границ до южных. Он характеризуется значительным содержанием так называемой физической глины, то есть частиц менее 0,01 мм.

Удельный вес твердой фазы колеблется около 2,56 т/м³, а объемный вес – около 1,48 т/м³. В связи с этим общая пористость черноземов 42-43 %, а с глубиной несколько уменьшается до 36-39 %. В общем, такая пористость обеспечивает достаточную водопроницаемость и воздухопроницаемость почвы и легкое проникновение в нее корневой системы. Полная влагоемкость почвы достигает 52,25-59,10 %, а капиллярная влагоемкость равна 44,99 и 48,37 %, т.е. обеспечивает потребность растений в воде [9].

В юго-западном секторе 30 км зоны Ростовской АЭС среди черноземов южных встречаются лугово-черноземные почвы. Они занимают от 5-10 до 10-25 % территории и расположены в основном по потяжинам и микропонижениям. Формируются за счет дополнительного поверхностного увлажнения талыми и дождевыми водами. В лугово-черноземных почвах, по сравнению с окружающими, заметно возрастает мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта (в среднем до 70 %). Окраска в верхнем горизонте темно-серая, структура комковато-зернистая. Гранулометрический состав тяжелосуглинистый с содержанием физической глины 57,2 %. По содержанию питательных веществ лугово-черноземные почвы являются самыми богатыми: содержание гумуса в пахотном слое колеблется в интервале от 4,2 до 5,1 %.

К югу и юго-востоку от р. Дон и Цимлянского водохранилища наибольшие площади занимают темно-каштановые и каштановые почвы, которые занимают значительную часть описываемой территории. Распространение этих почв сопряжено с наиболее увлажненными участками исследуемой территории, главным образом на водоразделе и приводораздельных участках Доно-Сальского междуречья.

Темно-каштановые почвы представлены в основном двумя видами – несолонцеватыми и солонцеватыми. Почвообразующей породой для них служат, в большинстве случаев, лессовидные суглинки, поэтому по гранулометрическому составу они чаще тяжелосуглинистые. Однако встречаются и глинистые разновидности, которые формируются на красно-бурых и желто-бурых глинах, средне- и легкосуглинистые – на опесчаненных суглинках и супесях и супесчаные – на супесях и песках. Для наблюдаемой зоны характерно преобладание солонцеватых почв, а также их размещение в составе комплексов с солонцами и лугово-каштановыми почвами.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	110
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

По морфологическому профилю темно-каштановые почвы отличаются от южных черноземов меньшей мощностью, заметной дифференциацией на генетические горизонты. Общая мощность гумусового слоя горизонтов А+В от 40 до 48 см, а мощность горизонта А – 16-23 см [10]. С увеличением степени солонцеватости почвы структура горизонта В становится грубой – столбовидной или призмовидной. Количество гумуса в этих почвах сравнительно небольшое – от 3,2 до 4 % в горизонте А. Общий запас гумуса 150-160 т/га [10]. Наиболее распространенными на территории являются каштановые почвы [11,12]. Состав и физико-химические свойства каштановых почв приведены в таблице 6.2.1.8.

Они залегают преимущественно в комплексе с лугово-каштановыми и солонцами каштановыми. Развиваются каштановые почвы на опесчаненных желто-бурых суглинках и имеют среднесуглинистый состав с содержанием физической глины 39,8-43,9 %, и обязательно содержат фракцию крупного песка (1-0,5 мм) в количестве 0,2-0,8 %. Гранулометрический состав почв, развитых на лесовидных породах, тяжелосуглинистый с содержанием физической глины 50,7-51,5 %.

Таблица 6.2.1.8 - Состав и физико-химические свойства каштановых почв

Горизонт глубина, см	Содержание, %					pH	Емкость обмена, мг- экв/100 г	Обмен. Na, % от ЕКО
	Физ.глина <0,01мм	Ил, >0,001 мм	CaCO ₃	Гумус	SO ₃			
А 0 – 10	59,4	38,1	нет	2,8	0,2	7,8	19,4	3,0
BC 35 – 45	60,8	39,9	0,8	1,4	0,2	8,3	19,0	4,5
C _{ca} 60 – 70	55,5	37,3	12,3	0,6	1,6	8,0	18,3	4,0
C _s 110 – 120	53,9	35,6	11,0	0,5	5,7	7,5	17,4	4,9

Каштановые почвы бедны гумусом, его содержание 2,2-3,2 %. Небольшой объем гумусонакопления определяется невысокой массой остатков сухостепной растительности и интенсивной минерализацией, как растительного материала, так и самого гумуса [13]. Там, где почвообразующими породами являются просадочные лессовидные породы, встречаются лугово-каштановые почвы, которые сформировались в результате дернового и глеевого процессов в условиях повышенного поверхностного увлажнения, а также за счет внутреннего бокового стока и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами. Эти почвы в изученном районе приурочены к относительно пониженным участкам микро-, мезо- и макрорельефа: большим западинам, замкнутым блюдцам, а также надпойменным террасам р. Сал.

По характеру водного питания тип лугово-каштановых почв делится на два подтипа: луговато-каштановые и лугово-каштановые.

Луговато-каштановые почвы мощные тяжелосуглинистые, встречаются в основном в местах, где почвообразующими породами являются просадочные лессовидные породы. Они приурочены к отрицательным формам рельефа – западинам, протяжинам, ложбинам. Данные почвы встречаются как самостоятельными контурами, так и в составе почвенных

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	111
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

комплексов с каштановыми почвами, составляя иногда до 25 % от площади комплексов.

Мощность гумусового горизонта А+В в луговато-каштановых почвах в среднем на 15 см больше, чем в окружающих каштановых почвах, и достигает 62-73 см. Содержание гумуса в пахотном слое от 3,6 до 4,8 %. Гранулометрический состав луговато-каштановых почв тяжелосуглинистый, иловато-пылеватый, содержание физической глины вниз по профилю изменяется незначительно и составляет в среднем 53,7-54,8 %.

Лугово-каштановые почвы характеризуются смешанным поверхностным и грунтовым увлажнением, либо односторонним устойчивым увлажнением от грунтовых вод, находящихся на глубине от 3 до 6 м в породах тяжелого гранулометрического состава. Морфологическими особенностями этих почв являются: большая мощность гумусовых горизонтов, более темная окраска этих горизонтов, наличие в нижней части профиля выделений окисных и гидроокисных соединений железа. Эти интразональные почвы образуют комплексный почвенный покров с солонцами лугово-каштановыми мелкими и средними с долевым участием последних 10-25 %.

В описываемом районе встречаются также аллювиальные луговые насыщенные почвы, слоистые, карбонатные, маломощные, пестрого гранулометрического состава на аллювиальных отложениях. Они залегают на прибрежной части Цимлянского водохранилища. Сформировались эти почвы в условиях поверхностного увлажнения. Аллювиальные почвы часто засолены. Засоление, как правило, сульфатное или хлоридное.

В почвенном покрове 30 км зоны Ростовской АЭС встречаются солонцы каштановые. Сплошного распространения они не имеют, а встречаются в комплексах с зональными каштановыми и лугово-каштановыми почвами. Распространены они по микропонижениям, чаще на различных частях склонов. По мощности элювиального надсолонцового горизонта солонцы подразделяются на глубокие – солонцовый горизонт залегает на глубине 15-20 см, средние – 10-15 см, мелкие – 5-10 см и корковые – 1-5 см.

Морфологический профиль солонцов характеризуется трехъярусным строением: гумусовый горизонт А, слоистый горизонт В и карбонатно-солевой горизонт С. Солонцы бедны гумусом. Содержание его в горизонте А составляет в среднем 2,0 %. Основным отличительным признаком солонцов является содержание в их почвенном поглощающем комплексе повышенных количеств поглощенных катионов натрия и магния.

По днищам балок на делювиальных отложениях формируются в результате ежегодного прироста материала дерново-намытые почвы. Данные почвы характеризуются большой мощностью профиля (более 100 см). С поверхности наблюдается слабая или более заметная слоистость. Генетические горизонты слабо выражены. Окраска профиля монотонная, преимущественно темно-серая, пепельная с буроватыми оттенками. Содержание гумуса в дерново-намытых почвах в верхнем слое 2,2 %, на глубине 35-45 см – 2,6 %. С глубиной происходит постепенное снижение содержания гумуса.

Как видно из приведенного выше почвенного обзора, почвенный покров в 30 км зоны Ростовской АЭС довольно пестрый. Кроме того, почвенный покров сильно изменен хозяйственной деятельностью или природными процессами (вспашка, эрозия почв и пр.). Почвы заметно загрязнены химически в результате промышленной и сельскохозяйственной деятельности.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	112
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Описание почв сельскохозяйственных угодий, характеристика плодородия почв.

Таблица 6.2.1.9 - Структура почв региона расположения РоАЭС

Показатели	Природно-сельскохозяйственные зоны	
	северо-восточная	восточная
1	2	3
Гранулометрический состав: глинистый	26,8	7,4
тяжелосуглинистый	54,4	74,5
среднесуглинистый	8,3	17,4
легкосуглинистый	3,5	0,4
супесчаный	2,7	0,2
песчаный	4,3	0,1
Засоленные - всего	1,4	6,4
в т.ч. солончаки	-	0,5
Солонцовые комплексы – всего	9,0	70,0
в т.ч. более 50%	0,4	16,2
Переувлажненные – всего	2,9	0,9
Заболоченные – всего	0,5	0,2
Каменистые и щебенчатые - всего	2,1	0,1
Дефлированные - всего	2,9	29,1
в т.ч. слабо	2,1	22,0
Средне	0,7	6,7
Сильно	0,1	0,4
Подверженные водной эрозии - всего	51,6	25,5
в т.ч. слабо	34,5	20,4
Средне	11,5	2,5
Сильно	5,6	2,6
Подверженные совместному проявлению водной и ветровой эрозии	0,2	8,8

Волгодонский район

Рельеф территории района равнинный, слегка волнистый, полностью доступный для механизированной обработки во всех направлениях. Преобладающие уклоны рельефа на полях составляют до 1⁰.

В южной части района прослеживается нижняя часть слабопологих склонов, представляющих отроги Доно-Сальского водораздела. Севернее расположена 2-я и 1-я надпойменные террасы р. Дон. Балочная сеть на территории хозяйств развита слабо. Через всю территорию района проходит Волгодонской магистральный оросительный канал. Землепользование находится в зоне проявления преимущественно умеренной водной и средней ветровой эрозии почв.

Землепользование хозяйств Волгодонского района расположено на стыке черноземной и каштановой почвенных зон. В основном вся территория района представлена темно-каштановыми почвами, которые составляют 54,9 % и южными черноземами – 32,5 % от всех почв. В комплексе с зональными почвами находятся солонцы, их здесь 14,3 %, причем большинство из них на орошаемых землях. Небольшое распространение получили лугово-черноземные почвы. Днища балок заняты дерново-

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	113
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

намытыми почвами. Механический состав преимущественно тяжелосуглинистый.

Гумусовый потенциал почвы - главный показатель их плодородия. Чем выше содержание и запасы гумуса в почве, тем выше урожайность сельскохозяйственных культур. В почве содержится два вида органического вещества: мобильное, составляющее около 1/3 всего запаса - это полностью гумифицированные растительные остатки, продукты метаболизма, новообразованные гумусовые вещества, и стабильное, составляющее основной фонд органического вещества почвы. Агротехника (обработка, удобрения, культуры и т.д.) влияет преимущественно на количество мобильного гумуса и очень слабо сказывается на стабильном.

В целом для всех почв хозяйств 30 км зоны степень обеспеченности почв органическим веществом варьирует от малогумусного до слабогумусного состояния (таблица 6.2.1.9). Вместе с тем более 2/3 почв по содержанию гумуса относятся к слабогумусным почвам.

Содержание фосфора в почве является основным фактором при определении планируемой урожайности сельскохозяйственных культур. Хорошее фосфорное питание повышает урожай, зерно обогащается белками и крахмалом, в плодах и корнеплодах накапливается больше углеводов. Фосфор также ускоряет развитие культур. Под влиянием фосфорных удобрений, вносимых с осени, повышается содержание растворимых углеводов в клеточном соке, а, следовательно, усиливается их зимостойкость.

Калий выполняет в жизни растений не менее важную роль. Он увеличивает гидрофильность клетки, что позволяет лучше удерживать воду, легче переносить засуху. Калий принимает участие в углеводном и белковом обменах, под его влиянием усиливается образование сахаров, что способствует лучшей перезимовке озимых зерновых. Особенно требовательны к калийному питанию: картофель, подсолнечник, плодовые культуры, кукуруза.

Почвы хозяйств района значительно лучше обеспечены калием, чем фосфором. Более половины пахотных угодий по обеспеченности калием относятся к группе с высоким содержанием этого макроэлемента.

Данные показатели свидетельствуют о высоком потенциальном плодородии почв и возможности получения высоких урожаев практически всех сельскохозяйственных культур.

Цимлянский район

Рельеф территории района равнинный, слегка волнистый, полностью доступный для механизированной обработки во всех направлениях. Преобладающие уклоны рельефа на полях составляют до 1°. Северная часть района расположена в южной части Доно-Донецкой равнины на водоразделах рек Дон-Кумшак и Кумшак-Россошь. Плато этих водоразделов широкие (ширина от 4 до 6 км и более) с развитыми мезоформами рельефа (лиманы и лиманные понижения). В свою очередь междуречные водоразделы рядом балок делятся на межбалочные водоразделы, вытянутые, в основном, в широтном направлении.

Наиболее крупные из них - балки Камышевская, Мечетная, Вербовая, Наземная, Панкратова, Чепели, Еланская, Семенова, Исаева, Караички, Котлубань характеризуются значительной протяженностью (от 8 до 18 км) разветвленностью и извилистостью. В большинстве своем имеют широкие днища, с донными размывами. Наиболее осложнены эрозионными процессами склоны, примыкающие к Цимлянскому водохранилищу. Берег водохранилища (в прошлом коренной берег реки Цимлы), покатый и крутой, местами обрывистый, являются основанием многочисленных балок с узкими днищами и короткими

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	114
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

склонами оврагов. Сильное проявление эрозионных процессов на этих склонах объясняется большой разностью высот пониженных и повышенных точек поверхности. Меры, которые были приняты до настоящего времени, например, посадка многочисленных насаждений вдоль берега, явно недостаточны для предотвращения его разрушения. Берег водохранилища по-прежнему остается мощным очагом эрозии.

На северо-востоке района (у самой границы области) Цимлянское водохранилище омывает южную границу так называемого Доно-Цимлянского песчаного массива ур. Большие. Это древняя терраса реки Дон сохранившаяся от затопления водохранилищем. Сложена она песками и имеет своеобразный рельеф. Широкие гряды бугристых песков, вытянутые с севера на юг, чередуются с такими же вытянутыми понижениями.

Южная часть района расположена в пойме р. Дон и имеет характерный для различных пойм рельеф, ширина ее от 10 до 20 км; и состоит из более или менее повышенной прирусловой части и выровненного пространства центральной поймы. При общем равнинном характере рельефа здесь хорошо выражены мезо- и микрорельеф в форме замкнутых понижений различной величины и формы, поверхность которых покрыта множеством ериков, стариц, озер.

Землепользование находится в зоне проявления умеренной водной и ветровой эрозии почв. В агропроизводственном отношении рельеф описываемой территории удовлетворителен для механизированной обработки почв и благоприятен для возделывания практически всех сельскохозяйственных культур.

В почвенном отношении Цимлянский район расположен в зоне переходной от черноземов южных к темно-каштановым почвам. Основными чертами почвенного покрова территории района является его неоднородность, большое участие эродированных земель, значительная комплексность. Почвенный покров района подразделен на четыре почвенных района:

- Почвенный район южных черноземов занимает небольшую площадь в северо-западной части района (район п. Синий Курган) 8,5 тыс. га - 5 % (в основном выровненные элементы рельефа - плато водоразделов, верхние и средние части слабополгих и пологих склонов;
- Почвенный район - темно-каштановых почв охватывает основную часть района 77 % и составляет 145 тыс.га. Темно- каштановые почвы залегают на различных элементах рельефа, в связи с этим имеют различную, мощность гумусового горизонта и различную эродированность;
- Район почв долин занимает незначительную часть 16,4 тыс. га (9 %) и представлен в основном луговыми почвами, засоленными и солонцеватыми, а также лугово-аллювиальными почвами в поймах рек, каштановыми почвами террас и лугово-каштановыми почвами;
- Песчаный почвенный район представлен песками Доно-Цимлянского песчаного массива (ур. Большие) и 2-ой надпойменной террасы реки Дон (ООО «Цимлянский» и бывшее ТОО «Камышевское»). Площадь их 16,6 тыс. га (9 %). Здесь и получили развитие процессы ветровой эрозии. В последнее время из-за сокращения интенсивности выпаса скота этот процесс значительно уменьшился.

В долине реки Кумшак распространены каштановые почвы террас, лугово-каштановые, луговые, аллювиально-луговые и лугово-болотные почвы различного механического состава, в том числе засоленные и солонцеватые. Как в степной части, так и в долине р. Кумшак встречаются солонцы. Помимо этих почв по днищам балок выделяются

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	115
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

дерново-намытые почвы. В пойме реки Дон большое распространение получили аллювиально-луговые почвы.

Почвы хозяйств Цимлянского района имеют низкое содержание гумуса. По результатам агрохимического обследования почвы хозяйств большей частью среднеобеспечены подвижным фосфором. Однако имеются участки и поля с низким и высоким содержанием фосфора. По содержанию обменного калия большинство почв хозяйств относятся к классу повышенной и высокой обеспеченности.

Дубовский район.

Рельеф территории района равнинный, слегка волнистый, полностью доступный для механизированной обработки во всех направлениях. Преобладающие уклоны рельефа на полях преимущественно до 1°, максимальный уклон полей до 3°. Территория большинства хозяйств пересекается балками. Землепользование находится в зоне проявления преимущественно умеренной водной и средней ветровой эрозии почв.

Почвенный покров хозяйств Дубовского района представлен в основном почвенными комплексами темно-каштановых и каштановых почв различной степени солонцеватости, лугово-каштановых почв и солонцов средних и глубоких (до 10-25 %), причем большинство из них на орошаемых землях. Днища балок заняты дерново-намытыми почвами. Механический состав почв преимущественно тяжелосуглинистый.

Реакция почвенного раствора – нейтральная или слабощелочная. Общая щелочность в солонцовых почвах повышается до глубины 80-100 см и рН в верхних горизонтах равна 7,2-7,3, а в нижних – 7,5-7,7.

В целом для всех почв хозяйств района степень обеспеченности почв органическим веществом варьирует от малогумусного до слабогумусного состояния. Вместе с тем более 2/3 почв хозяйств по содержанию гумуса относятся к малогумусным почвам.

Почвы хозяйств значительно лучше обеспечены калием, чем фосфором. В целом, почвы Дубовской района обеднены калием и фосфором.

Зимовниковский район.

По схеме геоморфологического районирования Ростовской области территория Зимовниковского района относится к денудационно-эрозионной равнине Сало-Манычского водораздела. Эта равнина делится на два основных водораздела: Доно-Сальский и Сало-Манычский. Оба водораздела имеют резко асимметричное строение. Северные склоны водораздела покатые и длинные, южные – короткие и более крутые.

Преобладающая часть Зимовниковского района расположена на склоне Сало-Манычского водораздела. Лишь крайняя северо-западная часть (северная половина СПК «Верхоломовский») приурочена к плато и южному склону Доно-Сальского водораздела.

Северный склон Сало-Манычского водораздела представляет собой слабоволнистую равнину, постепенно повышающуюся на юг и восток, где она сливается со склонами Манычской гряды.

Наибольшей пересеченностью отличается расположенная за пределами 30 км зоны РоАЭС южная и юго-восточная часть района. Распространенные здесь балки сильно разветвлены, имеют большую протяженность (10-20 км), значительную глубину (10-15 м), крутые, местами обрывистые слабо задернованные склоны и неширокие днища.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	116
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Северо-западная часть района, расположенная на Доно-Сальском водоразделе, представляет собой полого-увалистую равнину. Плато водораздела неширокое (0,5-1,5 км), слабовыпуклое. Южный склон его короткий, полого-покатый в нижней части крутой. Протяженность склона 2-3 км. Он прорезан множеством глубоких промоин, оврагов и балок, которые расчленяют его на ряд небольших увалов и мелких межбалочных водоразделов. Значительная расчлененность южного склона является причиной распространения здесь смытых почв и создает затруднения для механизированной обработки почв.

Долина р. Сал, расположенная в северной части района (в т.ч. и в 30 км зоне РоАЭС) на данной территории имеет довольно большую протяженность - около 50 км. Ширина ее колеблется от 2 до 4 км. Пойменная терраса реки в пределах района почти не выражена. Берега на большом протяжении обрывистые, высота их 2-8 м. Первая надпойменная терраса, большей частью, размыта рекой и не везде сохранилась. На ее поверхности много больших замкнутых понижений, в которых периодически скапливаются паводковые и атмосферные воды. Гораздо лучше сохранилась 2 надпойменная терраса. Она имеет повсеместное распространение. Поверхность ее расчленена староречьями, ериками, ложбинами и балками.

По устройству поверхности в целом территория Зимовниковского района вполне пригодна для механизированной обработки почв. Исключение составляют сильно пересеченные нижние части склонов, прилегающие к балкам и рекам, условия рельефа которых ограничивают возможность применения крупных сельскохозяйственных агрегатов. Землепользование хозяйств Зимовниковского района, входящих в 30 км зону ВоАЭС находится в зоне проявления преимущественно умеренной водной и средней ветровой эрозии почв.

Зимовниковский район расположен в сухостепной зоне темно-каштановых и каштановых почв Манычско-Донской провинции. Темно-каштановые и каштановые почвы района относятся к теплему кратковременно промерзающему фациальному подтипу.

Основными чертами почвенного покрова Зимовниковского района являются чрезвычайная комплексность, малогумусность и большое участие в нем солонцов и солонцеватых разностей. В пределах Зимовниковского района получили распространение в основном темно-каштановые, каштановые почвы и, незначительно, южные черноземы. Это зональные почвы, формирующиеся на водораздельных пространствах. Среди них по микропонижениям залегают солонцы и луговато-каштановые почвы. Луговато-каштановые почвы приурочены к более глубоким крупным понижениям - западинам, а солонцы, как правило, развиваются по мелким слабозаметным понижениям - блюдцам. Склоны балок и нижние части склонов водоразделов, имеющие обычно большие уклоны, чем вышележащие участки, заняты, как правило, смытыми, почвами.

Солонцы встречаются только в комплексах с каштановыми, луговато-каштановыми, лугово-каштановыми и другими почвами среди которых размещаются небольшими по площади понижениям микрорельефа, или по плоским выровненным участкам в количестве от 5 до 50 %.

В долинах рек почвенный покров представлен главным образом темно-каштановыми почвами и лугово-каштановыми почвами.

В целом, для всех почв хозяйств района степень обеспеченности почв органическим веществом варьирует от малогумусного до слабогумусного состояния. Вместе с тем более 2/3 почв хозяйств района по содержанию гумуса относятся к

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	117
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

малогумусным почвам.

Структура земельного фонда региона расположения РоАЭС. Оценка пригодности земель для сельскохозяйственного производства.

Таблица 6.2.1.10 – Оценка земель природно-сельскохозяйственных зон, в баллах

Зоны	Бонитет почв пашни	Частная оценка пашни по культурам					Природные кормовые угодья	
		зерновые	кукуруза на зерно	подсолнечник	овощи	многолетние травы	сенокосы	пастбища
Северо-восточная	49	51	48	43	34	26	8	6
Восточная	32	45	36	25	34	21	6	5

Таблица 6.2.1.11 – Фактическая и оптимально необходимая лесистость территории, облесенность пашни и с.-х. угодий по природно-хозяйственным зонам %

Природно-хозяйственные зоны	Лесистость территории		Облесенность			
			пашни		с.-х. угодий	
	фактическая	оптимальная	фактическая	оптимальная	фактическая	оптимальная
Северо-восточная	6,0	6,8	3,4	5,0	7,8	8,4
Восточная	2,1	2,3	3,1	5,4	2,3	2,6

Содержание ЗВ и радионуклидов в почвах.

Для оценки уровней содержания загрязняющих веществ в почвах района расположения РоАЭС проведен комплекс исследований, направленных на определение содержания нормируемых химических элементов.

В качестве контрольных пунктов использовались пробные площади, традиционно задействованные при осуществлении программы экологического мониторинга в районе расположения РоАЭС (рисунок 6.2.1.7), таблица 6.2.1.12.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	118
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

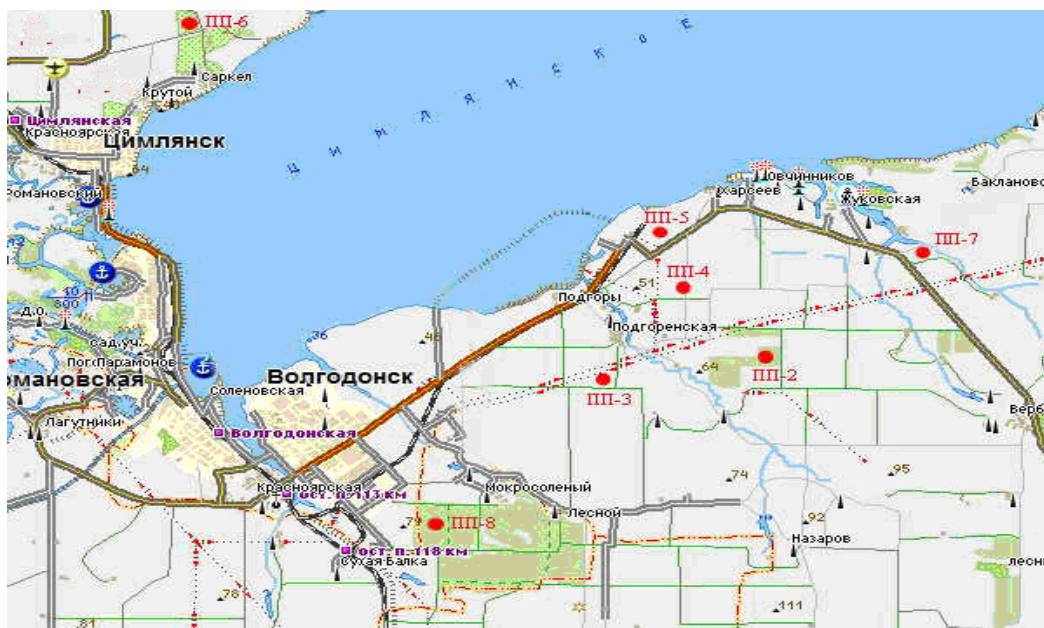


Рисунок 6.2.1.7 – Схема расположения пробных площадей отбора проб почв.

Таблица 6.2.1.12 – Характеристика постоянных пробных площадей в районе расположения Ростовской АЭС

Номер пробной площади	Направление от АЭС	Расстояние от АЭС, км	Растительная ассоциация	Тип почвы
Лесные экосистемы				
2	Юго-восток	8	Культура вяза перистоветвистого мертвопокровная	Темно-каштановая обычная, среднемошная
5	Северо-восток	2,5	Культура сосны крымской мертвопокровная	Темно-каштановая обычная, мощная
6	Северо-запад	19	Культуры ясеня пенсильванского и белой акации (робиния псевдоакация)	Темно-каштановая обычная
Открытые экосистемы				
3	Юг	7	Старая зацелинивающаяся залежь с дерновинными злаками	Темно-каштановая обычная, мощная
4	Юго-восток	2,7	Луговое сообщество с преобладанием мезофитных трав	Луговая обычная, среднемошная

Описание постоянных пробных площадей в районе расположения Ростовской АЭС.

Постоянная пробная площадь №2

Почва: Темно-каштановая обычная, среднемошная

Растительная ассоциация: Культура вяза перистоветвистого мертвопокровная.

В настоящий период сообщество представляет собой искусственное лесные сообщество - культуру вяза перистого, древостой, практически полностью вторичный, сформирован из пневой поросли отмерших или «посаженных на пень» деревьев. Возраст

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	119
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

культуры, предположительно 45 лет. Групповое расположение большинства стволов указывает на проведение так называемой «посадки на пень» - мероприятия применяемого при сильных засухах для сохранения насаждения и в этом случае существующие стволы культуры являются вторичными, их возраст соответствует давности проведения мероприятия.

В исходном насаждении интервал в ряду - 1 м, междурядья 3 м, исходное число стволов около 3500 шт./га.. Актуальное число стволов (живых) - около 1575 шт./га.

Подрост представлен в основном подростом дуба и вяза перистого. В составе подлеска преобладают жёлтая акация, вишня степная и шиповник.

Травяно-кустарничковый ярус на постоянной пробной площади сформирован, по преимуществу, луговыми, сорными и степными мезофитными, субмезофитными и семиксерофитными видами, еще более бедный по видовому составу, чем в культуре сосны.

По многолетним данным среднее проективное покрытие составляет 38 %. Среднее многолетнее количество видов травяно-кустарничкового яруса на 100 м² составляет 19, общее количество всех видов травяно-кустарничкового яруса на всей пробной площади (800 м²) составляет в разные годы от 27 до 38, в среднем - 33 вида.

Постоянная пробная площадь №3

Почва: Темно-каштановая обычная, мощная.

Растительная ассоциация: Старая зацелинивающаяся залежь с дерновинными злаками.

В настоящий период сообщество представляет собой участок типчаково-полынквой степи на старой залежи (бывшей пашне) с характерными признаками истощенных пахотных почв, на состоянии и продуктивности которого сильно сказывается длительное существование в режиме перевыпаса, хотя и менее разрушительного чем в других аналогичных местообитаниях региона Ростовской АЭС, о чем свидетельствует высокое обилие мятлика луковичного и ряда сорняков. Несмотря на это уровень эксплуатации еще позволяет сообществу сохранять ряд степных видов, в том числе и среди доминантов. Данный участок, с растительностью близкой, к целинной степи, при условии, что антропогенные нагрузки не возрастут в течении ряда ближайших лет по-видимому еще более сблизится с естественными степями.

Среднее многолетнее проективное покрытие напочвенной растительности составляет 79 %, при этом в отдельных квадратах в разные годы оно составляет от 50 до 90 %. Среднее многолетнее количество видов трав на 100 м² составляет 34 вида, при этом в отдельных квадратах в разные годы оно составляет от 20 до 49 видов на 100 м².

По средним данным за последние 5 лет общее количество всех видов трав на всей пробной площади (900 м²) составляет в разные годы от 47 до 69, в среднем оно составляет 58 видов.

Постоянная пробная площадь № 4

Почва: Луговая обычная, среднемощная.

Растительная ассоциация: Луговое сообщество с преобладанием мезофитных трав.

В настоящий период сообщество представляет собой типично луговой участок, характерным признаком которого является преобладание в покрове мезофитных луговых видов и на характере почв которого, сильно сказывается длительное существование в режиме периодического затопления. Хорошую сохранность сообщества и близость его к

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	120
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

естественными аналогам, обеспечивает сравнительно низкий уровень эксплуатации (выпаса) и других нарушений. Берега балки остепнены. Здесь обильны астрагалы, ирисы, тюльпаны, овсяница овечья, другие степные виды. Поэтому, несмотря на типично луговой облик и характер, это сообщество сохраняет ряд степных видов, в том числе и довольно обильных.

Среднее проективное покрытие напочвенной растительности пробной площади чуть меньше 100 %. По данным за 5 лет среднее многолетнее количество видов трав на 100 м² составляет 41, при этом в отдельных квадратах в разные годы оно составляет от 31 до 48 видов на 100 м².

По средним данным за последние 5 лет общее количество всех видов трав на всей пробной площади (300 м²) составляет в разные годы от 48 до 67, в среднем оно составляет 57 видов.

Постоянная пробная площадь № 5

Почва: Темно-каштановая обычная, мощная.

Растительная ассоциация: Культура сосны крымской мертвopoкpoвная.

В настоящий период сообщество представляет собой искусственное лесное сообщество - молодую сосновую культуру. В исходном насаждении интервал в ряду 0,5 м, междурядья около 3 м, исходное число стволов около 6,5 тыс. шт./га. К настоящему моменту через ряд проведена выборка стволов, кроме того, число стволов почти на треть снизилось в результате естественного отпада. Актуальное число стволов составляет 2178 шт./га.

В составе подростa очень высока плотность вяза перистого, и в значительно меньшем количестве сосны крымской.

Ярус подлеска беден по породному составу и числу экземпляров и представлен скумпией, акацией белой, жимолостью, смородиной золотистой, кленом татарским, абрикосом, свидиной, бирючиной и шиповником.

Травяно-кустарничковый ярус на пробной площади сформирован по преимуществу сорными, луговыми и степными субмезофитными и семиксерофитными видами и беден по видовому составу. Отсутствие в составе травяно-кустарничкового яруса лесных или лугово-лесных видов не является редким для густых молодняков, поэтому, несмотря на типично лесной облик и характер древесного яруса и подростa, это сообщество в травяно-кустарничковом ярусе сохраняет ряд степных, сорных и луговых видов.

По данным за 5 лет среднее многолетнее проективное покрытие составляет 32 %, при этом в отдельных квадратах в разные годы оно составляет от 3,0 до 75,0 %. Среднее многолетнее количество видов травяно-кустарничкового яруса на 100 м² составляет 19, при этом в отдельных квадратах в разные годы оно составляет от 11 до 25 видов на 100 м².

По средним данным общее количество всех видов травяно-кустарничкового яруса на всей пробной площади (900 м²) составляет в разные годы от 30 до 41, в среднем оно составляет 37 видов.

Постоянная пробная площадь № 6

Почва: Темно-каштановая обычная, мощная.

Растительная ассоциация: Культуры ясеня пенсильванского и белой акации (робиния псевдоакация).

В настоящий период сообщество представляет собой искусственное лесное сообщество, в составе которого представлены яшень пенсильванский и робиния псевдоакация (белая акация). Конструкция лесной культуры предусматривала, по-видимому, высадку ясеня и робинии через ряд. Исходная ширина междурядий при

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	121
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

заложении лесных культур составляла около 3,5 м, исходный интервал в ряду около 1,5 м. Сомкнутость древостоя 0,5-0,6, возраст 40-50 лет, средняя высота древостоя около 13 м.

В составе нижнего яруса древостоя, подроста и подлеска имеются яблоня, груша, тёрн, дуб, смородина золотистая, свидина, жимолость татарская, клён татарский, бирючина. Сомкнутость подроста и подлеска 0,4-0,5.

В травяном ярусе лесной культуры проективное покрытие в 2008 году составляет 95 %. В составе нижнего травяного яруса абсолютно преобладает купырь длинноносиковый. Так же присутствуют гравилат городской, чистотел, вейник, молокан татарский, незабудка, вязель и др. Специфические лесные виды практически отсутствуют, и ярус формируется главным образом из сорно-полевых видов, некоторые из которых способны длительное время существовать под пологом разреженных насаждений.

Физико-химические свойства почв региона РоАЭС

Почвы контрольных участков представлены двумя типами почв - каштановыми и темно-каштановыми (таблица 6.2.1.13).

Почвы контрольных участков характеризуются невысоким содержанием гумуса, нейтральной или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора, высокой емкостью катионного обмена, достаточно высокой обеспеченностью элементами минерального питания. Удельный вес почв, в среднем составил 1,34 г/см³.

Результаты наблюдений за агрохимическими свойствами почвы контрольных участков на протяжении 6 лет (2009 - 2015 г.) показали, что варьирование наиболее устойчивых почвенных характеристик (кислотность, сумма обменных оснований, содержание гумуса) составляет величину 20-32%. Наиболее значимые различия до 2 - 2,5 раз наблюдаются только по содержанию элементов минерального питания – азота, фосфора и калия; поскольку эти показатели зависят от вносимых удобрений.

На протяжении всего периода наблюдений почва контрольных участков имеет близкую к нейтральной (5,6 - 6,0) и нейтральную (6,1 -7,0) реакцию почвенного раствора, низкий уровень гидролитической кислотности (0,34 -2,7 м-экв/100 г), и высокую сумму обменных оснований (25 - 68,8 м-экв/100 г). Большую часть суммы обменных оснований составляет Са (55 - 70 %); 14-17 % - Mg, 12-14 % - Na. Почвы контрольных участков характеризуется невысоким содержанием гумуса (2,04 - 3,7 %) и только на участке КП-2 содержание гумуса повышенное, в отдельные годы составило 4,78 - 6,3 %, что для пастбища характерно ввиду пестроты почвенного покрова при выпасе. Обеспеченность почвы исследуемых участков подвижным фосфором колеблется от 37,3 - 223,1 мг/кг в 2014 году до 28,9-214,1. Обеспечение растений доступным калием на всех указанных участках на протяжении 6 лет соответствует высокому и очень высокому уровню от 228,9 - 727,8 мг/кг в 2014 году до 255,9-813,2 мг/кг в 2015 году.

Гранулометрический состав характеризуется незначительной вариабельностью. В соответствии с классификацией Н.А. Качинского почвы контрольных участков характеризуются тяжелым гранулометрическим составом (таблица 6.2.1.13). Удельный вес почв, в среднем составил 1,34 г/см³.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	122
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

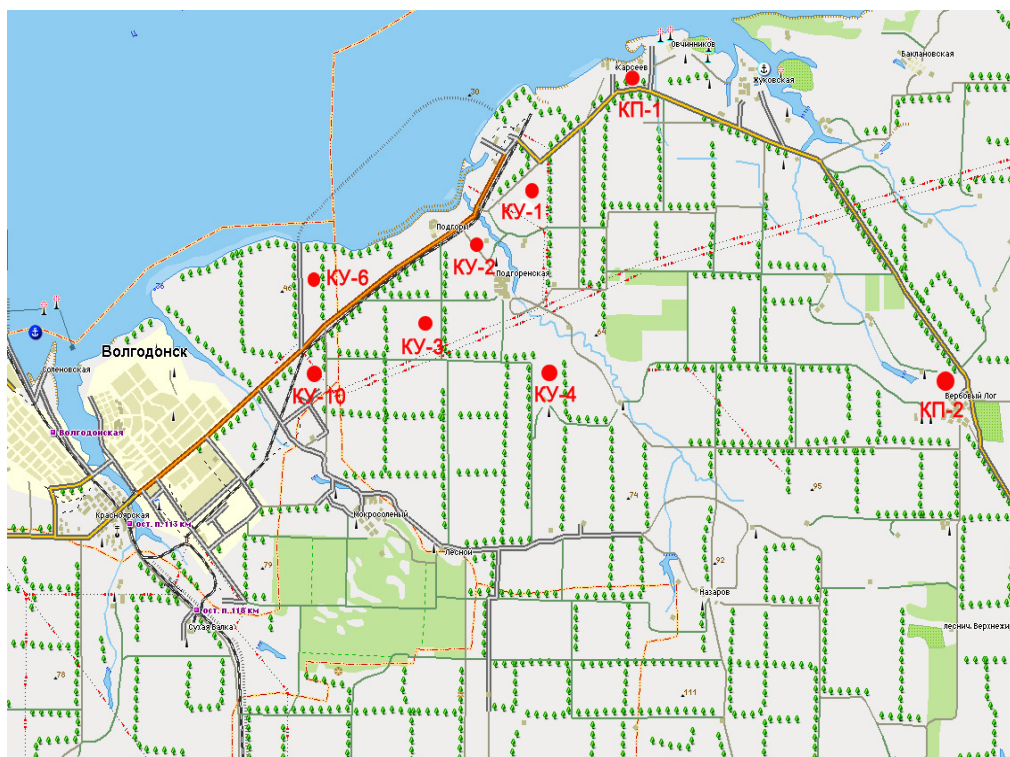


Рисунок 6.2.1.8 – Схема расположения контрольных участков отбора проб почв в рамках мониторинга агроэкосистем региона расположения Ростовской АЭС.

Таблица 6.2.1.13 – Гранулометрический состав почв контрольных участков (актуальные данные 2015г.)

№ КУ /КП	Тип почвы	Содержание фракций, %			Гранулометрический состав
		>0,01 мм	<0,01 мм	<0,001 мм	
КУ-1	Темно-каштановая	34,83/37,11	65,17/52,34	35,74/37,38	легкая глина
КУ-2	Темно-каштановая	39,11/44,29	60,89/63,59	32,98/38,18	легкая глина
КУ-3	Темно-каштановая	36,13/34,14	64,77/64,12	35,20/29,00	легкая глина
КУ-4	Каштановая	38,39/36,36	61,61/63,77	30,33/34,59	легкая глина
КУ-5	Темно-каштановая	41,12/33,19	58,88/57,90	31,54/32,18	легкая глина
КУ-6	Темно-каштановая	42,68/44,17	57,32/62,19	29,17/27,99	тяжелый суглинок
КП-1	Каштановая	51,01/43,22	48,99/50,82	24,99/28,60	тяжелый суглинок
КП-2	Темно-каштановая	49,67/58,91	50,33/45,63	27,88/30,72	тяжелый суглинок

Примечание: числитель – 2014 год, знаменатель – 2015 год

Анализ значений почвенных показателей в 2014-2015 гг. не выявил каких-либо отрицательных тенденций в изменении свойств почв.

В таблице 6.2.1.21 приведены данные, характеризующие мировой и региональный (Московская область) фоны химических элементов в почвах (кларки).

Сопоставление валовых содержаний основных тяжелых металлов в почвенном покрове региона Ростовской АЭС с кларками для почв мира и, в качестве примера, с

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	123
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

почвами Московской области, показывает, что содержание практически всех элементов ниже мировых значений и сопоставимо с аналогичными данными по Московской области.

Содержание загрязняющих веществ в почвах района расположения РоАЭС не превышает гигиенических нормативов (таблицы 6.2.1.15-6.2.1.20).

Таблица 6.2.1.14 – Агрохимическая характеристика почвы Ростовская АЭС, 2015 г.

Наи- мено- вание образ- ца	рН	Гидроли- тическая кислот- ность	Сумма обмен- ных осно- ваний	Гу- мус, %	Азот легко- гидро- лизую- емый, мг/100г.	Под- вижный фосфор Р ₂ О ₅	Обмен- ный калий К ₂ О	Обмен- ный кальций	Обмен- ный магний	Обмен- ный натрий
		Мл-экв./100 г.				Мг/кг		Мг-экв/100г		
КУ-1	6,06	1,11	43,8	2,17	9,9	56,2	469,9	18,8	6,7	0,9
КУ-2	6,87	1,24	80,1	2,60	9,6	214,1	813,2	36,0	5,6	0,3
КУ-3	6,14	1,08	31,2	2,78	6,0	28,9	255,9	25,5	2,0	0,8
КУ-4	6,33	0,93	29,6	2,11	5,5	37,8	313,1	34,1	7,1	0,6
КУ-5	6,80	1,02	60,9	2,89	10,4	180,4	367,0	38,7	2,6	0,4
КУ-6	7,01	1,05	47,3	3,55	8,9	120,9	704,1	21,8	4,9	0,3
КП-1	6,56	0,78	40,5	3,02	9,7	69,8	422,9	32,1	3,3	0,8
КП-2	6,90	0,96	36,9	3,90	8,4	44,9	568,7	28,9	2,9	0,7
КУ-7	6,81	0,87	39,1	2,66	5,1	81,2	301,8	24,3	4,0	0,5

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	124
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Сравнительные данные за 2012 и 2015гг. приведены в таблицах 6.2.1.15-6.2.1.19.

Таблица 6.2.1.15 – Абсолютные содержания химических элементов в верхнем пятисантиметровом слое почвы района расположения РоАЭС по данным 2012 и 2015гг. (пробная площадь-2)

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Литий	Li	0,76	0,93	MS, AES	Кадмий	Cd	0,15	0,22	MS, AES
Бериллий	Be	0,28	0,11	MS	Олово	Sn	< 0,003	0,0044	MS
Бор	B	5,3	4,7	MS, AES	Сурьма	Sb	< 0,007	0,011	MS
Натрий	Na	13000	15220	AES	Теллур	Te	< 0,005	ниже п/о	MS
Магний	Mg	12000	11790	AES	Цезий	Cs	0,014	0,033	MS
Алюминий	Al	15000	15640	MS, AES	Барий	Ba	63	28	MS, AES
Кремний	Si	286000	244830	AES	Лантан	La	8,0	14,2	MS
Фосфор	P	170	156	MS, AES	Церий	Ce	18	10,2	MS
Сера	S	190	163	AES	Празеодим	Pr	2,1	2,8	MS
Калий	K	6800	9400	AES	Неодим	Nd	10	12,2	MS
Кальций	Ca	6300	7240	AES	Самарий	Sm	1,9	2,4	MS
Скандий	Sc	< 0,03	0,033	MS	Европий	Eu	0,46	0,87	MS
Титан	Ti	20	21,6	MS, AES	Гадолиний	Gd	2,0	0,99	MS
Ванадий	V	8,2	5,4	MS, AES	Тербий	Tb	0,33	0,65	MS
Хром	Cr	9,8	10,2	MS, AES	Диспрозий	Dy	1,6	0,87	MS
Марганец	Mn	420	370	MS, AES	Гольмий	Ho	0,33	0,31	MS
Железо	Fe	35000	44120	AES	Эрбий	Er	0,76	0,69	MS
Кобальт	Co	6,4	8,1	MS, AES	Тулий	Tm	0,089	0,120	MS
Никель	Ni	10	12,3	MS, AES	Иттербий	Yb	0,56	0,60	MS
Медь	Cu	8,7	9,0	MS, AES	Лютеций	Lu	0,078	0,086	MS

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	125
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цинк	Zn	8,4	8,6	MS, AES	Гафний	Hf	0,023	0,044	MS
Галлий	Ga	0,26	0,42	MS	Тантал	Ta	< 0,003	ниже п/о	MS
Германий	Ge	< 0,01	0,008	MS	Вольфрам	W	< 0,002	ниже п/о	MS
Мышьяк	As	1,9	1,56	MS	Рений	Re	< 0,0007	ниже п/о	MS
Селен	Se	< 0,04	0,021	MS	Осмий	Os	< 0,002	ниже п/о	MS
Рубидий	Rb	0,53	0,41	MS	Иридий	Ir	< 0,0008	ниже п/о	MS
Стронций	Sr	44		MS, AES	Платина	Pt	< 0,0007	ниже п/о	MS
Иттрий	Y	7,4	5,6	MS	Золото	Au	< 0,0007	ниже п/о	MS
Цирконий	Zr	0,32	0,14	MS	Ртуть	Hg	0,027	0,032	AA
Ниобий	Nb	< 0,001	ниже п/о	MS	Таллий	Tl	< 0,002	ниже п/о	MS
Молибден	Mo	0,12	0,29	MS	Свинец	Pb	6,0	8,1	MS, AES
Рутений	Ru	< 0,003	ниже п/о	MS	Висмут	Bi	0,002	0,0019	MS
Родий	Rh	< 0,001	ниже п/о	MS	Торий	Th	0,025	0,034	MS
Палладий	Pd	< 0,003	ниже п/о	MS	Уран	U	0,11	0,09	MS
Серебро	Ag	< 0,002	ниже п/о	MS					

*Примечание: масс-спектральный с индуктивно-связанной плазмой (MS), атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (AES) по методике МП-24; Hg – атомно-абсорбционный непламенной (AA) по методике НСАМ №475-х.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	126
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.16 – Абсолютные содержания химических элементов в верхнем пятисантиметровом слое почвы района расположения РоАЭС по данным 2012 и 2015гг. (пробная площадь-3)

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Литий	Li	0,72	0,88	MS, AES	Кадмий	Cd	0,16	0,13	MS, AES
Бериллий	Be	0,34	0,55	MS	Олово	Sn	< 0,003	0,0029	MS
Бор	B	< 0,3	2,2	MS, AES	Сурьма	Sb	< 0,007	0,0066	MS
Натрий	Na	15000	13410	AES	Теллур	Te	< 0,005	0,0044	MS
Магний	Mg	10000	11720	AES	Цезий	Cs	0,021	0,018	MS
Алюминий	Al	17000	16340	MS, AES	Барий	Ba	67	38	MS, AES
Кремний	Si	316000	297260	AES	Лантан	La	10	14	MS
Фосфор	P	150	142	MS, AES	Церий	Ce	22	17,6	MS
Сера	S	170	166	AES	Празеодим	Pr	2,5	1,8	MS
Калий	K	6000	4240	AES	Неодим	Nd	13	8,2	MS
Кальций	Ca	8600	7800	AES	Самарий	Sm	2,2	1,6	MS
Скандий	Sc	< 0,03	ниже п/о	MS	Европий	Eu	0,51	0,34	MS
Титан	Ti	21	19,2	MS, AES	Гадолиний	Gd	2,3	3,8	MS
Ванадий	V	8,5	10,4	MS, AES	Тербий	Tb	0,37	0,55	MS
Хром	Cr	12	12,3	MS, AES	Диспрозий	Dy	1,9	2,1	MS
Марганец	Mn	290	303	MS, AES	Гольмий	Ho	0,35	0,43	MS
Железо	Fe	54000	56100	AES	Эрбий	Er	0,84	1,07	MS
Кобальт	Co	4,2	3,8	MS, AES	Тулий	Tm	0,10	0,13	MS
Никель	Ni	8,8	9,1	MS, AES	Иттербий	Yb	0,59	0,64	MS
Медь	Cu	8,4	10,1	MS, AES	Лютеций	Lu	0,096	0,034	MS
Цинк	Zn	8,1	7,9	MS, AES	Гафний	Hf	0,018	0,022	MS
Галлий	Ga	0,26	0,13	MS	Тантал	Ta	< 0,003	0,0022	MS
Германий	Ge	< 0,01	0,088	MS	Вольфрам	W	< 0,002	0,0011	MS
Мышьяк	As	2,9	1,14	MS	Рений	Re	< 0,0007	0,0007	MS

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	127
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Селен	Se	< 0,04	0,028	MS	Осмий	Os	< 0,002	0,0016	MS
Рубидий	Rb	0,41	0,54	MS	Иридий	Ir	< 0,0008	0,0006	MS
Стронций	Sr	44	52	MS, AES	Платина	Pt	< 0,0007	ниже п/о	MS
Иттрий	Y	8,9	10,6	MS	Золото	Au	< 0,0007	ниже п/о	MS
Цирконий	Zr	0,26	0,33	MS	Ртуть	Hg	< 0,02	0,028	AA
Ниобий	Nb	< 0,002	ниже п/о	MS	Таллий	Tl	< 0,001	ниже п/о	MS
Молибден	Mo	0,09	0,087	MS	Свинец	Pb	5,5	4,9	MS, AES
Рутений	Ru	< 0,003	ниже п/о	MS	Висмут	Bi	0,001	0,003	MS
Родий	Rh	< 0,001	ниже п/о	MS	Торий	Th	0,032	0,051	MS
Палладий	Pd	< 0,003	ниже п/о	MS	Уран	U	0,14	0,19	MS
Серебро	Ag	< 0,002	ниже п/о	MS					

*Примечание: масс-спектральный с индуктивно-связанной плазмой (MS), атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (AES) по методике МП-24; Hg – атомно-абсорбционный непламенной (AA) по методике НСАМ №475-х.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	128
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.17 – Абсолютные содержания химических элементов в верхнем пятисантиметровом слое почвы района расположения РоАЭС по данным 2012 и 2015гг. (пробная площадь-4)

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Литий	Li	1,2	1,7	MS, AES	Кадмий	Cd	0,16	0,22	MS, AES
Бериллий	Be	0,39	0,87	MS	Олово	Sn	0,005	0,009	MS
Бор	B	< 0,3	1,14	MS, AES	Сурьма	Sb	0,014	0,021	MS
Натрий	Na	1100	2610	AES	Теллур	Te	< 0,005	0,0043	MS
Магний	Mg	11000	10560	AES	Цезий	Cs	0,022	0,036	MS
Алюминий	Al	21000	18940	MS, AES	Барий	Ba	75	34	MS, AES
Кремний	Si	366000	289000	AES	Лантан	La	11	13	MS
Фосфор	P	280	320	MS, AES	Церий	Ce	26	13	MS
Сера	S	300	290	AES	Празеодим	Pr	2,9	1,7	MS
Калий	K	8100	8920	AES	Неодим	Nd	12	8,8	MS
Кальций	Ca	5800	6320	AES	Самарий	Sm	2,5	2,4	MS
Скандий	Sc	< 0,03	0,034	MS	Европий	Eu	0,58	0,62	MS
Титан	Ti	58	46,3	MS, AES	Гадолиний	Gd	2,4	2,8	MS
Ванадий	V	20	15,7	MS, AES	Тербий	Tb	0,37	0,43	MS
Хром	Cr	2,1	4,4	MS, AES	Диспрозий	Dy	2,0	3,1	MS
Марганец	Mn	370	420	MS, AES	Гольмий	Ho	0,34	0,66	MS
Железо	Fe	24000	35290	AES	Эрбий	Er	0,90	0,74	MS
Кобальт	Co	6,5	8,2	MS, AES	Тулий	Tm	0,12	0,13	MS
Никель	Ni	11	9,3	MS, AES	Иттербий	Yb	0,65	0,97	MS
Медь	Cu	12	8,8	MS, AES	Лютеций	Lu	0,11	0,17	MS
Цинк	Zn	11	10,0	MS, AES	Гафний	Hf	0,069	0,071	MS
Галлий	Ga	0,42	0,78	MS	Тантал	Ta	< 0,003	ниже п/о	MS
Германий	Ge	< 0,01	ниже п/о	MS	Вольфрам	W	0,008	0,009	MS
Мышьяк	As	1,5	5,12	MS	Рений	Re	< 0,0007	ниже п/о	MS

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	129
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Селен	Se	< 0,04	0,26	MS	Осмий	Os	< 0,002	0,0011	MS
Рубидий	Rb	0,39	0,38	MS	Иридий	Ir	< 0,0008	ниже п/о	MS
Стронций	Sr	45	29	MS, AES	Платина	Pt	< 0,0007	ниже п/о	MS
Иттрий	Y	10,0	9,4	MS	Золото	Au	< 0,0007	ниже п/о	MS
Цирконий	Zr	1,3	3,9	MS	Ртуть	Hg	< 0,02	0,01	AA
Ниобий	Nb	< 0,012	ниже п/о	MS	Таллий	Tl	< 0,004	ниже п/о	MS
Молибден	Mo	0,43	1,12	MS	Свинец	Pb	9,8	6,2	MS, AES
Рутений	Ru	< 0,003	ниже п/о	MS	Висмут	Bi	0,009	0,008	MS
Родий	Rh	< 0,001	ниже п/о	MS	Торий	Th	0,15	0,16	MS
Палладий	Pd	< 0,003	ниже п/о	MS	Уран	U	0,40	0,55	MS
Серебро	Ag	< 0,002	ниже п/о	MS					

*Примечание: масс-спектральный с индуктивно-связанной плазмой (MS), атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (AES) по методике МП-24; Hg – атомно-абсорбционный непламенной (AA) по методике НСАМ №475-х.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	130
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.18 – Абсолютные содержания химических элементов в верхнем пятисантиметровом слое почвы района расположения РоАЭС по данным 2012 и 2015гг. (пробная площадь-5)

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Литий	Li	1,0	0,67	MS, AES	Кадмий	Cd	0,11	0,06	MS, AES
Бериллий	Be	0,37	0,44	MS	Олово	Sn	0,007	0,008	MS
Бор	B	2,4	2,7	MS, AES	Сурьма	Sb	< 0,008	0,006	MS
Натрий	Na	15500	14840	AES	Теллур	Te	< 0,005	0,005	MS
Магний	Mg	12000	12400	AES	Цезий	Cs	0,017	0,019	MS
Алюминий	Al	22000	24240	MS, AES	Барий	Ba	77	45	MS, AES
Кремний	Si	360000	330000	AES	Лантан	La	9,3	10,2	MS
Фосфор	P	180	195	MS, AES	Церий	Ce	20	18	MS
Сера	S	130	156	AES	Празеодим	Pr	2,7	3,0	MS
Калий	K	5600	8240	AES	Неодим	Nd	11	12,3	MS
Кальций	Ca	8300	8250	AES	Самарий	Sm	2,4	2,7	MS
Скандий	Sc	< 0,03	0,026	MS	Европий	Eu	0,57	0,70	MS
Титан	Ti	21	17,1	MS, AES	Гадолиний	Gd	2,2	2,5	MS
Ванадий	V	11	12,3	MS, AES	Тербий	Tb	0,33	0,28	MS
Хром	Cr	1,5	1,8	MS, AES	Диспрозий	Dy	1,8	1,9	MS
Марганец	Mn	280	330	MS, AES	Гольмий	Ho	0,30	0,22	MS
Железо	Fe	61000	55240	AES	Эрбий	Er	0,82	0,76	MS
Кобальт	Co	4,1	3,9	MS, AES	Тулий	Tm	0,11	0,08	MS
Никель	Ni	8,0	9,2	MS, AES	Иттербий	Yb	0,61	0,55	MS
Медь	Cu	8,4	8,6	MS, AES	Лютеций	Lu	0,092	0,104	MS
Цинк	Zn	4,5	4,7	MS, AES	Гафний	Hf	0,027	0,032	MS
Галлий	Ga	0,38	0,53	MS	Тантал	Ta	< 0,003	ниже п/о	MS
Германий	Ge	< 0,01	ниже п/о	MS	Вольфрам	W	< 0,002	0,001	MS
Мышьяк	As	3,0	2,7	MS	Рений	Re	< 0,0007	ниже п/о	MS

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	131
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Селен	Se	< 0,04	0,012	MS	Осмий	Os	< 0,002	ниже п/о	MS
Рубидий	Rb	0,31	0,026	MS	Иридий	Ir	< 0,0008	ниже п/о	MS
Стронций	Sr	40	38,1	MS, AES	Платина	Pt	< 0,0007	ниже п/о	MS
Иттрий	Y	9,3	10,4	MS	Золото	Au	< 0,0007	ниже п/о	MS
Цирконий	Zr	0,45	0,32	MS	Ртуть	Hg	0,065	0,033	AA
Ниобий	Nb	< 0,002	ниже п/о	MS	Таллий	Tl	< 0,0004	ниже п/о	MS
Молибден	Mo	0,11	0,14	MS	Свинец	Pb	6,3	6,7	MS, AES
Рутений	Ru	< 0,003	ниже п/о	MS	Висмут	Bi	0,003	0,002	MS
Родий	Rh	< 0,001	ниже п/о	MS	Торий	Th	0,047	0,053	MS
Палладий	Pd	< 0,003	ниже п/о	MS	Уран	U	0,12	0,08	MS
Серебро	Ag	< 0,002	ниже п/о	MS					

*Примечание: масс-спектральный с индуктивно-связанной плазмой (MS), атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (AES) по методике МП-24; Hg – атомно-абсорбционный непламенной (AA) по методике НСАМ №475-х.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	132
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.19 – Абсолютные содержания химических элементов в верхнем пятисантиметровом слое почвы района расположения РоАЭС по данным 2012 и 2015гг. (пробная площадь-6)

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Литий	Li	1,0	1,22	MS, AES	Кадмий	Cd	0,13	0,24	MS, AES
Бериллий	Be	0,37	0,40	MS	Олово	Sn	0,005	0,003	MS
Бор	B	5,7	6,2	MS, AES	Сурьма	Sb	< 0,011	0,020	MS
Натрий	Na	13000	12650	AES	Теллур	Te	< 0,005	0,0034	MS
Магний	Mg	9500	11320	AES	Цезий	Cs	0,024	0,019	MS
Алюминий	Al	19000	18340	MS, AES	Барий	Ba	84	57	MS, AES
Кремний	Si	310000	322860	AES	Лантан	La	7,0	8,4	MS
Фосфор	P	130	124	MS, AES	Церий	Ce	17	21,0	MS
Сера	S	27	26,3	AES	Празеодим	Pr	1,9	1,7	MS
Калий	K	6300	5570	AES	Неодим	Nd	8,1	10,3	MS
Кальций	Ca	11000	13240	AES	Самарий	Sm	1,6	2,3	MS
Скандий	Sc	< 0,03	0,019	MS	Европий	Eu	0,41	0,14	MS
Титан	Ti	18	14,1	MS, AES	Гадолиний	Gd	1,6	1,0	MS
Ванадий	V	9,3	8,8	MS, AES	Тербий	Tb	0,25	0,25	MS
Хром	Cr	1,2	3,4	MS, AES	Диспрозий	Dy	1,3	1,04	MS
Марганец	Mn	340	254	MS, AES	Гольмий	Ho	0,23	0,17	MS
Железо	Fe	37000	29450	AES	Эрбий	Er	0,62	0,56	MS
Кобальт	Co	5,1	8,2	MS, AES	Тулий	Tm	0,076	0,090	MS
Никель	Ni	8,6	7,9	MS, AES	Иттербий	Yb	0,47	0,14	MS
Медь	Cu	8,0	7,5	MS, AES	Лютеций	Lu	0,066	0,073	MS
Цинк	Zn	9,8	9,9	MS, AES	Гафний	Hf	0,030	0,024	MS
Галлий	Ga	0,37	0,46	MS	Тантал	Ta	< 0,003	ниже п/о	MS
Германий	Ge	< 0,01	ниже п/о	MS	Вольфрам	W	< 0,002	0,0024	MS
Мышьяк	As	3,1	2,3	MS	Рений	Re	< 0,0007	ниже п/о	MS

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	133
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа	Элемент	Символ	Содержание, мкг/г		Метод анализа
		2012г.	2015г.				2012г.	2015г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Селен	Se	< 0,04	ниже п/о	MS	Осмий	Os	< 0,002	ниже п/о	MS
Рубидий	Rb	0,48	0,55	MS	Иридий	Ir	< 0,0008	ниже п/о	MS
Стронций	Sr	69	38,8	MS, AES	Платина	Pt	< 0,0007	ниже п/о	MS
Иттрий	Y	7,0	6,1	MS	Золото	Au	< 0,0007	ниже п/о	MS
Цирконий	Zr	0,47	0,60	MS	Ртуть	Hg	< 0,02	0,045	AA
Ниобий	Nb	0,003	0,002	MS	Таллий	Tl	< 0,0033	ниже п/о	MS
Молибден	Mo	0,22	0,54	MS	Свинец	Pb	8,5	7,6	MS, AES
Рутений	Ru	< 0,003	ниже п/о	MS	Висмут	Bi	0,001	0,001	MS
Родий	Rh	< 0,001	ниже п/о	MS	Торий	Th	0,025	0,011	MS
Палладий	Pd	< 0,003	ниже п/о	MS	Уран	U	0,068	0,09	MS
Серебро	Ag	< 0,002	ниже п/о	MS					

*Примечание: масс-спектральный с индуктивно-связанной плазмой (MS), атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (AES) по методике МП-24; Hg – атомно-абсорбционный непламенной (AA) по методике НСАМ №475-х.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	134
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.20 – Нормативы (пороговые значения) содержания химических элементов в почвах (валовое содержание), мг/кг

Элемент	Класс опасности	Норматив			
		ПДК	ОДК		
			песчаные и супесчаные почвы	глинистые и суглинистые почвы	
				pH<5,5	pH>5,5
Марганец	3	1500			
Свинец	1	Фон+20	32	65	130
Кадмий	1		0,5	1,0	2,0
Цинк	1		55	110	220
Медь	2		33	66	132
Азот	2		20	40	80

Таблица 6.2.1.21 – Мировой и региональный фоны химических элементов в почвах

Элемент	Кларки почв мира		Московская область
	%	мг/кг	мг/кг
Хром (Cr)	$7 \cdot 10^{-3}$	70	46
Марганец (Mn)	$1 \cdot 10^{-1}$	1000	590
Железо (Fe)	$4 \cdot 10^0$	40000	-
Кобальт (Co)	$8 \cdot 10^{-4}$	8	7,2
Никель (Ni)	$5 \cdot 10^{-3}$	50	20
Медь (Cu)	$3 \cdot 10^{-3}$	30	27
Цинк (Zn)	$9 \cdot 10^{-3}$	90	50
Кадмий (Cd)	$0,35 \cdot 10^{-4}$	0,35	0,3
Свинец (Pb)	$3,5 \cdot 10^{-3}$	35	25

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	135
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Современное радиозоологическое описание региона расположения АЭС

Радиационное состояние наземных экосистем района расположения Ростовской АЭС формируется радионуклидами естественного происхождения, глобально рассеянными техногенными радионуклидами и радионуклидами, поступающими в окружающую среду с газоаэрозольными выбросами АЭС.

В суммарной активности проб компонентов наземных экосистем, основная доля приходится на радионуклиды естественного происхождения (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th). Дополнительную активность проб дают атмосферные выпадения глобально рассеянных техногенных радионуклидов (^{90}Sr , ^{137}Cs). Анализ содержания и распределения радионуклидов в компонентах наземных экосистем проводился по данным производственного радиационного контроля АЭС и результатов экологического мониторинга района расположения Ростовской АЭС.

В таблице 6.2.1.22 приведены усредненные по зонам наблюдений данные уровней содержания техногенных радионуклидов в пробах почв за 2006 –2015 гг. Удельная активность радионуклидов в пробах верхнего слоя почв, отобранных в пунктах контроля зоны наблюдения Ростовской АЭС за 2007 – 2015 г. показана в таблице 6.2.1.23.

Данные, характеризующие содержание радионуклидов в полевой растительности в пунктах контроля зоны наблюдения Ростовской АЭС за 2007 –2015 г., Бк/кг представлены в таблице 6.2.1.24.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	136
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.23 – Удельная активность радионуклидов в верхнем 5 см слое почвы, в пунктах контроля зоны наблюдения Ростовской АЭС за 2007 – 2015 г., Бк/кг

Место отбора проб почвы	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
Промплощадка	631	3,5	616	6,1	591	< 2,0	581	3,3	622	4,9	526	3,2	602	3,3	576	4,4	477	4,4
У кюветы №3	410	< 2,2	429	< 2,0	165	< 2,1	428	1,8	425	<1,4	543	1,9	515	1,7	498	1,6	492	2,3
У кюветы №8	613	13,1	558	9,2	569	13,3	552	9,3	585	9,6	499	9,0	549	8,9	607	8,2	503	5,8
Дамба ПО у НДВ	149	< 1,9	150	2,9	129	< 1,8	162	<1,0	164	<1,0	145	<1,0	117	<1,2	188	<1,0	169	<0,8
х. Подгоренский	548	23,1	471	24,9	537	10,1	621	20,9	648	19,9	519	19,5	546	18,7	571	14,9	471	21,0
х. Харсеев	592	16,3	452	22,2	416	25,2	503	14,8	522	13,6	568	13,9	504	14,3	500	18,5	419	9,0
ст. Жуковская	502	20,4	513	21,1	572	17,7	562	13,0	626	11,6	565	13,5	582	12,3	572	14,7	570	11,1
х. Алдабульский	544	5,9	516	4,8	506	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Малая Лучка	531	18,4	531	17,3	599	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Вербный Лог	516	46,8	592	31,9	570	28,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Лесной	587	11,7	634	15,2	643	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Мокросоленный	507	52,6	533	58,4	469	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Волгодонск, ст. Старосоленовская	504	28,4	570	23,5	676	9,3	549	19,8	626	15,4	610	18,7	611	10,8	613	14,9	536	13,4
г. Волгодонск, поликлиника	491	9,3	554	6,9	611	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Лагутники	637	12,2	522	13,5	526	12,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Романовская	737	20,7	520	24,2	585	17,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Цимлянск	699	9,8	538	7,9	418	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Аэропорт	551	6,8	461	7,8	648	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Саркел	430	16,0	530	8,8	500	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Хорошевская	608	19,3	543	12,4	581	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Терновская	566	24,7	513	23,3	631	24,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Калининская	480	27,2	461	19,7	479	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
с. Дубовское (контрольный пункт)	662	25,7	585	21,1	558	14,7	546	13,2	566	14,0	567	12,0	587	12,4	532	13,9	470	9,6
«<» - значение минимально детектируемой активности (МДА), Бк/кг																		
« - » - пробы почв не отбирались в связи с корректировкой объема радиационного контроля в соответствии с требованиями МУ 1.3.2.06.027.0045-2009.																		

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	138
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.24 - Удельная активность радионуклидов в полевой растительности в пунктах контроля зоны наблюдения Ростовской АЭС за 2007 –2015 г., Бк/кг

Место отбора проб полевой растительности	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
Промплощадка	421	< 0,06	891	< 0,09	991	< 0,10	970	< 0,07	866	<0,07	933	< 0,06	586	<0,08	902	< 0,09	417	< 0,04
У кюветы №3	598	< 0,06	747	< 0,06	459	< 0,08	737	< 0,09	761	<0,06	715	< 0,10	924	<0,09	867	< 0,08	505	< 0,04
У кюветы №8	741	< 0,08	597	< 0,06	694	< 0,05	917	< 0,02	861	<0,07	986	< 0,07	842	<0,08	881	< 0,06	692	< 0,04
Дамба ПО у НДВ	697	< 0,07	826	< 0,09	294	< 0,06	663	< 0,06	775	<0,09	526	< 0,04	799	<0,08	615	< 0,10	557	< 0,03
х. Подгоренский	697	< 0,10	882	< 0,10	776	< 0,04	1072	< 0,07	935	<0,05	981	< 0,06	1011	<0,06	1140	< 0,08	787	< 0,04
х. Харсеев	-	-	994	< 0,08	956	< 0,12	1052	< 0,08	1007	<0,06	544	< 0,09	897	<0,07	980	< 0,07	375	< 0,03
ст. Жуковская	814	< 0,11	943	< 0,08	914	< 0,07	1074	< 0,07	1088	<0,08	815	< 0,08	1204	<0,05	968	< 0,07	480	< 0,03
х. Алдабульский	503	< 0,08	667	< 0,14	621	< 0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Малая Лучка	586	< 0,05	928	< 0,10	872	< 0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Вербный Лог	843	< 0,08	690	< 0,10	927	< 0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Лесной	623	< 0,08	749	< 0,08	526	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Мокросоленный	-	-	678	< 0,10	529	< 0,06	-	--	-	-	-	--	-	-	-	--	-	-
г. Волгодонск, ст. Старосоленовская	794	< 0,08	634	< 0,11	226	< 0,09	661	< 0,06	515	< 0,07	347	< 0,05	647	< 0,08	814	< 0,07	362	< 0,03
г. Волгодонск, поликлиника «Атоммаш»	849	< 0,06	586	< 0,08	659	< 0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Лагутники	646	< 0,05	560	< 0,10	570	< 0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Романовская	720	< 0,08	795	< 0,12	796	< 0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Цимлянск	786	< 0,06	701	< 0,06	944	< 0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Аэропорт	748	< 0,07	797	< 0,10	777	< 0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
х. Саркел	-	-	398	< 0,08	506	< 0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Хорошевская	-	-	726	< 0,09	571	< 0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Терновская	827	< 0,08	766	< 0,09	673	< 0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Калининская	824	< 0,09	849	< 0,10	493	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
с. Дубовское (контрольный пункт)	820	< 0,07	883	< 0,07	864	< 0,11	853	< 0,08	868	<0,07	845	< 0,09	890	<0,08	877	< 0,09	517	< 0,03
« < » - минимально детектируемая активность																		
« - » - пробы полевой растительности не отбирались в связи с корректировкой объема радиационного контроля в соответствии с требованиями МУ 1.3.2.06.027.0045-2009.																		

*Примечание: Удельная активность ¹³⁷Cs в поверхностном 5 см слое почвы в пунктах контроля находилась в диапазоне от минимально-измеряемой активности (1 Бк/кг) до 60,0 Бк/кг.

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Среднегодовые результаты измерения МЭД ГИ и годовой дозы на местности за 2006 - 2015 г. приведены в таблицах 6.2.1.25 и 6.2.1.26 соответственно.

Таблица 6.2.1.25 – Среднегодовая мощность дозы гамма-излучения на местности по зонам наблюдений, мкЗв/час. Данные измерений по регламентным маршрутам

Контролируемая территория	Доза	Мощность дозы, мкЗв/час									
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Промплощадка	Среднее	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
	Максимум	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07
СЗЗ	Среднее	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	Максимум	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
ЗН	Среднее	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	Максимум	0,10	0,11	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
КП (контрольный пункт)	Среднее	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07
	Максимум	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	140
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.26 – Значения годовой дозы на местности по измерениям с помощью ТЛД (по секторам вокруг АС), мкЗв

Год	Контролируемая территория	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
2006 г.	СЗЗ	540	595	585	500	530	560	555	550
	ЗН	-	620	690	615	700	610	645	565
	Контрольный пункт	-	-	-	700	-	-	-	-
2007 г.	СЗЗ	560	580	525	530	535	600	630	630
	ЗН	-	610	635	655	660	595	595	635
	Контрольный пункт	-	-	-	825	-	-	-	-
2008 г.	СЗЗ	540	650	615	540	570	570	555	655
	ЗН	-	650	665	635	690	620	575	615
	Контрольный пункт	-	-	-	775	-	-	-	-
2009 г.	СЗЗ	635	645	575	565	535	600	590	710
	ЗН	-	640	695	755	740	635	560	680
	Контрольный пункт	-	-	-	875	-	-	-	-
2010 г.	СЗЗ	615	720	605	550	500	565	625	690
	ЗН	-	625	655	710	640	560	570	655
	Контрольный пункт	-	-	-	820	-	-	-	-
2011 г.	СЗЗ	625	685	575	555	485	510	565	595
	ЗН	-	565	595	555	550	490	440	520
	Контрольный пункт	-	-	-	725	-	-	-	-
2012 г.	СЗЗ	645	735	550	490	455	500	525	545
	ЗН	-	540	585	540	550	460	475	545
	Контрольный пункт	-	-	-	725	-	-	-	-
2013 г.	СЗЗ	743	857	696	492	600	549	651	642
	ЗН	-	708	691	654	672	540	585	670
	Контрольный пункт	-	-	-	866	-	-	-	-
2014г.	СЗЗ	861	975	706	639	607	655	627	667
	ЗН	-	715	743	709	713	602	599	668
	Контрольный пункт	-	-	-	918	-	-	-	-
2015г.	СЗЗ	691	745	566	561	445	537	565	515
	ЗН	-	613	570	508	547	489	463	514
	Контрольный пункт	-	-	-	696	-	-	-	-

Контроль за содержанием радионуклидов в продуктах питания местного производства, осуществляется участком РКООС ОРБ Ростовской АЭС. Результаты измерений удельной активности радионуклидов в продуктах питания за период 2006-2015 гг. приведены в таблице 6.2.1.27.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	141
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.27 – Удельная активность ^{137}Cs в продуктах питания местного производства в 2006 – 2015 г., Бк/кг сырой массы

Продукт	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.*	Допустимый уровень по СанПиН 2.3.2.1078-01, Бк/кг
Зерно	< 0,07	< 0,05	<0,06	<0,08	<0,08	<0,06	<0,06	<0,04	<0,07	<0,05	70
Корнеплоды	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	120
Овощи	<0,03	<0,02	<0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	120
Рыба	<0,04	<0,04	<0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,02	130
Мясо птицы	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,02	<0,03	<0,03	<0,04	180
Мясо (говядина)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	160
Молоко	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Яйцо кур	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,03	<0,03	80
Ягоды	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,03	<0,05	<0,02	<0,02	40
Фрукты	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	40
« < » - минимально детектируемая активность											

*Примечание: по результатам аналитического контроля ВНИИСПАЭ (г Обнинск), протокол испытаний от 30.09.2015 № 10-215. Во всех пробах объектов окружающей среды, подвергнутых аналитическому контролю в 2015г., содержание ^{137}Cs было ниже предела обнаружения, т.е. величины 0,02 Бк/кг сырой массы.

По данным радиационного контроля, за все годы эксплуатации Ростовской АЭС (включая период эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС на мощности 104% в режиме опытно-промышленной эксплуатации 2013-2015гг.) удельная активность ^{131}I в пробах молока была ниже минимально-детектируемой активности измерительного оборудования (МДА для энергетического диапазона ^{131}I - 0,01 Бк/л).

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	142
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Содержание радионуклидов в компонентах аграрных экосистем.

Оценка уровней содержания радионуклидов в компонентах аграрных экосистем в регионе Ростовской АЭС проводилась по результатам наблюдений на контрольных участках и пунктах, выбранных таким образом, чтобы на основных типах почв были представлены основные возделываемые в регионе сельскохозяйственные культуры. Отдельно анализировались данные для пахотных и пастбищных угодий. В таблице 6.2.1.28 приведена актуальная характеристика мест расположения контрольных участков мониторинга компонентов агроэкосистем.

Схемы расположения пробных площадей отбора проб почв и контрольных участков мониторинга агроэкосистем приведены выше на рисунках 6.2.1.7 и 6.2.1.8.

Таблица 6.2.1.28 – Характеристика мест размещения контрольных участков (по состоянию на 2015г.)

ППП /КУ	Хозяйство	Размещение в севообороте	Географические координаты	Почва	Возделываемая культура
1	2	3	4	5	6
6/КУ-1	СПК Новожуковский	2 отд.1	N 47°36.095' E 042°23.999'	Темно-каштановая	Естественные травы
7/КУ-2	СПК Новожуковский		N 47°34.870' E 042°21.673'	Темно-каштановая	Многолетние сеяные травы
8/КУ-3	СПК Новожуковский	2 отд.2	N 47°34.092' E 042°28.880'	Темно-каштановая	Многолетние сеяные травы
9/КУ-4	СПК Новожуковский	2 отд.2	N 47°36.155' E 042°28.927'	Каштановая	Пшеница
10/КУ-5	ЗАО «ПТФ им. Черникова»		N 47°31.899' E 042°15.685'	Темно-каштановая	Подсолнечник
11/КУ-6	Садовые сообщества		N 47°32.731' E 042°16.926'	Темно-каштановая	Овощи
12/КП-1	Частное стадо		N 47°36.743' E 042°31.133'	Каштановая	Естественные травы
13/КП-2	Частное стадо		N 47°32.363' E 042°35.282'	Темно-каштановая	Естественные травы
14/КУ-7	СПК Новожуковский	1 отд.3	N 47°37.240' E 042°26.959'	Каштановая	Многолетние сеяные травы

Содержание радионуклидов в пробах, отобранных с постоянных пробных площадей, представлено в таблицах 6.2.1.29 – 6.2.1.35.

Таблица 6.2.1.29 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем 6/КУ-1 в 2008 – 2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
1	2	3	4	5	6	7	8
2008 г.	Почва	0,15	1,2	9,8	635	24,5	28,6
	Ячмень, зерно		0,2	< 0,7	168	< 1,6	< 6,0
	Ячмень, солома		0,33	< 2,3	377	9,5	25,0
Раздел 6.2		Характеристика наземных экосистем					143
ООО «НПО «Гидротехпроект»							

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
1	2	3	4	5	6	7	8
2009 г.	Почва	0,11	1,6	9,9	659	27,0	39,5
	Озимая пшеница, зерно		0,08	0,19	-	-	-
	Озимая пшеница, солома		0,39	0,94	-	-	-
2010 г.	Почва	0,11	1,5	7,2	500	22,4	33,4
	Оз. пшеница, зерно		0,07	0,27	154	-	-
	Оз. пшеница, солома		0,34	1,33	300	-	-
2015 г.*	Почва	0,10	1,1	13,7	678	32,0	38,1
	Ячмень, зерно		0,12	0,8	156	< 8,0	< 7,0
	Ячмень, солома		0,40	1,7	311	< 8,0	< 7,0

*Примечание: максимально измеренные величины по результатам аналитического контроля ВНИИСПАЭ (г Обнинск), протокол испытаний от 30.09.2015 № 10-215.

Сравнительный анализ данных 2008 – 2010, 2015 годов показывает, что содержание радионуклидов в почвах характеризуется невысокой вариабельностью. Содержание радионуклидов в сельскохозяйственных растениях имеет большую степень вариабельности, что обусловлено влиянием погодных условий, а также разными дозами внесения удобрений под культуры.

Таблица 6.2.1.30 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем 7/КУ-2 в 2008 – 2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
2008 г.	Почва, 0-5 см	0,15	5,9	16,5	727	25,6	30,4
	Почва, 5-10 см		2,3	3,9	699	23,8	39,2
	Почва, 10-15 см		-	3,8	717	25,4	30,2
	Почва, 15-20 см		-	2,0	666	27,7	29,4
	Почва, 20-25 см		1,8	1,2	693	30,7	29,3
	Естественные травы		1,9	1,5	425	2,7	6,6
2009 г.	Почва	0,13	2,9	16,6	670	29,9	41,4
	Естественные травы		0,97	1,85	-	-	-
2010 г.	Почва	0,14	2,5	18,8	596	23,8	33,6
	Трава естественная		1,1	1,8	373	-	-
2015 г.*	Почва, 0-5 см	0,13	4,6	7,1	657	24,6	33,4
	Почва, 5-10 см		3,1	5,4	609	21,9	28,7
	Почва, 10-15 см		2,8	3,1	613	24,0	32,4
	Почва, 15-20 см		2,4	1,7	544	22,3	29,5
	Почва, 20-25 см		2,0	1,1	580	23,8	29,1
	Естественные травы		1,4	< 0,2	580	< 8,0	< 7,0

*Примечание: по результатам аналитического контроля ВНИИСПАЭ (г Обнинск), протокол испытаний от 30.09.2015 № 10-215.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	144
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.31 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем ПП-8 в 2008 – 2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
2008 г.	Почва	0,15	3,3	13,4	647	24,6	28,1
	Озимая пшеница, зерно		0,2	< 1,9	195	4,4	9,7
	Озимая пшеница, солома		0,49	< 3,0	706	< 7,0	11,0
2009 г.	Почва	0,13	4,8	8,9	645	21,5	38,6
	Естественные травы		2,77	1,64	-	-	-
2010 г.	Почва	0,11	3,0	5,4	430	22,0	30,9
	Люцерна		1,7	0,98	714	-	-
2015 г.*	Почва	0,12	4,1	6,6	602	28,2	37,8
	Озимая пшеница, солома		0,33	2,0	540	< 8,0	< 7,0
	Подсолнечник		1,0	< 0,2	562	< 8,0	< 7,0

*Примечание: по результатам аналитического контроля ВНИИСПРАЭ (г Обнинск), протокол испытаний от 30.09.2015 № 10-215.

Таблица 6.2.1.32 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем 9/КУ-4 в 2008 – 2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
2008 г.	Почва	0,13	7,2	9,04	635	23,1	27,3
	Лук (репка, шелуха)		0,27	< 0,05	37,92	0,49	0,29
	Томаты		0,07	< 0,019	109,4	0,26	-
	Картофель		0,19	< 0,15	137,1	-	-
2009 г.	Почва	0,14	3,72	7,16	711	30,8	38,6
	Лук (репка)		0,04	0,10	-	-	-
	Картофель		0,17	0,38	-	-	-
2010 г.	Почва	0,12	3,5	6,6	416	20,7	27,5
	Лук (репка)		0,09	0,3	65,4	-	-
	Лук (шелуха)		0,04	1,23	57	-	-
	Картофель		0,06	0,26	136	-	-
2015 г.*	Почва	0,13	6,5	5,8	588	32	27,0
	Лук (репка)		0,30	< 0,2	44,2	< 8,0	< 7,0
	Лук (шелуха)		< 0,2	< 0,2	35,0	< 8,0	< 7,0
	Картофель		0,10	< 0,2	146,0	< 8,0	< 7,0
*- данные по овощам представлены на сырой вес, остальные - на воздушно сухой							

*Примечание: по результатам аналитического контроля ВНИИСПРАЭ (г Обнинск), протокол испытаний от 30.09.2015 № 10-215.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	145
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.33 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем 10/КУ-5 в 2008 – 2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
2008 г.	Почва	0,13	1,7	6,62	617	22,1	31,2
	Озимая пшеница, зерно		0,45	< 1,1	197	3,0	11,0
	Озимая пшеница, солома		0,77	< 2,5	895	< 8,0	9,0
2009 г.	Почва	0,13	6,83	110	704	29,7	34,0
	Сорго, зел. масса		0,42	0,66	-	-	-
2010 г.	Почва	0,13	4,5	8,3	447	21,6	32,5
	Триликале, солома		0,4	1,06	127	-	-
	Триликале, зерно		0,21	0,08	151	-	-
2015 г.*	Почва	0,12	1,2	13,7	570	26,0	19,7
	Озимая пшеница, зерно		0,33	4,4	155	< 8,0	< 7,0
	Озимая пшеница, солома		0,29	2,1	640	< 8,0	< 7,0

*Примечание: по результатам аналитического контроля ВНИИСПРАЭ (г Обнинск), протокол испытаний от 30.09.2015 № 10-215.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	146
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.34 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем 11/КУ-6 в 2008 – 2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
2008 г.	Почва	0,12	3,1	8,5	704	27,9	30,5
	Кабачки*		0,09	< 0,03	-	-	0,28
	Капуста*		0,15	< 0,08	77,4	0,34	-
	Баклажаны*		0,15	< 0,09	122	0,43	-
	Перец*		0,08	< 0,15	0,87	-	-
	Морковь*		0,11	< 0,07	129,4	0,33	0,31
2009 г.	Почва	0,12	2,67	10,0	728	25,3	43,0
	Кабачки*			0,07	0,10	-	-
	Капуста*			0,09	0,11	-	-
	Баклажаны*			0,03	0,07	-	-
	Перец*			0,08	0,19	-	-
	Морковь*			0,18	0,29	-	-
2010 г.	Почва	0,12	2,6	9,2	537	20,8	32,3
	Перец*		0,07	0,17	74,7	-	-
	Кабачки*		0,03	0,05	59,6	-	-
	Капуста*		0,06	0,12	76,3	-	-
	Морковь*		0,16	0,23	130,2	-	-
	Баклажаны*		0,014	0,17	81,5	-	-
2015 г.	Почва	0,12	2,6	9,2	537	20,8	32,3
	Перец*		0,07	0,17	74,7	-	-
	Кабачки*		0,03	0,05	59,6	-	-
	Капуста*		0,06	0,12	76,3	-	-
	Морковь*		0,16	0,23	130,2	-	-
	Баклажаны*		0,014	0,17	81,5	-	-
*- данные по овощам представлены на сырой вес, остальные - на воздушно сухой							

Таблица 6.2.1.35 – Содержание радионуклидов в пробах компонентов агроэкосистем 12/КП-1 в 2008 -2010, 2015 гг.

Год	Компонент	Мощность дозы, мкЗв/ч	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушно-сухой массы				
			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
2008 г.	Почва	0,15	8,7	10,8	659	27,4	42,3
	Мн. сеяные травы		2,7	< 1,33	264	< 4,74	7,0
	Молоко		0,06	-	40,38	-	-
2009 г.	Почва	0,15	6,6	13,5	611	22,9	37,9
	Естественные травы		2,65	1,38	-	-	-
	Молоко		0,01	0,019	-	-	-
2010 г.	Почва	0,13	7,0	16,9	452	24,9	29,3
	Естественные травы		1,9	0,56	410	-	-
	Молоко		0,014	0,03	146,2	-	-
2015 г.*	Почва		< 0,2	7,2	641	21,8	38,1
	Естественные травы		< 0,2	< 0,2	580	< 8,0	< 7,0
	Молоко		< 0,2	< 0,2	48,4	< 8,0	< 7,0

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	147
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Характеристика растительности района расположения Ростовской АЭС.

Исходя из принципов современного ботанико-географического районирования, территория площадки Ростовской АЭС находится на крайнем юге Среднедонской подпровинции Причерноморской провинции Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области. С юга, к рассматриваемой территории, приближена Ергининско-Заволжская подпровинция Заволжско-Казахстанской провинции. Растительность территории принадлежит (в зональных экотопах) к подзоне дерновиннозлаковых (сухих) степей с доминированием в зональных целинных сообществах эврикарофильных плотнoderновинных злаков: ковылей Лессинга, украинского, тырсы и овсяницы валисской.

Естественная растительность в регионе Ростовской АЭС формировалась под воздействием, прежде всего, зональных климатических и почвенных факторов степной зоны. При этом в регионе чрезвычайно велики масштабы антропогенных преобразований естественной растительности. Современная растительность сформировалась на зональном фоне физико-географических условий под воздействием антропогенных факторов – интенсивного сельскохозяйственного производства, создания Цимлянского водохранилища и создания на всей территории региона сети лесополос.

Следует отметить, что изменения и преобразования растительности (сукцессии), после прекращения внешнего (антропогенного) вмешательства, развиваются в направлении формирования растительных сообществ, близких к типичной зональной естественной растительности (например старые зацелинивающиеся залежи).

Сообщества травянистой растительности. Наиболее близкие к естественным степным сообществам участки с характерной степной растительностью сохранились только в окрестностях балок, большая часть их площади нарушена выпасом (сильный сбой). Примером может служить зацелинивающаяся старая залежь с характерной степной растительностью в верховьях Тонкой балки. Близость к естественным степным сообществам или сохранность растительности подтверждается тем, что в верховьях балки проективное покрытие полынки (индикатора сбоя) составляет менее 30 % от общего покрытия. Это травяное сообщество имеет проективное покрытие около 60 %, среднее число видов на 100 кв. м около 30. Физиономию сообщества формируют такие виды как: Ковыль лессинга или ковылѣк *Stipa lessingiana* Trin Rupr, полынь австрийская *Artemisia austriaca* Jacq, типчак *Festuca valesiaca* Gaud, виды шалфея - шалфей остепненнѣй *Salvia tesquicola* Klok et Pobed и *Salvia austriaca* Jacq, келерия *Koeleria cristatum* (L) Pers, Триния *Trinia multicalis* (Poir) Schischk, Чистец *Stachys recta* L, Мятлик узколистный *Poa angustifolia* L, Синеголовник *Eryngium planum* L. Существенную роль в аспекте играют красивоцветущие: живучка *Ajuga reptans* Schreb, Клоповник пронзѣннолистный *Lepidium perforatum* L, Лѣн австрийский *Linum austriacum* L, Тюльпан Геснера *Tulipa gesneriana*, Мускари незамѣаемый *Muscari neglectum* Guss, астрагалы - Астрагал шершавый *Astragalus asper* Jacq, Астрагал изогнутый *Astragalus reduncus* Pall, Астрагал блѣдный *Asparagalus pallescens* MB; Зопник клубненосный *Phlomis tuberosa* (L) Moench, а также виды, образующие «перекасти-поле» Кермек саррептский *Limonium saxatile* (Beck) Gams, Кермек широколистный *Limonium platyphyllum* Linez. Из видов, нуждающихся в охране, можно привести Майкараган волжский *Calophaca wolgatensis* Fisch. Как признак нарушения можно рассматривать то, что в отдельных местах заметны латки мхов.

Наиболее распространенные выпасаемые угодья на территории региона можно разделить на две категории: луга и пастбищные угодья, сформировавшиеся на месте степных сообществ и по своему происхождению связанные с ними, и луга и пастбищные

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	148
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

угодья, сформировавшиеся на месте пашни и, по своему происхождению, связанные со старыми залежами. На всей территории, под влиянием сильного перевыпаса, естественные растительные сообщества, а также зацелинивающиеся залежи деградируют. Физиономически все выпасаемые угодья весьма близки.

Примером наиболее сохранных луговых растительных сообществ может служить луг на коренном берегу балки Первухина. Берега балки остепнены, отмечен полынно-типчаковый покров, включающий астрагал *Astragalus onobrychis* L, Ирис *Iris pumila* L, Зопник клубненосный *Phlomis tuberosa* (L) Moench, Лук круглый *Allium rotundum* L, Вязель разноцветный *Coronilla varia* L, Беллевалия *Bellevallia sarmatica* (Pall) Woron, птицемлечник *Ornithogalum Fischerianum* Krasch, живучку *Ajuga reptans* Schreb, Ярутку пронзеннолистную *Thlaspi perfoliatum*, пупавку *Anthemis arvensis* L.

На днище балки травяное сообщество имеет проективное покрытие около 100 %, среднее число видов на 100 кв. м около 30. В травостое преобладают полынь австрийская *Artemisia austriaca* Jacq, костёр безостый *Bromus inermis* L и мышиный горошек *Vicia picta* F et M. Физиономию сообщества формируют виды мезофитных злаков: костёр безостый *Bromus inermis* L, Мятлик узколистный *Poa angustifolia* L *Poa botryoides* (Hack) Roschev, виды мезофитного разнотравья: чина луговая *Lathyrus pratensis* L, Зверобой пронзеннолистный *Hypericum perforatum*, Мульгедиум *Lactuca tatarica* (L) C A M, чина клубненосная *Lathyrus tuberosus* L, а также и более ксерофитные козелец *Scorzonera purpurea* L, подмаренник настоящий *Galium verum* L, Девясил *Inula britannica* L, Шандра *Marrubium vulgare* L, Резак обыкновенный *Falcaria vulgaris* Bernh, Лапчатка серебристая *Potentilla argentea* L, Воробейник полевой *Lithospermum arvense* L, молочай *Euphorbia virgata* W et K. Существенную роль в аспекте играют красивоцветущие Коровяк *Verbascum nigrum* L, Зопник клубненосный *Phlomis tuberosa* (L) Moench, Лук круглый *Allium rotundum* L, Вязель разноцветный *Coronilla varia* L, Шток-роза морщинистая *Alcea rugosa* Alef, Беллевалия *Bellevallia sarmatica* (Pall) Woron, менее заметны тимьян *Thymus marschallianus* Willd, Бутень *Chaerophyllum prescottii* DC, мята *Mentha micrantha* Fisch, пижма *Tanacetum milleflora* (L) Izvel, люцерна *Medicago falcata* L, Герань линейнолопастная *Geranium tuberosum* L, лапчатка *Potentilla reptans* L. Участвуют в травостое и такие степные виды как Ковыль лессинга или ковылёр *Stipa lessingiana* Trin Rupr, овсяница (типча) *Festuca valesiaca* Gaud, Кермек широколистный *Limonium platyphyllum* Linez, виды шалфея - шалфей остепнённый *Salvia tesquicola* Klok et Pobed и *Salvia verticillata* L, Чистец *Stachys recta* L, Зопник колючий *Phlomis pungens* Willd, Василистник малый *Thalictrum minus* L, Василёк косматоголовый *Centaurea trichocephala* M B, а также эвритопные виды Одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* L; Цикорий обыкновенный *Cichorium intybus* L, Тысячелистник благородный *Achillea nobilis* L, дрёма *Melandrium album* (Mill) Garcke, фиалка *Viola avbigua* W et K льнянка *Linaria vulgaris* Mill, лютик *Ranunculus polyanthemus* L, некоторые из них Рогачка хреновидная *Erucastrum armoracioides* (Czern) Cruchet, Вероника пашенная *Veronica agrestis* L, вьюнок *Convolvulus lineatus* L, пырей *Eltrigia repens* (L) Nevski экологически близки к сорнякам.

Лесные сообщества.

Природные лесные сообщества в регионе Ростовской АЭС представлены крайне незначительными ивовыми древостоями и тополёвниками, приуроченными к устьям и нижнему протяжению крупных балок и долинам рек.

Наиболее распространёнными лесными сообществами в регионе Ростовской АЭС

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	149
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

являются искусственные лесные сообщества - лесные культуры и лесополосы. Большинство древостоев составляет белая акация, несколько реже встречается вяз перистый, а в примесях ясень зелёный, абрикос, скумпия. Гораздо реже встречаются лесные культуры с хвойными породами.

Лесные культуры с хвойными породами чаще всего представлены сосной крымской. Примером лесных культур с хвойными породами может служить культура сосны крымской: возраст культуры около 25 лет, средняя высота 9,0 м. Первоначально, при закладке насаждения, интервал в ряду составлял 0,5 м, но к настоящему моменту через ряд проведена выборка. К настоящему моменту число стволов - 2400 деревьев на гектар, что меньше нормального для этого возраста при естественном развитии насаждения. Под пологом культур имеется выраженный ярус из подроста ильма. В травяном ярусе проективное покрытие от 10 до 40 %, преобладают купырь длинноносиковый *Anthriscus cereflorum* (L) Hoffm и одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* L. Здесь встречаются также дымянка, горец выюнкковый, ястребинка зонтичная, выюнок, бодяк, марь белая, цикорий обыкновенный, пустырник, костёр безостый, тысячелистник благородный, полынь австрийская – т.е. специфически лесные виды отсутствуют и ярус формируется, главным образом, из сорно-полевых видов, некоторые из которых способны длительное время существовать под пологом этих насаждений.

Примером лесных культур с лиственными породами может служить культура вяза перистого, расположенная в массиве лесных культур. Средняя высота вяза составляет около 9 м. Первоначально, при закладке насаждения исходная ширина междурядий составляла 3 м, интервал в ряду - 1 м. Таким образом, при закладке культур должно было быть высажено около 3500 шт./га саженцев. К настоящему моменту число стволов (живых на настоящий момент) - около 2100 шт./га, что выше нормального для этого возраста при естественном развитии насаждения.

Возраст культур около 45 лет, древостой практически полностью вторичный, сформирован из пневой поросли отмерших или «посаженных на пень» деревьев, о чём свидетельствует гнездовое расположение стволов. Под пологом культур местами имеется выраженный ярус подлеска. Породы в его составе довольно многочисленны: акация, шиповник, смородина золотистая, скумпия, клён татарский, свидина, жимолость, вишарник, бобовник, абрикос, слива, бирючина. В травяном ярусе проективное покрытие от 15 до 50 %. В «окнах» древесного полога, на прогалинах, полянках и в разрывах культур имеется напочвенная растительность с высоким проективным покрытием, которая отличается по видовому составу, приближаясь к луговой степи. В этих местообитаниях можно отметить, например, спаржу *Asparagus officinalis* L, тюльпан Геснера *Tulipa gesnerioides* и др. В травяном ярусе под сомкнутым пологом преобладают купырь длинноносиковый *Anthriscus cereflorum* (L) Hoffm и подмаренник цепкий *Galium aparine* L. Здесь встречаются также коровяки, горец выюнкковый, одуванчик лекарственный, ежа сборная, щавель конский, бодяк мягкощетиный, бодяк огородный, марь белая, цикорий обыкновенный, мятлик луковичный, полынь австрийская, герань линейнолопастная, тысячелистник благородный, типчак, резак, лопух, клевер ползучий, молочай, ястребинка зонтичная – т.е. специфически лесные виды отсутствуют и ярус формируется главным образом из сорно-полевых и, отчасти, степных видов, некоторые из которых способны длительное время существовать под пологом этих насаждений.

Для сохранности растительных сообществ массива лесных культур вяза перистого наибольшую угрозу представляют засухи, а также подверженность ильмовых пород нападению вредителей и болезням, пожары. Кроме того, в настоящий период культура,

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	150
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

судя по всему, сильно загущена, имеется обильный подлесок и подрост и это может снизить её устойчивость при засухе. К настоящему моменту под пологом крон практически отсутствуют виды, присущие естественной растительности лесных сообществ, что можно связать с отсутствием связи или соседства участка с массивами естественных лесов, ближайшие из которых расположены на большом удалении.

В целом, исходное состояние растительного покрова, сформированного из типичных зональных экосистем с естественной природной растительностью, который предположительно существовал в доагрикультурный период, по мере освоения сменился полуантропогенными сообществами, которые сильно преобразованы по сравнению с естественными, нередко даже не связаны с ними генетически, т.к. унаследовали от них только почвенный покров и только весьма незначительную часть видового состава естественной растительности рассматриваемой природной зоны. При этом состояние и динамика развития существующего в настоящее время растительного покрова в регионе Ростовской АЭС согласуется с закономерностями возрастного и сукцессионного развития аналогичных экосистем, расположенных в данной природной зоне (вне зоны влияния АЭС).

Лесные экосистемы в регионе Ростовской АЭС характеризуют пробные площади, заложенные в культурах вяза перистого (пробная площадь № 2), культурах сосны крымской (пробная площадь № 5) и культурах ясеня пенсильванского и белой акации (пробная площадь № 6), культуры ясеня и дуба (пробная площадь № 8).

Открытые экосистемы представлены старой зацелинивающейся залежью (пробная площадь № 3), луговым сообществом на днище балки (заливной луг, постоянная пробная площадь № 4) и выпасаемым луговым сообществом (пробная площадь № 7).

Поскольку в регионе все естественные степные территории используются в сельскохозяйственном производстве (распаханы), степные экосистемы характеризует старая зацелинивающаяся залежь, на которой в настоящее время практически восстановилась характерная степная растительность (постоянная пробная площадь № 3).

Растительный покров земель Волгодонского района.

Наибольшая часть земель, входящих в Волгодонской район распахана, что определяет преобладающее распространение аграрных экосистем.

Преимущественное положение в аграрных экосистемах в порядке уменьшения посевных площадей занимают зерновые, технические, кормовые и овощные культуры. Основными зерновыми культурами, возделываемыми в аграрных экосистемах, являются озимая пшеница, ячмень, кукуруза на зерно, рис. Кормовые культуры представлены в основном многолетними злаково-бобовыми, кукурузой на силос или зеленую массу. Среди технических культур преимущественное положение занимает подсолнечник масличный.

Естественная растительность представлена, главным образом, травянистой растительностью, которая сохранилась в основном по склонам и днищам балок. На территории хозяйств в основном выделяются два типа разнотравно-дерновиннозлаковой степи: обедненная и сильнообедненная, а также тип дерновиннозлаковой степи- сухой. Кроме того, в долине реки Кумшак выделяется подзона лугов недостаточного увлажнения.

Разнотравно-дерновиннозлаковая степь - обедненная представлена типчаково-ковыльными ассоциациями с кермеком широколистным, девясилом германским и

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	151
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

примесью бобовника. Кроме них произрастает тонконог, костер прямой, житняк. Сильнообедненный тип разнотравно-дерновиннозлаковой степи представлен типчаково-ковыльковыми ассоциациями с полынком, тысячелистником благородным, люцерной желтой и шалфеем степным.

Сбитые варианты сухой дерновиннозлаковой степи представлены полынковыми и пырейно-полынковыми ассоциациями, иногда с тысячелистником, шалфеем, полынью понтийской и бобовником.

Увеличение пастбищной нагрузки и бессистемное использование пастбищ привели к выпадению из травостоя ценных многолетних злаков и разнотравья и замене их поедаемым разнотравьем. Продуктивность пастбищ 2-5 ц/га сухой поедаемой массы.

Древесно-кустарниковая растительность в основном представлена полезными лесонасаждениями и состоит из акации белой, ясеня, дуба, вяза мелколистного.

Ширина полезных лесополос колеблется от 9 до 30 м, а прибалочных - от 18 до 48 м, Возраст лесополос не превышает 30-40 лет.

Растительный покров земель Цимлянского района.

Наибольшая часть земель, входящих в Цимлянский район, распахана, что определяет преобладающее распространение аграрных экосистем.

Пахотные участки, большей частью в той или иной мере засорены, степень засорения средняя, из сорняков наиболее распространены: вьюнок полевой, щирица, осот розовый, молочай, сурепка и др.

Естественная растительность представлена, главным образом, травянистой растительностью, которая сохранилась в основном по склонам и днищам балок.

Цимлянский район расположен в зоне степей, из которых выделяются 5 типов:

Первый из них представлен разнотравно-типчаково-ковыльной степью и занимает значительную площадь. Расположена она на плато водоразделов и слабопологих склонах.

Второй, с доминирующим в травостое типчака и ковылка, характерен для почв слабосмытых и занимает нижние части пологих и слабопологих склонов.

Третий тип степей занимает большую часть на севере района и тяготеет к комплексам темно-каштановых почв солонцеватых с солонцами с травостоем ковылка и типчака.

Четвертый тип степей занимает полого-покатые и покатые предбалочные склоны с преобладающими типчаково-ковыльными, белопопынно-ковыльными и ковыльными группировками.

И, наконец, пятый - песчаная степь, травостой которой представлен бурьянистыми группировками с преобладанием полыни непахучей и молочая, с участием подорожника песчаного и прутняка. Она доминирует на песчаном массиве на севере района (ур. Большие) и в границах ООО «Цимлянское» и бывшего ТОО «Камышевское».

В долинах рек растительность представлена главным образом сбоевыми модификациями засоленных лугов недостаточного увлажнения. В травостое их господствует солончаковая полынь, полынок, солянки, камфоросмовые группировки.

Особую растительность имеет долина р. Дон. Рельеф долины отличается сложным сочетанием мезо- и микроформ, что определяет изменение грунтового увлажнения и комплексность растительного покрова. В пойменных лесах Дона травянистый покров состоит из ландышей, дикого лука, полыни, подбела, мяты, вьюнка. Другое характерное сообщество – заливные луга, в которых преобладает лисохвост с примесью валерианы,

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	152
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

полевицы, клевера, осоки, мятлика, синеголовника, молочая и др. Встречаются участки пырейных лугов, а по возвышенным местам реки - костровые луга. По берегам озер и ериков распространены разнотравные луга, а также произрастают камыши и осоки.

В северо-восточной части района, в основном за пределами 30 км региона Ростовской АЭС, на заросших и развееваемых песках находится песчаная степь, которая представлена песчано-ковыльной растительностью и песчано-типчаковой с чабрецом душистым, полынью непахучей и др.

Растительность долины реки Кумшак представлена полынковыми ассоциациями с полынью понтийской, эстрагоном и осотом. На солонцеватых и засоленных почвах долины растительность представлена солончаково-полынными ассоциациями. На лёгких аллювиальных почвах произрастают полынь непахучая, редко камыш.

Кормовые угодья представлены вариантами сильносбитых степей с мятликово-эбелековыми, полынковыми и злаково-лебедовыми растительными группировками. Увеличение пастбищной нагрузки и бессистемное использование пастбищ привели к выпадению из травостоя ценных многолетних злаков и разнотравья и замене их поедаемым разнотравьем. Продуктивность пастбищ низкая и составляет 2-5 ц/га сухой поедаемой массы.

Древесно-кустарниковая растительность встречается главным образом в лесополосах и в насаждениях по балкам и закрепленным пескам. Представлена она акацией белой и желтой, кленом, ясенем, реже дубом, смородиной, а на закрепленных песках - сосной, красноталом. В долинах Дона распространены пойменные леса – дубовые, ивовые и тополевые с примесью вяза, карагача, осины.

Растительный покров земель Дубовского района.

Наибольшая часть земель, входящих в Дубовский район, распахана, что определяет преобладающее распространение аграрных экосистем.

Преимущественное положение в аграрных экосистемах в порядке уменьшения посевных площадей занимают зерновые, кормовые, технические и овощные культуры. Основными зерновыми культурами, возделываемыми в аграрных экосистемах, являются озимая пшеница, ячмень. Кормовые культуры представлены в основном многолетними злаково-бобовыми. Среди технических культур преимущественное положение занимает подсолнечник масличный.

Естественная растительность представлена, главным образом, травянистой растительностью, которая сохранилась в основном по склонам и днищам балок. На территории хозяйств в основном выделяются два типа разнотравно-дерновиннозлаковой степи: обедненная и сильнообедненная, а также один тип дерновиннозлаковой степи - сухой.

Разнотравно-дерновиннозлаковая степь – обедненная, представлена типчаково-ковыльными ассоциациями с кермеком широколистным, девясилем германским и примесью бобовника. Кроме них произрастает тонконог, костер прямой, житняк. Сильнообедненный тип разнотравно-дерновиннозлаковой степи представлен типчаково-ковыльными ассоциациями с полынком, тысячелистником благородным, люцерной желтой и шалфеем степным.

Сбитые варианты сухой дерновиннозлаковой степи представлены полынковыми и пырейно-полынковыми ассоциациями, иногда с тысячелистником, шалфеем, полынью понтийской и бобовником.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	153
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Увеличение пастбищной нагрузки и бессистемное использование пастбищ привели к выпадению из травостоя ценных многолетних злаков и разнотравья и замене их поедаемым разнотравьем. Продуктивность пастбищ 2-5 ц/га сухой поедаемой массы.

Древесно-кустарниковая растительность в основном представлена полезацинными лесонасаждениями и состоит из акации белой, ясеня, дуба, вяза мелколистного.

Растительный покров земель Зимниковского района.

Наибольшая часть земель, входящих в Зимниковский район, распахана, что определяет преобладающее распространение аграрных экосистем.

Естественная растительность представлена, главным образом, травянистой растительностью, которая сохранилась в основном по склонам и днищам балок.

Растительность долины реки Сал представлена полынковыми ассоциациями с полынью понтийской, эстрагоном и осотом. На солонцеватых и засоленных почвах долины растительность представлена солончаково-полынными ассоциациями. Кормовые угодья представлены вариантами сильнообитых степей с мятликово-эбелековыми, полынковыми и злаково-лебедовыми растительными группировками. Бессистемное использование пастбищ привело к выпадению из травостоя ценных многолетних злаков и разнотравья и замене их слабopоедаемым разнотравьем. Продуктивность пастбищ низкая и составляет 2-5 ц/га сухой поедаемой массы.

Древесно-кустарниковая растительность встречается главным образом в лесополосах и в насаждениях по балкам. Представлена она акацией белой и желтой, кленом, ясенем, реже дубом, смородиной.

На участке, непосредственно предназначенном для размещения объекта, почвенный покров (плодородный слой) снят и вывезен в 1979-80 гг., территория огорожена, ведутся строительные-монтажные работы. Таким образом, естественная древесно-кустарниковая растительность - предмет изучения – на территории размещения Ростовской АЭС отсутствует с середины XX века.

Характеристика животного мира района расположения Ростовской АЭС.

Фауна, существующая на участке 30-километровой зоны Ростовской АЭС, по своей зональной принадлежности, безусловно, является степной. Однако на протяжении длительного периода она испытывала сильное влияние фауны соседних зон (зона широколиственных лесов, зона лесостепи, зоны полупустынь и пустынь), что сделало ее более богатой. В XX веке в результате интенсивного антропогенного воздействия (распахивание целины, выпас скота, появление большого количества населенных пунктов, климатические изменения, связанные с созданием Цимлянского водохранилища, строительство оросительных каналов и посадка лесополос) облик этой фауны претерпел глубокие изменения. В восточных районах Ростовской области исчезли многие виды, населявшие целинные степи, увеличилась численность синантропных животных. По лесополосам лесные виды стали проникать на исконно степные участки (и этот процесс в связи с увеличением возраста древесных пород усиливается). Независимо от произошедших изменений через восточные районы Ростовской области мигрируют многие виды перелетных птиц и летучих мышей. В осенние и зимние месяцы здесь, в лесополосах, держатся северные кочующие виды птиц и млекопитающих. В настоящее время в восточных районах Ростовской области присутствуют представители

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	154
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

большинства отрядов наземных позвоночных, характерных для фауны России и сопредельных стран.

На территории Ростовской области обитает 55 видов охотничье-промысловых животных; встречается 2 вида млекопитающих и 9 видов птиц, занесенных в Красную книгу России. На территории Ростовской области признана целесообразность специальной охраны 32 видов наземных позвоночных, встречающихся в регионе Ростовской АЭС.

Млекопитающие занимают второе место в фауне региона после птиц по числу видов, представленных на территории Ростовской области.

На востоке Ростовской области преобладают широко распространенные виды. Здесь встречаются также звери, места обитания которых связаны с лесными массивами долины Дона. Это еж обыкновенный, бурозубка малая, белозубки малая и белобрюхая, вечерница гигантская, вечерница рыжая, нетопырь лесной, барсук, каменная и лесная куницы, черный хорек, олень благородный, косуля, лось, соня лесная, мышовка лесная. Из пойменных лесов такие млекопитающие проникают в лесополосы и могут быть встречены на значительном удалении от долины Дона. Довольно велика по объему и группа южностепного комплекса, к которому относятся светлый хорь, перевязка, корсак, суслик малый, тушканчики, степная мышовка, хомяки.

Из охотничье-промысловых зверей на востоке Ростовской области следует отметить в первую очередь хищников и парнокопытных. Из них в исследуемом регионе обитают енотовидная собака, каменная и лесная куницы, ласка, горноста́й, лиса, волк, барсук, черный и светлый хорь, перевязка, лось, благородный олень, косуля, дикий кабан. Возможно проникновение из других районов корсака и шакала. Среди перечисленных видов лишь численность светлого хоря в районе АЭС превышает среднюю величину, численность лисы, лося и кабана держится на среднем уровне.

Хозяйственное значение в районе АЭС могут иметь зайцеобразные. Численность зайца-русака здесь превышает среднюю величину.

Среди условно-охотничьих видов можно отметить также хомяка и суслика, но лишь численность обыкновенного хомяка в районе АЭС превышает средние величины. Сурок байбак, распространенный ранее в восточных районах Ростовской области, в настоящее время здесь не встречается. В последнее десятилетие предпринимались попытки реаклиматизации этого вида в Цимлянском районе, однако автономные поселения байбака в зоне влияния АЭС отсутствуют.

На территории Ростовской области обитает несколько видов млекопитающих, включенных в Красные книги (СССР и России). Из них в районе исследований встречаются гигантская вечерница и южнорусская перевязка. Гигантская вечерница в зоне влияния АЭС появляется во время миграций в апреле-мае и в сентябре-октябре. В эти периоды она может быть обнаружена в старых дуплистых деревьях вместе с рыжими вечерницами. Хорек-перевязка населяет зону АЭС, однако он обладает очень низкой численностью.

Перевязка вслед за своими кормовыми объектами (суслики, хомяки, тушканчики) перемещается на распахиваемые участки (полосы отвода дорог, склоны балок и т.п.).

В фауне наземных позвоночных восточных районов Ростовской области наибольшее видовое разнообразие свойственно классу птиц (205 видов). По характеру пребывания на территории и по продолжительности использования ее ресурсов выделяется пять групп птиц: 1. оседлые и постоянные потребители ресурсов; 2. прилетающие на гнездование (прилетногнездящиеся) - потребление ресурсов ограничено

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	155
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

летним (бесснежным) периодом; 3. прилетающие на зимовку - использование ресурсов ограничено зимой; 4. мигранты (пролетающие через регион весной и осенью) - кратковременные пользователи ресурсами; 5. случайно (нерегулярно) залетающие в любое время года - эпизодически подключающиеся к использованию ресурсов

В наиболее полном объеме и максимально разнообразно используются пищевые ресурсы на территории региона весной и осенью, когда в орнитофауне региона присутствует около 175 видов. Наименьшие объемы и в наименее разнообразном виде ресурсы потребляются птицами зимой, когда их состав существенно сокращается.

Из охотничье-промысловых птиц, обитающих в зоне влияния АЭС, следует отметить серого гуся, утку крякву, красноголового и красноносового нырков, чирка трескунка, бекаса, дупеля, серую куропатку, фазана.

В регионе существуют небольшие колонии (20-50 пар) рыбоядных птиц (серая цапля, малая белая цапля, кваква, большой баклан), которые очевидно формируются за счет расселения птиц-ихтиофагов из крупных колоний, расположенных на Цимлянском песчаном массиве. В районе АЭС существуют постоянные колонии грачей, береговых и городских ласточек.

В восточных районах Ростовской области обитает также значительное число редких и краснокнижных видов. К ним относятся: скопа, тювик, степной орел, змееяд, орел-могильник, дрофа, стрепет, савка, черноголовый хохотун.

Фауна земноводных и пресмыкающихся Ростовской области в целом небогата. В регионе обитает лишь 4 вида земноводных и 8 видов пресмыкающихся. Засушливые условия степной полосы ограничивают распространение амфибий, требовательных к высокой атмосферной влажности. Озерная лягушка и жерлянка обычны и многочисленны здесь по берегам водоемов; обыкновенная чесночница и зеленая жаба проникают на участки, удаленные от воды. Однако они большую часть времени проводят в норах и укрытиях, выходя на поверхность в вечернее время суток.

Среди 8 представителей класса пресмыкающихся, 4 вида населяют влажные места обитания и встречаются в поймах рек и озер и на окраинах населенных пунктов (огороды). Редкая в регионе степная гадюка (единственная ядовитая на востоке Ростовской области) может быть встречена в более сухих биотопах. К аналогичным условиям приспособлены желтобрюхий и четырехполосый полозы и разноцветная ящурка.

Информация о численности видов наземных позвоночных животных представлена в таблице 6.2.1.36.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	156
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.36 – Численность видов наземных позвоночных в регионе расположения РоАЭС

Отряды наземных позвоночных	Число видов							
	Россия и сопредельные страны	Восток Ростовской области (включая территорию расположения Ростовской АЭС)						
		Общее количество видов	В % от фауны		В том числе			
			Россия	Зона РоАЭС	охотничье-промысловые виды		редкие и исчезающие виды	
					количество видов	в % от фауны зоны АЭС	количество видов	из них краснокнижные
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Млекопитающие								
Насекомоядные	43	7	12,4	13,5	-	-	-	-
Рукокрылые	38	5	11	9,6	-	-	1	1
Зайцеобразные	12	1	3,5	1,9	1	1,9	-	-
Грызуны	186	22	53,8	42,3	6	11,5	3	-
Хищные	42	13	12,1	25	13	25	2	1
Парнокопытные	25	4	7,2	7,7	4	7,7	-	-
Итого:	346	52	100	100	24	46,1	6	2
Птицы								
Поганкообразные	5	3	0,6	1,5	-	-	-	-
Аистообразные	30	8	3,8	3,9	-	-	-	-
Гусеобразные	61	21	7,8	10,2	22	10,7	4	2
Соколообразные	55	21	7,0	10,2	-	-	11	4
Куруобразные	21	3	2,7	1,5	3	1,5	-	-
Журавлеобразные	22	10	2,8	4,9	4	1,9	4	2
Ржанкообразные	140	34	17,8	16,6	18	8,8	8	-
Голубеобразные	16	4	2,0	1,9	4	1,9	-	-
Кукушкообразные	6	1	0,8	0,5	-	-	-	-
Совообразные	18	6	2,3	2,9	-	-	1	-
Козодоеобразные	3	1	0,4	0,5	-	-	-	-

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	157
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Отряды наземных позвоночных	Число видов							
	Россия и сопредельные страны	Восток Ростовской области (включая территорию расположения Ростовской АЭС)						
		Общее количество видов	В % от фауны		В том числе			
			Россия	Зона РоАЭС	охотничье-промысловые виды		редкие и исчезающие виды	
					количество видов	в % от фауны зоны АЭС	количество видов	из них красно-книжные
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стрижеобразные	6	1	0,8	0,5	-	-	-	-
Ракшеобразные	11	4	1,4	1,9	-	-	-	-
Дятлообразные	15	3	1,9	1,5	-	-	-	-
Воробьино-образные	376	85	47,9	41,5	-	-	9	-
Итого:	785	205	100	100	51	24,8	37	8
Земноводные и пресмыкающиеся								
Бесхвостые земн.	23	4	13,8	33,3	-	-	-	-
Черепахи	7	1	4,2	8,3	-	-	1	-
Ящерицы	79	2	47,3	16,7	-	-	1	-
Змеи	58	5	34,7	41,7	-	-	1	-
Итого:	167	12	100	100	-	-	3	-

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	158
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Дикие млекопитающие, обитающие в регионе расположения Ростовской АЭС.

Млекопитающие занимают второе место в фауне региона после птиц (таблица 6.2.1.36) по числу видов, представленных на территории Ростовской области [14].

Териофауна региона включает 52 вида из 6 отрядов. Наименьшее число представителей имеют здесь отряды зайцеобразных (1 вид) и парнокопытных (4 вида); несколько шире представлены рукокрылые (5 видов); насекомоядные (7 видов); хищники (13 видов). Наибольшим видовым разнообразием выделяется отряд грызунов (22 вида). Такое соотношение видов согласуется с положением региона в степной зоне и с его интенсивным хозяйственным освоением [15].

Большинство млекопитающих (насекомоядные, парнокопытные, хищники, зайцеобразные, грызуны) ведут оседлый образ жизни. При этом они различаются по сезонной активности: активны круглый год (65,4 % териофауны); активность ограничена бесснежным периодом у 14 видов из 3 отрядов (27 %). Доля мигрирующих млекопитающих невелика. В фауне региона лишь 4 вида летучих мышей совершают протяженные перелеты.

На востоке Ростовской области преобладают широко распространенные виды. Здесь встречаются также звери, места обитания которых связаны с лесными массивами долины Дона. Это еж обыкновенный, бурозубка малая, белозубки малая и белобрюхая, вечерница гигантская, вечерница рыжая, нетопырь лесной, барсук, каменная и лесная куницы, черный хорек, олень благородный, косуля, лось, соня лесная, мышовка лесная. Из пойменных лесов такие млекопитающие проникают в лесополосы и могут быть встречены на значительном удалении от долины Дона. Довольно велика по объему и группа южностепного комплекса, к которому относятся светлый хорь, перевязка, корсак, суслик малый, тушканчики, степная мышовка, хомяки.

Ядро териофауны составляют млекопитающие, активные круглый год. Они населяют разные типы ландшафтов и обладают неодинаковыми экологическими особенностями. Среди названной группировки млекопитающих преобладают норники (63,4 %), причем на долю видов, строящих гнездовые камеры близко к поверхности земли, приходится 37 %, а на долю строящих глубокие норы - 25 % териофауны. К норникам относится и обыкновенный слепыш, который, как правило, не выходит на поверхность почвы. Регулярная распашка полей приводит к гибели норников. Поэтому они часто заселяют участки, не подверженные сельскохозяйственной обработке. Норники «перемещаются» в полосы отвода автомобильных дорог, на склоны балок и на пустыри рядом с населенными пунктами. В таких условиях, особенно в весенне-летне-осенний период, происходят регулярные контакты между норниками и синантропными грызунами, что в свою очередь может привести к проникновению в закрытые станции (жилище человека, хозяйственные постройки, ангары и т.п.) носителей инфекционных заболеваний человека.

Размежевание видов, однотипных по ярусному расположению убежищ, проходит по пищевым специализациям. Так, наиболее представлена группа норников (20 видов), строящих неглубокие норы (Н-4); именно в этой группе отмечается наибольшее разнообразие пищевых специализаций (7 из 8 возможных).

Следует отметить, что компактность группировок видов млекопитающих по «экологическим нишам» компенсируется значительно более выраженной, по сравнению с птицами, их пространственной дифференциацией. Это делает млекопитающих более надежными, по сравнению с птицами, индикаторами состояния и пространственной

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	159
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

дифференциации среды обитания животных.

Характер распространения млекопитающих и их приуроченность к типам местообитаний однородны на всей территории региона, что указывает на отсутствие здесь контрастных зоогеографических рубежей.

Анализ распределения видов по разрядам обилия показывает относительное благополучие млекопитающих, населяющих зону влияния АЭС. Относительно высокая доля редких видов объясняется высоким уровнем сельскохозяйственной освоенности и значительным влиянием фактора беспокойства. Кроме того, часть редких видов находится на границе ареала и для них такой уровень численности закономерен.

В размещении териофауны по региону прослеживается тенденция размывания различий по природно-климатическим зонам. Этому, несомненно, способствовали такие факторы как распашка степей, сокращение площадей кустарниковых сообществ, создание полезащитных, противозерозийных и придорожных лесных насаждений, стравливание растительности, оставшейся на нераспаханных участках степей, что привело к повышению мозаичности растительного покрова. Перечисленные обстоятельства благоприятно отразились на млекопитающих, приуроченных к местообитаниям переходного типа.

Из охотничье-промысловых зверей на востоке Ростовской области следует отметить в первую очередь хищников и парнокопытных. Из них в исследуемом регионе обитают енотовидная собака, каменная и лесная куницы, ласка, горностай, лиса, волк, барсук, черный и светлый хорь, перевязка, лось, благородный олень, косуля, дикий кабан. Возможно проникновение из других районов корсака и шакала. Среди перечисленных видов лишь численность светлого хоря в районе АЭС превышает среднюю величину, численность лисы, лося и кабана держится на среднем уровне.

Хозяйственное значение в районе АЭС могут иметь зайцеобразные. Численность зайца-русака здесь превышает среднюю величину.

Среди условно-охотничьих видов можно отметить также хомяка и суслика, но лишь численность обыкновенного хомяка в районе АЭС превышает средние величины. Сурок байбак, распространенный ранее в восточных районах Ростовской области, в настоящее время здесь не встречается. В последнее десятилетие предпринимались попытки реаклиматизации этого вида в Цимлянском районе, однако автономные поселения байбака в зоне влияния АЭС отсутствуют.

На территории Ростовской области обитает несколько видов млекопитающих, включенных в Красные книги (России и Ростовской области). Из них в районе исследований встречаются гигантская вечерница и южнорусская перевязка. Гигантская вечерница [16] в зоне влияния АЭС появляется во время миграций в апреле-мае и в сентябре-октябре. В эти периоды она может быть обнаружена в старых дуплистых деревьях вместе с рыжими вечерницами. Хорек-перевязка населяет зону АЭС, однако он обладает очень низкой численностью [17, 18].

Перевязка вслед за своими кормовыми объектами (суслики, хомяки, тушканчики) перемещается на нераспахиваемые участки (полосы отвода дорог, склоны балок и т.п.).

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	160
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.37 – Распределение видов млекопитающих по разрядам обилия и пищевым специализациям (для всех групп сезонной активности)

Пищевые специа- лизации	Уровни обилия (число видов и процент их участия)								ВСЕГО:	
	очень редкие		редкие		обычные		многочисленные			
	число видов	% в пищ. специа- лизации	число видов	% в пищ. специа- лизации	число видов	% в пищ. специа- лизации	число видов	% в пищ. специа- лизации	число видов	% в пищ. специа- лизации
		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия
Р-1	-	-	1	12,5	5	62,5	2	25	8	15,4
				7,1		23,8		25		100
Р-3	2	12,5	7	43,8	6	37,5	1	6,25	16	30,8
		22,2		50		28,6		12,5		100
С	-	-	1	16,7	3	50	2	33,4	6	11,5
				7,1		14,3		25		100
Ж-1	1	10	5	50	1	10	3	30	10	19,2
		11,1		35,7		4,8		37,5		100
Ж-2	4	66,7	-	-	2	33,4	-	-	6	11,5
		44,4				9,5				100
Ж-3	2	33,4	-	-	4	66,7	-	-	6	11,5
		22,2				19,0				100

*Примечание: % в таблице: в числителе - от общего количества видов в пищевой специализации, в знаменателе - от общего количества видов в разрядах обилия.

Пищевая специализация: Р - растительоядные (1 - вегетативных частей растений, 2 - генеративных частей растений, 3 - всех частей растений); С - всеядные; Ж -животоядные (1 - беспозвоночные, 2 - плотоядные, 3 - разнообразные животные корма).

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	161
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Орнитофауна региона расположения Ростовской АЭС.

В фауне наземных позвоночных восточных районов Ростовской области наибольшее видовое разнообразие свойственно классу птиц (205 видов). По характеру пребывания на территории и по продолжительности использования ее ресурсов выделяется пять групп птиц (таблица 6.2.1.38) - 1. оседлые и постоянные потребители ресурсов; 2. прилетающие на гнездование (прилетногнездящиеся) - потребление ресурсов ограничено летним (бесснежным) периодом; 3. прилетающие на зимовку - использование ресурсов ограничено зимой; 4. мигранты (пролетающие через регион весной и осенью) - кратковременные пользователи ресурсами; 5. случайно (нерегулярно) залетающие в любое время года - эпизодически подключающиеся к использованию ресурсов [19, 20].

По этим группам виды распределены очень неравномерно. Более половины списочного состава птиц сосредоточены в группе 2 (таблица 6.2.1.38), и лишь 4,4 % его приходится на группу 5. Оседлые птицы, полностью адаптированные к резкой сезонной смене условий обитания, и прилетногнездящиеся птицы формируют ядро орнитофауны региона. Весной и осенью к оседлым и прилетногнездящимся птицам присоединяются мигранты (пролетные птицы); зимой орнитофауну формируют оседлые и прилетнозимующие птицы. Резкая выраженность сезонной изменчивости орнитофауны региона соответствует сезонной динамике продуктивности и воспроизводства потребляемых ресурсов.

В наиболее полном объеме и максимально разнообразно используются пищевые ресурсы на территории региона весной и осенью, когда в орнитофауне региона присутствует около 175 видов (таблица 6.2.1.38). Наименьшие объемы и в наименее разнообразном виде ресурсы потребляются птицами зимой, когда их состав существенно сокращается (таблица 6.2.1.38).

В отношении информативности наибольший интерес представляет летний аспект орнитофауны, включающий достаточно большое число видов и самые разнообразные экологические группы птиц. Современное состояние этого аспекта орнитофауны характеризуется средними уровнями обилия видов в группах, выделенных по характеру пребывания (таблица 6.2.1.39), в группах пищевых специализаций (таблица 6.2.1.39), а также насыщенностью «экологических ниш», очерченных по пищевым специализациям и расположению в биотопах мест добычи кормов (таблица 6.2.1.40).

Сопряженный анализ этих таблиц позволяет выявить на территории региона все разнообразие условий обитания птиц, определить уровни их благоприятности и выделить среди них доминирующие. Индикатором благоприятности условий выступает средний уровень обилия вида: чем он выше, тем более благоприятные условия обитания и тем шире они распространены на территории. Принята балльная оценка численности, основанная на конкретных показателях и их изменчивости в пределах всего ареала каждого вида. Исходя из конкретных шкал оценки эмпирических данных количественных учетов, была выведена зависимость и сопряженность с размерами животных и их пищевыми специализациями. Согласно этой зависимости, каждому интервалу конкретных шкал обилия видов присваивается соответствующий балл. Например, 1 балл получили показатели численности: менее одной особи/100 ловушко-суток для мышей и части видов полевок; менее 10 особей на 1 га для серых полевок, менее 1 особи на 100 км², для лоса и т.д. В целом оценка в 1 балл соответствует представлениям о крайней редкости вида, 2 балла - редкости, 3 - обычности, 4 - многочисленности, а 5 баллов - крайней многочисленности вида. Балльную оценку применяют и к уровням обилия, тогда 1 балл

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	162
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

соответствует очень низкому, 2 - низкому, 3 - среднему, 4 - высокому, а 5 - очень высокому уровням обилия.

Большинство оседлых и прилетногнездящихся птиц, участвующих в формировании летнего аспекта орнитофауны, имеют средний и обычный уровни обилия (таблица 6.2.1.38), но доля многочисленных видов среди оседлых выше, чем среди прилетногнездящихся. Это указывает на относительно низкий уровень благоприятности условий обитания для большинства видов летнего аспекта орнитофауны. Лишь 22,7 % видов имеют благоприятные условия обитания в летний сезон. Среди оседлых птиц к этому разряду обилия относятся птицы, не обладающие узкой пищевой специализацией и использующие самые разнообразные корма, для которых характерно смешанное питание (таблица 6.2.1.39).

Среди многочисленных прилетногнездящихся птиц большинство видов предпочитает кормиться беспозвоночными животными, а в целом они ориентированы на животные и смешанные корма. Гораздо более разнообразны пищевые специализации обычных птиц (3 балла). Это свидетельствует о достаточно широком распространении на территории региона средних и благоприятных условий обитания. О широте трансформации местообитаний птиц свидетельствует присутствие видов разных пищевых специализаций в разрядах обилия 1 и 2. Большинство оседлых птиц добывают свои корма на поверхности земли (таблица 6.2.1.39). В этом ярусе виды птиц из всех представленных среди них пищевых специализаций распределены более или менее равномерно. Из них наиболее полно обеспечены ресурсами те виды, которые потребляют животные или растительно-животные корма.

Насыщенность и емкость экологических ниш прилетногнездящихся птиц выше, чем оседлых.

Особенно выделяется группа потребителей беспозвоночных, представленная 54 видами. Именно эта группа птиц осваивает все ярусы биоценозов при добыче корма (таблица 6.2.1.40), но большинство видов добывают корм на поверхности земли. Следовательно, представленные на территории пищевые ресурсы прилетно-гнездящиеся птицы осваивают более равномерно, чем оседлые. Существенные различия в ориентации использования кормов и их доступности для оседлых и прилетногнездящихся птиц иллюстрирует таблица 6.2.1.40. Эта таблица позволяет оценить специфику природных свойств территории как среды обитания птиц.

Присутствие в экологической структуре фауны видов, добывающих корм в кронах деревьев и кустарников, согласуется с направлением общей преобразованности территории - развитием на ней древесных и кустарниковых насаждений, которые изначально не были ей свойственны. Отсутствие или малая представленность растительных форм в целом, их резкое размежевание по местам добычи корма указывает на существенную напряженность в отношениях между сходными в этом смысле видами птиц - среди них нет многочисленных.

В целом экологический облик орнитофауны согласуется с положением региона в степной зоне, но в нем ясно прослеживается нарушенность местообитаний и тенденция к сглаживанию подзональных различий в сообществах птиц [21]. Все это вполне согласуется с реальной картиной распределения по территории востока Ростовской области местообитаний животных, типичных для территорий с интенсивным сельскохозяйственным использованием. В конкретном случае определяющими факторами служат: малая площадь лесных насаждений, высокий уровень распаханности, ярко выраженная сезонная динамика обилия кормов, особенно семенных. В качестве

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	163
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

доминирующей группы в орнитофауне выделяются растительно-животные наземно кормящиеся птицы, а среди них мелкие семеноядно-насекомоядные формы. Характерно при этом исчезновение крупных форм зеленоядов, область относительно высокого участия которых смешается на водные и околотовные биоценозы.

Сравнение экологических структур орнито- и териофауны показывает противоположную направленность их пищевых адаптаций. Птицы тяготеют к животным кормам, млекопитающие к растительным. Совмещение этих экологических структур как бы уравнивает недостатки каждой из них; общая экологическая структура теплокровных обитателей региона более выровнена, чем для птиц и млекопитающих в отдельности. Это свидетельствует о существовании разделяющих эти классы систем адаптации к использованию ресурсов территории.

Таблица 6.2.1.38 – Орнитофауна региона по характеру пребывания видов

Группы видов по характеру их пребывания в регионе	Число видов и доля их участия в орнитофауне региона	
	число видов	% участия
Группа 1 - оседлые	25	2,5
Группа 2 - прилетногнздящиеся	111	54,4
Группа 3 - прилетнозимующие	21	10,3
Группа 4 - пролетные	36	17,6
Группа 5 - залетные	9	4,4
ВСЕГО:	204	100

Таблица 6.2.1.39 – Характеристика летнего аспекта орнитофауны по разрядам обилия

Группы по характеру пребывания	Разряды обилия (число видов и % участия)								Всего	
	очень редкие		редкие		обычные		многочисленны			
	число видов	% в группе пребывания	число видов	% в группе пребывания	число видов	% в группе пребывания	число видов	% в группе пребывания	число видов	% в группе пребывания
		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия		% в разрядах обилия
Оседлые птицы	2	8	4	16	7	28	12	48	25	100
		50		13,8		7,2		37,5		17,7
Прилетно-гнездящиеся	2	1,8	25	22,5	69	62,2	20	18,0	111	100
		50		86,2		90,7		62,5		78,7
Всего в летней фауне	4	2,8	29	20,6	76	53,9		22,7	141	100
		100		100		100		100		100

Из охотничье-промысловых птиц, обитающих в зоне влияния РоАЭС, следует отметить серого гуся, утку крякву, красноголового и красноногого нырков, чирка трескунка, бекаса, дупеля, серую куропатку, фазана [19, 20].

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	164
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В зоне влияния РоАЭС существуют небольшие колонии (20-50 пар) рыбоядных птиц (серая цапля, малая белая цапля, кваква, большой баклан), которые очевидно формируются за счет расселения птиц-ихтиофагов из крупных колоний, расположенных на Цимлянском песчаном массиве. В районе АЭС существуют постоянные колонии грачей, береговых и городских ласточек. Колониальногнздящиеся птицы являются переносчиками арбовирусных инфекций.

В восточных районах Ростовской области обитает также значительное число редких и краснокнижных видов. К ним относятся: скопа, тювик, степной орел, змееяд, орел-могильник, дрофа, стрепет, савка, черноголовый хохотун [17, 18].

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	165
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.40 - Распределение летнего спектра орнитофауны по пищевым специализациям и разрядам обилия

Пищевые специализации		Разряды обилия (число видов и % участия)								Всего	
		очень		редкие		обычные		многочисленные			
		число видов	% в раз-ряде обилия	число видов	% в раз-ряде обилия	число видов	% в раз-ряде обилия	число видов	% в разряде обилия	число видов	% в разряде обилия
			% в пищевой специа-лизации		% в пищевой специа-лизации		% в пищевой специа-лизации		% в пищевой специа-лизации		% в пищевой специа-лизации
Ж-3	Группа 1	-	-	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	100
					16,6		5,3		25		0,3
	Группа 2	-	-	5	19,2	18	62,2	3	11,5	26	100
					83,3		94,7		75		89,7
Всего:		0	-	6		19		4		29	
Ж-2	Группа 1	1	20	2	40	2	40	-	-	5	100
			50		100		66,7		62,5		
	Группа 2	1	33,3	-	-	1	33,3	1	33,3	3	100
			50		33,3		100		37,5		
Всего:		2		2		3		1		8	
Ж-1	Группа 1	1	33,3	-	-	2	66,7	-	-	3	100
			50		6,5		5,5				
	Группа 2	1	2,0	14	27,5	29	56,9	7	13,7	51	100
			50		100		93,5		100		94,4
Всего:		2		14		31		7			54
С	Группа 1	-		2	18,2	4	36,4	5	45,5	11	100
					100		100		100		100
	Группа 2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Всего:		0		2		4		5		11	
РЖ	Группа 1		-	-	-	-	-	4	100	4	100
									80		80
	Группа 2	-	-	1	12,5	6	75	1	12,5	8	100
					100		100		20		66,7
Всего:		0		1		6		5		12	
Р-3	Группа 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	Группа 2	-	-	2	33,3	3	50	1	16,7	6	100
					100		100		100		100
Всего:		0		2		3		1		6	
Р-2	Группа 1	-	-	-	-	-	-	4	100	4	100
									66,6		30,8
	Группа 2	-	-	-	-	5	71,4	2	28,6	7	100
							100		33,3		53,8
Всего:		0		0		5		6		7	
Р-1	Группа 1	-	-	-	-	-	-	1	100	1	100
									100		14,3
	Группа 2	-	-	2	33,3	4	66,6	-	-	6	100
					100		100		-		85,7
Всего:		0		2		4		1		7	
ИТОГО:	Группа 1	2	6,5	5	16,1	9	29,0	15	48,4	31	100
			50		17,2		12		50		22,5
	Группа 2	2	1,9	24	22,4	66	61,7	15	14,0	107	100
			50		82,8		88		50		77,5
Всего:		4		29		75		30		138	

*Примечание: группа 1 – оседлые птицы, группа 2 - перелетно-гнездящиеся птицы.
Балльная оценка численности: 1 - очень редкие; 2 - редкие; 3 - обычные; 4 - многочисленные.
Пищевая специализация: Р - растительоядные (1 - вегетативных частей растений, 2 - генеративных частей растений, 3 - всех частей растений); С - всеядные; РЖ - семеноядно-насекомоядные; Ж -животнаядные (1 - беспозвоночные, 2 - плотоядные, 3 - разнообразные животные корма).

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.41 - Распределение видов птиц по экологическим нишам, ограниченным пищевыми специализациями и ярусным распределением мест добычи кормов

Пищевые специализации		Ярусное размещение мест добычи корма									
		В воде и у воды		На земле		В кронах		В воздухе		Всего	
		Число видов	% в пищевой специализации	число видов	% в пищевой специализации	число видов	% в пищевой специализации	число видов	% в пищевой специализации	число видов	% в пищевой специализации
			% от видов в ярусе		% от видов в ярусе		% от видов в ярусе		% от видов в ярусе		% от видов в ярусе
А. В группе оседлых птиц											
Ж-3	потребители разнообразных животных	-	-	2	100	-	-	-	-	2	100
					10,5						8
Ж-2	потребители теплокровных	1	33,3	2	66,7	-	-	-	-	2	100
			100		10,5						12
Ж-1	потребители беспозвоночных	-	-	-	-	3	100	-	-	3	100
					60		12				
С	всеядные	-	-	10	100	-	-	-	-	10	100
					52,6						40
РЖ	потребители беспозвоночных и растений	-	-	2	50	2	50	-	-	4	100
					10,5		40				16
Р-2	потребители генеративных частей растений	-	-	2	100	-	-	-	-	2	100
					10,5						8
Р-1	потребители вегетативных частей растений	-	-	1	100	-	-	-	-	1	100
					5,3						4
Итого:		1	4	19	76	5	20	-	-	25	100
			100		100		100				
Б. В группе прилетно-гнездящихся птиц											
Ж-3	потребители разнообразных животных	16	59,3	9	33,3	1	3,7	-	-	27	100
			34,8		22,0		7,1				25,2
Ж-2	потребители теплокровных	3	100	-	-	-	-	-	-	3	100
			6,5		-		-				2,8
Ж-1	потребители беспозвоночных	20	38,5	17	32,7	9	17,3	6	11,5	52	100
			43,4		41,5		64,3		100		48,6
С	всеядные	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РЖ	потребители беспозвоночных и растений	1	12,5	5	62,5	2	25	-	-	8	100
			2,2		12,2		14,3				7,5
РЖ	потребители беспозвоночных и растений	1	16,7	4	66,6	1	16,7	-	-	6	100
			2,2		9,8		7,1				5,6
Р-2	потребители генеративных частей растений	-	-	5	83,3	1	16,6	-	-	6	100
					12,2		7,1				5,6
Р-1	потребители вегетативных частей растений	5	83,3	1	16,7	-	-	-	-	6	100
			10,8		2,4						5,6
Итого:		46		41		14		6		107	

*Примечание:
Балльная оценка численности: 1 - очень редкие; 2 - редкие; 3 - обычные; 4 - многочисленные.
Пищевая специализация: Р - растительноядные (1 - вегетативных частей растений, 2 - генеративных частей растений, 3 - всех частей растений); С - всеядные; РЖ - семеноядно-насекомоядные; Ж - животнойядные (1 - беспозвоночные, 2 - плотоядные, 3 - разнообразные животные корма).

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Земноводные и пресмыкающиеся

Фауна земноводных и пресмыкающихся Ростовской области в целом небогата. В зоне РоАЭС обитает лишь 4 вида земноводных и 8 видов пресмыкающихся. Засушливые условия степной полосы ограничивают распространение амфибий, требовательных к высокой атмосферной влажности. Озерная лягушка и жерлянка обычны и многочисленны здесь по берегам водоемов; обыкновенная чесночница и зеленая жаба проникают на участки, удаленные от воды. Однако они большую часть времени проводят в норах и укрытиях, выходя на поверхность в вечернее время суток.

Среди 8 представителей класса пресмыкающихся, 4 вида населяют влажные места обитания и встречаются в поймах рек и озер и на окраинах населенных пунктов (огороды). Редкая в зоне РоАЭС степная гадюка (единственная ядовитая на востоке Ростовской области) может быть встречена в более сухих биотопах. К аналогичным условиям приспособлены желтобрюхий и четырехполосый полозы и разноцветная ящурка

По сравнению с другими классами позвоночных биоценотическая значимость земноводных и пресмыкающихся обладает наименьшим удельным весом.

Из животных рассматриваемых групп, обитающих в районе Ростовской АЭС, в Красные книги включены следующие виды: болотная черепаха - в Красные Книги Белоруссии и Армении; желтобрюхий полоз – Казахстан и Таджикистан; четырехполосый полоз - Украина, Казахстан, Таджикистан, Армения; степная гадюка – Украина [18].

Рыбы и рыбообразные

В водоемах, расположенных в зоне РоАЭС, встречается 54 вида рыб и 1 вид рыбообразных. В состав ихтиофауны входят представители 25 семейств.

Большинство видов рыб (29) связаны исключительно с пресными водоемами - жилые формы. Представители этой группы видов имеют наибольшее промысловое значение.

В ихтиофауне региона преобладают бентофаги – 25 %, встречаемость перифитофагов, зоопланктонофагов и фитофагов составляет от 3,5 до 9 %. При этом большинство рыб ведут донный и пелагический образ жизни (таблица 6.2.1.42). На Нижнем Дону (ниже плотины Цимлянской ГРЭС) основные нерестилища промысловых рыб находятся за пределами зоны влияния РоАЭС [22, 23].

На Нижнем Дону и в Цимлянском водохранилище редкими и охраняемыми видами являются минога украинская, белуга, стерлядь, донская севрюга, азовский пузанок, азово-черноморская сельдь, азово-донская тарань, вырезуб, кутум, елец обыкновенный, елец Данилевского, голавль, гольян, шемая, рыбец, донской сазан, сом, голец, угорь, донской ерш, берш [18].

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	168
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.2.1.42 – Ихтиофауна (рыба и рыбообразные) поверхностных водных объектов в регионе расположения РоАЭС

№ п/п	Наименование вида	Бальная оценка уровня численности	Пищевая специализация	Ярусное распределение убежищ
1	2	3	4	5
Жилые (оседлые) формы				
1.	Украинская минога (<i>Lampetra mariae</i> Berg.)	1	П	Д
2.	Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i> (L.))	2	Б	Д
3.	Щука (<i>Esox lucius</i> L.)	3	Х	З
4.	Плотва (<i>Rutilus rutilus</i> (L.))	3	Б	ДП
5.	Елец Данилевского (<i>Leuciscus danilewskii</i> (Kessl.))	1	Б	Д
6.	Голавль (<i>Leuciscus cephalus</i> (L.))	2	Б	ДП
7.	Язь (<i>Leuciscus idus</i> (L.))	2	Б	ДП
8.	Гольян (<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.))	2	Б	Д
9.	Красноперка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.))	4	Ф	З
10.	Верховка (<i>Leucaspius delineatus</i> (Hec.))	3	З	П
11.	Линь (<i>Tinea tinea</i> (L.))	3	Б	Д
12.	Подуст (<i>Chonodrostoma nasus</i> (L.))	2	П	Д
13.	Обыкновенный пескарь (<i>Gobio gobio</i> (L.))	3	Б	Д
14.	Уклея (<i>Alburnus alburnus</i> (L.))	3	З	П
15.	Густера (<i>Blicca bjoerkna</i> (L.))	3	Б	Д
16.	Синец (<i>Abramis brama</i> (L.))	2	З	П
17.	Горчак (<i>Rhodeus sericeus</i> (Bl.))	3	Ф	З
18.	Золотой карась (<i>Carassius carassius</i> (L.))	3	Б	Д
19.	Серебряный карась (<i>Carassius auratus</i> (Bl.))	3	Б	ДП
20.	Вьюн (<i>Misgurnus fossilis</i> (L.))	4	Б	Д
21.	Голец (<i>Nemachilus barbatulus</i> (L.))	3	Б	Д
22.	Переднеазиатская шиповка (<i>Cobitis aurata</i> (Fil.))	2	Б	Д
23.	Обыкновенная шиповка (<i>Cobitis taenia</i> (L.))	2	Б	Д
24.	Сом (<i>Silurus glanis</i> (L.))	3	Х	Д
25.	Налим (<i>Lota lota</i> (L.))	2	Х	Д
26.	Окунь (<i>Perca fluviatilis</i> (L.))	2	Х	З
27.	Ерш (<i>Acerina cernua</i> (L.))	3	Б	Д
28.	Бирючок (<i>Acerina acerina</i> (L.))	3	Б	Д
29.	Подкаменщик (<i>Cottus gobio</i> (L.))	3	Б	Б
Полупроходные формы				
30.	Вырезуб (<i>Rutilus frisii</i> (Kam.))	1	Б	ДП
31.	Белоглазка (<i>Aqbramis sapa</i> (Pall.))	1	Б	ДП
Полупроходные-жилые формы.				
32.	Сазан (<i>Cyprinus eargio</i> (L.))	3	Б	Д

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	169
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование вида	Бальная оценка уровня численности	Пищевая специализация	Ярусное распределение убежищ
1	2	3	4	5
33.	Берш (<i>Lucioperca volgensis</i> (Gm.)	3	X	ДП
34.	Жерех (<i>Aspius aspius</i> (L.)	2	X	П
Проходные формы				
35.	Белуга (<i>Huso huso</i> (L.)	1	Б	ДП
36.	Осетр (<i>Acipenser guldenstadti</i> (Br.)	2	X	П
37.	Севрюга (<i>Acipenser stellatus</i> Pall.)	2	X	П
38.	Пузанок (<i>Cespialosa caspia</i> (Gr.)	3	3	П
39.	Шемая (<i>Chalcalburnus chalcoides</i> (Guld.)	3	3	П
40.	Девятииглая колюшка (<i>Pungitius pungitius</i> (Kessl.)	4	Б	ДП
41.	Трехиглая колюшка (<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)	4	Б	ДП
42.	Бычок-кругляк (<i>Neogobius melanostomus</i> (Pall.)	3	Б	Д
43.	Бычок-песчаник (<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pall.)	3	Б	Д
44.	Бычок-цуцик (<i>Proterorhynchus marmoratus</i> (Pall.)	3	Б	Д
45.	Звездчатая пугловка (<i>Benthophilus stellatus</i>	2	Б	Д
Проходно-жилые формы				
46.	Тарань (<i>Rutilus rutilus heckeli</i> (Nord.)	3	Б	П
47.	Лещ (<i>Abramis brama</i> L.)	3	Б	Д
48.	Рыбец (<i>Vimba vimba vimba natio carinata</i> (Pall.)	3	Б	Д
49.	Чехонь (<i>Pelecus cultratu</i> (L.)	4	X	П
50.	Судак (<i>Lucioperca lucioperca</i> (L.)	3	X	ДП
Группа 6. Акклиматизированные формы				
51.	Белый амур (<i>Stenopharyngodon idella</i> (Val.)	3	Б	ДП
52.	Черный амур (<i>Mylopharyngodon piceus</i> (Rich.)	3	Б	ДП
53.	Зеркальный карп (<i>Cyprinus</i> var. Dom.)	3	Б	Д
54.	Белый толстолобик (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	3	Ф	П
55.	Пестрый толстолобик (<i>Aristichthys nobilis</i> (Rich.)	3	Ф	П

*Примечание: X - хищники, Б - бентофаги, 3 - зоопланктонофаги, П - перифитофаги, Ф - фитофаги; места обитания: П - пелагические, Д - донные, 3 – заросливые.

Насекомые.

Характер энтомофауны изучаемой территории определяется ее географическим положением - принадлежностью к зоне европейских степей, протянувшихся от Венгрии до Южного Урала. Основную долю энтомофауны составляют широко распространенные виды насекомых европейско-сибирского или средиземноморского происхождения; туранский элемент незначителен и представлен немногими наиболее экспансивными видами, которые способны проникать по песчаным участкам полупустынного характера. В целом, фауна насекомых очень сходна с таковой сопредельных территорий - юга

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	170
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Украины и Нижнего Поволжья. В настоящее время для энтомофауны Нижнего Дона нет окончательно установленного видового состава (можно говорить лишь об отряде жесткокрылых, где по нашим предварительным данным обитает более 1000 видов). Для Понтийской провинции степей по данным В.А.Миноранского [18] известно примерно около 6000 видов всех насекомых. Исследовать все это многообразие не представляется сейчас возможным во всем его объеме. В настоящем очерке мы рассматриваем лишь группы, наиболее значимые в биоценозах, представленные наибольшим числом видов и особей и вызывающих особый интерес в деле охраны природы.

Ниже приводятся сведения о наиболее обычных видах главнейшей групп насекомых и более подробная характеристика (включающая списки видов семейств) отряда жесткокрылых.

Для зоны южных степей характерны разнообразие и высокая численность прямокрылых, в особенности саранчовых, которые насчитывают до 56 видов [19]. Наиболее обычны из них акрида обыкновенная, травянки (роды *Omocestis*, *Stenobothrus*), коньки (*Chortippus* spp.), в том числе бурый, темнокрылый, изменчивый, обыкновенный (*Ch.bicolor*) - наиболее массовый вид, полосатый, луговой и др., крестовички (*Dociostaurus* spp.), красноногая летунья, глубокрылая и бескрылые кобылки. Среди саранчовых следующий ряд видов способен наносить вред сельскому хозяйству, давая вспышки массового размножения: прус, перелетная и мароккская саранча. Саранчовые достигают максимальной численности в августе [19]. Массовым вредителем является также степной сверчок [20].

Из чешуекрылых [22, 23] среди дневных бабочек наибольшей численности достигают белянки - капустница, репница, брюквенница, резедовая белянка, желтушки - луговая, степная и шафрановая; голубянки - Аргус, Икар, червонец Терзамон; нимфалиды - крапивница, многоцветница, адмирал, репейница, перламутровки полевая и Пандора; бархатницы - сатир Брезеида и сенница обыкновенная. Из ночных бабочек наиболее обычны бражники - вьюнковый, литейчатый, языкан; медведицы - Кайя, сельская и мятная; древоточцы - древесница вьедливая; волнянки - ивовая, златогузка, непарный шелкопряд. Многочисленны совки - С-черное (*Xestia C-nigrum*), восклицательная, озимая, капустная, клеверная, лебедовая, подсолнечниковая, золотая, вьюнковая (один из самых массовых видов), зубчатокрылая, серая капюшонница, совки - *Tarache lucida*, *T.lactuosa*, *Mycteroplus puniceago*, *Hypena rostralis*; пяденицы - *Thetidia smaragdaria*, *Scopula marginepunctata*, *Timandra amata*, *Semiothisa glarearia*, *Tephрина murinaria*, *Lithostege farinata*, *L.griseata*.

Разнообразны микрочешуекрылые из различных семейств, среди которых в качестве вредителей отмечены горностаевая и капустная моли, яблоневая плодожорка, а также огневки.

Основные опылители растений, по данным соседней Волгоградской области, представлены более, чем 240 видами пчелиных, состав которых непрерывно меняется в течение сезона [24]. Наиболее многочисленны пчелы *Eucera clypeata*, *Andrena labialis*, *A.albofasciata*, *Melittarga clavicomis*, *Megachile argentata*, *Anthidium florentinum*, *Melitta leporina*, *Amegilla verocissima*, *Anthophora erschowi*, *Nomia diversipes*.

Из синантропных двукрылых наиболее обычны связанные непосредственно с человеком и его жильем комнатная муха, малые комнатные мухи рода *Fannia*, синяя и зеленая мясные мухи (семейство *Calliphoridae*) родов *Calliphora*, *Protophormia*, *Lucilia*, серые мясные мухи (семейство *Sarcophagidae*) родов *Sarcophaga*, *Parasarcophaga*, *Wohlfahrtia*. С сельскохозяйственными животными и их навозом связаны мухи-

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	171
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

муравьевидки *Morellia* spp., *Musca tempestiva*, *M.vitripennis*, *M.osiris*, полевая муха, а также кровососы - осенняя и коровья жигалки, малая и южная коровьи жигалки. В целом, по комплексу синантропных двукрылых изучаемая территория мало отличается от сопредельных областей юга европейской части [24].

Двукрылые, включаемые в комплекс гнуса, представлены рядом видов слепней, комаров, мокрецов, не имеющих в настоящее время большого медико-эпидемиологического значения. Комары достигают наиболее высокой численности вблизи стоячих водоемов или заросших берегов рек. На соседней территории (Нижнее Поволжье) отмечено 26 видов кровососущих комаров (*Culicidae*) из родов *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* [25]. Комары рода *Anopheles* могут при наличии очага служить переносчиками малярии.

Выявление видового состава жесткокрылых выполнено авторским коллективом под руководством зав. музеем кафедры зоологии Ростовского госуниверситета Ю.Г.Арзанова, данные по видовому составу частично опубликованы [26, 27].

Основой для данной работы послужили богатые многолетние сборы преподавателей и студентов биолого-почвенного факультета Ростовского университета, собранные в материалах музея кафедры зоологии.

Не имея возможности подробно охарактеризовать все семейства жесткокрылых, обитающих на Нижнем Дону, приведем лишь их список с указанием общего количества родов и видов. В настоящее время на Нижнем Дону выявлено 39 семейств жесткокрылых, включающих 1220 видов (таблица 6.2.1.43).

Таблица 6.2.1.43 - Таксономический состав жесткокрылых Нижнего Дона

Семейства	Число родов	Число видов	Семейства	Число родов	Число видов
1. Caradidae	63	241	21. Colydiidae	2	2
2. Silphidae	8	15	22. Rhipiphoridae	2	2
3. Staphilinidae	44	129	23. Pythidae	1	2
4. Lucanidae	2	2	24. Pyrochroidae	1	1
5. Scarabaeidae	37	108	25. Anthicidae	5	11
6. Buprestidae	16	31	26. Meloidae	7	25
7. Elateridae	13	47	27. Alliculidae	7	9
8. Oedemeridae	4	6	28. Lagriidae	1	1
9. Cantharidae	2	7	29. Tenebrionidae	29	42
10. Dermestidae	5	25	30. Chrysomelidae	36	110
11. Cleridae	4	7	31. Nemonychidae	2	2
12. Malachiidae	3	8	32. Bruchidae	5	13
13. Melyridae	2	2	33. Urodonidae	1	3
14. Lymexylidae	1	1	34. Anthribidae	2	3
15. Nitidulidae	6	9	35. Attelabidae	5	9
16. Sphindidae	1	1	36. Brachyceridae	1	2
17. Cucujidae	6	7	37. Dreophthoridae	2	4
18. Byturidae	1	1	38. Apionidae	22	32
19. Coccinellidae	20	27	39. Curculionidae	93	272
20. Lampyridae	1	1	Итого:	463	1220

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	172
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Степень изученности разных семейств далеко не равноценна, что объясняется тем, что для выявления фауны разнообразных, особенно специализированных групп, необходим направленный интерес исследователя, работающего по определенной группе. На Нижнем Дону в первую очередь собирали и изучали бросающиеся в глаза крупные и открыто живущие формы.

В силу указанных причин из поля зрения исследователей выпали и остались пока не изученными почти все ксилофаги, мицетофаги и гидробионты, за исключением некоторых групп.

Таким образом, вопрос об общем объеме колеоптерофауны Нижнего Дона остается пока открытым.

В настоящее время на Нижнем Дону зарегистрировано 1220 видов, относящихся к 463 родам. Надо полагать, что в дальнейшем число возрастет примерно до 2000 видов за счет отмеченных выше групп. Тем не менее, данные, которыми мы располагаем, позволяют уже теперь составить общее представление об основных чертах нижнедонской колеоптерофауны, ее экологических и зоогеографических особенностях, происхождении и формировании.

Почвенная мезофауна

Район размещения Ростовской АЭС характеризуется большой пестротой почвенного покрова, образованного такими зональными типами и подтипами почв, как черноземы (обыкновенные, южные и солонцеватые), темно-каштановые, каштановые и пойменные почвы. Большую часть региона занимают разнотравно-типчаково-ковыльные и сухие степи на темно-каштановых и каштановых почвах, местами на южных черноземах. Настоящие степи на обыкновенных и южных черноземах характерны для западных районов Ростовской области, отличающихся лучшей увлажненностью. Меньшую площадь занимают полупустынные и лесостепные участки.

Преобладающая часть почв включена в сельскохозяйственную деятельность человека, что привело к их постепенной трансформации и деградации, проявляющихся в снижении их потенциального плодородия и ухудшения структуры.

Данные особенности почвенного покрова и растительности определяют в конечном счете характер размещения, уровень численности и видовое разнообразие почвенных беспозвоночных животных.

Численность, видовое разнообразие и характер пространственного распределения почвенных беспозвоночных в значительной степени зависят от гидротермического режима и уровня обеспеченности почв органическим веществом. Определяющее значение при этом могут иметь не только тип почвы и количество растительного опада, но и особенности микроклиматического режима, к которому педобионты проявляют большую чувствительность. Развитие и функционирование почвенных ценозов имеет здесь ярко выраженный сезонный характер.

Комплекс мезофауны почв в районе размещения Ростовской АЭС складывается из представителей различных систематических таксонов. Особенно высока здесь встречаемость таких групп, как жуличицы, стафилиниды, шелкоуны, многоножки-диплоподы, губоногие многоножки, пауки, муравьи, дождевые черви, личинки двукрылых и др.

Суммарная численность мезофауны колеблется под степной растительностью от нескольких десятков до сотен экземпляров на 1 м². В лесополосах и почвах пойменных

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	173
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

лугов она, как правило, выше по сравнению с сухими степями. Аналогичная закономерность прослеживается и в отношении биомассы.

Видовое разнообразие почвенных беспозвоночных разнотравно-дерновиннозлаковой степи возрастает от солончаковых лугово-черноземных почв к черноземам обыкновенным. Так, на целинных участках североприазовского чернозема с наиболее богатым растительным покровом, с мощно развитой корневой системой, значительными колебаниями гидротермического режима суммарная численность мезофауны составляет 38,5 экз./м², а суммарная биомасса 5,75 г/м². Преобладающими по численности являются жесткокрылые, в частности, жуки *Poecilus sericeus*, *Harpalus griseus*, *H. calceatus* и степной щелкун *Agriotes sputator*.

В разнотравно-типчаково-ковыльных ассоциациях на карбонатном среднемощном обыкновенном черноземе наибольшая численность мезофауны регистрируется весной и достигает 140 экз./м², летом она на тех же участках составляет 120, а осенью – 96 экз./м². Наиболее многочисленными являются представители отряда Coleoptera, в частности, жуки родов *Pterostichus*, *Amara*, *Harpalus*, чернотелки *Cylindronotus*, щелкуны *Agriotes gurgistanus* [28].

В полезащитных лесополосах выявлено более 100 видов почвообитающих насекомых: 49 видов жуков, 10 - стафилинид, 8 -щелкунов, 14 - чернотелок, 7 - пластинчатоусых, 8 - долгоносиков и т. д. Средняя численность насекомых составила здесь 90-125 экз./м². Большинство видов представлены жуками родов *Amara*, *Harpalus*, щелкуны рода *Agriotes*, чернотелки *Cylindronotus* и долгоносики - *Psilidium*. По трофическим связям здесь преобладают мезофильные фито-сапрофаги [29].

Видовой список крупных беспозвоночных, обнаруженных в лесополосах на лугово-черноземных почвах Нижнего Дона, включает 61 вид (средняя численность 102 экз./м²). Средняя плотность жуков достигала 31 экз./м². Наиболее встречаемые из карабидофауны были *Agonum lugens*, *Amara convexiuscula*, *Ophonus cephalites*, *O. hospes* [28].

Строительство Цимлянского водохранилища и зарегулирование стока и разлива Нижнего Дона привели к постепенному осушению и остепнению пойменных лугов и проникновению сюда ряда ксерофильных видов почвенных беспозвоночных [30].

Среди сапротрофных животных, активно участвующих в гумусообразовательном и почвообразовательном процессах, большое значение в данном районе имеют дождевые черви, численность которых на террасовых черноземах достигает 118 экз./м² [31]. В пойменных почвах района встречены такие виды дождевых червей, как *Allolobophora caliginosa*, *Eisenia rosea* [32].

Распространение двупарноногих многоножек-диплопод, также являющихся сапрофагами, в степной зоне Ростовской области связано с древесно-кустарниковой растительностью (полезащитные лесополосы). Доминирующим в таких биотопах по численности и биомассе является *Rossius kessleri*. Обычны также *Chromatolus rossicus*, *Brachinus jawlowskii*, *Unciger* sp. [33]. В сухостепных районах численность кивсяка *Rossius kessleri*, доминирующего по численности, достигает в среднем 27 экз./м², в полезащитных лесополосах она выше - 150 экз./м² [34].

Наиболее богатой по количеству видов и численности в почвах района размещения Ростовской АЭС является фауна жесткокрылых и полужесткокрылых, представленная в основном жуками, стафилинидами, щелкунами, чернотелками, долгоносиками и др. По способу питания большинство из них являются хищниками, фитофагами и сапрофагами.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	174
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Карабидофауна региона насчитывает более 100 видов жужелиц, большинство из которых является эврибионтами, широко распространенными в Европейской части России. В естественных ценозах с ненарушенным почвенным покровом их видовое разнообразие и количественный состав обычно превышает аналогичные показатели для почв агроценозов. Жужелицы, являясь в большинстве своем хищниками и нередко занимая одно из первых мест по численности среди крупных насекомых, имеют большое значение в естественных ценозах и агроценозах.

На территории Ростовской области наиболее заселенными жужелицами являются участки с древесно-кустарниковой растительностью, окрестности водоемов, а иногда и агроценозы. Здесь обитают - *Calosoma inquisitor*, *C. syeiphanta*, *C. auripunctatum*, *C. cancellatus*, *Poecilus versicolor*, *Amara aulica*, *A. aenea* и др. [35]. Фауна жужелиц целинных участков обыкновенного чернозема формировалась в основном из представителей родов *Amara*, *Harpalus* [36]. Для степных биотопов являются характерными *Calosoma denticolle*, *Pterostichus subcoeruleus*, *Amara bifrons*, *Harpalus calathoides* [37].

На территории Нижнего Дона найдено свыше 25 видов чернотелок, среди которых *Pedinus femoralis*, *Gonoccephalus pusillum*, *Opatrum sabulosum*, *Crypticus quisquilius* по своей численности и широте занимаемых биотопов преобладают над другими видами. Жуки-чернотелки и их личинки в засушливый период могут наносить существенный вред возделываемым сельскохозяйственным растениям, а также сеянцам древесно-кустарниковым пород [38].

В почвах Ростовской области многочисленна также фауна жуков-стафилинид, список которых насчитывает свыше 180 видов, более половина которых приурочена к пойменным лугам. Доминируют эвритопные *Leptacinus sulcifrons*, *Tachyporus nitidulus*, *Astillus canaliculatus*. Средняя численность стафилинид по краям рисовых чеков может достигать больших значений - до 180 экз./м² [39].

Среди крупных беспозвоночных, входящих в комплекс мезофауны, большая роль в регуляции деятельности почвенных ценозов принадлежит паукам, которые по способу питания являются хищниками. Большая часть учтенных на территории Ростовской области пауков относится к семействам *Licosidae*, *Gnaphoidea*, *Micryphantidae*. Представители этих семейств являются герпетобионтами. Отмечены также пауки *Pachygnatha listeri*, *Alopecosa schmidtii*, *Trochosa ruricola* и др. [40].

В комплекс почвенной микрофауны входят беспозвоночные животные, размеры тела которых не превышают, как правило, 1 мм. Это, в основном, представители первичнобескрылых насекомых - коллембол (*Collembola*) и почвенных клещей подотряда *Sarcoptiformis* - панцирных - орибатид, гамазовых, акароидных, тарсенемонидных и др. Функциональная значимость этих мелких членистоногих - микроартропод - чрезвычайно высока. Прежде всего, они являются активными регуляторами деятельности почвенной микрофлоры, с которой они находятся в трофическом взаимодействии. Высока их значимость и как деструкторов попадающих в почву растительных остатков. Кроме того, микроартроиды весьма многочисленны во всех типах почв и в разных почвенно-климатических зонах. Большинство представителей микроартропод являются сапрофагами или микрофитофагами. Все это определяет их ведущую роль в почвообразовательных процессах. Активная деятельность микрофауны в составе всего почвенного биоценоза определяет в конечном счете гумусное состояние почвы и ее плодородие. Почвообитающие микроартроподы из-за высокой чувствительности к любым изменениям почвенного режима могут служить надежными биоиндикаторами состояния

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	175
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

почв биоценозов и агроценозов.

Среди мелких членистоногих на 50-летней залежи на обыкновенном черноземе наиболее многочисленны панцирные клещи-орибатида (от 46 до 53 % от общей численности микрофауны). Гамазовые и прочие клещи, а также ногохвостки составили соответственно - 5,5-5,8 тыс. экз./м², 21,2-37,5 тыс. экз./м² и 2,9-5,8 тыс. экз./м² [41].

На территории Ростовской области найдено свыше 140 видов панцирных клещей-орибатид. В целинных степях, пронизывающих их балках и мелких оврагах отмечено 132 вида. Доминируют: *Sheloribates laevigatus*, *Punctoribates pucntum*, *Pectocephus velatus*, *Ramusella insculpta*. Они занимают до 40 % от общей численности орибатид. Обычны *Protoribates variabilis*, *Epilohmannia cylindrica*, *Pectoribates proximus*. Численность орибатид достигает здесь 30-80 тыс. экз./м² [42]. В степной зоне Ростовской области очень многочисленны представители семейства Oppiidae, например, *Oppiella nova*, *Oppia incuipata*, *Berniniella bicarinata*, *Rectoppia michelcici*.

На границе степи с лесостепью и в луговых степях преобладают *Oppiella nova*, *Berniniella bicarinata*, *B. tridentalis*. Эти три вида достигают плотности 12-20 тыс. экз./м². Обычны *Oppiella uncarinata*, *Oppia concolor*, *Quadroppia quadricarinata*.

В настоящих типчаково-ковыльных степях опииды обычно являются единственными представителями орибатид. Наряду с вышеперечисленными видами высокая встречаемость характерна также и для *Graptoppia tanitica*, *Micropopia minutissima* [43].

Высокая численность ногохвосток-коллембол, также как и орибатидные клещи доминирующих в комплексе микроартропод, была выявлена в лесополосе - 12360 экз./м², причем 80 % всей группировки коллембол было сосредоточено в верхнем десятисантиметровом слое [44].

Большинство почв Ростовской области в настоящее время затронуто сельскохозяйственной деятельностью человека. Постоянные механические обработки, внесение несбалансированных доз органических и минеральных удобрений, средств защиты растений приводят к резкой деградации и трансформации почвенных ценозов. Результатом такой деградации является уменьшение количественного и видового состава почвенной биоты, исчезновение многих полезных видов беспозвоночных и, наоборот, увеличение сельскохозяйственного производства. Расбалансированность деятельности животного населения пахотных почв отражается прежде всего на почвообразовательных и гумусообразовательных процессах, что приводит к снижению потенциального и эффективного плодородия этих почв.

В почвах агроценозов численность почвообитающих беспозвоночных, как правило, значительно ниже по сравнению с естественными ненарушенными почвами, беднее здесь и видовой состав [37, 47, 32, 45, 46].

На полях под посевами кукурузы на лугово-черноземных почвах поймы Дона в комплексе мезофауны преобладающими по численности были: жуужелицы (*Harpalus*, *Amara*, *Pterostychus*, *Ophonus*); стафилиниды (*Oscypus*, *Oxytopus*, *Nudobius*, *Philonthus*); чернотелки (*Gonocephalum pusillum*, *Crypticus quisquiliis*, *Opatrum sabulosum*); щелкуны (*Aeloides*, *Agriotes*, *Melanotus*, *Selatosomus*); долгоносики (*Psallidium maxillosum*, *Tanymecus palliatus*) и др. [45,47]. Аналогичный состав комплекса мезофауны зафиксирован также и в других агроценозах Ростовской области. Видовой состав мезофауны на полях насчитывает с средним 100-150 видов, среди которых основную массу составляют жесткокрылые (жуужелицы и щелкуны), численность которых достигает от 10 до 40 экз./м² [49, 50, 51]. Формирование комплекса почвенных жесткокрылых по

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	176
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

численности и видовому составу связано с гидротермическими условиями, обработкой почвы, ее структурными особенностями, механическим составом и наличием органического вещества.

Большой вред посевам сельскохозяйственных культур могут причинять личинки жуков щелкунов - проволочники. Фауна щелкунов на полях данного региона довольно разнообразна. Так, здесь встречены личинки и имаго посевного и степного щелкунов (*Agriotes sputator*, *A. gurgistanus*). Численность личинок наиболее массового вида - посевного щелкуна - на отдельных полях достигает 50 экз./м² [46]. Около 20 видов щелкунов в условиях Ростовской области повреждает посевы возделываемых на полях культур. Особенно большой вред, помимо перечисленных выше, оказывают также *Selatosomus latus* и *Melanotus fuscipes* [49, 50, 51, 52].

Биологические особенности сельскохозяйственных культур, агротехнические приемы их возделывания оказывают существенное влияние на формирование комплекса крупных беспозвоночных на полях. Так, например, на пастбищных участках лугово-черноземных почв Нижнего Дона отмечено 13 видов жесткокрылых с численностью 27,9 экз./м², под подсолнечником - 27 видов (59,0 экз./м²), в лесополосе - 61 вид (102 экз./м²) [28]. На полях карбонатного чернозема под пыреем сизым встречено 154 вида беспозвоночных, что, по-видимому, связано с особенностями микроклиматических условий и количеством растительного опада [49].

Видовой состав и численность дождевых червей в пахотных почвах Ростовской области значительно обеднены, что, вероятно, связано с отрицательным действием минеральных удобрений и гербицидов, используемых в несбалансированных количествах. На полях в пойме Дона встречены черви *Allolobophora caliginosa*, *Eisenia rosea* [32].

Постоянные механические обработки, отсутствие подстилки, использование в больших дозах минеральных удобрений и средств защиты растений приводят к резкому обеднению всей почвенной биоты, в том числе и микрофауны. Особенно сильно снижается видовое разнообразие и численность почвообитающих клещей и доминирующая роль переходит к ногохвосткам-коллемболам, что отличает почвы агроценозов от естественных биоценозов. На полях суммарная численность микроартропод не превышает обычно несколько тысяч особей на квадратный метр. Например, на полях люцерны численность коллембол была 7080 экз./м², под озимой пшеницей - 6360 экз./м², на пахотном поле - 5520 экз./м², а под кукурузой - 5000 экз./м², тогда как в соседней с полями лесополосе она превышала 12 тыс. экз./м² [44].

Район размещения Ростовской АЭС не отличается от других районов Ростовской области по эндемизму и особой уязвимости почвенных биоценозов. Возрастающее год от года антропогенное влияние на почвенную биоту особенно заметно проявляется в агроценозах. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур приводит к обеднению сообществ почвенных организмов и к постепенной деградации пахотных черноземных почв региона.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	177
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделам 1-6.2

1. Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии эксплуатация энергоблока № 2 Балаковской АЭС на мощности 104 % от номинальной. 2012 г.
2. <http://de.wikipedia.org/wiki/Stromerzeugung>.
3. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Перово \(электростанция\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Перово_(электростанция)).
4. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда/ Под ред. Акад. А.П. Александрова. – М.: Энергоиздат, 1981.
5. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций/ Под ред. А.С. Седлова. – М.: МЭИ, 2001.
6. Marvin Resnikoff. Radon in Natural Gas from Marcellus Shale. Radioactive Waste Management Associates. January 10, 2012.
7. Ростовская АЭС. Проект. Дополнительное изучение сейсмических и сейсмотектонических условий района и площадки Ростовской АЭС. Технический отчет. Книга 1. Уточнение сейсмических и тектонических условий размещения площадки Ростовской АЭС. НИАЭП (ОИФЗ РАН, АНОНИ ЦГИ, Москва), 2002 г. Арх. № 26946 с/о.
8. Экономическая оценка сельскохозяйственных угодий Ростовской области// Под ред. А.С. Чещева, Е.М. Цвылева. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1991.
9. Захаров С.А. Почвы Ростовской области и их агрономическая характеристика. Ростов н/Д: Ростоблкнигоиздат, 1946. 226 с.
10. Сугробов М.М. Почвы Ростовской области. Ростов н/Д, 1964. 45 с.
11. Вальков В.Ф., Клименко Г.Г. Каптановые почвы// генезис почв Северного Кавказа. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1977. 160 с.
12. Садименко П.А. Почвы юго-восточных районов Ростовской области. Ростов н/Д: Изд-во ГРУ, 1966. 127 с.
13. Экономическая оценка сельскохозяйственных угодий Ростовской области// Под ред. А.С. Чещева, Е.М. Цвылева. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1991.
14. Природа Ростовской области /Под ред. К.З.Яцуты. - Ростов-на-Дону: Ростиздат. 1940. - 310 с.
15. Ралль Ю.М. Млекопитающие и низшие наземные позвоночные Ростовской области // Ученые записки биолого-почвенного факультета Ростовского университета. 1953. Т. 19. Вып. № 3.- с. 115-126.
16. Ярмыш Н.Н., Казаков Б.А., Сониная И.Ю., Усвайская А.А. Новые находки 17. рукокрылых на Северном Кавказе // Вопросы териологии: Рукокрылые (Chiroptera). М: Наука. 1980. - с. 72-77.
17. Они должны жить. М.: Лесная промышленность, 1982. 64 с.
- 18.Редкие, исчезающие животные Ростовской области / Составитель В.А.Миноранский. - Ростов-на-Дону: Из-во Ростовского университета. 1996. - 444 с.
19. Велик В.П. Орнитофауна степного Подонья. Современное состояние // Кавказский орнитолог. Вестник. Ставрополь. 1994. Вып.6. - с. 3-25.
20. Казаков Б.А., Ломадзе Н.Х. Птицы рыбоводных прудов Нижнего Дона // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь. 1992. Вып. 3. - с. 81-92.
21. Казаков Б.А., Ломадзе Н.Х., Петров В.С. Отряд Воробьинообразные // Ресурсы живой фауны. 1982. Часть 2. - с. 230-237.
22. Ресурсы живой фауны. Ч. 1. Водные животные / Под ред. А.К.Темботова. - Ростов-на-Дону: Из-во Ростовского ун-та. 1980. - 296 с.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	178
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

23. Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Рыбы бассейнов Нижнего Дона и Кубани. - Ростов-на-Дону: Ростовское книжное изд-во. 1988. - 112 с.
24. Довнар-Запольский Д.П. Обзор фауны саранчевых (Acrididae) Северо-Кавказского края. - Изв. Северо-Кавказский краевой СТАЗР, 1927, №3, с. 172-196.
25. Зависимость численности и вредности песчаного медляка (*Opatrum sabulosum* L.) от гидротермических условий. Вестник зоологии, 1973, № 5, с. 53-58.
26. Арзанов Ю.Г. К фауне жуков-долгоносиков подсемейства Cleoninae (Coleoptera, Curculionidae) Северного Кавказа // Энтومол. обзор., 1988, Т. 67, Вып. 3, с. 514-522.
27. Касаткин Д.Г., Арзанов Ю.Г. Жуки-усачи (Cerambycidae) (часть 2). Материалы к фауне жесткокрылых (Coleoptera) Северного Кавказа и Нижнего Дона // Известия Харьковского энтомологического общества, 1997, № 5, вып. 2, с. 63-70.
28. Миноранский В.А. Вредные насекомые свекловичных полей. Из-во Ростовского ун-та, Ростов-на-Дону, 1976, 112 с.
29. Горностаев Г.Н. Проблемы охраны исчезающих насекомых. – Итоги науки и техники. Энтомология. 6 М. ВИНТИ, 1986, с. 116-204.
30. Плющ И.Г. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera. Rhopalocera) фауны Украины (индикационное значение, охрана, изменение фауны под влиянием хозяйственной деятельности). Дисс. канд. биол. наук, автореферат, Киев, 1988, 22 с.
31. Добровольский Б.В. Вредные жуки. Ростов-на-Дону, 1951.
32. Плющ И.Г. Проблемы и перспективы охраны насекомых в СССР.
33. Лупоносова О.М., Попова З.Г., Гайдакина Л.Ф., Паремузова Л.Л. Распределение беспозвоночных и микроорганизмов по генетическим горизонтам почвы в агробиоценозах Нижнего Дона. - Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 170-171.
34. Сизова М.Г., Сулейманова М.З. Формирование комплексов беспозвоночных в некоторых почвах Ростовской области. – Проблемы почвенной зоологии, 1981, Киев, с. 200-201.
35. Казадаев А.А., Стась А.А. Состав и распределение беспозвоночных по генетическим горизонтам почвы микрозаповедника «Приазовская степь». - Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 119-120.
36. Добровольский Б.В. Вредители полевых культур (на Дону). Ростов-на-Дону. 1950.
37. Казадаев А.А., Стась А.А. Состав и распределение беспозвоночных по генетическим горизонтам почвы микрозаповедника «Приазовская степь». - Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 119-120.
38. Казадаев А.А., Стась А.А. Состав и распределение беспозвоночных по генетическим горизонтам почвы микрозаповедника «Приазовская степь». - Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 119-120.
39. Локтионов П.Д. О составе и численности почвенных насекомых, обитающих в лесополосах // Проблемы почвенной зоологии, 1981, Киев, с. 122.
40. Локтионов П.Д. Почвенная мезофауна лугово-черноземных почв Нижнего Дона // Проблемы почвенной зоологии, 1984, Ашхабад, кн.1, с. 186-188.
41. Миноранский В.А. Формирование и морфологические адаптации популяции медляка в пойме Нижнего Дона после строительства Цимлянского водохранилища // Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 185-186.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	179
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

42. Агами Ф.М., Миноранский В.А. Почвенно-подстилочная мезофауна свекловичных посевов в аридной зоне // Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с.4-5.
43. Пришутова З.Г. Значение кивсяков в разложении опада на Нижнем Дону // Проблемы почвенной зоологии, 1984, Ашхабад, кн.2, с. 62-63.
44. Пришутова З.Г. Особенности размножения и развития кивсяка *Rossiulus kesslei* (Zohm.) в сухостепных условиях // Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 239-240.
45. Фомичев А.И., Миноранский В.А. К фауне и распространению жужелиц по биотопам Ростовской области // Проблемы почвенной зоологии, 1969, Казань, с. 170-180.
46. Кузина З.Р., Миноранский В.А. Отношение почвенно-подстилочных беспозвоночных к автотранспортному загрязнению // Проблемы почвенной зоологии, 1984, Ашхабад, кн. 1, с. 160-161.
47. Пономаренко А.В. Чернотелки Нижнего Дона // Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 230-231.
48. Миноранский В.А. Вредные насекомые свекловичных полей. Из-во Ростовского ун-та, Ростов-на-Дону, 1976, 112 с.
49. Стась А.А. Распределение микроартропод по генетическим горизонтам почвенного профиля обыкновенного чернозема // Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 279-280.
50. Полтавская М.П. К фауне орибатид степей и полей Ростовской области // Проблемы почвенной зоологии, 1984, Ашхабад, кн.2, с.51-52.
51. Полтавская М.П. Панцирные клещи семейства *Орпиде* в почвах степной зоны Европейской части СССР // Проблемы почвенной зоологии, 1987, Тбилиси, с. 225-226.
52. Добровольский Б.В. Вредные жуки. Ростов-на-Дону, 1951.

Раздел 6.2	Характеристика наземных экосистем	180
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

6.3.1 Описание гидрографической сети региона

Площадка Ростовской АЭС расположена на левом берегу Цимлянского водохранилища, созданного в нижнем течении реки Дон.

Тридцатикилометровая зона на север от АЭС захватывает приплотинную часть водохранилища, на юге - участок среднего течения р. Сал.

Создание Цимлянского водохранилища (1952 г.) разделило Нижний Дон на два практически самостоятельных водных объекта: водохранилище - от г. Калач-на-Дону до плотины (влияние подпора значительно выше - до впадения р. Иловля) и непосредственно - Нижний Дон (от нижнего бьефа плотины - до устья).



Рисунок 6.3.1.1– Цимлянское водохранилище

Цимлянское водохранилище - один из крупнейших искусственных водоемов степной зоны юга России. Площадь водного зеркала при НПУ (нормальный подпорный уровень – 36,0 м Балтийской системы) 2702 км², при УМО (уровень мертвого объема –

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	181
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

31,0 м БС) 1885 км². Объем при НПУ 23,75 км³, при УМО - 15,08 км³. Длина береговой линии 641 км, длина Цимлянской плотины до г.Калач-на-Дону 180 км, средняя ширина 14,9 км, максимальная – 38 км, средняя глубина – 8 м, наибольшая – 35 м. Средний годовой коэффициент водообмена 1,05 [6].



Рисунок 6.3.1.2– Размещение промплощадки и водоема-охладителя Ростовской АЭС

Морфометрически Цимлянское водохранилище включает четыре участка отличающихся формой и основными чертами гидрологического режима: Калачский, Чирской, Центральный (Потемкинский) и Приплотинный. Площади водного зеркала участков также различны. Их процентное соотношение 6, 10, 44 и 40 % соответственно.

Калачевский участок, протягивающийся от г.Калач-на-Дону до Рычковского сужения, рассматривается как расширенное русло Дона. При низких уровнях воды он повторяет конфигурацию старого русла реки. Берега плеса асимметричны: правый высокий, крутой, левый низкий, пологий. На затопленной пойме много остатков древесной и кустарниковой растительности. В течение всего года на этом участке наблюдаются постоянное течение и уклон водной поверхности, увеличивающиеся в период прохождения паводка.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	182
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Чирской (верхний) участок, простирающийся от с.Ложки до Суворовского сужения, имеет при НПУ озеровидную форму. Средняя глубина на участке 6 м. Ширина против устьев рек Чир и Мышкова - 22 км. Правый берег высокий и крутой, левый - пологий, низкий.

Центральный участок ограничен Суворовским и Кривским сужениями. При нормальном режиме эксплуатации водохранилища, средняя его ширина достигает 13 км. Северная часть участка, с преобладающими глубинами 8 - 10 м. рассматривается как зона средних глубин. Южная часть (ниже с.Красноярского) представляет собой глубоководную зону. В этой части водоема преобладают глубины 12 - 14 м. Берега в основном низкие и пологие. Только в районе х. Суворовский и на участке от х. Веселого до х. Кривского берега высокие, крутые, часто обрывистые.

Приплотинный участок, прослеживающийся от Кривского сужения до Цимлянской плотины - наиболее широкий и глубоководный. Максимальная ширина регистрируется на траверзе устья р.Цимла - 38 км. 60 % акватории участка характеризуются глубинами 15 - 16 м. Средняя глубина достигает 12,2 м. максимальная - 35 м.

В целом рельеф ложа водохранилища весьма изменчив. Это связано с тем, что акватория водоема занимает не только площадь русла и поймы Дона, но и большую часть надпойменных террас. Поэтому в пределах одного и того же участка глубины заметно изменяются в зависимости от распределения различных элементов рельефа на дне водохранилища. В настоящее время на зоны мелководья (до 6 м глубины) приходится свыше 12 – 15 % всей его площади.

Водосборная площадь Цимлянского водохранилища составляет 255000 км², в том числе непосредственно на водосбор Дона (выше водохранилища) приходится 213000 км² (87 %), а на боковую водосборную площадь 41600 км².

Водосбор Цимлянского водохранилища имеет древовидную форму с ассиметричным строением, в целом вытянутую с севера на юг, и довольно развитую речную сеть. Преобладающими являются малые (длиной менее 10 км) реки. На их долю приходится около 87 % от общего числа.

Густота речной сети на водосборе преимущественно 0,1 - 0,6 км/км². Уклоны больших рек колеблются в пределах 0,15 - 0,5 %, средних - 0,5 - 1,5 %, а малых балок и логов от 10 до 30 – 50 %.

Гидрографическая сеть малых рек (от Калача-на-Дону до плотины Цимлянского гидроузла), дающая так называемую боковую приточность, состоит из 24 водотоков, наиболее значительные из которых - Чир, Аксай Курмоярский, Аксай Есауловский, Донская Царица, Мышкова, Цимла (таблица 6.3.1.1).

В основном притоки имеют широкую долину с крутым, высоким правым берегом и низким пологим левым. Русло рек извилистое со множеством перекатов и балочных конусов выноса. Летом из-за малого количества осадков и большого дефицита влажности большинство мелких притоков пересыхает.

Гидрологический режим рек однотипен, характеризуется снеговым питанием и весенним половодьем (75 – 80 % годового стока). Средний сток боковой приточности - 1,5 км³ или 7,5 % от стока Дона.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	183
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.1.1 – Общие сведения о гидрографической сети бассейна Цимлянского водохранилища

Название водотока, с какого берега впадает	Длина водотока, (км)	Площадь водосбора, (км ²)	Притоки длиной менее 10 км		Озера на водосборе	
			Кол-во	Общая длина, км	Кол-во	Общая площадь км ² ,
1. Тишанка лв.	68	808	-	-	-	-
2. Паньшинка лв. (Паншинка, Сакарка, Сухой Каркагон)	72	1000	2	8	-	-
3. Голубая (Большая голубая) пр.	27	720	1	2	-	-
4. Карповка лв.	36	-	-	-	12	85,01
5. Донская Царица лв.	136	1070	4	13	1	0,07
6. Ерик (Мышковский Ерик) лв.	(32)	434	1	3	-	-
7. Чир пр.	361	10500	57	165	38	3,68
8. Добрая пр.	51	738	6	15	-	-
9. Лиска (Лиски) пр.	134	1560	14	35	-	-
10.Мышковка лв.	129	1400	4	15	2	0,30
11. Солон (Солоная) пр.	36	385	3	8	-	-
12. Аксенец (Аксененц) пр.	62	558	3	6	-	-
13. Аксай Есауловский (Аксай, Гнилой Аксай) лв.	222	2650	9	26	-	-
14. Балка Сепетная лв.	10	45,8	-	-	-	-
15. Аксай Курмоярский лв.	146	1843	3	6	-	-
16. Балка Сибиречная лв.	13	153	1	2	-	-
17. Цимла (Цымля) пр.	186	1650	7	16	81	2,67
18. Россошь (балка Сенная) пр.	58	662	16	41	-	-
19. Балка Вербовый Лог лв.	16	126	2	2	-	-
20. Балка Карагачев лог лв.	13	62,7	3	13	-	-
21. Котлубань (балка Котлубань) пр.	(26)	236	11	20	-	-
22. Балка Цимлянский Лог (Лог Большой, Балка Савинкина) лв.	36	230	17	64	-	-
23. Балка Россош (Соленая) лв.	(15)	69,0	3	9	-	-
24. Солоная (Соленая) лв.	(2)	148	-	-	-	-
Итого	1887	26948,5	167	469	134	91,73

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	184
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.3.2 Биотические характеристики водных экосистем

Согласно Программе экологического мониторинга в регионе Ростовской АЭС практически ежегодно проводится отбор проб в наиболее показательный период вегетационного сезона для определения состояния основных групп гидробионтов и оценки качества воды по гидробиологическим показателям.

Водными объектами для гидробиологических исследований являются водоем-охладитель Ростовской АЭС, подводящий канал, отводящий канал станции, прилегающая к дамбе часть Цимлянского водохранилища (рисунок 6.3.2.1). Характеристика гидробиологических сообществ рассмотрена на основании материалов 2015, 2013, 2012, 2010 годов [1-5].

Следует отметить, что гидробиологические сообщества водоема-охладителя Ростовской АЭС находятся под комплексным антропогенным воздействием. Гидробионты подвергаются воздействию сбросных подогретых вод АЭС. Кроме того, в водоеме-охладителе проводятся биомелиоративные работы по борьбе с зарастанием и «цветением» воды.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	185
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

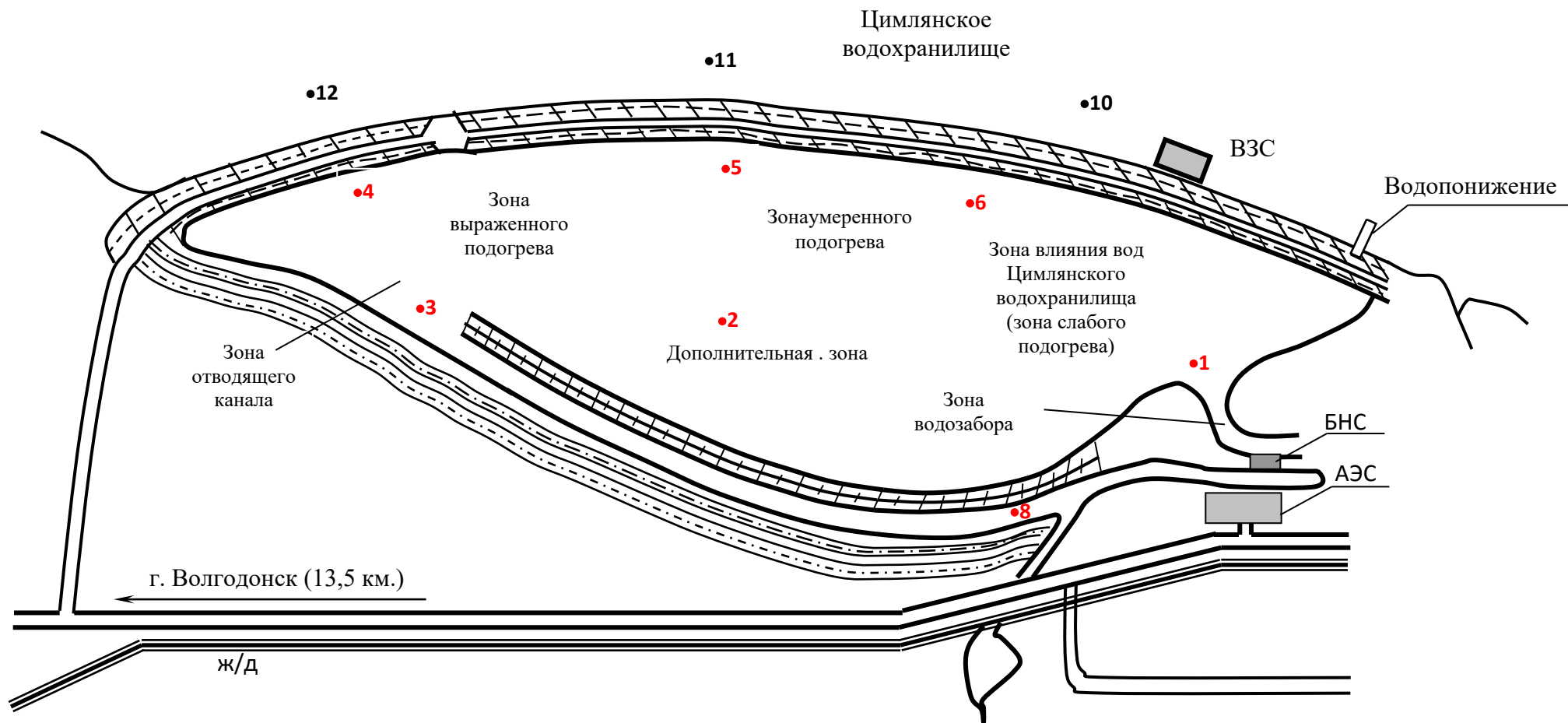


Рисунок 6.3.2.1–Пункты отбора проб гидрохимических, гидробиологических показателей в акватории водоема-охладителя Ростовской АЭС и приплотинной части Цимлянского водохранилища в период проведения весенних и летних экспедиций 2015г.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	186
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.3.2.1 Фитопланктон

В 2015 году были поведены очередные исследования в соответствии с Программой экологического мониторинга. В первой половине мая 2015 года наблюдалось обильное развитие фитопланктона. В пробах (водоем-охладитель Ростовской АЭС) отмечалось от 2 до 10 видов[5].

По отделам данные виды распределились следующим образом:

Bacillariophyta (Диатомовые) – 12 видов (44,44 %);
 Cyanophyta (Синезелёные) – 4 вида (14,8 %);
 Euglenophyta (Эвгленовые) – 1 вид (3,7 %);
 Chlorococcophyceae (Хлорококковые) – 4 вида (14,8 %)
 Chrysophyta (Золотистые) – 1 вид (3,7 %);
 Cryptophyta (Криптофитовые) – 5 видов (18,5 %).

Общая численность находилась в пределах от 51,0 и 2217,1 тыс. кл/л, биомасса – 0,063 и 3,374 мг/л. (таблица 6.3.2.1.1)

Таблица 6.3.2.1.1– Результаты определения фитопланктона, май 2015 г.

Отделы	Цимлянское водохранилище		Водоем-охладитель	
	N, тыс кл/л	B, мг/л	N, тыс кл/л	B, мг/л
Диатомовые	212,4	0,076	2217,1	3,374
Хлорофитовые	-	-	-	-
Синезелёные	1613,1	2,667	20,5	0,143
Зелёные	879,6	0,991	-	-
Хлорококковые	-	-	89,9	0,097
Криптофитовые	-	-	602,4	1,115
Эвгленовые	-	-	63,3	0,120
Динофитовые	3,2	2,803	-	-
Золотистые	-	-	51,0	0,063
Всего	2708,3	6,537	3044,1	4,912

На отдельных пунктах контроля количество видов колебалось от 9 до 18, в среднем 12 видов. Представители отдела криптофитовых и динофитовых были отмечены только на одной станции.

Во второй половине июля 2015 года наблюдалось обильное развитие фитопланктона. В пробах (водоем-охладитель Ростовской АЭС) отмечалось от 11 до 43 видов микроскопических водорослей.

По отделам данные виды распределились следующим образом:

Chlorophyta (Зелёные) – 43 вида (44,3 % от общего числа таксонов);
 Bacillariophyta (Диатомовые) – 22 вида (22,7 %);
 Cyanophyta (Синезелёные) – 14 видов (14,4 %);
 Euglenophyta (Эвгленовые) – 6 видов (6,2 %);
 Chlorococcophyceae (Хлорококковые) – 4 вида (4,1 %)
 Dinophyta (Динофитовые) – 2 вида (2,1 %);
 Xanthophyta (Жёлтозелёные) – 2 вида (2,1 %);

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	187
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Chrysophyta (Золотистые) – 1 вид (1,0 %);
Cryptophyta (Криптофитовые) – 1 вид (1,0 %);
Chlorophyceae (Хлорофитовые) – 2 вида (2,1%).

Общая численность находилась в пределах от 88,6 и 15412,0 тыс. кл/л, биомасса – 0,871 и 19,476 мг/л. (таблица 6.3.2.1.2)

Таблица 6.3.2.1.2– Результаты определения фитопланктона, июль 2015 г.

Отделы	Цимлянское водохранилище		Водоем-охладитель	
	N, тыс кл/л	B, мг/л	N, тыс кл/л	B, мг/л
Диатомовые	22354,4	5,540	8906,0	3,442
Хлорофитовые	-	-	140,4	0,226
Сине-зеленые	1449,0	3,712	6336,7	5,781
Зеленые	10221,1	1,232	15412,0	19,476
Хлорококковые	332,8	0,387	139,5	0,117
Криптофитовые	-	-	100,4	0,025
Эвгленовые	-	-	413,2	0,341
Динофитовые	125,5	0,131	88,6	0,056
Золотистые	-	-	96,3	0,070
Желто-зеленые	-	-	97,1	0,109
Всего	34482,8	11,002	31730,2	29,643

В составе фитопланктона водоема-охладителя в мае 2015 было обнаружено 27 видов и разновидностей водорослей, относящихся к 6 систематическим отделам. Основу видового разнообразия составляли диатомовые водоросли и криптофитовые водоросли, на долю которых приходилось 44,4 и 18,5 % от общего числа видов соответственно. Отмечается повсеместное присутствие в планктоне диатомовых водорослей из класса Centrophyceae, таких как *Melosiravarians*, видов рода *Cyclotella* и *Aulacosira*, являющимися показателями эвтрофных вод. Уровень количественных показателей развития фитопланктона в период мая 2015г. находился в пределах значений, свойственных для слабomezотрофных и эвтрофных водоёмов.

Количественное развитие фитопланктона было достаточно высоким. Биомасса микроводорослей в среднем по водоему-охладителю составляла 21,4 мг/м³ (таблица 6.3.2.1.3), была выше, чем в 2012-2014 гг. Основу ее формировали диатомовые водоросли, развитие которых характерно для мелких, хорошо прогреваемых водоемов. Доминирование отдельных видов было выражено слабо. По акватории водоема-охладителя биомасса фитопланктона изменялась от 5,4 до 35,8 мг/м³. Наибольший качественный состав и количественное развитие микроводорослей характерно для зоны умеренного подогрева. Здесь в альгоценозе обнаружено 26 видов водорослей, общая биомасса составляла 35,8 мг/м³. Меньше всего фитопланктона как и в предыдущие годы отмечалось в отводящем канале и в зоне выраженного подогрева (5,4 и 7,2 мг/м³ соответственно), что связано, прежде всего, с влиянием высоких значений температуры воды. В целом, количественные показатели фитопланктона характеризовали зоны выраженного подогрева воды как слабomezотрофную.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	188
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Летом для фитопланктона водоема-охладителя отмечено высокое видовое разнообразие, что всегда характерно для данного сезона. По данным камеральной обработки в его составе определено 97 видов и разновидностей водорослей, относящихся к 10 систематическим отделам.

Большинство обнаруженных видов относятся к планктонным формам, и лишь некоторые диатомовые являются бентосными. В пробах встречалось от 38 до 41 видов. Биомасса фитопланктона водоема-охладителя была высокой и в среднем составляла 1152,1 мг/м³ (таблица 6.3.2.1.3), что несколько выше, чем в период 2011-2014 гг. Основу ее на всей акватории формировали зеленые водоросли, на долю которых приходилось более 65 % общей фитомассы. Наиболее разнообразным в таксономическом плане является порядок *Chlorococcales*, в состав которого вошли 33 таксонов рангом ниже рода, что составило около 76 % видов данного отдела. Наибольшим числом видов в представленных родах обладали рр. *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Monoraphidium*, *Pediastrum* и *Coelastrum*. Остальные роды были представлены 1-2 видами. Больше всего сине-зеленых было в дополнительной зоне и в районе водозабора.

На всей исследованной акватории в альгоценозе преобладали мелкоклеточные виды зеленых водорослей, в доминирующий комплекс которых входили *Scenedesmusquadricauda*, *S. quadricauda*, *eualternans*, *S. acuminatus*, *Oocystisborgei* и др. Биомасса микроводорослей по характерным зонам варьировала в пределах 1003,4 – 1353,1 мг/м³ и в среднем составляла 1152,1 мг/м³ (таблица 6.3.2.1.3). Основу ее на всех станциях формировали зеленые водоросли, на долю которых приходилось 56-88 % от общей биомассы.

Второе место по видовому богатству принадлежало отделу диатомовых водорослей. Представители *Bacillariophyta* принадлежат к 5 порядкам и 22 родам, представленными 29 видами. Из порядков наиболее флористически насыщенным, как и в предыдущие годы исследований, оказался порядок *Raphales*, представленный видами из 12 родов, что составило 37% от общего числа видов обнаруженных диатомовых водорослей.

Сине-зеленые водоросли, занимающие 3 позицию в формировании альгофлоры водоёма-охладителя, принадлежали к 3 порядкам: *Nostocales*, *Chroococcales* и *Oscillatoriales*.

Остальные отделы представлены незначительным количеством видов, встречавшихся единично и не вносящих заметного вклада в численность и биомассу фитопланктона.

Беднее всего фитопланктон был в отводящем канале, зоне выраженного подогрева и в зоне влияния подпиточных вод Цимлянского водохранилища. Сообщество микроводорослей здесь было представлено всего 19-24 видами, и биомасса варьировала в пределах 39,2-72,9 мг/м³. На остальных участках распределение отмечалось существенно лучшее развитие фитопланктона.

В эколого-географическом плане альгофлора водоёма-охладителя представлена в основном космополитными видами (вселенцами). По отношению к местообитанию большинство обнаруженных видов являлись планктонными организмами, около трети видов водорослей принадлежали к бентосным организмам (в основном это представители отдела *Chlorophyta*).

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	189
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

По отношению к степени галобности среды, как и ранее, преобладают индифферентны и олигогалобы. По отношению к рН среды около половины видов микроводорослей являются индифферентными видами.

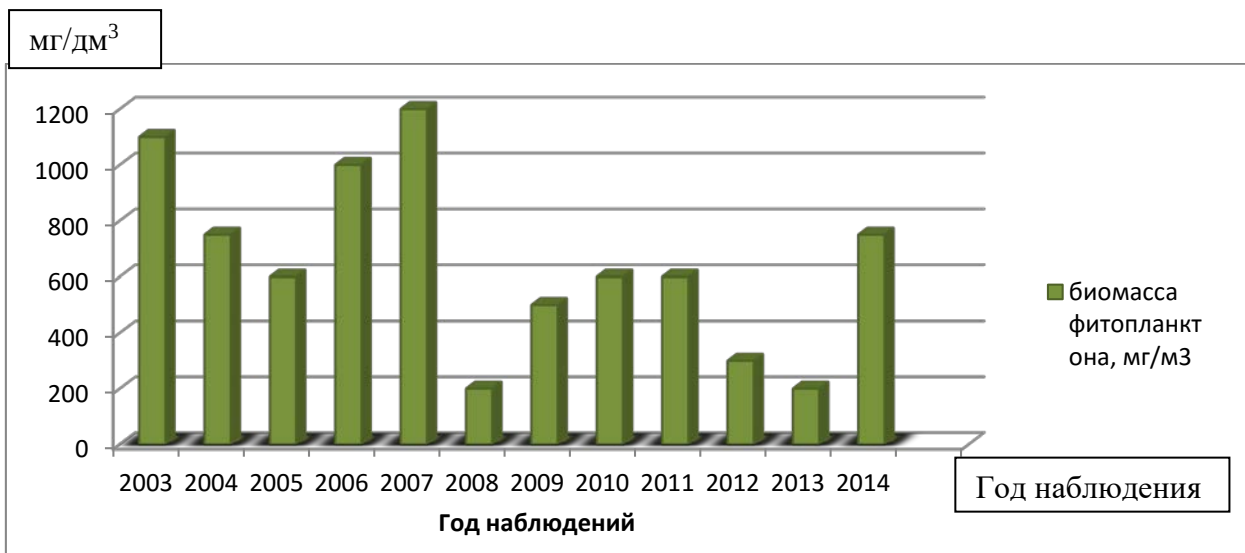


Рисунок 6.3.2.1.2– Динамика среднесезонных значений биомассы фитопланктона водоема-охладителя РоАЭС в 2003-2014 гг.



Рисунок 6.3.2.1.3– Аэрофотоснимок зоны водоема-охладителя РоАЭС (июль 2015г.)

Индексы ценотического разнообразия и выравненности фитопланктона в целом по водоёму находились на среднем уровне. Комплекс доминирующих видов был достаточно стабилен на всех станциях водоема-охладителя и представлен в основном *Geminellopsisfragilis*, *Binuclearialauterbornii*, *Pediastrumduplex*. Следует также отметить и постоянство в видовом составе видов-субдоминантов и всего видового состава фитопланктона в целом.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	190
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В зоне с естественным температурным режимом – Цимлянском водохранилище, уровень количественного развития фитопланктона соответствовал мезотрофно-эвтрофному уровню (0,038-1,059 г/м³).

На рисунке 6.3.2.1.3 видны характерные детали, отмечающие более интенсивное развитие фитопланктонного сообщества в акватории водоема-охладителя Ростовской АЭС, по сравнению с водами Цимлянского водохранилища. Также можно видеть достаточно интенсивное развитие микроводорослей в летний период 2015г.

Численность и биомасса фитопланктона в период исследований в зоне умеренного подогрева находилась в пределах значений, характерных для эвтрофных вод (более 5 г/м³), в зоне выраженного подогрева – слабомезотрофных и мезотрофных вод (1-3 г/м³ и более).

Индексы видового разнообразия и выравненности сообществ были низкими, характеризуя альгофитоценоз водоема-охладителя как монодоминантный [5].

Значения индекса сапробности (S), полученные для отдельных станций водоема-охладителя РоАЭС, находились в пределах от 1,93 до 2,24. В целом данный показатель на большинстве станций не выходил за пределы β-мезосапробной зоны, что позволяет отнести воды этого водоема к III классу качества (умеренно загрязнённые).

В целом, альгофлора водоема-охладителя Ростовской АЭС в 2015 г. характеризуется как зелёно-диатомовая с присутствием сине-зеленых и эвгленовых водорослей, сформированная в основном космополитными планктонными и планктонно-бентосными видами, индифферентами или олигогалолами с оптимумом развития в нейтральной или слабощелочной среде. По сравнению с предыдущими годами исследований в целом фон планктона не изменился.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	191
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.1.3 – Показатели биомассы фитопланктона водоема-охладителя РоАЭС в 2015 г, мг/м³

Таксономическая группа фитопланктона	Водоем-охладитель Ростовской АЭС						Среднее по водоему
	Зона водозабора	Зона влияния вод Цимлян- ского водо- хранилища	Зона умеренного подогрева	Зона выраженного подогрева	Отводящий канал	Дополнительная зона	
Весна (7-12 мая 2015г.)							
Сине-зеленые	4,4	6,6	4,7	0,7	0,2	5,2	3,6
Диатомовые	6,1	6,7	8,2	2,6	3,0	13,4	6,7
Динофитовые	1,0	-	8,6	0,9	0,2	4,1	2,5
Эвгленовые	3,9	2,5	1,1	0,1	-	4,1	3,0
Зеленые	5,0	7,3	7,2	2,9	2,0	9,1	5,6
Всего	20,4	23,1	29,8	7,2	5,4	35,8	21,4
Лето (24 июля – 25 июля 2015г.)							
Сине-зеленые	511,2	301,8	333,8	115,6	266,3	489,4	336,4
Диатомовые	109,2	88,9	93,8	58,7	50,2	79,4	80,0
Динофитовые	10,5	12,5	8,9	0,1	-	8,9	6,8
Эвгленовые	14,5	19,8	10,5	65,4	28,6	56,5	32,6
Зеленые	503,0	567,8	590,9	843,6	812,9	690,9	668,2
Криптофито- вые	44,7	12,6	24,3	27,8	32,1	28,0	28,3
Всего	1193,1	1003,4	1062,2	1111,2	1190,1	1353,1	1152,1

Значения индекса сапробности (S) в большинстве пунктов исследования водоёма-охладителя Ростовской АЭС характеризуют его как β-мезосапробную зону с III классом качества вод (умеренно загрязнённые), соответственно экологическое состояние водоёма-охладителя оценивается как «удовлетворительное».

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	192
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Сравнительный анализ за предыдущие годы [6], показывает, что в целом соотношение основных экологических групп водорослей водоема-охладителя по отношению к различным факторам среды остается достаточно стабильным (таблица 6.3.2.1.4).

Таблица 6.3.2.1.4 – Общая эколого-географическая характеристика фитопланктона в 2010, 2012 и 2013 гг.

Характеристика видов	Число видов и разновидностей		
	2010 г.	2012 г.	2013 г.
Экологические группы:			
Планктонные	48	43	56
Литоральные	20	12	24
Планктонно-бентосные	4	4	4
Планктонно-бентосные обитатели обрастаний	-	1	2
Планктонные обитатели обрастаний	23	21	26
Обитатели обрастаний	1	2	1
Эпибионтно-бентосные	-	-	-
Географическое распространение:			
Космополитные	81	78	105
Бореальные	1	1	-
Субтропические	1	1	1
Виды с неясным географическим распространением	1	9	5
Галобность:			
Олигогалобы	10	12	15
Мезогалобы	2	2	2
Галофобы	2	1	1
Индифференты	63	58	85
Галофилы	6	4	4
Отношение к pH:			
Ацидофилы + ацидобионты	1	-	1
Индифференты	36	34	44
Алкалифилы	14	16	20
Сапробность:			
олигосапробы	4	2	1
о-β,β-о-мезосапробы	16	14	15
β-мезосапробы	32	30	42
β-α, α-β-мезосапробы	5	9	10
α-мезосапробы	5	2	3
α-р-сапробы	1	-	1
р-сапробы	-	-	-

В 2013 году [6] наибольшим видовым богатством отличались отдел зеленых водорослей(включая стрептофитовые водоросли, выделенные в настоящее время в самостоятельный отдел) и диатомовые водоросли. В отделах *Chlorophyta* и *Streptophyta* зарегистрировано 67 видовых и внутривидовых таксонов, принадлежащих к 34 родам из 5 порядков. Наиболее разнообразным в таксономическом отношении являлся порядок

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	193
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Chlorococcales. В его состав вошли 56 таксонов рангом ниже рода, что составило около 83,6 % от общего числа видов фитопланктона из данных отделов. Наибольшим таксономическим богатством отличались роды *Scenedesmus* (10 таксонов), *Pediastrum* (6), *Monoraphidium* (5), *Oocystis* и *Coelastrum* (по 4 таксона). Остальные роды были представлены 1-3 видами. В целом, по сравнению с 2012 годом вклад *Chlorophyta* в общее видовое богатство вырос на 24 вида, за счет увеличения таксономического разнообразия ведущих родов зеленых водорослей.

Второе место по видовому богатству принадлежит отделу диатомовых водорослей. Представители *Bacillariophyta* относятся к 5 порядкам и 15 родам, представленным 22 видами. Наиболее разнообразным во флористическом отношении, как это отмечалось и для предыдущих лет исследований, является порядок *Raphales*, представленный 12 видами из 7 родов, что составляет более половины (54,5 %) от общего числа видов обнаруженных диатомей. Представители диатомовых водорослей из класса *Centrophyceae* - *Cyclotellameneghiniana*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Melosira varians* и *Aulacoseira granulata*, являющиеся показателями эвтрофных вод, в 2013 г. встречались единично.

Эвгленовые водоросли, разделившие с сине-зелеными третью позицию в формировании альгофлоры, принадлежат к 3 родам (*Euglena*, *Phacus* и *Strombomonas*), представленным 11 видами (9,5 % от общего списка видов), что сопоставимо с предыдущими годами исследований. Сине-зеленые водоросли представлены таксонами из 3 порядков: *Chroococcales* (3 вида), *Nostocales* (3) и *Oscillatoriales* (4). Роды по количеству видов немногочисленны и содержат по 3-4 вида, среди которых наиболее часто встречались представители pp. *Anabaena*, *Aphanocapsa*, *Chroococcus* и *Limnithrix*.

Остальные отделы представлены незначительным числом видов. Представителей отдела криптофитовых водорослей в 2013 г. не зарегистрировано.

По результатам гидробиологической съемки 2012 г. [6] в водоёме-охладителе Ростовской АЭС, его приводящем и отводящем каналах было выявлено 89 таксонов водорослей видового и внутривидового ранга. По отделам обнаруженные виды распределялись следующим образом: *Chlorophyta* (зелёные) – 43 вида (48,3 % от общего числа таксонов); *Bacillariophyta* (диатомовые) – 18 видов (22,2 %); *Cyanophyta* (сине-зелёные) – 18 видов (22,2 %); *Euglenophyta* (эвгленовые) – 8 видов (9,0 %); *Dinophyta* (динофитовые) – 1 вид (1,1 %); *Xanthophyta* (жёлто-зелёные) – 1 вида (1,1 %).

Уровень количественных показателей развития фитопланктона в период исследований 2012 г. на различных участках акватории водоёма-охладителя колебался от значений, характерных для олиготрофных вод (значения биомассы до 1 г/м³) до величин, свойственных эвтрофным водоёмам (значения биомассы более 10 г/м³). Численность фитопланктона находилась в пределах от 8,88 до 75,45 млн.кл/л, а биомасса – от 0,70 до 11,41 г/м³.

В отводящем канале уровень развития фитопланктона был невысок. Численность и биомасса водорослей находилась в пределах значений, характерных для олиготрофных вод (от 12,36 до 33,76 млн. кл/л и от 0,35 до 0,92 г/м³ соответственно). Доминантами на всех 3-х станциях отводящего канала являлись гормогониевая водоросль *Anabaena Bergii* и *Geminellopsis fragilis* из пор. *Ulotrichales*. Кроме того, на отдельных станциях доминировали также *Synedraulna*, *Oscillatoriaagardhii*, виды р. *Nitzschia*. Субдоминантами, формировавшими от 5 до 10 % биомассы в пробе, являлись представители зелёных (*Oocystisborgei* и *Cosmariumbiocularum*) и эвгленовых (*Phacuscaudatus*) водорослей. Наибольшим видовым богатством отличался отдел *Chlorophyta*.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	194
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

На станциях, примыкающих к выходу из сбросного канала, уровень количественного развития фитопланктона был выше, чем в отводящем канале, и характеризовал данный участок водоёма как слабomezотрофный. Здесь наибольшую численность и биомассу создавали зелёные и сине-зелёные водоросли. Представители данных отделов формировали от 13 до 72 % общей биомассы фитопланктона. Наибольший вклад в общую биомассу так же, как и в отводящем канале, вносили *Geminellopsis fragilis* и *Anabaena Bergii*, являясь яркими доминантами в планктоне и создавая до 22 и 71 % от общей биомассы соответственно. Субдоминантами на разных станциях этого участка выступали единичные представители зелёных и диатомовых водорослей. На станции 1 были зарегистрированы максимальные величины численности и биомассы фитопланктона, соответствующие эвтрофным водам (более 10 г/м³), что может быть объяснено скоплением водорослей в этой части водоёма под действием сгонно-нагонных явлений.

На станциях удаленных от сбросного канала (подводящий канал) уровень количественного развития фитопланктона был несколько выше. На данных станциях численность и биомасса колебалась от 29,94 млн.кл/л до 62,88 млн.кл/л и от 0,98 г/м³ до 3,27 г/м³ соответственно. В целом, количественные показатели фитопланктона (от 1 до 3 г/м³) характеризовали эту часть водоёма как слабomezотрофную зону. На данном участке акватории, как и на станциях, примыкающих к выходу из сбросного канала, видами-доминантами являлись *Anabaena Bergii* и *Geminellopsis fragilis*. *A. Bergii* создавала от 55 до 73,0 % от общей численности и от 41,0 до 65,0 % от общей биомассы фитопланктона. Нитчатая зелёная водоросль *Geminellopsis fragilis* также являлась доминантом на некоторых станциях данной зоны, где формировала от 14,2 до 20,3 % общей численности и от 10,0 до 23 % общей биомассы фитопланктона. В качестве доминантов на отдельных станциях выступали *Cosmarium bioculatum*, виды рр. *Nitzschia*, *Gyrosigma acuminatum*. Виды-субдоминанты были также немногочисленны. К ним относились *Pediastrum boryanum*, *Cosmarium bioculatum*, *Phacus caudatus* и виды рр. *Nitzschia*. Как и в предыдущие годы исследования, состав руководящих форм фитопланктона был постоянен на всех станциях водоёма-охладителя.

На станциях водоема-охладителя, в наименьшей степени подверженных влиянию сбросных теплых вод, *Anabaena Bergii* и *Geminellopsis fragilis* также являлись доминантами и по численности и по биомассе. Здесь на участке, наиболее удалённой от влияния подогретых вод, были зарегистрированы наименьшие показатели количественного развития планктонных водорослей, а видовое разнообразие сообществ и выравнинности напротив, оказалось высоким, благодаря преобладанию в планктоне нескольких доминирующих видов, вносящих равный вклад в общую численность и биомассу фитопланктона.

На участке Цимлянского водохранилища, примыкающем к дамбе, уровень биомассы фитопланктона соответствовал эвтрофно-гипертрофному уровню (6,95 – 35,05 г/м³). На мелководных станциях вегетировали в основном те же представители зелёных, сине-зелёных и диатомовых водорослей, что и в водоёме-охладителе. Однако *Geminellopsis fragilis* (*Chlorophyta*) не был отмечен в планктоне, а *Anabaena Bergii* (*Cyanophyta*) не играла заметной роли в фитопланктонном сообществе. Яркими доминантами планктона были диатомовые водоросли *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia abbreviata*, а также *Diatoma vulgaris*. Эти виды формировали от 73,0 до 79,0 % общей биомассы фитопланктона.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	195
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Значения индекса сапробности (S), полученные для отдельных станций водоема-охладителя, находились в пределах от 1,86 до 2,31. В целом данный показатель на всей акватории водоема находился в пределах величин, определённых для β -мезосапробной зоны. Это позволяет отнести воды данного водного объекта к III классу качества (умеренно загрязнённые). Индексы сапробности на станциях Цимлянского водохранилища также находились в пределах β -мезосапробной зоны (от 1,84 до 2,11).

По результатам гидробиологической съемки 2010 г. [6] в водных объектах региона Ростовской АЭС было выявлено 93 видовых и внутривидовых таксона водорослей. По отделам данные виды распределились следующим образом: *Chlorophyta* (зеленые) – 45 видов (48,9 % от общего числа таксонов), *Bacillariophyta* (диатомовые) – 17 видов (17,2 %), *Cyanophyta* (сине-зеленые) – 13 видов (13,83 %), *Euglenophyta* (эвгленовые) – 10 видов (10,64 %), *Dinophyta* (динофитовые) – 3 вида (3,19 %), *Xantophyta* (желто-зеленые) – 4 вида (4,26 %), *Cryptophyta* (криптофитовые) – 1 вид (1,06 %), *Crysophyta* (золотистые) – 1 вид (1,06 %).

Уровень количественных показателей развития фитопланктона в период исследований 2010 г. колебался на разных станциях от значений, характерных для мезотрофных вод до показателей, свойственных эвтрофным водоемам. Численность фитопланктона в водоеме-охладителе находилась в пределах от 23,97 до 122,76 млн.кл/л, а биомасса варьировалась от 2,68 до 15,85 г/м³.

Наибольшие значения численности (более 110 млн.кл/л) и биомассы фитопланктона (более 12 г/м³) зарегистрированы на станциях 3, 4 водоема-охладителя и в устье отводящего канала. В данных участках высокий уровень численности и биомассы был обусловлен вегетацией гормогониевой сине-зеленой водоросли *Anabaena Bergii* и нитчатой зеленой водоросли *Geminellopsis fragilis* из пор. *Ulotrichales*. По акватории водоема-охладителя *A. Bergii* создавала от 32 до 51 % от общей численности и от 24 до 69% от общей биомассы фитопланктона. Мелкоклеточный *Geminellopsis fragilis* также присутствовал в качестве доминанта на многих станциях, где формировал от 13 до 44 % общей биомассы фитопланктона. Однако, в районе между станций 11,10 данный вид не входил в состав доминирующего комплекса.

Минимальные значения численности и биомассы фитопланктона (42,89 млн.кл/л и 2,68 г/м³) отмечались в отводящем канале. Основу доминирующего комплекса, как и в целом по водоему, создавали *A. Bergii* и *G. fragilis*.

Таким образом, комплекс доминирующих видов был достаточно стабилен на всех станциях водоема-охладителя и представлен *Anabaena Bergii*, *Geminellopsis fragilis*, *Aphanisomenon issatschenkoii* и видами р. *Euglena*. Кроме того, отмечалось постоянство в видовом составе и видов-субдоминантов и сопутствующих видов.

Значения индекса сапробности (S), рассчитанные для отдельных станций водоема-охладителя, находились в пределах от 1,6 до 2,8. В целом данный показатель на большинстве станций не выходил за пределы β -мезосапробной зоны, что характеризует водную экосистему как умеренно-загрязненную.

В примыкающей к дамбе водоема-охладителя части Цимлянского водохранилища уровень количественного развития фитопланктона находился в пределах, свойственных эвтрофному уровню (7,27 – 16,66 г/м³). На мелководных станциях 11,12 и рядом вегетировали в основном те же представители зеленых, сине-зеленых и диатомовых водорослей, что и в водоеме-охладителе. Ярким доминантом планктона являлась диатомовая водоросль *Diatoma vulgare*, которая формировала от 18,4 до 32 % от общей

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	196
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

биомассы фитопланктона. Данный вид-обрастатель обитает на малых глубинах (до 0,5 м) и может попадать в планктон вследствие турбулентных процессов. Кроме него, доминантами являлись *Synedra ulna*, *Amphora ovalis*, *Anabaena contorta* и *Oscillatoria agardhii*. Индексы сапробности на станциях Цимлянского водохранилища находились в пределах β -мезосапробной зоны (от 1,98 до 2,23).

Таким образом, альгофлора водных объектов РоАЭС в 2010-2013 гг., как и в 2015 году характеризовалась как зелено-диатомовая с присутствием эвгленовых и сине-зеленых водорослей. Она сформирована в основном широко распространенными планктонными видами, индифферентными к галобности и кислотности среды, предпочитающих среднюю степень загрязнения воды легко окисляемыми органическими веществами.

6.3.2.2 Зоопланктон. Видовой состав зоопланктона исследуемых водных объектов

В летних пробах 2015 года из водоема-охладителя Ростовской АЭС было обнаружено 15 таксонов эупланктонных организмов, коловраток (Rotifera) и ракообразных (Cladocera и Copepoda). Меропланктонные личинки двустворчатых моллюсков были отмечены на станции 6. Наряду с планктонными формами, в сборах были отмечены бентосные организмы: гидрокарины, остракоды (таблица 6.3.2.2.1). В состав зоопланктона входили термофильные *Moinamicroura* и *Thermocyclops crassus*, которые наряду с коловратками рода *Brachionus* используются в качестве индикаторов эвтрофных условий. На всех станциях встречались фильтратор *Diaphanosoma brachyurum* и хищник *Leptodora kindtii*.

Таблица 6.3.2.2.1– Видовой состав зоопланктона водоема-охладителя РоАЭС (май, июль 2015)

	Станции, №					
	1	2	3	4	5	6
Rotifera:						
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+					
<i>Harringia eupoda</i> (Gosse, 1887)	+		+			
<i>Lecane luna presumpta</i> Ahlstrom, 1938	+					
<i>Lecane jessupi</i> Harring, 1921	+					
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)			+			
Crustacea						
Cladocera:						
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862		+				
<i>Bosmina longirostris</i> (OF Müller, 1785)	+					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin, 1848)	+	+	+	+	+	+
<i>Ilyocryptus acutifrons</i> Sars, 1862				+		
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	+	+	+	+	+	+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman & Brady 1867	+					
<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	+	+		+	+	+
Calanoida:						
<i>Calanipeda aquaedulcis</i> Kritchagin, 1873	+		+			
<i>Heterocope caspia</i> Sars G.O., 1897	+					
Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем					197
ООО «НПО «Гидротехпроект»						

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

	Станции, №					
	1	2	3	4	5	6
Cyclopoida:						
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	+	+	+	+	+	+
Harpacticoida:						
Harpacticoida	+					
Mollusca:						
Велигеры Bivalvia						+
Бентосные организмы:						
Ostracoda	+					
Hydrocarina	+					

Таблица 6.3.2.2.2– Численность зоопланктона в водоеме-охладителе РоАЭС в мае, июле 2015 года и доля в ней отдельных таксономических групп

Место расположения станции	Copepoda, %	Cladocera, %	Rotifera, %	Прочие*, %	N, тыс. экз/дм ³
Зона водозабора	66,01	33,40	0,23	0,36	155,07
Зона умеренного подогрева	93,71	6,29	0,00	0,00	388,87
Зона влияния вод Цимлянского водохранилища	36,64	57,65	5,71	0,00	8,76
Зона выраженного подогрева	86,85	13,15	0,00	0,00	245,58
Дополнительная зона	92,31	7,85	0,00	0,00	123,76
Отводящий канал	68,49	28,77	0,00	2,74	48,65

Примечание: *прочие – остракоды, гидрокарины и личинки двустворчатых моллюсков).

Таблица 6.3.2.2.3 – Биомасса зоопланктона в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в мае, июле 2015 года и доля в ней отдельных таксономических групп

Место расположения станции	Copepoda, %	Cladocera, %	Rotifera, %	Прочие*, %	B, мг/дм ³
Зона водозабора	86,57	13,41	0,02	0,00	4,47
Зона умеренного подогрева	95,05	4,96	0,00	0,00	8,91
Зона влияния вод Цимлянского водохранилища	26,29	71,37	2,34	0,00	0,13
Зона выраженного подогрева	90,68	9,32	0,00	0,00	3,96
Дополнительная зона	94,36	5,84	0,00	0,00	1,89
Отводящий канал	64,98	34,99	0,00	0,03	0,68

Примечание: *прочие – остракоды, гидрокарины и личинки двустворчатых моллюсков).

Наибольшее видовое разнообразие (15 таксонов) было представлено на станции 1 в зоне водозабора. На остальных станциях было отмечено от 4 до 6 таксонов зоопланктонных организмов. Вероятно, здесь в большей степени было выражено влияние условий водоема-охладителя.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	198
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.2.4 – Трофическая структура зоопланктона (по численности) в водоеме-охладителе РоАЭС, май, июль, 2015 г.

Место расположения станции	№ станции	микрофаги, %	макро-фильтраторы, %	альго- и зоофаги	хищные, %	N, тыс. экз./дм ³
Зона водозабора	1	0,17	58,92	0,09	40,46	155,07
Зона умеренного подогрева	2	0,00	14,86	0,00	85,14	388,87
Зона влияния вод Цимлянского водохранилища	3	0,00	82,19	0,11	17,69	8,76
Зона выраженного подогрева	4	0,00	89,58	0,00	10,42	245,58
Дополнительная зона	5	0,00	80,00	0,00	20,16	123,76
Отводящий канал	6	2,74	82,47	0,00	14,79	48,65

Таблица 6.3.2.2.5 – Трофическая структура зоопланктона (по биомассе) в водоеме-охладителе РоАЭС май, июль 2015 г.

Место расположения станции	№ станции	микрофаги, %	макро-фильтраторы, %	альго- и зоофаги	хищные, %	N, тыс. экз./дм ³
Зона водозабора	1	0,00	32,21	0,25	67,54	4,47
Зона умеренного подогрева	2	0,00	12,23	0,00	87,78	8,91
Зона влияния вод Цимлянского водохранилища	3	0,00	88,87	0,36	10,76	0,13
Зона выраженного подогрева	4	0,00	87,01	0,00	12,99	3,96
Дополнительная зона	5	0,00	81,91	0,00	18,29	1,89
Отводящий канал	6	0,03	73,56	0,00	26,41	0,68

Средние значения численности и биомассы зоопланктона в водоеме-охладителе в мае составили 21,77 тыс. экз./м³ и 480,1 мг/м³, соответственно. Биомасса была в 2,5 раза ниже, чем весной 2014 года. Максимальные значения численности и биомассы

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	199
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

зоопланктонов отмечены в близлежащих друг к другу зонах водозабора и влияния вод Цимлянского водохранилища (таблицы 6.3.2.2.2–6.3.2.2.3).

По численности и биомассе доминировали ветвистоусые раки (80%, соответственно), что обусловлено достаточно высокой температурой воды. Эта группа зоопланктона была представлена в основном видом *Diaphanosomabrachyurum*, достигавшим массового развития. Максимальные значения численности и биомассы отмечены в зонах водозабора и влияния цимлянских вод. В зоне сильного подогрева и отводящем канале развитие диафнозом, по-видимому, угнеталось очень высокой температурой воды, которая достигала 28⁰С.

Летом средние значения численности и биомассы зоопланктона водоема-охладителя составили 161,78 тыс. экз./м³ и 3,34 мг/м³, что ниже значений 2014г. в летний период – по численности в 2 раза, а и по биомассе - в 3 раза (рисунки 6.3.2.2.1, 6.3.2.2.2). Как и в предыдущие периоды наблюдений, максимальные значения отмечены в зоне водозабора, а минимальные как обычно – в зоне сильного подогрева и в отводящем канале, где температура воды достигала 37⁰С, что подавляет развитие планктонных организмов.

Количественные показатели зоопланктона весной и летом 2015 года на различных участках водохранилища значительно различались. Наибольшие численность и биомасса зоопланктона были отмечены в зоне водозабора, в дополнительной зоне и зоне сильного подогрева (станции 1, 2 и 4), наименьшие – в зоне отводящего канала и в зоне влияния цимлянских вод (станции 3 и 6, таблицы 6.3.2.2.2 – 6.3.2.2.3). Основу зоопланктона на всех станциях составляли молодь и взрослые особи *Thermocyclopscrassus*, а также в зонах водозабора, отводящего канала и в районе влияния вод Цимлянского водохранилища (станции 1, 3 и 6) в составе доминирующих форм была отмечена *Diaphanosomabrachiurum*.

В трофической структуре по численности и биомассе основную долю зоопланктона составляли макрофилтраторы и хищники (таблицы 6.3.2.2.4 –6.3.2.2.5), что может свидетельствовать о присутствии в воде большого количества мелкого кормового детрита и фитопланктона, пригодного для питания и массового развития филтраторов, что, в свою очередь, создает благоприятные условия для питания и увеличения численности хищных форм зоопланктона.

По результатам цикла исследований, выполненных в августе и октябре 2015г. в состав зоопланктона входили эупланктонные, меропланктонные и донные организмы.

Таксономический состав эупланктонных организмов не отличался богатством, в общей сложности было обнаружено 20 таксонов, 16 в августе и 9 в октябре, принадлежащих к Rotifera, Cladocera и Copepoda. Меропланктонные личинки двустворчатых моллюсков сем. Cardiidae и Dreissenidae были отмечены в августе только на станции 6, т.е. в зоне влияния подпитки из Цимлянского водохранилища. В октябре велигеры моллюсков обоих семейств тоже присутствовали в планктоне, причем их распространение по акватории водоема-охладителя было гораздо шире, чем в августе. Велигеры *Dreissena* были встречены в октябре на всех станциях кроме 3, личинки Cardiidae – на станциях 3, 4 и 6 (таблица 6.3.2.2.6). Существенной роли в формировании численности и биомассы зоопланктона личинки не играли (таблицы 6.3.2.2.6-6.3.2.2.7). Наряду с планктонными формами, в сборах в августе были отмечены бентосные организмы: гидрoкарины, остракоды (таблица 6.3.2.2.5).

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	200
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В августе в состав массовых форм зоопланктона входили термофильные *Moinamicrura* и *Thermocyclopscrassus*, которые наряду с коловратками рода *Brachionus* могут служить в качестве индикаторов эвтрофикации. На всех станциях встречались фильтратор *Diaphanosomabrachiurum* и хищник *Leptodora kindtii*.

В октябре на всех станциях - мелкие коловратки *Keratellatropica*, *Polyarthra remata* и *Synchaeta stylata*, ветвистоусое ракообразное *Diaphanosomabrachiurum* и веслоногий рачок *Calanipeda aquaedulcis*. В то же время, не был встречен веслоногий рачок *Heterocope caspia*.

Аномальное массовое развитие тропического вида *Keratellatropica* в октябре, равно как и распространение по акватории личинок двустворчатых моллюсков в тот же период, когда сезон размножения по крайней мере у *D. Polymorpha* обычно заканчивается (Дрейссена..., 1994) пока не находит объяснения. Во всяком случае, объяснение воздействием только температурного фактора не представляется достаточным.

Таблица 6.3.2.2.5 – Видовой состав зоопланктона водоема-охладителя РоАЭС (август и октябрь 2015 года)

	Станции, №											
	Август 2015						Октябрь 2015					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Rotifera:												
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+											
<i>Harringia eupoda</i> (Gosse, 1887)	+		+									
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)							+	+	+	+	+	+
<i>Lecane luna presumpta</i> Ahlstrom, 1938	+											
<i>Lecane jessupi</i> Harring, 1921	+											
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)			+									
<i>Polyarthra remata</i> Skorikov, 1896							+	+	+	+	+	+
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893							+	+	+	+	+	+
Crustacea												
Cladocera:												
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862		+										
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)							+					
<i>Bosmina longirostris</i> (OF Müller, 1785)	+											
<i>Diaphanosoma brachiurum</i> (Liévin, 1848)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ilyocryptus acutifrons</i> Sars, 1862				+								
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	+	+	+	+	+	+			+	+		
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman&Brady 1867	+											
<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	+	+		+	+	+						
Calanoida:												
<i>Calanipeda aquaedulcis</i> Kritchagin, 1873	+		+				+	+	+	+	+	+
<i>Heterocope caspia</i> Sars G.O., 1897	+											
Cyclopoida:												
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Harpacticoida:												

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	201
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

	Станции, №											
	Август 2015						Октябрь 2015					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Harpacticoida	+										+	
Mollusca:												
Велигеры Bivalvia(Dreissenidae)						+	+	+	+		+	+
Велигеры Bivalvia (Cardiidae)						+			+	+		+
Бентосные организмы:												
Ostracoda	+											
Hydracarina	+											

В августе наибольшее видовое разнообразие (15 таксонов) было представлено на станции 1 в зоне водозабора. На остальных станциях было отмечено от 4 до 6 таксонов зоопланктонных организмов.

В октябре таксономический состав пространственно был более выровненным - на всех станциях было отмечено примерно одинаковое количество таксонов (7-8).

В августе в планктонных сборах было отмечено 9 зарослевых и придонных форм, в октябре зарослевых форм стало значительно меньше (была встречена только 1 форма).

Таблица 6.3.2.2.6 – Численность зоопланктона в водоеме-охладителе РоАЭС в августе и октябре 2015 года и доля в ней отдельных таксономических групп

Дата	№ станции	Copepoda, %	Cladocera, %	Rotifera, %	прочие*, %	N, тыс. экз. м ⁻³
11.8.2015	1	66,01	33,40	0,23	0,36	155,07
11.8.2015	2	93,71	6,29	0,00	0,00	388,87
11.8.2015	3	36,64	57,65	5,71	0,00	8,76
11.8.2015	4	86,85	13,15	0,00	0,00	245,58
11.8.2015	5	92,31	7,85	0,00	0,00	123,76
11.8.2015	6	68,49	28,77	0,00	2,74	48,65
Средняя N±SD, тыс. экз./м ³	161,78±138,78					
12.10.2015	1	1,64	0,01	98,34	0,015	1075,35
12.10.2015	2	1,25	0,06	98,68	0,010	1394,52
12.10.2015	3	1,22	0,03	98,74	0,010	3503,17
12.10.2015	4	0,71	0,11	99,16	0,008	1755,99
12.10.2015	5	0,73	0,12	99,13	0,023	917,90
12.10.2015	6	1,60	0,02	98,38	0,007	698,50
Средняя N±SD, тыс. экз./м ³	1557,57±1022,84					

Примечание: (*прочие – остракоды, гидрокарины и личинки двусторчатых моллюсков).

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	202
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В августе количественные показатели зоопланктона на различных участках водохранилища значительно различались. Наибольшая численность и биомасса зоопланктона были отмечены в зоне водозабора, в дополнительной зоне и зоне сильного подогрева (станции 1, 2 и 4), наименьшие – в зоне отводящего канала и в зоне влияния цимлянских вод (станции 3 и 6, таблицы 6.3.2.2.6, 6.3.2.2.7). Основу зоопланктона на всех станциях составляли молодь и взрослые особи *Thermocyclops crassus*, а также в зонах водозабора, отводящего канала и в районе влияния цимлянских вод (станции 1, 3 и 6) в составе доминирующих форм была отмечена *Diaphanosoma brachyurum*.

Таблица 6.3.2.2.7 – Биомасса зоопланктона в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в августе и октябре 2015 года и доля в ней отдельных таксономических групп.

Дата	№ станции	Copepoda, %	Cladocera, %	Rotifera, %	прочие*, %	В, г м ⁻³
11.08.2015	1	86,57	13,41	0,02	0,001	4,47
11.08.2015	2	95,05	4,96	0,00	0,00	8,91
11.08.2015	3	26,29	71,37	2,34	0,00	0,13
11.08.2015	4	90,68	9,32	0,00	0,00	3,96
11.08.2015	5	94,36	5,84	0,00	0,00	1,89
11.08.2015	6	64,98	34,99	0,00	0,03	0,68
Средняя В±SD, г/м ³	3,34±3,23					
12.10.2015	1	93,48	0,21	6,30	0,009	0,12
12.10.2015	2	90,77	3,97	5,25	0,006	0,29
12.10.2015	3	89,67	4,35	5,84	0,140	0,50
12.10.2015	4	75,83	13,57	10,40	0,205	0,19
12.10.2015	5	82,11	3,74	14,15	0,004	0,24
12.10.2015	6	96,05	0,57	3,31	0,073	0,16
Средняя В±SD, г/м ³	0,25±0,14					

Примечание: (*прочие – остракоды, гидрокарины и личинки двусторчатых моллюсков).

В августе в трофической структуре по численности и биомассе основную долю зоопланктона составляли макрофилтраторы и хищники (таблицы 6.3.2.2.8, 6.3.2.2.9), что может свидетельствовать о присутствии в воде большого количества мелкого кормового детрита и кормового (не цианобактерий) фитопланктона, пригодного для питания и массового развития филтраторов, что, в свою очередь, создает благоприятные условия для питания и увеличения численности хищных форм зоопланктона.

Таблица 6.3.2.2.8 – Трофическая структура зоопланктона (по численности) в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в августе и октябре 2015 года

Дата	№ станции	микрофаги, %	макро-филтраторы, %	альго- и зоофаги, %	хищные, %	N, тыс. экз. м ⁻³
11.08.2015	1	0,17	58,92	0,09	40,46	155,07
11.08.2015	2	0,00	14,86	0,00	85,14	388,87
11.08.2015	3	0,00	82,19	0,11	17,69	8,76
11.08.2015	4	0,00	89,58	0,00	10,42	245,58

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	203
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Дата	№ станции	микрофаги, %	макро-фильтраторы, %	альго- и зоофаги, %	хищные, %	N, тыс. экз. м ⁻³
11.08.2015	5	0,00	80,00	0,00	20,16	123,76
11.08.2015	6	2,74	82,47	0,00	14,79	48,65
12.10.2015	1	98,34	1,64	0,0006	0,01	1075,35
12.10.2015	2	98,68	1,25	0,0007	0,06	1394,52
12.10.2015	3	98,74	1,25	0,0002	0,00	3503,17
12.10.2015	4	99,16	0,75	0,0011	0,08	1755,99
12.10.2015	5	99,13	0,61	0,0041	0,23	917,90
12.10.2015	6	98,38	1,58	0,0011	0,03	698,50

Таблица 6.3.2.2.9 – Трофическая структура зоопланктона (по биомассе) в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в августе и октябре 2015 года

Дата	№ станции	микрофаги, %	макро-фильтраторы, %	альго- и зоофаги	хищные, %	N, тыс. экз. м ⁻³
11.08.2015	1	0,00	32,21	0,25	67,54	4,47
11.08.2015	2	0,00	12,23	0,00	87,78	8,91
11.08.2015	3	0,00	88,87	0,36	10,76	0,13
11.08.2015	4	0,00	87,01	0,00	12,99	3,96
11.08.2015	5	0,00	81,91	0,00	18,29	1,89
11.08.2015	6	0,03	73,56	0,00	26,41	0,68
12.10.2015	1	6,30	90,51	0,22	2,97	0,12
12.10.2015	2	5,25	83,08	0,12	11,54	0,29
12.10.2015	3	5,84	92,96	0,08	0,98	0,50
12.10.2015	4	10,40	60,56	0,47	28,36	0,19
12.10.2015	5	14,15	27,37	0,77	57,71	0,24
12.10.2015	6	3,31	90,76	0,23	5,62	0,16

В октябре наибольшая численность зоопланктона была отмечена на станции 1, максимальная – на станции 3. Средняя численность зоопланктона в октябре была значительно выше, чем в августе (1550 против 160 тыс. экз./м³). Напротив, средняя биомасса в октябре была значительно ниже, чем в августе. Такое изменение в количественном развитии зоопланктона произошло за счет массового развития мелкой панцирной коловратки *Keratellatropica*. Основу биомассы зоопланктона в октябре составляли копепоидитные стадии Cyclopoida (на всех исследованных станциях) и *Diaphanosomabrachium*(станция 4).

В октябре по численности доминировали микрофаги (*Keratellatropica*), основу биомассы на всех исследованных станциях составляли макрофильтраторы, на станциях 4, 5- хищники (*Leptodorakindtii*).

Согласно литературным данным, *Thermocyclopscrassus* по типу питания относится к хватателям-зоофагам, в спектр питания этого вида входят Protozoa, Rotifera, Cladocera, Copepoda и Oligochaeta. *Diaphanosomabrachium* может рассматриваться как макрофильтратор, потребляющий пищевые объекты размером до 60 мкм, а также этот вид может быть отнесен к тонким фильтраторам, потребляющим детрит, бактерий и естественный фитопланктон (Монаков, 1998). В состав пищи *Moinamicroura*, вида,

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	204
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

выступающего в качестве субдоминанта по численности, также могут входить фитопланктон, детрит из фитопланктона, зоопланктона, ряски, тростника, нитчатки и детрит из донных отложений.

По спектру питания виды рода *Keratella* – микрофаги и триптобактериофаги. Массовое развитие *Keratellatropica* в октябре может свидетельствовать об увеличении в водоеме-охладителе Ростовской АЭС растворенного органического вещества, а также вспышки развития бактериопланктона.

Средние показатели индексов видового разнообразия зоопланктона и выровненности 2015 г. сопоставимы с соответствующими показателями предыдущих лет.

В целом, анализ сложности видовой структуры зоопланктонных сообществ с помощью индексов видового разнообразия Шеннона-Уивера-Маргалефа и выровненности Пиелу показывает преобладание выровненности над доминированием видов в сообществах зоопланктона, т.е. планктонный комплекс сохраняет относительную стабильность.

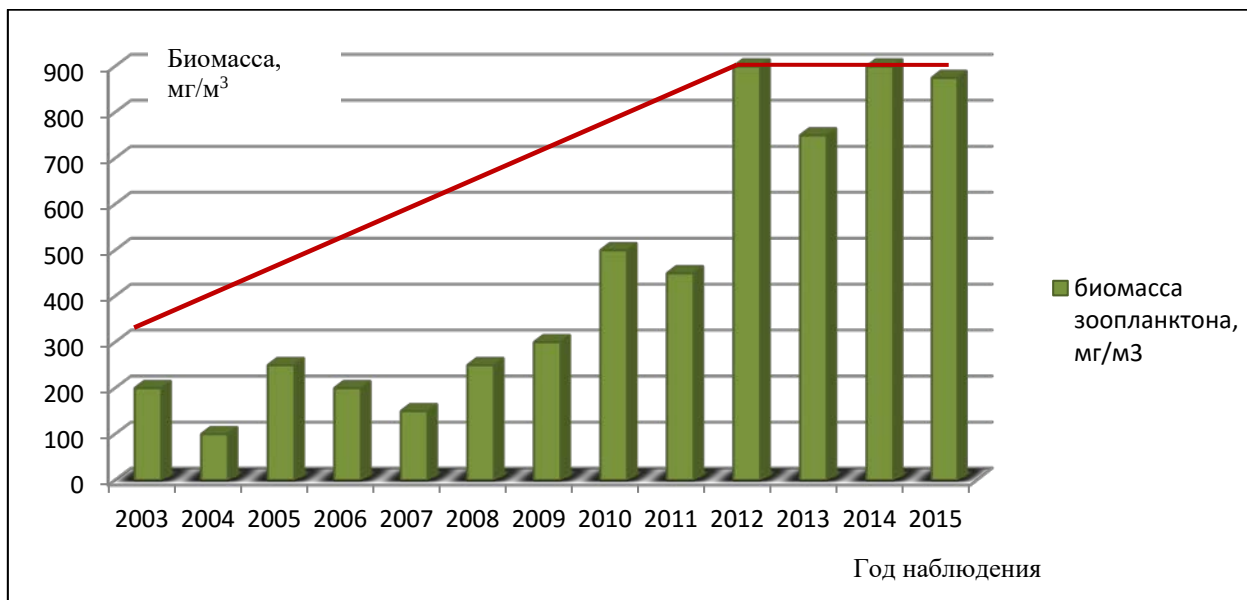


Рисунок 6.3.2.2.1– Динамика среднемноголетних колебаний зоопланктона в водоеме-охладителе Ростовской АЭС

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	205
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

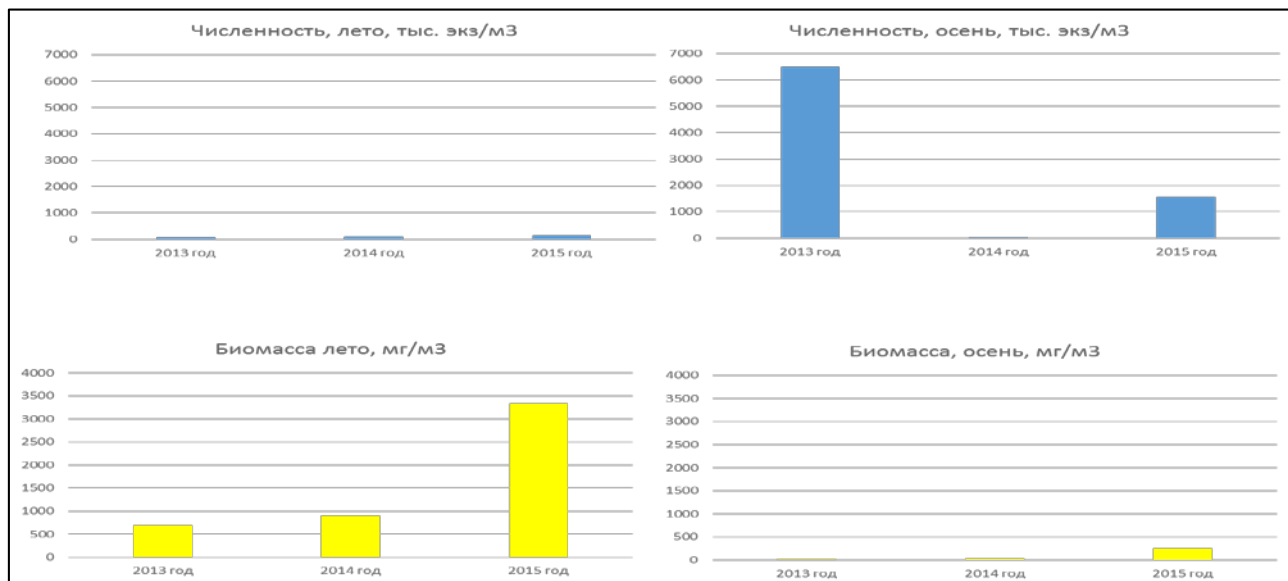


Рисунок 6.3.2.2.2– Динамика средних величин численности и биомассы летнего и осеннего зоопланктона в водоеме-охладителе Ростовской АЭС за 2003-2015 годы наблюдений

Сравнивая значения 2015 г. с многолетними можно констатировать, что они не выходят за пределы среднемноголетних колебаний в течение последних 11 лет [5,6], также четко выражена сезонная динамика, заключающаяся в резком снижении биомассы в осенний период в сравнении с летом при возрастании численности за счет массового развития мелких коловраток (рисунок 6.3.2.2.2). В течение последних трех лет (2013-2015 гг.) имеется тенденция к росту летних средних величин биомассы зоопланктона (рисунок 6.3.2.2.2, нижняя левая диаграмма). Причины этой тенденции требуют специального исследования.

Сапробиологические показатели зоопланктона

Видовой состав зоопланктонного комплекса исследуемых водоемов (водоем-охладитель Ростовской АЭС, приплотинная часть Цимлянского водохранилища) представлен следующими группами индикаторов сапробности вод: олигосапробные виды (10), β -мезосапробные виды (4), олиго- β -мезосапробные (5), индикаторы β -мезосапробности-олигосапробности (4), индикаторы β - α -мезосапробных вод, α -мезосапробных вод (1). Индикаторы полисапробных вод отсутствуют.

Индекс сапробности Пантле-Букка воды водоема-охладителя РоАЭС в среднем составляет 1,74 у.е.

Средние показатели величин индекса сапробности вод водоема-охладителя в зонах выраженного, умеренного подогрева соответственно составляют 1,74; 1,70 и сопоставимы с величинами J_s вод Цимлянского водохранилища.

На основании сапробиологической оценки качества вод водоем-охладитель Ростовской АЭС относится к классу умеренно-загрязненных (III), т.е. качество вод соответствует β -мезосапробной зоне.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	206
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.2.10 – Индекс сапробности Пантиле-Бука (J_s по индикаторным видам зоопланктона водоема-охладителя Ростовской АЭС, 2015г.).

Станция, №	1	2	3	4	5	6	Среднее значение
Количество счетных единиц	9	10	9	11	12	11	10,3
J_s	1,74	1,72	1,77	1,74	1,70	1,79	1,74

Зоогеографическая и экологическая характеристика зоопланктона

Вертикальное распределение зоопланктона. Отсутствие температурного, газового расслоения, вследствие циркуляционного течения водных масс, а также относительная мелководность водоема-охладителя Ростовской АЭС способствуют равномерной или случайной вертикальной дифференциации состава и количества зоопланктона.

Закономерности в распределении беспозвоночных по участкам с разным подогревом, в силу относительно небольшой глубины и площади водоема-охладителя, не выявлено. Состав зоопланктоценоза по станциям относительно одинаков, его структура зависела, главным образом, от температуры воды и механического фактора (интенсивная циркуляция воды). Если же неравномерность отмечалась, то ее характер был непостоянным. Наибольшие показатели развития сообщества регистрировались как на участке с максимальной, так и на участке с минимальной температурой воды.

Таблица 6.3.2.2.11 – Зоогеографическая и экологическая характеристика зоопланктона водоема-охладителя РоАЭС

Географическое распространение	18
Космополит	
Голаркт	5
Полиаркт	13
Приуроченность	
Эвритопный	7
Литоральный	2
Планктонный	9
Фитофильный	7
Бентический	11
Экологическая группа	
Плавание+фильтрация (вертификация)	2
Плавание+фильтрация+захват	1
Плавание+ ползание (вертификация)	4
Ползание+плавание+ всасывание (вторичная фильтрация)	1
Ползание+плавание (собираение)	3
Ползание+плавание (активный захват)	2
Плавание+прикрепление к субстрату (первичная фильтрация)	5

В сезоны 2010, 2012 и 2013 годов показали, что в зоопланктоне водных объектов региона Ростовской АЭС ежегодно обнаруживалось около 35 видов зоопланктонных

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	207
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

беспозвоночных (таблица 6.3.2.2.12.). Количество видов зоопланктона по станциям варьируется как в пределах акватории водоема-охладителя, так и в подводящем и отводящем каналах во все периоды исследования [6].

Таблица 6.3.2.2.12 – Количество видов зоопланктона в водных объектах региона РоАЭС

Таксон	2010 г.	2012 г.	2013 г.
Водоем-охладитель			
Rotatoria	11	13	14
Cladocera	7	5	11
Copepoda	5	2	8
Всего	23	20	33
Подводящий канал			
Rotatoria	4	3	3
Cladocera	3	3	7
Copepoda	4	2	5
Всего	11	8	15
Отводящий канал			
Rotatoria	6	12	6
Cladocera	6	4	7
Copepoda	4	2	7
Всего	16	18	20
Цимлянское водохранилище			
Rotatoria	17	17	7
Cladocera	6	4	1
Copepoda	3	1	1
Всего	26	22	9
Всего в водных объектах	35 (Rotatoria - 19, Cladocera - 10, Copepoda - 6)	35 (Rotatoria - 23, Cladocera - 9, Copepoda - 3)	36 (Rotatoria - 16, Cladocera - 12, Copepoda - 8)

Основу видового состава зоопланктона водных объектов района расположения Ростовской АЭС составляют эврибионтные и космополитные виды, такие как *Bosmina longirostris*, *Euchlanis dilatata*, *Eurytemora affinis*, *Keratella cochlearis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Bipalpus hudsoni*, *Polyarthra remata* и др. Ряд планктеров являются обитателями пелагиали: *Brachionus diversicornis*, *Keratella cochlearis*, *Leptodora kindtii*, *Thermocyclops crassus*, *Asplanchna priodonta*, *Leptodora kindtii*; обитателями придонных вод – *Paracyclops affinis*, *Chidorus sphaericus*, *Pleuroxus trigonellus*. Эпифитонно-фитофильные (прибрежно-зарослевые) виды в составе зоопланктона представлены: *Trichocerca capucina*, *Euchlanis dilatata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Postclausa hyptopus*, *Platyias quadricornis*.

Абсолютное большинство зоопланктонных видов водоема-охладителя, отводящего и подводящего каналов РоАЭС являются эвритермными (до 83 % видового состава), а также типичными представителями тепловодной фауны водоемов степной и лесостепной зон в пределах Южного лимнофаунистического региона.

По данным гидробиологической съемки 2013 г. средняя численность и биомасса зоопланктона в водоеме-охладителе составляли соответственно 24698 экз./м³ и 0,4721 г/м³; в отводящем канале – 26052 экз./м³ и 0,6015 г/м³; в подводящем канале -73509 экз./м³

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	208
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

и 1,3786 г/м³; а в литоральной зоне Цимлянского водохранилища – 19978 экз./м³ и 0,1159 г/м³, что значительно ниже аналогичных показателей 2012 и 2010 г. [6].

Наименьшие показатели количественного развития зоопланктона были зарегистрированы в отводящем канале - 8537 экз./м³ и соответственно - 0,1748 г/м³. В подводящем канале наибольшие показатели численности и биомассы зоопланктона превышают таковые отводящего канала. В литоральной зоне Цимлянского водохранилища относительно водоема-охладителя по данным гидробиологической съемки 2013 г. наблюдался более низкий уровень количественного развития зоопланктона (в отличие от 2012 и 2010 г.).

В 2012 г. средняя численность и биомасса зоопланктона в водоеме-охладителе составляли соответственно 84536 экз./м³ и 1,423 г/м³; в отводящем канале – 48035 экз./м³ и 0,752 г/м³; в подводящем канале - 88018 экз./м³ и 1,102 г/м³; а в литоральной части Цимлянского водохранилища – 455783 экз./м³ и 1,804 г/м³.

В отводящем канале наибольшие показатели численности и биомассы отмечались в устье канала – 69281 экз./м³; 0,974 г/м³. В отводящем канале прослеживалась тенденция нарастания количественных показателей зоопланктона от станции его устья.

Уровень количественного развития зоопланктона в 2012 г. в литоральной зоне Цимлянского водохранилища относительно водоема-охладителя оказался выше на фоне доминирования *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*.

В период гидробиологической съемки 2010 г. средняя численность и биомасса зоопланктона в водоеме-охладителе составляли соответственно 107133 экз./м³ и 0,809 г/м³; в отводящем канале – 81726 экз./м³ и 0,995 г/м³; в подводящем канале - 40184 экз./м³ и 0,735 г/м³; а в литоральной зоне Цимлянского водохранилища – 203617 экз./м³ и 1,347 г/м³.

Повышенный по сравнению с водоемом-охладителем уровень количественного развития зоопланктона в Цимлянском водохранилище, обусловлен доминированием крупных *Asplanchna priodonta*, *Eurytemora affinis* и ее младших стадий онтогенеза [6].

Качественный состав зоопланктона по данным гидробиологической съемки 2013 г. характеризовался следующим образом. Соотношение таксономических групп по численности по акватории водоема-охладителя варьировало при ведущей роли *Copepoda* и существенном вкладе *Cladocera*, но численного доминирования ветвистоусых по акватории водоема-охладителя не наблюдается.

Планктонный комплекс отводящего канала характеризовался преобладанием ветвистоусых – 49,66 % общей численности. В подводящем канале численная доля веслоногих рачков была выше по сравнению с ветвистоусыми. Численность коловраточного планктона в водных объектах РоАЭС не превышала 1,77 % суммарных показателей зоопланктона. При этом коловратки доминировали по численности в Цимлянском водохранилище, составляя 70,59 % общей численности планктона.

Что касается биомассы, то на акватории водоема-охладителя доминирующей группой по биомассе зоопланктона являлись ветвистоусые рачки (в среднем – 65,37 % от общей биомассы). Вклад копепоид в суммарные показатели биомассы зоопланктона водоема-охладителя в среднем составлял 31,60 %, а в Цимлянском водохранилище в 2,6 раза ниже. Доля коловраточного планктона в составе суммарной биомассы планктона водоема-охладителя была мала – 0,12 %. Напротив, в Цимлянском водохранилище коловратки составляли 37,13 % от общих показателей биомассы.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	209
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Ведущими видами в составе зоопланктона водоема-охладителя в 2013 г. являлись ветвистоусые рачки - *Diaphanosoma brachium*, *Moina rectirostris*; веслоногие рачки - *Thermocyclops crassus*, *Mesocyclops leuckarti*.

На станциях водоема-охладителя, подверженных влиянию сбросных теплых вод (станции 3, 4), в составе зоопланктонного комплекса по численности доминируют ювенильные стадии копепод (37,35 %). Доля теплолюбивой *Diaphanosoma brachium* составляет 18,8 % от общей численности зоопланктона. Для станций, удаленных от выхода из сбросного канала (станции 2, 5), сохраняется ведущее положение *Diaphanosoma brachium*. Ее доля составляет 17,88 % от суммарной численности зоопланктона, численность остальных видов кладоцер невелика. На долю младших стадий развития копепод приходится 37,00 % общей численности зоопланктона, тогда как на долю взрослых *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops crassus* приходится 17,81 %.

Для участков водоема-охладителя, в меньшей степени подверженных влиянию сбросных вод (станции 6, 1), соотношение видов сходно с предыдущими участками. В подводящем канале доминируют ювенильные стадии веслоногих (36,47 %) и *D.brachium* (21,48 %). В отводящем канале преобладают младшие стадии копепод (30,61 %) и *D.brachium* (28,57 %).

В литорали Цимлянского водохранилища зоопланктон характеризуется недостаточным разнообразием видового состава. Заметную численность имеет *Euchlanis dilatata* (36,76 %). Вклад ювенильных стадий веслоногих *Calanoida* в общую численность зоопланктона составляет всего 1,4 %, *Cyclopoida* – 10,29 % [6].

В 2012 г. соотношение таксономических групп по численности по акватории водоема-охладителя варьировало при ведущей роли *Copepoda* (64,42 %). Численного доминирования ветвистоусых по акватории водоема-охладителя не наблюдалось, что характерно для всех обследованных водных объектов.

Численность коловраточного планктона в водоеме-охладителе не превышала 10,33 % суммарных показателей зоопланктона. Соотношение групп планктонного комплекса отводящего канала соответствовало водоему-охладителю. Зоопланктон подводящего канала на 96,73 % был представлен ракообразными, среди которых по численности преобладали веслоногие. В составе зоопланктонного комплекса Цимлянского водохранилища ведущей группой являлись коловратки, составляющие 78,22 % суммарной численности зоопланктона. Доля веслоногих ракообразных, представленных в основном ювенильными стадиями, не превышала 17,65 %.

По биомассе на акватории водоема-охладителя доминирующей группой зоопланктона являлись ветвистоусые рачки (в среднем – 63,08 % от общей биомассы). Наибольшие показатели биомассы рачков отмечены на участках наименее подверженных воздействию сбросных вод. Доля ювенильных стадий развития копепод в среднем составляла 55,66 % суммарной биомассы этой группы планктона водоема-охладителя. Вклад веслоногих рачков в суммарные показатели биомассы зоопланктонного комплекса водных объектов региона РоАЭС в целом оказывается ниже ветвистоусых.

Ведущими видами в составе зоопланктона водоема-охладителя в 2012 г. являлись коловратки *Hexarthra mira*; ветвистоусые рачки - *Diaphanosoma brachium*, *Moina rectirostris*; веслоногие рачки - *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops crassus*. В подводящем канале доминировали ювенильные стадии веслоногих, составляющие 58,90 % суммарной численности планктона. В отводящем канале преобладали *Diaphanosoma brachium*

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	210
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

(16,31 % общей численности), младшие стадии копепоид (46,00 %). Заметна роль *Moina micrura* (6,23 %).

В литорали Цимлянского водохранилища коловраточный зоопланктон характеризовался достаточным разнообразием видового состава. Заметную численность имели коловратки *Euchlanis dilatata* (32,67 %), *Bipalpus hudsoni* (14,56 %) *Euchlanis deflexa* (13,08 %). Вклад ювенильных стадий веслоногих в общую численность зоопланктона составлял 17,06 % (при преобладании *Calanoida*).

Веслоногие рачки подотряда *Harpacticoida* не играли существенной роли в зоопланктонном комплексе водоема-охладителя (отмечена единично молодь). Средние показатели численности биомассы этих рачков в Цимлянском водохранилище существенны (25109 экз./м³, 0,136 г/м³) и сопоставимы с таковыми *Rotatoria* и *Calanoida* [6].

В 2010 г. соотношение таксономических групп по численности зоопланктона по акватории водоема-охладителя варьировалось. В части водоема-охладителя, наименее подверженной влиянию сбросных теплых вод, численно доминировали *Rotatoria* (42,29 %), в части водоема-охладителя подверженной воздействию сбросных теплых вод преобладали *Copepoda* (43,05 %). Численного доминирования ветвистоусых по акватории водоема-охладителя не наблюдалось.

Планктонный комплекс отводящего канала характеризовался преобладанием копепоид (41,15 % общей численности). В подводящем канале численная доля веслоногих рачков выше – 50,69 %. Зоопланктонный комплекс Цимлянского водохранилища на 79,71 % был представлен коловратками, тогда как доля ветвистоусых ракообразных мала.

На акватории водоема-охладителя доминирующей группой по биомассе зоопланктона являлись веслоногие рачки (в среднем – 65,17 % от общей биомассы). Наибольшие показатели биомассы веслоногих рачков отмечены в части водоема-охладителя, наименее подверженной влиянию сбросных теплых вод. Доля ювенильных стадий развития копепоид в среднем составляла 52,83 % суммарной биомассы этой группы водоема-охладителя. Вклад ветвистоусых рачков (22,11 %) в суммарные показатели биомассы зоопланктонного комплекса исследуемых водоемов оказывается выше коловраток [6].

В 2010 г. в видовой структуре зоопланктона водоема-охладителя доминировали коловратки: сем. *Asplanchnidae* (*Asplanchna priodonta*), сем. *Brachionidae* (*Brachionus diversicornis*, *Keratella valga*); ветвистоусые рачки *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachiurum*; веслоногие рачки *Mesocyclops leuckarti*, *Heterocope appendiculata*. На станциях водоема-охладителя, расположенных на выходе из сбросного канала, в составе зоопланктонного комплекса по численности доминировали *Postclausa hyptopus*, ювенильные стадии копепоид. Численность теплолюбивой *Diaphanosoma brachiurum* составляла всего 13 %.

Для участка водоема-охладителя, удаленного от выхода из сбросного канала, сохранялось ведущее положение *Postclausa hyptopus*. *Diaphanosoma brachiurum* составляла 18,24 % суммарной численности зоопланктона. Численность остальных видов кладоцер невелика.

В части водоема-охладителя наименее подверженной влиянию сбросных теплых вод соотношение доминантов сходно со станциями, расположенных на выходе из сбросного канала. В подводящем канале доминировали ювенильные стадии веслоногих. В отводящем канале преобладали *Diaphanosoma brachiurum*, младшие стадии копепоид.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	211
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В литорали Цимлянского водохранилища коловраточный зоопланктон характеризовался достаточно равномерным вкладом отдельных видов в суммарные показатели численности. Заметную численность имели коловратки *Euchlanis dilatata*, *Lecane (L). Luna*[6].

6.3.2.3. Зообентос. Видовой состав и структура биоценозов

Донные беспозвоночные и их сообщества являются чувствительными индикаторами загрязнения биогенными и токсическими веществами, закисления и эвтрофикации водных объектов. Структурные и функциональные характеристики зообентоса являются перспективным элементом системы мониторинга загрязнения поверхностных вод и позволяют определить экологическое состояние и трофический статус водных объектов; оценить качество поверхностных вод как среды обитания организмов; определить совокупный эффект комбинированного действия загрязняющих веществ; локализовать источник загрязнения; установить тип загрязнителей и возникновение вторичного загрязнения вод

Видовой состав зообентоса водных объектов Ростовской АЭС в экспедицию 2015 г. составлял от 23 до 33 видов, в котором основу биотического разнообразия формируют ракообразные (8-12 форм) и моллюски (6-12). Среди полихет обнаруживается от 2 до 5 видов, олигохет – 1-3, личинок хирономид – всего 2 вида.

Уровень развития зообентоса в водоеме характеризуется невысокими показателями. Количество донных беспозвоночных изменяется в небольших пределах: от 29,4 г/м² до 43,9 г/м² в весенне-летний период.

К числу наиболее часто встречающихся видов в водоеме-охладителе относились неполовозрелые олигохеты-тубифициды без волосных щетинок (63,2%). Биомасса зообентоса базировалась в основном на более стабильных организмах – моллюсках. Из мягкого зообентоса по численности доминировали группы - олигохеты, полихеты, хирономиды, из ракообразных - кумовые.

Анализ индексов доминирования, учитывающих в себе частоту встречаемости и показатели обилия видов, показал, что в водоеме-охладителе доминантом по численности являлся *Corophium curvispinum*, доминанты по биомассе отсутствовали. К субдоминантам по численности и биомассе относились: *Hypania invalida* неполовозрелые олигохеты-тубифициды без волосных щетинок, а также по численности к ним присоединялись *Dikerogammarus haemobaphes* и *Procladius ferrugineus*; по биомассе - *Dreissena polymorpha* и *Corophium curvispinum*.

Видовое разнообразие биоценозов зообентоса в водоеме-охладителе было наибольшим на тех станциях исследования, где при относительно большом количестве видов наблюдалось их равномерное количественное распределение, т.е. выровненность была наибольшей.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	212
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.3.1 – Видовой состав, численность и биомасса зообентоса на станциях исследования водоема-охладителя РоАЭС, май, июль 2015 г.

Станция	Водоем-охладитель					
	Зона водозабора	Зона влияния вод Цимлянского водохранилища	Зона умеренного подогрева	Зона выраженного подогрева	Отводящий канал	Дополнительная зона
Группа, вид						
POLYCHAETA						
Hypania invalida (Grube)						
OLIGOCHAETA						
Limnodrilus claparedeanus Ratzel.					+	
Неполовозрелые без волосных щетинок		+	+	+	+	
MOLLUSCA						
Dreissena polymorpha (Pall.)	+	+	+	+	+	+
Monodacna colorata (Eishv.)	+	+	+		+	+
Valvata piscinalis (O.F.Mull.)		+		+	+	+
Marstoniopsis steini (Martens)						
Lymnaea ovata Drap.						
Lithoglyphus naticoides C.Pf		+			+	
Physa fontinalis (L.)						
Viviparus onteclus Millet.			+	+		+
Segmentinaucrocephala Moguin-Tandon						+
CRUSTACEA						
Corophium curvispinum G.Sars						+
DIPTERA, CHIRONOMIDAE						
Procladius ferrugineus (K.)		+				
Cryptochironomus conjugens K.		+				
Cryptochironomus nigridens Tshern.		+			+	
TRICHOPTERA						
Ecnomus tenellus Ramb.						

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	213
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.3.2 – Частота встречаемости (p) и индекс доминирования (d) основных видов зообентоса в водоеме-охладителе РоАЭС, 2015 г.

Вид	Показатели	Водоем-охладитель		
		p, %	d числ.	d биом.
<i>Hypania invalida</i>		22,2	2,44	1,82
<i>Limnodrilus claredeanus</i>		11,1	0,85	0,12
Неполовозрелые без волосных щетинок		55,5	5,55	2,33
<i>Dreissena polymorpha</i>		11,1	0,84	9,02
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>		22,2	1,88	0,24
<i>Corophium curvispinum</i>		33,3	15,22	3,14
<i>Procladius ferrugineus</i>		22,2	2,15	0,65
<i>Cryptochironomus conjugens</i>		11,1	0,16	0,11
<i>Cryptochironomus nigridens</i>		11,1	0,32	0,03
<i>Ecnomus tenellus</i>		11,1	0,44	0,32

Таблица 6.3.2.3.3 – Индексы видового разнообразия Шеннона (H) и выровненности видов Пиелу (e) в биоценозах зообентосаводоема-охладителя РоАЭС, 2015 г.

Водный объект	Водоем-охладитель				
Станция	2	3	4	5	6
Показатели					
H (числ.), бит/экз.	1,22	1,15	0,87	1,53	0,91
e (числ.), отн.ед.	0,64	0,56	0,78	0,96	0,91
H (биом.), бит/г	0,98	1,01	0,69	1,53	0,76
e (биом.), отн.ед.	0,87	0,93	0,76	0,96	0,76
S видов	2	2	2	3	2

Количественный уровень развития зообентоса водоема-охладителя в мае 2015г. был не высоким, и составил в среднем по станциям исследования 187 экз./м² и 0,92 г/м² при колебаниях величин численности от 40 до 540 экз./м², биомассы – от 0,02 до 1,04 г/м².

Основной вклад в создание количественных показателей численности вносили ракообразные – 61,0 %.

Таблица 6.3.2.3.4–Численность и биомасса групп зообентоса водоема-охладителя РоАЭС, 2015 г.

Водный объект	Водоем-охладитель				
Показатели	2	3	4	5	6
Группа					
POLYCHAETA					240 0,18
OLIGOCHAETA	60 0,08	60 0,06	100 0,1	80 0,08	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	214
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Водный объект	Водоем-охладитель				
Показатели Группа	2	3	4	5	6
CRUSTACEA	40 0,04	40 0,04			120 0,20
CHIRONOMIDAE				80 0,08	
TRICHOPTERA					
Всего	80 0,08	120 0,124	80 0,04	120 0,12	540 1,04
Среднее значение	187 0,92				

*Примечание: числитель – численность в экз./м², знаменатель – биомасса в г/м².

Таблица 6.3.2.3.5 – Соотношение групп зообентоса по численности и биомассе в водоеме-охладителе РоАЭС, 2015 г.

Водный объект	Водоем-охладитель	
Показатели Группа	числ., %	биом., %
POLYCHAETA	11,7	8,1
OLIGOCHAETA	13,7	5,2
MOLLUSCA	8,2	66,0
CRUSTACEA	49,1	12,6
CHIRONOMIDAE	13,8	4,4
TRICHOPTERA	3,5	3,7
Всего	100	100

Состав и количественные показатели обрастания и макрозообентоса в 2015 г.

Обрастание (перифитон)

В составе перифитона в период наблюдений обнаружены обрастатели в прямом смысле слова:

- два вида двустворчатых (кл. Bivalvia) моллюсков рода *Dreissena* (*D. polymorpha*, *D. bugensis*);
- внутриворончатое (Entoprocta) колониальное животное, *Urnatellagracilis*;
- мшанка (Bryozoa) рода *Plumatella* (с высокой вероятностью *P. fungosa*) на стадии статобластов и в виде обрывков колоний;
- губка (Porifera) *Epidathiafluviatilis*.

Существенную часть численности составляют ракообразные отряда бокоплавов (Amphipoda), живущие в трубках представители сем. Corophiidae (*Corophium curvispinum*).

Из подвижных форм, сопутствующих обрастателям, встречены:

- еще два представителя отряда бокоплавов, относящиеся к сем. Gammaridae – Понтогаммарус (*Pontogammarus robustoides*) и Дикерогаммарус (*Dikergammarus haemobaphes*);

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	215
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- личинки гетеротопных насекомых – из отряда двукрылых (Diptera), личинки комаров-звонцов (сем. Chironomidae, массовый вид *Cryptochironomus detectus*) и личинки ручейников (отр. Trichoptera) рода *Ecnomus*.

В ряде проб встречены в значительных количествах организмы мейобентоса – ракушковые рачки (Ostracoda);

- молодь корофиид
- личинки хирономид.

В значительных количествах был обнаружен брюхоногий моллюск (кл. Gastropoda) сем. Neritidae – Теодоксус или лунка (*Theodoxus pallasi*), обитающий на мелководьях (включая прибойные зоны) морских и континентальных (соленатоводных и характеризующихся высокой минерализацией воды) водоемов. Обнаружены мелкие брюхоногие моллюски сем. Hydrobiidae, условно отнесенные к роду *Caspihydrobia*.

Вопреки ожиданиям, из числа обрастателей не были обнаружены регистрируемые ранее (АзНИИРХ 2013, 2014) оба вида полихет (Polychaeta) сем. Ampharetidae (*Hypania invalida* и *Hypaniolakowalewskii*), а из сопутствующих таксонов брюхоногие моллюски *Lythoglyphus naticoides* (зарегистрированные в обломочном раковинном материале и в составе макрзообентоса контрольных точек см. след подраздел), *Bythiniassp.*

В собранных пробах не были обнаружены типичные для перифитона фотической зоны прибрежий малощетинковые черви (Oligochaeta) семейства Naididae, что, возможно, связано с их сезонной динамикой. На нижних горизонтах за пределами фотической зоны в поселениях дрейссены часто обитают малощетинковые черви сем. Tubificidae и пиявки (обычны для такого рода поселений на камнях бывают представители родов *Erpobdella* и *Helobdella*) – здесь они тоже не были обнаружены. Вблизи камней на песчаных грунтах моллюсков сем. Unionidae, как правило, в пробах обнаруживаются пиявки *Glossosiphonia complanata*, их также не было.

Далее дана краткая характеристика количественных показателей перифитона, там, где это было целесообразно данные сведены в таблицы. Таксоны в таблицах расположены в общем порядке доминирования по биомассе.

Средняя часть отводящего канала

Обрастание представлено только *U. Gracilis*, с численностью колоний 2100000 ± 72111 экз/м² и биомассой 340 ± 153 г/м² твердого субстрата. Средняя численность статобластов мшанки была 423333 экз/м², частота встречаемости в пробах 66%, соответствующая поправка (ка в случае с Урнателлой) должна быть введена на проективное покрытие дна твердыми субстратами.

Средняя численность хирономид составила 34 экз/м², биомасса 3 г/м² твердого субстрата.

Других живых организмов в пробах не обнаружено.

Техногенный участок прибрежной зоны водоема-охладителя, примыкающий к промплощадке цеха обеспечивающих систем (станции пирс-1, пирс-2)

На станциях пирс-1 и пирс-2 количественные пробы были взяты с глубины 1,5 м, результаты обработки проб сведены в таблице 6.3.2.3.6. Станция пирс-2 – внешняя

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	216
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

сторона сооружений, станция пирс-1- внутренняя бухта): средние величины численности и биомассы основных таксонов беспозвоночных, обнаруженных в составе обрастания; средние величины общей численности и биомассы беспозвоночных обрастания; вклад в общую биомассу моллюсков р. Дрейссена; доля *D. bugensis* в биомассе дрейссенид.

На внутренней стороне бухты (пирс-1) в отличие от сооружений внешней стороны, на камнях довольно часто встречена губка *Epidathia* в виде вегетирующих колоний. Примечательно, что, несмотря на октябрь, отсутствуют геммулы. По численности в обрастании каменистых субстратов обеих частей бухты (внешней и внутренней) доминируют мелкие брюхоногие моллюски – *Th. pallasii* и *Hydrobiidae*. На станции пирс-1 абсолютный доминант по численности бокоплав *C. curvispinum*. На обоих участках основу биомассы формируют моллюски рода дрейссена, составляя немногим более 50% биомассы беспозвоночных.

Таблица 6.3.2.3.6 – Средние величины* численности и биомассы основных таксонов беспозвоночных, обнаруженных в составе обрастания на станциях пирс-1 и пирс-2.

Таксон	Пирс – 2		Пирс – 1	
	N (экз/м²)	B (г/м²)	N (экз/м²)	B (г/м²)
<i>D. polymorpha</i>	394±49	109±15	400±88	89,11±17,99
<i>D. bugensis</i>	256±45	69±12	483±111	133,66±29,37
<i>Cerastoderma glaucum</i>	3	0,44	0	0
<i>Unio</i> sp	0	0	0	0
<i>Th. pallasii</i>	1135±314	75,75±69,3	845±112	48,12±41,2
<i>Caspihydrobia</i> sp.	1221±312	1,26±0,35	152±28	0,48±0,17
<i>Corophium curvispinum</i>	15299±14344	58,99±44,15	633±129	16,67±3,99
<i>Pontogammarus robustoides</i>	0	0	0	0
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	0	0	0	0
<i>Chironomidae</i>	245±171	15,33±7,42	291±52	15,2±12,9
<i>Ecnomus</i> sp	0	0	27±8	2,5
<i>Ostracoda</i>	3067±1885	0	0	0
<i>Epidathia fluviatilis</i>	0		0	105,5±21,57
Суммарное значение (Σ)	21618±496	328,97±145,83	2834±458	411,31±106,42
Вклад <i>Dreissena</i> в биомассу (%)		54		54
Вклад <i>D. bugensis</i> в биомассу <i>Dreissena</i> (%)		38		60

* Примечание: Все величины даны в пересчете на твердый субстрат без учета проективного покрытия дна твердыми субстратами, см. также примечание

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	217
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Район прибрежной зоны, расположенный вдоль отсечной дамбы с внутренней стороны водохранилища

Станция НДВ (6)

На ст. НДВ (6) пробы были собраны вдоль разреза на трех горизонтах – урез воды – 0,5 м глубины; на глубине около 1,5 м и на глубине 2,5 - 2,9м. Ниже твердые субстраты обнаружены не были. Результаты обработки проб сведены в таблице 6.3.2.3.7.

Таблица 6.3.2.3.7– Средние величины* численности и биомассы основных таксонов беспозвоночных, обнаруженных в составе обрастания на станции НДВ (6)

Таксон	Урез воды –0,5 м		1,3– 1,5 м		2,3 – 2,9 м	
	N (экз/м ²)	B (г/м ²)	N (экз/м ²)	B (г/м ²)	N (экз/м ²)	B (г/м ²)
<i>D. polymorpha</i>	611±99	85,98±12,22	1470±159	509,82±88,21	3507±326	236,10±30,92
<i>D. bugensis</i>	0	0	832±140	674,17±127,36	2712±259	49,86±1,17
<i>Th. Pallasi</i>	21517±1168	299,96±158,4 4	412±48	12,89±1,53	586±91	16,76±5,59
<i>Caspiohydrobia</i>	191±98	0,19±0,10	0	0	30±6	0,15±0,08
<i>C. curvispinum</i>	4130±627	99,22±0,88	944±86	37,47±3,51	374±37	16,37±2,38
<i>P. robustoides</i>	1251±145	20,82±2,28	0	0	41±6	1,25±0,98
<i>D. haemobaphes</i>	76±11	2,48±0,36	0	0	21±3	1,67±0,26
<i>Chironomidae</i>	600±97	23,27±1,39	199±20	6,13±1,33	0	0
<i>Ecnomus</i>	19±3	0,57±0,09	0	0	0	0
Водоросли	0	677,34±16,48	0	0	0	0
Σ (только беспозвоночные)	28397±1046	532,51±52,66	3860±396	1240,51±153,8 9	7274±718	322,18±37,49
Вклад <i>Dreissena</i> в биомассу (%)		16		95		89
Вклад <i>D. bugensis</i> в биомассу <i>Dreissena</i> (%)		0		57		17

* Примечание: Все величины даны в пересчете на твердый субстрат без учета проективного покрытия дна твердыми субстратами

Первый (верхний) горизонт (ярус) бентали (сугубые мелководья), постоянно находящийся в пределах эуфотической зоны, а также под воздействие частых ветроволновых явлений, заметно отличается от прочих составом обрастания. Здесь, как и на прибойных участках ст. пирс важная роль в формировании биоты бентали принадлежит зеленой водоросли р. *Microspora* (см. выше). Обычно на таких участках в водоемах умеренной зоны развиваются заросли нитчатых зеленых водорослей р. *Cladophora*, *Ulvae*, при высокой минерализации воды *Enteromorpha*. Основу численности на сугубом мелководье участка НДВ (6) формирует брюхоногий моллюск *Th. pallasi*, реофил, типичный обитатель прибойной зоны, второе место занимают корофииды. Незначителен вклад и в численность и в биомассу поселений беспозвоночных со стороны дрейссен. Дрейссена бугская в верхнем ярусе обследованной точки вообще не обнаружена.

С ростом глубины возрастает роль дрейссенид и в формировании численности (за счет осевшей в течение второй половины лета молодежи) и биомассы, роль теодоксуса и корофиид снижается. Известно, что в области инвазии корфиум часто вытесняет

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	218
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

дрейссены (VanderVeldeetal., 2002). Дрейссена бугская незначительно преобладает над полиморфной только на глубине около 1,5 м. Максимальные значения численности и биомассы приходятся на средний горизонт (1,5 м), однако при оценке показателей при составлении планов биомелиоративных мероприятий необходимо принимать во внимание проективное покрытие дна твердыми субстратами.

Станция 7

На этой станции пробы также были собраны вдоль разреза, проходящего от уреза воды и заканчивающегося на глубине около 2 м. Результаты обработки проб сведены в таблице 6.3.2.3.8.

На станции 7 на сугубом мелководье значительную часть биомассы составляли водоросли, абсолютным доминантом по численности был Корофиум, дрейссениды составляли только 39% биомассы. Ниже вглубь водоема численность обоих видов дрейссен возрасла в несколько раз, главным образом благодаря осевшей молоди, что касается биомассы дрейссен, то она оставалась примерно одинаковой на всех обследованных горизонтах. Возрастание вклада дрейссенид в биомассу обрастания возрастало главным образом благодаря снижению абсолютных значений для стороны других таксонов.

Общая биомасса беспозвоночных обрастания была максимальна на сугубом мелководье, на глубинах 1,5 – 2 м она была вдвое ниже.

Таблица 6.3.2.3.8 – Средние величины* численности и биомассы основных таксонов беспозвоночных, обнаруженных в составе обрастания на станции 7

Таксон	0,5 м		1,3- 1,5 м		1,9 – 2,0 м	
	N (экз/м²)	B (г/м²)	N (экз/м²)	B (г/м²)	N (экз/м²)	B (г/м²)
D. polymorpha	639±82	141,05±16,52	3950±252	181,13±21,79	1521±145	291,00±32,45
D. bugensis	543±79	189,54±26,51	3603±281	102,08±59	544±261	123±69,71
Unio	18±3	225,14	0	0	0	0
Th.pallasi	910±112	37,86±5,41	450±39	46,63±5,91	204±46	15,67±3,61
Caspiohydrobia	1275±125	4,56±0,66	898±164	6,41±0,88	671±21	4,92±0,45
C. curvispinum	31276±4248	156,37±21,15	2585±254	63,28±13,56	714±127	18,77±2,23
P. robustoides	660±98	29,36±4,57	0	0	0	0
D.haemobaphes	233±37	14,58±2,43	13±2	6,02±1,04	0	0
Chironomidae	1281±181	33,34±1,04	543±56	18,37±1,59	0	0
Ostracoda	637±113	0	0	0	0	0
Водоросли	0	106,28±10,46	0	0	0	0
Σ (только беспозвоночные)	37478±4583	831,84±35,83	12045±168	423,95±45,52	3655±114 9	453,54±38,32
Вклад Dreissena в биомассу (%)		39		66		91
Вклад D.bugensis в		57		36		29

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	219
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таксон	0,5 м		1,3- 1,5 м		1,9 – 2,0 м	
	N (экз/м²)	B (г/м²)	N (экз/м²)	B (г/м²)	N (экз/м²)	B (г/м²)
биомассу Dreissena (%)						

* Примечание: Все величины даны в пересчете на твердый субстрат без учета проективного покрытия дна твердыми субстратами

Станция 8

На этой станции, расположенной близи основного массива зарослей тростника, отбор проб обрастания был произведен только на глубине 0,5 м (таблица 6.3.2.3.9). На станции 8 помимо зарослей тростника имеются открытые пространства, представленные песчаными грунтами, покрытыми на 25 – 40% камнями средней и мелкой фракции. Перифитон каменистых субстратов менее разнообразен (часть таксонов обычного комплекса – например, оба вида гаммарид, гидробииды отсутствуют. К отличиям можно отнести и сравнительно низкую биомассу перифитона. Камни, в отличие от того же горизонта на ст. НДВ (6) и станции 7 чистые, водорослей на них нет. Вместе с тем обитатель прибойной зоны – теодоксус продолжает лидировать по численности. Основу биомассы формируют дрейссениды.

Таблица 6.3.2.3.9 –Средние величины* численности и биомассы основных таксонов беспозвоночных, обнаруженных в составе обрастания на станции 8

Таксон	N (экз/м²)	B(г/м²)
<i>D. polymorpha</i>	437±36	125,57±14,61
<i>D. bugensis</i>	240±18	88,33±55,94
<i>Th.pallasi</i>	1141±103	65,3±3,99
<i>Corophium</i>	633±88	14,75±12,25
Chironomidae	267±32	4,66±6,49
<i>Ecnomus</i>	131±21	3,51±5,59
Ostracoda	307±48	0
Водоросли	0	0
Σ (только беспозвоночные)	3159±45	302,22±83,44
Вклад <i>Dreissena</i> в биомассу (%)		71
Вклад <i>D.bugensis</i> в биомассу <i>Dreissena</i> (%)		41

* Примечание: Все величины даны в пересчете на твердый субстрат без учета проективного покрытия дна твердыми субстратами

Отсутствие плотного покрытия камней водорослей в эуфотной зоне этого участка может быть связано как с перехватом биогенов плотными зарослями тростника, так и с гидрофизическими условиями (отсутствие ветро-волновых воздействий).

Сапробность

Состав фауны зообентоса водоема-охладителя Ростовской АЭС, в 2015 г. был представлен 17 видами, 8 видов - 47 % являлись индикаторами сапробных условий. Из них 50% % приходилось на долю β-о и β-мезосапробов – обитателей умеренно загрязненных вод и 50 % - на долю β-α-мезосапробов – обитателей загрязненных вод.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	220
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Оценка степени загрязненности воды, проведенная на основе расчета биотического индекса Вудивисса, показала, что в водоеме-охладителе водавсех станций относилась к категории загрязненных вод (IV класс качества) [5].

Таблица 6.3.2.3.10– Качество воды водохранилища РоАЭС по организмам зообентоса, 2015 г.

Водный объект	Водоем-охладитель				
Станция	2	3	4	5	6
Показатели					
Число видов	2	2	2	3	2
Число групп Вудивисса	2	2	3	2	2
Биотический индекс Вудивисса	2	2	2	2	3
Степень загрязненности воды	Загряз- ненная	Загряз- ненная	Загряз- ненная	Загряз- ненная	Загряз- ненная
Класс качества воды	VI	VI	VI	VI	VI

Количественный уровень развития зообентоса в водоеме-охладителе в период гидробиологической съемки 2013 г. составил в среднем 800 экз./м² и 0,784 г/м² при колебаниях численности по отдельным станциям от 160 до 4880 экз./м², биомассы – от 0,20 до 3,60 г/м². Основной вклад в создание количественных показателей вносили ракообразные, среди которых наиболее многочисленным был *Corophium curvispinum* [6].

В подводящем канале, где зообентос был представлен единственным видом – *Corophium curvispinum*, показатели количественного развития составили 560 экз./м² и 0,32 г/м². В отводящем канале уровень развития зообентоса, представленного неполовозрелыми олигохетами – тубифицидами, был наиболее низким и составил в среднем по станциям 80 экз./м² и 0,08 г/м².

По сравнению с предыдущими годами исследований, в 2013 г. в составе зообентоса не были встречены крупные моллюски (*Unio*, *Anodonta*, *Dreissena*) с большими индивидуальными весами, поэтому величины биомассы были ниже, чем в предыдущие годы. Величины численности различались незначительно.

Анализ проб зообентоса водных объектов Ростовской АЭС показал, что в водоеме-охладителе были представлены все трофические группировки. Преобладали детритофаги – 52,55 %, на втором месте были зоофаги – 29,4 %, на третьем – всеядные – 17,65 %.

По данным гидробиологической съемки 2012 г. видовой состав зообентоса в водных объектах Ростовской АЭС был представлен 22 видами беспозвоночных животных из 6 таксономических групп: 1 вид полихет (*Polychaeta*), 1 вид олигохет (*Oligochaeta*), 11 видов моллюсков (*Mollusca*) (включая пустые раковины), 2 вида ракообразных (*Crustacea*), 6 видов личинок хирономид (*Diptera*, *Chironomidae*), 1 вид личинок ручейников (*Trichoptera*). Из них в составе зообентоса водоема-охладителя было встречено 20 видов животных; подводящего канала – 5 видов; отводящего канала – 9 видов.

Анализ индексов доминирования, учитывающих в себе частоту встречаемости и показатели обилия видов, показал, что в водоеме-охладителе по численности доминировал

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	221
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Procladius ferrugineus (Chironomidae), по биомассе – *Unio ovalis* (Mollusca). К числу субдоминантов по численности относились: *Corophium curvispinum* (Crustacea), *Cryptochironomus conjugens*, *Chironomus plumosus* (Chironomidae), а также неполовозрелые олигохеты-тубифициды. По биомассе субдоминантом являлась *Dreissena polymorpha* (Mollusca). В отводящем канале по численности и биомассе доминировали неполовозрелые олигохеты-тубифициды; по численности к ним присоединялся *Dikerogammarus haemobaphes* (Crustacea), являющийся субдоминантом по биомассе.

Количественный уровень развития зообентоса в водоеме-охладителе в период гидробиологической съемки 2012 г. составил в среднем по станциям исследования 1095 экз./м² и 117,51 г/м² при колебаниях численности от 80 до 3760 экз./м², биомассы – от 0,08 до 887,20 г/м² (таблица 6.3.2.3.12).

Основной вклад в создание количественных показателей численности вносили личинки хирономид – 71,2 %, среди которых 44,7 % приходилось на долю *Procladius ferrugineus*; биомассы – моллюски – 99,28 %, из них 86,2 % принадлежало *Unio ovalis*.

В подводящем канале, где зообентос был представлен единственным видом – *Corophium curvispinum*, показатели количественного развития составили 160 экз./м² и 0,12 г/м².

В отводящем канале уровень развития зообентоса был также низким – 133 экз./м² и 0,19 г/м². Основной вклад в создание количественных показателей вносили олигохеты – 60 % численности и 71,4 % биомассы.

По данным гидробиологической съемки 2010 г. (таблица 6.3.2.3.13) видовой состав зообентоса водных объектов Ростовской АЭС был представлен 23 видами беспозвоночных животных из 5 таксономических групп: 1 вид полихет (*Polychaeta*), 2 вида олигохет (*Oligochaeta*), 9 видов моллюсков (*Mollusca*) (включая пустые раковины), 3 вида ракообразных (Crustacea), 8 видов личинок хирономид (*Chironomidae*). Из них в составе зообентоса водоема-охладителя встречены все 23 вида животных; в бентосе отводящего канала обнаружены *Oligochaeta*, 3 вида моллюсков (пустые раковины), 1 вид *Chironomidae*; в бентосе подводящего канала – 3 вида моллюсков (пустые раковины), 1 вид *Crustacea*.

В 2010 г. количественный уровень развития зообентоса водоема-охладителя по данным гидробиологической съемки составил в среднем по станциям исследования 380 экз./м² и 119,77 г/м² при колебаниях величин численности от 40 до 720 экз./м², биомассы – от 0,08 до 669,0 г/м² (таблица 6.3.2.3.13).

Основной вклад в создание количественных показателей численности вносили личинки хирономид – 57,9 %, среди которых 33,3 % приходилось на долю *Cryptochironomus conjugens*; биомассы – моллюски – 99,4 %, из которых 93,6 % принадлежало *Unio ovalis*.

В подводящем канале, где зообентос был представлен единственным видом – *Corophium curvispinum*, показатели количественного развития были наименьшими и составили 40 экз./м² и 0,04 г/м².

В отводящем канале уровень развития зообентоса также был очень низким – 80 экз./м² и 0,11 г/м². Основной вклад в создание количественных показателей вносили олигохеты – 66,25 % численности и 72,73 % биомассы.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	222
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В 2010 г. к числу наиболее часто встречающихся видов в водоеме-охладителе относились: *Procladius ferrugineus*, *Corophium curvispinum*, *Chironomus plumosus*; в отводящем канале – неполовозрелые олигохеты-тубифициды.

В отводящем канале по численности и биомассе доминировали неполовозрелые олигохеты; также к числу доминантов относился *Limnochironomus nervosus* [6].

Таблица 6.3.2.3.11 – Количество видов (S), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²), 2013 г.

Станция	Зона выраженного подогрева								
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta	-			-			-		
Oligochaeta	+	80	0,12	-			+	80	0,16
Crustacea	-			-			-		
Chironomidae	1	80	0,08	-			2	240	0,56
Trichoptera	-			-			-		
Mollusca (только пустые раковины)	4			1			2		
Всего		160	0,20		-	-		320	0,72
Станция	Зона умеренного подогрева								
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta	1	640	0,48	-			-		
Oligochaeta	1	160	0,16	1	80	0,40	4	320	0,36
Crustacea	1	320	0,32	1	80	0,08	-		
Chironomidae	1	160	0,24	-			1	160	0,16
Станция	Зона влияния Цимлянского вод-ща								
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²			
Polychaeta	-			1	480	0,88			
Oligochaeta	-			3	240	0,32			
Crustacea	2	560	0,40	2	3600	1,76			
Chironomidae	2	80	0,48	2	400	0,16			
Станция	Подводящий канал			Отводящий канал					
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta	-			-			-		
Oligochaeta	-			+	80	0,08	+	160	0,16
Crustacea	1	560	0,32	-			-		
Chironomidae	-			-			-		
Trichoptera	-			-			-		
Mollusca (только пустые раковины)	3			3			1		

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	223
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Всего		560	0,32		80	0,08		160	0,16

Таблица 6.3.2.3.12 – Количество видов (S), численность (N, экз./м²), биомасса (B, г/м²), 2012 г.

Станция	Зона выраженного подогрева								
Показатель	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-		
Oligochaeta	+	760	0,24	-	-	-	-		
Mollusca	+ (4)	-	-	+ (2)	-	-	+ (3)		
Crustacea	-	-	-	-	-	-	-		
Chironomidae	5	3000	2,28	2	1120	0,64	3	1360	1,44
Trichoptera	-			-	-	-	-		
Всего	6	3760	2,52	2	1120	0,64	3	1360	1,44
Станция	Зона умеренного подогрева								
Показатель	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta	-			-	-	-	1	80	0,28
Oligochaeta	-			1	80	0,08	-	-	-
Mollusca	2(4)	200	886,4	(4)	-	-	1 (6)	160	46,88
Crustacea	2	320	0,28	-	-	-	2	760	0,44
Chironomidae	3	600	0,52	-	-	-	2	80	0,16
Trichoptera	-			-	-	-	1	40	0,04
Всего	7	1120	887,20	1	80	0,08	7	1120	47,80
Станция	Зона влияния Цим.в-ща			Подводящий канал			Отводящий канал		
Показатель	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	-	-	-	-	-	-	+	40	0,24
Mollusca	+ (2)	-	-	(4)	-	-	(3)	-	-
Crustacea	2	120	0,12	1	160	0,12	-	-	-
Chironomidae	1	80	0,24	-	-	-	-	-	-
Trichoptera	-			-	-	-	-	-	-
Всего	3	200	0,36	1	160	0,12	1	40	0,24

Таблица 6.3.2.3.13 – Количество видов (S), численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²), 2010 г.

Станция	Зона выраженного подогрева						Зона умеренного п-ва		
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta							1	80	0,12
Oligochaeta	+	40	0,04	1	40	0,16			
Hirudinea									
Mollusca	1	40	668,80				1	80	26,0
Crustacea							2	200	0,20
Chironomidae	2	480	0,16	1	200	1,12	3	360	0,76
Всего	3	560	669,00	2	240	1,28	7	720	27,08
Станция	Зона умеренного п-ва								

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	224
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Станция	Зона выраженного подогрева						Зона умеренного п-ва		
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta									
Oligochaeta									
Hirudinea									
Mollusca	1	160	19,48						
Crustacea	1	280	1,16	1	40	0,08			
Chironomidae	4	200	0,24				2	80	0,28
Всего	6	640	20,88	1	40	0,08	2	80	0,28
Станция	Подводящий канал			Отводящий канал					
Таксон	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²	S	N, экз./м ²	B, г/м ²
Polychaeta									
Oligochaeta							+	80	0,16
Hirudinea									
Mollusca*									
Crustacea	1	40	0,04						
Chironomidae									
Всего	1	40	0,04	-	-	-	1	80	0,16

Зообентос Цимлянского водохранилища ранее детально исследовался в 2009 г. на участке водосброса дополнительной продувки водоема-охладителя и на участке насосной станции дополнительного водоснабжения (НДВ). Зообентос был представлен 31 видом беспозвоночных животных, относящихся к 6 таксономическим группам: 8 видов олигохет, 10 видов моллюсков (включая пустые раковины), 3 вида ракообразных, 8 видов личинок хирономид и по 1 виду полихет и пиявок.

Количественный уровень развития зообентоса был высоким и составил: на участке водосброса дополнительной продувки – 16448 экз./м² и 2736,36 г/м² при колебаниях величин численности – от 720 до 65 400 экз./м², биомассы – от 3,40 до 9207,04 г/м²; на участке НДВ – 11 506 экз./м² и 1099,23 г/м² при колебаниях численности – от 1520 до 27760 экз./м², биомассы – от 112,32 до 2671,36.

Основной вклад в создание количественных показателей развития донной фауны вносили моллюски, среди которых преобладала дрейссена. Наиболее часто встречалась и доминировала по численности и биомассе *Dreissena polymorpha*. К числу субдоминантов по численности на участке водосброса дополнительной продувки относились: *Limnodrilus claparedeanus*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Chironomus plumosus*; на участке НДВ – *Potamothenix moldaviensis* и *Chironomus plumosus*. Субдоминанты по биомассе отсутствовали [6].

6.3.2.4. Бактериопланктон

Водная микрофлора - важнейшее звено водных экосистем, осуществляющее трансформацию органических и минеральных веществ. Определение видового состава микробных сообществ необходимо для понимания их роли в функционировании экосистем и является актуальной проблемой гидробиологии.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	225
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Водная микрофлора - важнейшее звено водных экосистем, осуществляющее трансформацию органических и минеральных веществ. Определение видового состава микробных сообществ необходимо для понимания их роли в функционировании экосистем и является актуальной проблемой гидробиологии.

В соответствии с объемом клеток выделено 9 размерных классов: 1 – менее 0,025 мкм³; 2 – 0,025-0,049 мкм³; 3 – 0,05-0,09 мкм³; 4 – 0,100,19 мкм³; 5 – 0,20-0,39 мкм³; 6 – 0,40-0,79 мкм³; 7 – 0,80-1,59 мкм³; 8 – 1,60-3,19 мкм³; 9 – больше 3,20 мкм³. Для оценки размерной структуры рассчитывали вклад клеток каждого класса в общую численность или биомассу. Видовой состав фототрофных бактерий определяли с учетом современных таксономических ревизий.

Численность бактерий в исследованных участках водоема-охладителя Ростовской АЭС в 2015 году изменялась в пределах 2,00-14,01 млн кл./мл, а биомасса – 0,281-4,229 мг/л. Во всех пробах общая численность и биомасса бактерий в водоеме-охладителе были выше, чем в Цимлянском водохранилище. Увеличение биомассы связано не только с возрастанием численности бактерий, но и с увеличением среднего размера бактериальных клеток в сообществе.

Морфологически бактериопланктон был разнообразен. Обнаружены кокки, овоиды, палочки, вибриоидные клетки, спириллы, нитевидные (прямые и извитые, одиночные и многоклеточные), а также клетки сложной формы, например, звездообразной, серповидной и др. В составе планктона преобладали одиночные свободноплавающие клетки. В эпилимнионе обнаружены бактерии с характерной коринеподобной морфологией. Кроме того, наблюдались микроколонии, консорциумы, скопления на частицах детрита и вокруг живых и отмирающих клеток водорослей. В поверхностном слое воды 37-57% общей численности и 18-50% общей биомассы составляли кокки и овоидные клетки. Количество нитевидных клеток (длиной более 10 мкм), в общем, не зависело от глубины, и изменялось в разных озерах от 0,1 до 1,4% от общей численности. Вклад нитей в общую биомассу был более существенным – 0,5-12%.

В водоеме-охладителе Ростовской АЭС были обнаружены планктомицеты *Planctomyces bekefii* и *P. guttaeformis*. Они встречены единично в центральной части водоема (0,009 и 0,005 млн. кл./мл соответственно), но довольно многочисленны в прибрежной части. Там оба вида присутствовали в равных количествах до глубины 0,5 м (0,04 млн кл./мл в сумме), а в слое от 0,5 до 2 м регистрировался только *P. bekefii*. В анаэробной зоне (глубже 2 м) планктомицеты полностью исчезли. В эпилимнионе в момент наблюдений было выявлено начальное развитие цианобактерий, которое, как известно, часто сопровождается развитием планктомицетов, но в целом они и их функции в планктоне водоемов остаются мало изученными. Также в водоеме-охладителе в значительных количествах обнаружены нитчатые зеленые бактерии *Chloronema giganteum* (сем. Chloroflexaceae, тип Chloroflexi), представленные двумя формами, прямой и спиральной, в примерно равных количествах. Численность клеток на разных глубинах изменялась в пределах 0,06-0,35 млн. кл./мл.

Данные, характеризующие микробиологические показатели воды водоема-охладителя Ростовской АЭС по итогам 2015 г. приведены в таблицах 6.3.2.4.1 – 6.3.2.4.3.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	226
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.4.1 –Численность и биомасса бактериопланктона водоема-охладителя Волгодонской АЭС в 2015 г, г/м²

Группы организмов	Водоем-охладитель, станции					Среднепо водоему
	1	6	4	5	3	
Май, 2015г.						
Численность, млн. кл./мл	1,94	3,07	8,63	6,29	9,83	14,01
Биомасса, мг/л	0,281	0,452	3,574	2,954	3,827	4,229
Сентябрь, 2015г.						
Численность, млн. кл./мл	2,70	4,28	12,03	8,77	13,70	19,53
Биомасса, мг/л	0,392	0,630	4,982	4,118	5,335	5,895

Таблица 6.3.2.4.2 –Микробиологический анализ вод Цимлянского водохранилища (приплотинный плес) и водоема-охладителя Ростовской АЭС (май 2015 г.)

Место отбора	Определяемые показатели				Коэффициент соотношения ОМЧ 22°С : ОМЧ 37°С
	ОМЧ при 22°С; КОЕ в 1 мл	ОМЧ при 37°С; КОЕ в 1 мл	ОКБ; КОЕ в 100 мл	ТКБ; КОЕ в 100 мл	
Цимлянское водохранилище, Приплотинный плес	4050	180	631	270	22,5
Водоем-охладитель Ростовской АЭС	69920	630	н/о	н/о	110,98

Таблица 6.3.2.4.3 –Микробиологический анализ вод Цимлянского водохранилища (приплотинный плес) и водоема-охладителя Ростовской АЭС (сентябрь 2015 г.)

Место отбора	Определяемые показатели				Коэффициент соотношения ОМЧ 22°С : ОМЧ 37°С
	ОМЧ при 22°С; КОЕ в 1 мл	ОМЧ при 37°С; КОЕ в 1 мл	ОКБ; КОЕ в 100 мл	ТКБ; КОЕ в 100 мл	
Цимлянское водохранилище, Приплотинный плес	6002	267	935	400	33
Водоем-охладитель Ростовской АЭС	103621	934	н/о	н/о	164

По результатам гидробиологической съемки в июле 2013 г. средняя численность и биомасса бактериопланктона в водоеме-охладителе Ростовской АЭС составляли соответственно 3,16 млн.кл/мл и 1,66 мг/л, при колебаниях величин численности от 1,67 до 5,09млн.кл/мл, биомассы – от 0,75до 2,78мг/л (таблица 6.3.2.4.4).

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	227
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Как и в 2012 году, самые высокие значения общей численности и биомассы бактерий (5,09 млн.кл/мл и 2,78мг/л соответственно) зафиксированы на станции, расположенной в районе выхода сбросных вод из отводящего канала в водоем-охладитель. Самые низкие количественные показатели бактериопланктона зафиксированы на станции, расположенной между системами водопонижения ВЗС – 1,67 млн.кл/мл и 0,75 мг/л. (таблица 6.3.2.4.4).

На прибрежном участке Цимлянского водохранилища, примыкающем к дамбе водоема-охладителя, средняя численность и биомасса бактериопланктона составляли соответственно 2,48млн.кл/мл и 1,35 мг/л, при колебаниях величин численности от 1, 56 до 3,19 млн.кл/мл, биомассы – от 0,81 до 1,79 мг/л.

Таблица 6.3.2.4.4–Численность (млн.кл/мл) и биомасса (мг/л) бактериопланктона водных объектов Ростовской АЭС

Станция	2013 г.		2012 г.		2010 г.	
	Численность, млн.кл/мл	Биомасса, мг/л	Численность, млн.кл/мл	Биомасса, мг/л	Численность, млн.кл/мл	Биомасса, мг/л
Водоем-охладитель						
Крайняя юго-запад.станция	3,33	1,54	3,64	1,68	4,11	2,02
Станция 4	2,02	1,16	3,02	1,41	3,86	1,85
Между станциями 3 и 4	4,40	2,37	2,78	1,40	3,45	1,64
3	5,09	2,78	3,85	1,93	4,28	2,47
5	2,12	1,21	2,47	1,22	2,74	1,52
2	4,91	2,62	2,17	1,07	2,33	1,23
Северо-западн. станция 2	3, 80	1,90	3,21	1,56	2,18	1,12
6	2, 37	1,35	2,95	1,50	2,52	1,18
Между станциями 6 и 1	1, 91	0,88	2,06	1,02	2,10	1,05
Рядом с системами водопонижения	1,67	0,75	2,12	1,10	1,92	0,86
среднее	3,16	1,66	2,85	1,40	2,94	1,49
Цимлянское водохранилище						
10	2, 70	1,44	1,76	0,69	2,02	0,93
11	1, 56	0,81	1,93	0,87	1,44	0,67
12	3,19	1,79	2,28	1,16	1,68	0,80
среднее	2,48	1,35	1,99	0,91	1,71	0,80
Отводящий канал						
начало	3,44	1,37	3,19	1,44	2,66	1,10
середина	5,68	2,59	3,67	1,78	3,05	1,46
устье	4,20	1,76	4,11	2,16	3,40	1,71
среднее	4,44	1,91	3,66	1,79	3,04	1,42
Подводящий канал						
Станция 1	3,51	1,62	2,92	1,46	2,67	1,34

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	228
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В подводящем канале количество бактерий составляло 3,51 млн.кл/мл, биомасса – 1,62 мг/л.

В отводящем канале средние значения количественных показателей развития бактериопланктона составляли 4,44 млн.кл/мл по численности и 1,91 мг/л по биомассе. Содержание бактерий на станциях исследования отводящего канала изменялось от 3,44 до 5,68 млн.кл/мл; их биомасса - от 1,37 до 2,59 мг/л. Наиболее высокие количественные показатели бактериопланктона отмечены на станции в середине отводящего канала, наименьшие - в начале отводящего канала.

По ГОСТ 17.1.3.07-82 на основании средних количественных показателей развития бактериопланктона воды отводящего канала можно отнести к категории загрязненных вод (IV класс качества), воду побережья Цимлянского водохранилища в районе дамбы водоема-охладителя к категории умеренно загрязненных (III класс качества), воды водоема-охладителя Ростовской АЭС – к III-IV классу качества [6].

По данным гидробиологической съемки 2012 г., в июле, средняя численность и биомасса бактериопланктона в водоеме-охладителе составляли соответственно 2,85 млн.кл/мл и 1,40 мг/л, при колебаниях величин численности от 2,06 до 3,85 млн.кл/мл, биомассы – от 1,02 до 1,93 мг/л.

Самые высокие значения общего числа бактерий и биомассы (3,85 млн.кл/мл, 1,93 мг/л) зафиксированы на участке в устье отводящего канала, в зоне влияния сброса теплых вод в водоем-охладитель. Самые низкие значения – в зоне влияния вод Цимлянского водохранилища – 2,06 млн.кл/мл, 1,02 мг/л.

На прибрежном участке Цимлянского водохранилища, примыкающем к дамбе водоема-охладителя, средняя численность и биомасса бактериопланктона составляли соответственно 1,99 млн.кл/мл и 0,91 мг/л, при колебаниях величин численности от 1,76 до 2,28 млн.кл/мл, биомассы – от 0,69 до 1,16 мг/л.

В подводящем канале количество бактерий составляло 2,92 млн.кл/мл, биомасса – 1,46 мг/л. В отводящем канале средние значения количественных показателей развития бактериопланктона составляли 3,66 млн.кл/мл по численности и 1,79 мг/л по биомассе. Содержание бактерий на станциях исследования отводящего канала изменялось от 3,19 до 4,11 млн.кл/мл; их биомасса - от 1,44 до 2,16 мг/л. Наиболее высокие количественные показатели бактериопланктона отмечены в конце отводящего канала, наименьшие - на станции в его начале.

По средним общим количественным показателям бактериопланктона, согласно ГОСТ 17.1.3.07-82, воду исследуемых станций водоема-охладителя, подводящего канала и побережья Цимлянского водохранилища можно отнести к умеренно загрязненной (III класс качества), воду отводящего канала – к загрязненной (IV класс качества) [6].

Результаты гидробиологических исследований водных объектов Ростовской АЭС в 2010 года показали, что общее число бактерий на исследуемых станциях водоема-охладителя изменялось от 1,92 до 4,28 млн.кл/мл, общая биомасса – от 0,86 до 2,47 мг/л. Среднее значение по численности составило 2,94 млн.кл/мл, по биомассе – 1,49 мг/л.

На прибрежном участке Цимлянского водохранилища, примыкающем к дамбе водоема-охладителя, количество бактерий на исследуемых станциях изменялось от 1,44 до 2,02 млн.кл/мл, средняя величина составила 1,71 млн.кл/мл, средняя биомасса – 0,80 мг/л при колебаниях крайних значений от 0,67 до 0,93 мг/л.

Количество бактерий в подводящем канале составляло 2,67 млн.кл/мл, биомасса – 1,34 мг/л. В пределах отводящего канала содержание бактерий на станциях исследования

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	229
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

изменялось от 2,66 до 3,40 млн.кл/мл, среднее значение составило 3,04 млн.кл/мл. Величины биомасс колебались от 1,10 до 1,71 мг/л, средняя составила 1,42 мг/л. Сравнение бактериальных показателей в каналах показало, что численность и биомасса бактериопланктона отводящего канала превышала численность и биомассу бактериопланктона подводящего канала незначительно.

В период гидробиологической съемки 2010 г., как и в предыдущие годы исследований, была выявлена пространственная неоднородность в распределении бактерий в разных частях водоема - охладителя. Самые высокие значения общей численности и биомассы бактериопланктона зафиксированы в зоне выраженного подогрева, на выходе из сбросного канала. Отмеченные величины составили здесь 3,45 – 4,28 млн.кл/мл и 1,64 - 2,47 мг/л соответственно. Самые низкие показатели отмечены в районе расположения систем водопонижения, в зоне влияния вод Цимлянского водохранилища, где общее число бактерий составило 1,92 млн.кл/мл, биомасса – 0,86 мг/л. В отводящем канале наиболее высокие количественные показатели бактериопланктона отмечены на станции в конце канала - 3,40 млн.кл/мл, 1,71 мг/л; наименьшие - на станции в его начале - 2,66 млн.кл/мл, 1,10 мг/л [6].

6.3.2.5. Ихтиофауна

В уловах, произведенных в период 2015 в водоеме-охладителе Ростовской АЭС, присутствовали 15 вида рыб, относящихся к 3 отрядам (окунеобразные, карпообразные, лососеобразные) и 5 семействам (таблица 6.3.2.5.1).

Таблица 6.3.2.5.1 – Видовой состав ихтиофауны водоема-охладителя РоАЭС в уловах 2015 г.

№ п/п	Отряд/ семейство	Вид	Экологическая характеристика
1	Perciformes Percidae	Окунь обыкновенный (Perca fluviatilis)	Лимнофил, хищник (ихтио-и бентофаг), фитофил
2		Судак обыкновенный (Stizostedion lucioperca)	Реофил/лимнофил, хищник (ихтиофаг), псаммофил
3	Cypriniformes Cyprinidae	Лещ (Abramis brama)	Лимнофил, бентофаг, фитофил
4	Cypriniformes Cyprinidae	Краснопёрка (Scardinius erythrophthalmus)	Лимнофил, растительноядный (фитофаг), фитофил
5	Cypriniformes Cyprinidae	Густера (Blicca bjoerkna)	Лимнофил, бентофаг, фитофил
6	Cypriniformes Cyprinidae	Карась серебряный (Carassius auratus)	Лимнофил, бентофаг, фитофил
7	Cypriniformes Cyprinidae	Белый толстолобик (Hyphalichthys molitrix)	Лимнофил, планктофаг, пелагофил
8	Cypriniformes Cyprinidae	Сазан (Cyprinus carpio)	Лимнофил, бентофаг, фитофил
9	Cypriniformes Cyprinidae	Тарань (Rutilus heckelii)	Лимнофил, бентофаг, фитофил
10	Cypriniformes Cyprinidae	Белый амур (Ctenopharyngodon idella)	Лимнофил, фитофаг, пелагофил
11	Salmoniformes	Щука обыкновенная	Лимнофил, хищник (ихтиофаг),

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	230
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Отряд/семейство	Вид	Экологическая характеристика
	Esocidae	(Esox lucius)	фитофил
12	Cypriniformes Siluridae	Сом обыкновенный (Silurus glanis)	Лимнофил, хищник (ихтиофаг), фитофил
13	Cypriniformes Cyprynidae	Язь обыкновенный (Leuciscus idus)	Реофил/лимнофил, всеядный (эврифаг), фитофил
14	Cypriniformes Cyprynidae	Плотва (Rutilus rutilus)	Лимнофил, всеядный (эврифаг), литофил
15	Cypriniformes Cyprynidae	Уклейка обыкновенная (Alburnus alburnus)	Реофил, планктофаг, фитофил

Массовыми видами ихтиофауны (по данным уловов 2015г.) являлись: лещ, густера, сазан, белый толстолобик, судак.

Данные, характеризующие весовые и размерные характеристики выловленных в контрольных уловах рыб представлены в таблице 6.3.2.5.2.

Таблица 6.3.2.5.2 –Средниеуловы сетей с различной ячеей за 24 часа

Виды	Средний улов сети								
	ячеей 100 мм			ячеей 70 мм			ячеей 50 мм		
	Длина, см	шт.	Ср. вес, г	Длина, см	шт.	Ср. вес, г	Длина, см	шт.	Ср. вес, г
Лещ				32	6	821	29	1	268
Карась серебряный				30	12	623	30	1	565
Судак	50	3	1235	43	10	700	33	9	477
Сазан	65	1	6000	35	3	1730	43	2	1728
Белый амур	93	3	11500	80	6	9000	52	2	3548
Белый толстолобик	83	4	10400	68	2	5950			
Окунь							36	2	811
Красноперка							30	2	610
Густера							30	10	380
Тарань							30	6	425
Щука	78	1	3000						
Сом	94	1	7800						
Язь							25	2	470
Плотва							25	1	302
Виды	Средний улов сети ячейей 30-45 мм								
	длина, см			количество, шт.			средний вес, г		
Лещ	22			9			137		
Карась серебряный	20			2			290		
Судак	31			1			309		
Окунь	30			5			248		

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	231
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Виды	Средний улов сети								
	ячеей 100 мм			ячеей 70 мм			ячеей 50 мм		
	Длина, см	шт.	Ср. вес, г	Длина, см	шт.	Ср. вес, г	Длина, см	шт.	Ср. вес, г
Красноперка	26			4			240		
Густера	23			11			168		
Тарань	29			4			300		
Плотва	18			8			145		

Характеристика видов и популяций рыб водоема-охладителя РоАЭС в 2015 г

Окунь. В состав стада окуня входили особи двух-пятилетнего возраста. Преобладали особи с длиной тела 30 см и массой около 250 граммов. На долю половозрелых рыб приходилось порядка 40% особей. Средняя спрогнозированная численность окуня в водоеме-охладителе составляет порядка 20 тыс. особей.

Судак. В состав стада входили двух-пятилетки. Преобладали особи с длиной тела 35-45 см и массой до 1200 граммов. На долю половозрелых рыб приходилось порядка 35% особей. Средняя спрогнозированная численность судака в водоеме-охладителе Ростовской АЭС достаточно велика - справочно оценивается в 15 -17 тыс. особей.

Плотва. В стаде плотвы доминировали особи в возрасте 3-6 лет, размером до 25 см, и массой 150-300 граммов при этом особи младших возрастных групп (сеголетки, двухлетки) в уловах не регистрировались. Численность плотвы в водоеме-охладителе Ростовской АЭС можно оценить весьма условно на уровне 80-100 тыс. особей.

Лещ. В стаде леща доминировали особи 2-4 летнего возраста. Рост и вес доминирующих особей составлял 20-30 см и вес 200-800 граммов. Часть особей леща была инвазирована возбудителем лигулеза. Численность поголовья леща можно оценить в 20-30 тыс. особей.

Красноперка. Стадо красноперки в водоеме-охладителе Ростовской АЭС достаточно малочисленно. В стаде отмечены особи 3-5 летнего возраста размером до 30 см и весом 600 граммов. На долю половозрелых рыб приходилось порядка 90% особей. Средняя спрогнозированная численность красноперки в водоеме-охладителе справочно оценивается в 5 тыс. особей. Отсутствие густо заросших высшей водной растительностью зон препятствует развитию данного вида рыб.

Густера. В уловах густера представлена особями от 2 до 5 лет с преобладанием 3-5 летних половозрелых форм. Длина тела – от 20 до 30 см, а вес – от 150 до 400 г.). Численность густеры в водоеме – охладителе в настоящее время составляет порядка 20 тыс. особей.

Карась серебряный. Стадо в настоящее время включает особей 2-6 летнего возраста. Основу выловленных рыб составляли особи в возрасте от 3 лет и старше (77% численности всего стада) с преобладанием 4-6-летних особей. Этот вид оказывает сильное влияние на ихтиофауну водоема, т.к. является мощным пищевым конкурентом ценных видов рыб. Размер в уловах до 30 см, а масса до 600г. Численность карася серебряного оценивается в 10-15 тыс.шт.

Белый толстолобик. В состав стада входили трех-пятилетки. Преобладали особи с длиной тела 70-80 см и массой 5-10 килограммов. На долю половозрелых рыб

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	232
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

приходилось 100% особей. Средняя спрогнозированная численность толстолобика белого в водоеме-охладителе справочно оценивается в 2-3 тыс. особей. Толстолобик в водоеме-охладителе не воспроизводится естественным путем.

Сазан. В стаде сазана встречались взрослые половозрелые особи в возрасте 4-6 лет, массой 1,7-6 кг, с длиной тела 40- 70 см. Спрогнозированная численность поголовья сазана оценивается в 4-6 тыс. особей.

Уклея. Вылавливалась только посредством сачка. В поголовье уклей встречались преимущественно виды младших возрастных групп – сеголетки – трехлетки, со средней длиной тела порядка 9 см и весом 70 граммов. Число половозрелых особей составило порядка 20%. Численность уклей подвержена сильным колебаниям, поскольку на нее влияет множество факторов – активность хищников, температура воды. Спрогнозированная численность поголовья уклей оценивается приблизительно в 5-15 тыс. особей.

Язь. В уловах было отмечено две особи язя в возрасте двух и трех лет. Длина тела рыб варьировалась в пределах 23 и 28 см, масса – 440 и 510 граммов. Доля половозрелых особей в улове составила три четверти. Численность популяции данного аборигенного вида по уловам 2015 г. оценить не удалось.

Щука. В настоящее время нечасто встречающийся в водоеме-охладителе Ростовской АЭС. В улове присутствовала одна половозрелая особь семилетнего возраста, с телом длиной 78 см и массой тела 3000 граммов. Численность популяции данного аборигенного вида по уловам 2015 г. оценить не удалось.

Сом. Достаточно редко встречающийся в водоеме-охладителе Ростовской АЭС эврифаг. В улове присутствовала одна половозрелая особь восьмилетнего возраста, с телом длиной 94 см и массой тела 7,8 кг. Численность популяции данного аборигенного вида по уловам 2015г. оценить не удалось.

Мониторинг состояния ихтиофауны водоема-охладителя по результатам контрольных обловов, проведенных в период 2015 г., позволяет сделать вывод, что состояние популяций рыб-вселенцев и аборигенных видов в целом оценивается как хорошее. Общую рыбопродуктивность водоема-охладителя Ростовской АЭС можно оценить как достаточно высокую.

Популяции целого ряда видов рыб (за исключением вселенцев) состоят преимущественно из особей старших возрастных групп (3-5 лет), что свидетельствует о среднем уровне эффективности воспроизводства в водоеме.

Рост рыб зависит не только от наличия достаточного объема кормовой базы, численности поколений рыб, длительности вегетационного периода и от температурных условий водоема.

При создавшихся условиях в водоеме-охладителе Ростовской АЭС отмечается высокий темп роста целого ряда видов рыб – леща, густеры, плотвы, сазана, которые, по-прежнему, занимают ведущие места в уловах среди аборигенной ихтиофауны, и численность которого в младших и средних возрастных группах довольно высока. Среди рыб-вселенцев успешно приспособились к условиям водоема-охладителя, имеют высокие численность и биомассу представители китайского равнинного комплекса – белый амур, белый толстолобик.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	233
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Не отмечено тенденций к подавлению аборигенных видов видами - вселенцами. Вселенцы гармонично интегрировались в состав сообщества, заняли свои экологические ниши и паритетно сосуществуют в рамках пищевых структур с местными видами.

Современная численность хищников в водоеме-охладителе Ростовской АЭС оптимально соответствует условиям его рыбопродуктивности и гармонично сочетается с численностью растительноядных видов рыб. Численность хищных представителей ихтиофауны не представляет угрозу для вселенцев.

Следует отметить, что количество погруженной растительности в водоеме-охладителе Ростовской АЭС невелико и продолжает снижаться. Данное обстоятельство может негативно сказываться на численности популяций растительноядных рыб. Следовательно, дальнейшее зарыбление водоема растительноядными видами рыб нецелесообразно.

Заболееваемость рыб в водоеме-охладителе Ростовской АЭС.

Характеристика заболееваемости представителей ихтиофауны водоема-охладителя Ростовской АЭС паразитарными инвазиями в 2015г.

Одним из наиболее распространенных заболеваний среди рыб семейства Сургуридаев водоеме-охладителе Ростовской АЭС является лигулез.

Возбудители лигулеза пресноводных рыб - это неполовозрелые формы ленточных червей-ремнецов *Ligulaintestinalis* из сем. *Ligulidae*.

Массовое развитие лигулеза возникает обычно в малопроточных водоемах, преимущественно в водохранилищах и озерах. В полости тела рыб возбудители - плероцеркоиды - крупные ремневидные гельминты белого или слегка желтоватого цвета, достигают от 5 до 120 см длины и 0,5-1,7 см ширины. Половозрелые особи живут в кишечнике, рыбоядных птиц, например, чаек. Это так называемые окончательные их хозяева. Кроме них в развитии ремнецов участвуют 2 промежуточных хозяина - циклопы и рыбы, в основном карповые (лещ, густера, плотва, красноперка).

Попадая в кишечник вместе с пищей, а затем, в полость тела рыбы, паразиты растут, питаются за счет хозяина, сдавливают внутренние органы, вызывают нарушение их функций. Пораженная лигулезом рыба скапливается на мелководье и в прибрежной зоне водоемов, плавая на боку или вверх брюхом. Ремнецы сдавливают внутренние органы рыб (печень, селезенку, половые железы), которые атрофируются. При интенсивном росте ремнеца брюшко и стенки боков рыбы лопаются, и возбудители заболевания попадают в воду. У больных рыб брюшко сильно вздуто, твердое на ощупь; они плохо растут, худеют, плавают на поверхности воды, являясь легкой добычей рыбоядных птиц.

Помимо механического воздействия на внутренние органы рыб, ремнецы вызывают интоксикацию организма, способствуя нарушению обмена веществ. Зараженная рыба перестает питаться, отстаёт в развитии, сильно истощается. Происходит атрофия половых желез, и рыба становится бесплодной. Все это резко снижает рыбопродуктивность водоема и воспроизводство рыбы. Одновременно с механическим воздействием на внутренние органы гельминты вызывают интоксикацию организма хозяина продуктами своих выделений. Изменяются гематологические показатели. Содержание гемоглобина снижается на 20-25% против нормы.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	234
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В водоеме-охладителе Ростовской АЭС в наибольшей степени заболеванию подвержены из пойманных рыб лещ и плотва. Чаще всего встречались инвазированные плероцеркоиды рыбы в возрасте 2-4 года.

Вспышки лигулеза отмечают в весенне-летнее время. На основе проведенных результатов рыбохозяйственных исследований водоема-охладителя Ростовской АЭС, полученных при анализе биоматериала, видно, что в период 2015 г. 2 особи густеры, 3 особи леща и 1 особь плотвы были заражены лигулезом. Данные параметры развития заболевания могут приводить к заметному снижению рыбопродуктивности водоема, так как лигулез приводит к бесплодию рыб.

В большей степени отмечается возрастание количества больных лигулезом особей вблизи выпуска теплых вод – отводящего канала Ростовской АЭС, что может объясняться более благоприятными температурными условиями для скорейшего развития личинок (при $t=21-25^{\circ}\text{C}$ за 5-7 дней) и возбудителей лигулеза. В районах более теплых вод иногда отмечается возрастание численности водных птиц, которые являются основными хозяевами лигулеза, в организмах которых возбудители заболевания достигают половой зрелости и выделяют зародыши, инфицирующие в дальнейшем рыб через промежуточных хозяев - низших планктонных ракообразных. Сами птицы от лигулеза практически не страдают, в их организмах протекает заключительная кратковременная фаза развития заболевания.

Другим встречающимся заболеванием среди рыб семейства Cyprinidae в водоеме-охладителе Ростовской АЭС является постодиплостомоз.

Возбудитель - метацеркарий дигенетического сосальщика *Posthodiplostomum cuticola* из сем. Diplostomatidae. Метацеркарий грушевидной формы, длиной 0,7-1,5 мм и шириной 0,3-0,5 мм. Тело прозрачное, разделено на 2 отдела - расширенный передний и суженный задний. На переднем конце расположена ротовая присоска, на середине тела - брюшная. В задней части и среднего отдела находится фиксаторный железистый аппарат, округлый орган Брандеса с маленькими присосками. Метацеркарии локализуются в коже и подкожной клетчатке и заключены в цисты 0,6-0,9 мм в диаметре, окруженные скоплением черного пигмента. Половозрелые гельминты развиваются в кишечнике рыбоядных птиц. Половозрелые трематоды в кишечнике рыбоядных птиц, например, цапель - выделяют яйца, которые с пометом птиц попадают в воду. Яйца овальной формы, размером 0,07х0,09 мм, крышечкой на одном конце. В воде в яйцах развиваются личинки - мирацидии, которые со временем выходят из них. Сроки развития яиц зависят от температурных условий. В весенне-летнее время они развиваются за 7-10 дней, осенью за 2-3 недели. Мирацидии внедряются в промежуточного хозяина - брюхоногих моллюсков сем. Planorbidae (*P. planorbis*, *P. carinatus*) и развиваются в них путем бесполого размножения. Вначале мирацидии превращается в материнскую спороцисту, а затем образуются молодые дочерние поколения редии, из которых образуются хвостатые церкарии. Они выходят из тела моллюска и внедряются во второго промежуточного (дополнительного) хозяина - в рыбу, где вскоре превращаются в метацеркариев. Сроки развития личинок гельминта зависят от температуры воды, вида и возраста моллюсков и продолжаются до 75-95 дней. Зараженную метацеркариями рыбу поедают рыбоядные птицы, в кишечнике которых метацеркарии через 3-7 сут. достигают половозрелой стадии и начинают откладывать яйца и инвазируют водоемы.

Заражение рыб происходит преимущественно в весенне-летний период, что связано с развитием возбудителя. К постодиплостомозу восприимчивы: лещ, плотва, толстолобик,

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	235
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

красноперка, густера, окунь. Наиболее чувствительны к заболеванию мальки и сеголетки этих видов рыб. Первые признаки болезни - появление на коже черных пятен обнаруживаются уже у 10-12-дневных мальков. При интенсивном заражении отмечается их гибель. Интенсивность инвазии с возрастом рыб увеличивается. Инвазированных рыб можно обнаружить в водоемах в течение всего года. Источники инвазии - зараженная рыба, моллюски и цапли, инвазирующие водоемы яйцами гельминта.

У рыб в местах внедрения метацеркариев отмечаются точечные кровоизлияния, темные пигментированные пятна, которые затем превращаются в небольшие черные бугорки, представляющие собой соединительно-тканную капсулу. Внутри последней находится метацеркарий и черный пигмент - гемомеланин, являющийся продуктом распада гемоглобина крови и пигментных клеток (хроматофоров) кожи. По мере роста мальков черные пятна увеличиваются, достигая 1-1,6 см в диаметре и часто принимают разлитой характер, бугорки вырастают в мышечную ткань. Пигмент откладывается вокруг капсулы с метацеркариями и не только с наружной, но и с внутренней стороны. Тело пораженных мальков деформируется, искривляется позвоночник, теряется гибкость, замедляется рост. Больные рыбы поднимаются в верхние слои воды, становятся слабыми и их легко выловить. Черные пятна на коже образуются в различных местах: на плавниках, жабрах, хвосте, спине, брюшке, боках, роговице глаз, на слизистой оболочке ротовой полости и др. Количество таких пятен насчитывается по несколько десятков и даже сотен.

При поражении кожи и мышечной ткани резко понижается их эластичность и гибкость. Иногда отмечается и некротический распад сильно пораженных участков, что ведет к искривлению позвоночника. Зараженная рыба худеет, снижается ее темп роста и развития. Изменяется картина крови: понижается содержание гемоглобина и эритроцитов, возрастает количество моноцитов и нейтрофилов. По результатам проведенных исследований в летний период 2015 г. 17% особей густеры, 22% особей леща были заражены постодиплостомозом.

У ряда особей толстолобика было заподозрено наличие паразитарного заболевания «миксоболез», случаи которого достаточно широко распространены в водоемах европейской части РФ.

Источником инвазии служат инвазированные рыбы разного возраста и зараженные циклопы. Миксоболёзы, паразитируя на жабрах, вызывают нарушения жаберного дыхания, анемию, снижение массы рыб. Летальность достигает 20%. Заболевание в прудовых хозяйствах регистрируется с высокой интенсивностью в летнее время. Однако полного освобождения толстолобиков от данной инвазии в течение года не происходит.

Таким образом, есть основания полагать, что гидрологические особенности водоема-охладителя, наличие аллохтонного загрязнения и, прежде всего, теплового, способствуют формированию локальных районов в акватории водоема-охладителя Ростовской АЭС, где комплексно создаются условия, благоприятствующие успешному и более быстрому течению жизненного цикла ряда паразитов рыб - повышенная численность планктона, молоди рыб, птиц и растительности.

В целом, результаты демонстрируют, проявления токсикоза рыб в водоеме-охладителе Ростовской АЭС (спектр встречающихся заболеваний, характер их распространения у основных видов рыб, уровень сезонной динамики поражения) носят умеренный характер. Процентное соотношение количества рыб с выявленными повреждениями различных тканей поверхности и внутренних органов, связанные с

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	236
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

воздействием паразитарных червей, простейших и грибов и рыб, у которых патологии различной природы выявлены не были составляло порядка 45 на 55%. В наибольшей степени встречаемость пораженных особей свойственна для района сброса теплых вод отводящего канала и мелководных эвтрофицированных участков, преимущественно в южной части водоема-охладителя.

В целом, паталогоанатомическое состояние большей части рыб водоема-охладителя Ростовской АЭС оценивается в 1-2 балла, что является удовлетворительным показателем. Подобная картина характерна для подавляющего большинства водоемов центральной европейской части России.

Состояние нерестилищ и оценка потенциала естественного воспроизводства рыб в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в 2015г.

Определение текущего состояния нерестилищ осуществлялось в ходе рекогносцировочных визуальных исследований акватории водоема-охладителя.

Участков, пригодных для нереста фитофильных видов рыб, составляющих основу состава ихтиофауны водоема сравнительно немного. Наиболее пригодными для размножения рыб являются затопленное устье Цимлянского лога, северо-восточная оконечность водоема-охладителя и береговые участки вдоль отводящего канала. На этих участках присутствуют заросли тростника, относительно плотные грунты. Данные участки защищены от волнового воздействия.

Береговая зона вдоль озеровидной части водоема малоприспособлена для размножения фитофильных рыб, поскольку заросли тростника здесь не такие мощные, растут они вдоль кромки воды, погружная водная растительность отсутствует вследствие деятельности рыб-фитофагов и за счет волновых процессов. Наибольшему волновому воздействию подвергается северо-западный берег водоема (расположенный вдоль дамбы, отделяющей акваторию водоема-охладителя от Приплотинного плеса Цимлянского водохранилища). В этой части водоема тростниковые заросли располагаются вдоль уреза воды, а водная растительность состоит из обрастаний зеленых водорослей (*M. crassior* (Hantzsch.) и кладофора. Юго-восточный берег менее подвергается волновому воздействию, поскольку частично укрыт от воздействия ветра дамбой противоположного берега, гребень которой на 4 м выше поверхности зеркала. Тростниковые заросли в данной части берега углубляются в акваторию на 2-10м. Донные грунты в этой части водоема представлены илами, частично заросшими рдестом и кладофорой. Данная прибрежная зона может служить зоной нерестилища.

В открытой части водоема в северо-восточной оконечности сообщества тростника обыкновенного формируют мощные заросли, далеко вдающиеся в акваторию, формирующие куртины и протоки. Вместе с тем грунты в этой части водоема сильно заилены, сообщества погруженной водной растительности в этой части практически отсутствуют, что существенно снижает возможности этой части водоема для нереста рыб и нахождения молоди.

Озеровидная часть акватории пригодна, пожалуй, только для нереста окуня, малотребовательного к качеству нерестового субстрата.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	237
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Нерестилища фитофильных видов рыб в озеровидной части водоема практически отсутствуют. Сейчас они располагаются в отводящем канале, где степень теплового воздействия максимальна. Преимущество имеют виды рыб малотребовательные к качеству нерестового субстрата – окунь, уклея и виды, способные нереститься в тростниковых зарослях на небольших глубинах -плотва, густера. Воспроизводство рыб, нерестящихся на затопливаемых мелководьях (серебряный карась, сазан) в зарослях подводной растительности (краснопёрка) или на значительных глубинах (лещ) затруднено вследствие малого количества удобных нерестовых зон.

Хрупкость ихтиоценоза водоема-охладителя Ростовской АЭС связана, прежде всего, с тем обстоятельством, что нерестовые участки практически полностью сконцентрированы в зоне отводящего канала и при резких колебаниях температуры, превышении нормативных величин температуры воды могут отмечаться неблагоприятные проявления – гибель икры и молоди большинства видов рыб.

Сброс подогретых вод АЭС в умеренной степени определяет условия формирования, пространственного распределения ихтиологического сообщества водоема-охладителя Ростовской АЭС.

Ихтиофауна водоема-охладителя Ростовской АЭС в 2015 г. отличалась средним видовым разнообразием и незначительной численностью популяций рыб. В уловах, произведенных в период 2015 г., в водоеме-охладителе Ростовской АЭС присутствовали 15 видов рыб, относящихся к 3 отрядам (окунеобразные, карпообразные, лососеобразные) и 5 семействам (таблица 6.3.2.5.1).

При создавшихся температурных условиях в водоеме-охладителе Ростовской АЭС отмечается хороший темп роста целого ряда видов рыб – леща, густеры, плотвы, сазана, которые, по-прежнему, занимают ведущие места в уловах среди аборигенной ихтиофауны, при этом численность данных видов рыб в младших возрастных группах низка, что свидетельствует о невысоком уровне воспроизводства. Среди рыб-вселенцев успешно приспособился к условиям водоема-охладителя, представитель китайского равнинного комплекса – белый толстолобик. Однако данный вид в водоеме-охладителе естественным образом не размножается.

Гидрологические особенности, наличие аллохтонного загрязнения и, прежде всего, теплового, способствуют формированию локального района в акватории отводящего канала, где комплексно создаются условия, благоприятствующие успешному и более быстрому течению жизненного цикла ряда паразитов рыб - повышенная численность планктона, молоди рыб, птиц и растительности.

Уровень заболеваемости рыб различных видов в водоеме-охладителе Ростовской АЭС был типичным для водоемов-аналогов, расположенных в той же географической зоне, что и водоем-охладитель Ростовской станции. Степень негативного влияния АЭС на состояние ихтиофауны таким образом можно оценить как умеренную и не вносящую определяющий вклад в статистику патологий рыб в водоеме. Уровни заболеваемости рыб носили естественный характер.

Современная численность хищников в водоеме-охладителе Ростовской АЭС оптимально соответствует условиям его рыбопродуктивности и гармонично сочетается с численностью растительноядных видов рыб. Численность хищных представителей ихтиофауны не представляет угрозу для вселенцев.

Мониторинг состояния ихтиофауны водоема-охладителя по результатам контрольных обловов, проведенных в период 2015 г., позволяет сделать вывод, что

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	238
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

состояние популяций рыб вселенцев в целом оценивается как хорошее, аборигенной ихтиофауны – удовлетворительное.

Продувки водоема-охладителя

На Ростовской АЭС с 2010 по 2015 год проводится продувка водоема-охладителя с целью снижения солесодержания в воде водоема-охладителя, а также с целью сокращения продолжительности подтопления прилегающей территории в послепаводковый период. Для уменьшения влияния сброса продувочных вод на прилегающую территорию сброс выполняется в апреле и мае расходом 1,6 м³/с (одним трубопроводом) в течение 62 - х дней. Сброс воды осуществляется через специальное сооружение - сифонный водосброс, расположенный на плотине водоема-охладителя, отделяющей водоем-охладитель от Цимлянского водохранилища.

Для осуществления сброса продувочных вод в Цимлянское водохранилище в 2010 году Донским БВУ было выдано Решение о предоставлении водного объекта в пользование № 61-05.01.03.009-Х-РСВХ-Т-2010-00295/00 от 22.01.2010 г. сроком действия до 08.12.2012. В 2013 году Донским БВУ на сброс продувочных вод в Цимлянское водохранилище был выдано следующее Решение № 61-05.01.03.009-РСВХ-Т-2013-00663/00 от 15.01.13 г. сроком действия до 22.12.2017

На период проведения продувки водоема-охладителя планом водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водного объекта на 2010-2015 г.г. предусмотрено проведение биологического и ихтиологического мониторинга в Цимлянском водохранилище и водоеме-охладителе станции, оценка эффективности РЗУ.

Для проведения биологического и ихтиологического мониторинга в Цимлянском водохранилище и водоеме-охладителе станции и оценки эффективности РЗУ с 2010 года привлекаются специализированные организации с заключением договоров на конкурсной основе.

В 2010 году был заключен договор с Волгоградским отделением ФГНБУ ГосНИОРХ от 22.09.09 г. (рег. №Э.08/57-1/10-31) «Проведение биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя и оценка эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя».

В 2011 году был заключен договор с Волгоградским отделением ФГНБУ ГосНИОРХ от 26.04.2011 г. (рег. № Э.08/57-1/11-445) «Проведение биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя и оценка эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя».

В 2012 году был заключен договор с Волгоградским отделением ФГБНУ ГосНИОРХ от 28.12.2011 г. (рег. № Э.08/57-1/12-91) «Проведение биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя и оценка эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя».

В 2013 году был заключен договор с ЗАО «СПЭК» от 29.12.2012 г (рег. № Э.08/57-1/13-71) «Проведение биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя и оценка эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя».

В 2014 году был заключен договор с ООО НПО «Гидротехпроект» от 17.03.2014 г. (рег. № Э.08/57-1/14-429) «Проведение биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя и оценка эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя».

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	239
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В 2015 году был заключен договор с АО ВНИИАЭС от 24.02.2015 (рег. № Э.08/57-1/15-180) «Проведение биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя и оценка эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя».

Эффективность установленных РЗУ согласно «Инструкции о порядке осуществления контроля за эффективностью рыбозащитных устройств и проведения наблюдений за гибелью рыбы на водозаборных сооружениях» определяется как отношение количества рыб, задержанных рыбозащитным устройством, к числу рыб, попадающих в водозаборное сооружение при отсутствии такого устройства, выраженное в процентах. В случае невозможности демонтировать рыбозащитное устройство она определяется по разности концентрации рыбы перед рыбозащитным устройством и за ним. Эффективность рыбозащитных устройств в соответствии со СНиП 2.06.07-87 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения» должна быть не менее 70 % для молоди рыб размером более 12 мм. При одной работающей трубе, имеющиеся сооружения достаточно эффективно препятствуют попаданию молоди рыб в сифон, сквозь который проходит от 93 до 99 % молоди рыб, держащейся перед сороуловительной решеткой. Даже для мизид эффективность рыбозащиты составляет более 80 %.

В целом работа одной трубы сифонного водосброса не приводит к заметной убыли молоди рыб в водоеме-охладителе. Какого-то негативного влияния вынос рыбы из водоема-охладителя в Цимлянское водохранилище оказать на него не может. В водоеме отсутствуют виды рыб, не обитающие в Цимлянском водохранилище, то есть водоем-охладитель не может служить источником биологической инвазии.

Результаты оценки эффективности рыбозащитного устройства на сифонном водосбросе водоема-охладителя показали, что его эффективность соответствует нормативам [5, 7].

По результатам отчетов Волгоградского отделением ФГНБУ ГосНИОРХ, ООО НПО «Гидротехпроект», ЗАО «СПЭК», АО ВНИИАЭС негативного воздействия продувочных вод на структурно-функциональные характеристики водных сообществ приплотинного плеса и водоема охладителя установлено не было [5, 7].

Мониторинг состояния ихтиофауны водоема-охладителя в предыдущие годы (2010, 2011, 2012, 2014 и 2015) по результатам контрольных обловов, оценивается как хорошее, аборигенной ихтиофауны – удовлетворительное [5, 7].

Состояние нерестилищ и оценка потенциала естественного воспроизводства рыб в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в 2010-2014 гг.

В 2014 году сотрудниками ФГУП АЗНИИРХ проводились ихтиологические работы на водоеме-охладителе Ростовской АЭС в мае и августе [7].

Для оценки качественного состояния ихтиофауны проведена плановая весенняя (май) ихтиологическая съемка в период вегетации водной растительности. В качестве орудий лова использовались ставные сети с ячейей 50, 80 и 100 мм. Контрольные ставные сети выставлялись на акватории водоема на разных глубинах. Улов выбирался через 24 часа. Определялось количество каждого вида в улове, размерно-весовой состав, пол, стадия зрелости, отобраны пробы для определения возраста. На рисунке 6.3.2.5.1 представлена схема отбора ихтиологических проб в водоеме-охладителе РоАЭС.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	240
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

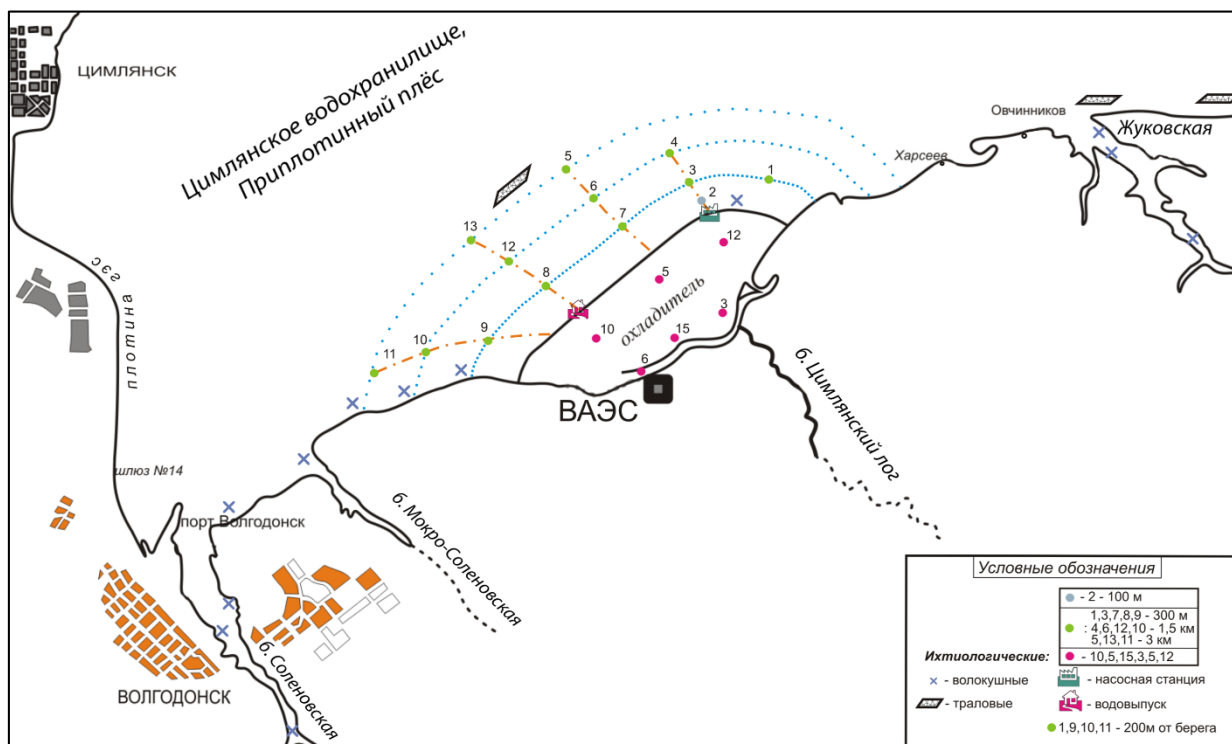


Рисунок 6.3.2.5.1 – Схема отбора ихтиологических проб в 2014г.

По данным проведенных уловов 2014г. ихтиофауна водоема-охладителя РоАЭС представлена следующими видами рыб: белый амур, толстолобик, лещ, густера, карась и окунь (таблица 6.3.5.2.3).

Таблица 6.3.2.5.3–Основные показатели и промысловый запас старших возрастных групп ихтиофауны водоема-охладителя РоАЭС, 12-16 мая 2014 г.

Вид	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Возраст, год	Запас, т.
Толстолобик	81	7800	3-9	4,017
Белый амур	78	7867	3-10	4,051
Лещ	23	226	3	0,154
Густера	23	312	3-7	1,388
Окунь	30	558	4-5	0,765

Встречаемость вселенцев (белый амур, толстолобик) составляет 22 % от всех рыб, отловленных в ходе работы. Для взрослой аборигенной ихтиофауны характерно преобладание густеры.

Сравнение результатов ихтиологических съемок, которые были проведены до вселения растительноядных видов рыб, с результатами съемок последних лет (после вселения растительноядных видов) позволили сделать вывод, что условия обитания гидробионтов в водоеме-охладителе существенно изменились. Значительное сокращение погруженной водной растительности повлекло за собой изменение экосистемы в целом и состава аборигенной ихтиофауны в частности.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	241
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В контрольных уловах практически отсутствует красноперка, вид, на долю которого приходилось около 50 % улова по численности. Другие активные потребители макрофитов в водоеме не встречаются.

Летняя ихтиологическая съемка (август) проходила в условиях наиболее высокой за весь период наблюдений температуры воды. Ожидаемые уловы рыб пассивными орудиями лова (к которым относятся ставные сети) были незначительны. Рыба держалась в наиболее глубоких местах водоема, недоступных для установки сетей. В уловах присутствовала исключительно аборигенная ихтиофауна, вселенцы не отмечались.

Основной задачей ихтиологических исследований в августе 2014 г. являлась качественная оценка состояния популяций ихтиофауны в условиях повышенной температуры воды и оценка возможного развития заморной ситуации.

В качестве орудий лова использовались ставные сети ячеей 50 - 100 мм. Контрольные ставные сети выставлялись на акватории водоема-охладителя на разных глубинах. Улов выбирался через 24 часа. Определялось количество каждого вида в улове, размерно-весовой состав, пол, стадия зрелости, отобраны пробы для определения возраста (таблицы 6.3.2.5.4. – 6.3.2.5.5). Высокая ветровая активность в июле-августе препятствовала развитию заморной ситуации в целом в водоеме-охладителе. Погибшая рыба (лещ) штучно отмечалась только в отводящем канале, где температура достигала 36°C и более. Гибели вселенцев не наблюдалось.

Таблица 6.3.2.5.4–Средний улов (сеть 80-100 мм 90 м/24 час) в водоеме-охладителе РоАЭС 4-8 августа 2014 г.

Вид	Количество экземпляров	Длина, см	Вес, г	Самки, %	Самцы, %	Возраст
Сазан	1	71	5600	100		5
Сазан	1	56	1117	100		4

Таблица 6.3.2.5.5–Средний улов (сеть 50-60 мм 90 м/24 час) в водоеме-охладителе РоАЭС 4-8 августа 2014 г.

Вид	Количество экземпляров	Длина, см	Вес, г	Самки, %	Самцы, %	Возраст
Судак	1	40	600	100		2
Лещ	4	25-29	205-405	50	50	2-3
Карась	1	22	198		100	2
Тарань	5	26-36	400-566	60	40	3-5
Густера	42	20-32	255-625	60	40	3-5

В 2012 году непосредственно во время продувки водоема-охладителя проведено 5 выездов по сбору полевого материала на водосброс водоема-охладителя РоАЭС и прилегающую к нему акваторию Цимлянского водохранилища. В период выездов проводились работы по оценке эффективности РЗУ, проводился лов рыбы на прилегающей к месту водосброса акватории и рыбы, поднимающейся на водосброс.

В районе водосброса и вдоль дамбы Ростовской АЭС в период продувки выставлялся набор сетей с ячей 30-35; 50-55 и 70-85 мм. Проводился лов рыбы в камере-

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	242
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

гасителе водосброса и в потоке на склоне дамбы разными орудиями лова (сачек, вентерь, экраны из лесковой сети).

В 2012 году работы по оценке эффективности «рыбозащитного» устройства продолжались по той же схеме, что и в предыдущие два года. Проведен осмотр рыбозащитных сооружений, установленных на сифонном водосбросе. Оценку эффективности рыбозащитного устройства проводили четырежды – 2 и 25 апреля, 3 и 17 мая. Работы проводились в соответствии с инструкцией «О порядке осуществления контроля за эффективностью рыбозащитных устройств (РЗУ) и проведения наблюдений за гибелью рыбы на водозаборных сооружениях», утвержденной приказом Роскомрыболовства от 07.04.1995 № 53, зарегистрированной в Минюсте РФ 27.04.1995 № 846.

Определяли концентрации молоди рыб перед водосбросом и после него. Для этого использовались ловушки различной конструкции: – для лова перед водосбросом - конусная ловушка диаметром 0,8 м, площадь сечения 0,5 м²; для лова скатившейся через водосброс молоди - прямоугольная ловушка 50 х 20 см.

В 2012 году были проведены исследования состава ихтиофауны водоема-охладителя Ростовской АЭС.

Уловы 2012 года показали, что численность рыб промысловых размеров в водоеме-охладителе Ростовской АЭС остается достаточно большой. Уловы сетей с ячей 30-35 и 50 мм характеризовались как высокие, уловы сетей с ячей 70 мм – низкие (таблицы 6.3.2.5.6, 6.3.2.5.7). В целом улов на усилие набором сетей с ячей 30-35, 50 и 70 мм в 2012 году остался на уровне 2009 года (60,6 кг в 2009 г. и 69,1 кг в 2012 г.). Однако соотношение видов в уловах изменилось. Преобладающим видом в 2012 г. стала густера, в то время как в 2009 г. была плотва. Доля густеры в совокупном улове 2012 г. составила по численности 49,7 % и 28,2 % по массе (в 2009 г. эти показатели были 8,6 и 6,9 % соответственно). Доля плотвы в совокупном улове 2009 г. примерно соответствовала доле густеры в 2012 г. и составила 54,2 % по численности и 47,4 % по массе (в 2012 г. эти показатели составили 4,1 и 6,4 % соответственно).

Таблица 6.3.2.5.6 – Количество видов рыб в сетных уловах в водоеме-охладителе РоАЭС в 2009 г. и 2012 г., экз./90 м сеть за 12 часов

Размер ячеек сети	30-35 мм		50 мм		70 мм	
Вид рыб	2009 г.	2012 г.	2009 г.	2012 г.	2009 г.	2012 г.
густера	20	130	8	15	1	
красноперка	3	21	2			
лещ	5	16		10		
окунь	10	36	97	9		9
плотва	77	9	105	3		
судак	1		5	3		
карась серебряный	1			28	1	
сазан				1		
сом				1		
чехонь		1				
Итого	117	213	217	70	2	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	243
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.5.7 – Масса рыб в сетных уловах в водоеме-охладителе РоАЭС в 2009 г. и 2012 г., кг/90м. сеть за 12 часов

Размер ячеи сети	30-35 мм		50 мм		70 мм	
Вид рыб	2009 г.	2012 г.	2009 г.	2012 г.	2009 г.	2012 г.
густера	2,2	13,8	1,2	5,7	0,8	
красноперка	0,7	3,6	0,4			
лещ	0,5	2,1		4,5		
окунь	1,6	7,9	21,2	4,4		2,6
плотва	10,9	2,9	17,8	1,5		
судак	0,1		1,2	3,3		
серебряный карась	0,2			14,9	1,8	
сазан				0,9		
сом				0,4		
чехонь		0,6				
Итого	16,2	30,9	41,8	35,3	2,6	2,6

Результаты ловов сетями с переменной ячеей показали, что молоди рыб в водоеме-охладителе относительно много. Средний вылов на сеть за 2 часа составил 323 экземпляра молоди рыб, что примерно находится на уровне 2009 г. (таблица 6.3.2.5.8).

Основу уловов молоди в водоеме-охладителе составили уклейка и густера. Соотношения видов в улове несколько отличаются от материалов 2009 г. В уловах молоди, так же, как и в уловах половозрелых рыб, доля густеры увеличилась, а плотвы уменьшилась.

Таблица 6.3.2.5.8 – Характеристика уловов сетей с переменной ячеей (ячеи 6,25-35 мм) в водоеме-охладителе РоАЭС в 2012г., время экспозиции 2 часа

Год	2012 г.				2009 г.			
Вид	итого, экз.	итого, г	%, экз.	%, г	итого, экз.	итого, г	%, экз.	%, г
бычок-песочник	1	5	0,3	0,1	-	-		
бычок-кругляк	1	8	0,3	0,1	-	-		
густера	113	3430	35,0	39,6	33	397,7	12,4	20,3
красноперка	1	66	0,3	0,8	2	15,5	0,7	0,8
лещ	9	422	2,8	4,9	2	53	0,7	2,7
окунь	18	914	5,6	10,6	4	357,5	1,5	18,2
плотва	43	1693	13,3	19,6	58	460,5	21,7	23,5
судак	21	639	6,5	7,4	2	43,5	0,7	2,2
уклейка	116	1481	35,9	17,1	166	635,5	62,2	32,4
Всего	323	8658	100	100	267	1963,2	100	100

В период исследований 2012 г., так же, как и в 2010-2011 г. работала одна из десяти труб сифонного водосброса. В 2012 г. проводились измерения скорости течения перед трубами водосброса. Результаты показали, что возле неработающих труб заметного

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	244
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

течения не наблюдается (скорость течения менее 0,1 м/с). Рыба спокойно стоит под трубами водосброса в большом количестве, скапливаясь на затененных участках. Только в 30 см от работающей трубы наблюдается небольшое течение 0,1-0,2 м/с, усиливающееся до 0,5 м/с возле самого оголовка. Наблюдения показали, что попадающая в зону течения ранняя молодь рыб старается из нее выйти, причем выход из этой зоны не вызывает у нее каких-либо заметных усилий.

Из 20 видов рыб, обитающих в водоеме-охладителе, в районе водовыпуска в период исследований была обнаружена молодь 8 видов – судака, леща, густеры, плотвы, уклейки, бычка Книповича, бычка-цулика и бычка-кругляка. Состав молоди рыб, держащейся возле водосброса и попадающих в сифон, в 2012 г. существенно отличался от двух предыдущих лет.

В 2010 и 2011 г. наиболее массовой, засасываемой в сифон рыбой, был бычок Книповича. Это пелагический бычок - самая маленькая из пресноводных рыб юга европейской части России (предельная длина 5 см, средняя 3 см, масса 0,6-0,7 г). По численности его доля составляла более 50 % от количества молоди прошедшей, через сифон. В 2012 г. его доля составила не более 1 % от общего количества прошедшей через сифон молоди.

Массовым видом в составе ихтиопланктона перед решеткой водосброса в 2010 и 2011 г. была плотва, составлявшая более половины уловов. В 2012 г. доля плотвы в пробах, отобранных перед сороуловительной решеткой, составила всего лишь 2 %. В 2012 г. самым массовым видом как перед сороуловительной решеткой, так и среди молоди прошедшей водосброс была уклейка. За все время работ 2012 г. ее доля в общей численности ихтиопланктона, отобранного перед сороуловительной решеткой, составила 78 % и 87 % - в уловах на выходе из сифона.

Среди рыб, достигающих промысловых размеров, основу по численности составила густера, на нее пришлось 80 % в пробах, отобранных перед сороуловительной решёткой и 57 % - на выходе из сифона. Эти данные согласуются с результатами сетных ловов в водоеме-охладителе, свидетельствующими об изменениях в соотношениях промысловых рыб водоема-охладителя, смене плотвы густерой.

Ихтиофауна водоема в 2011 г. была представлена следующими видами: лещ – *Abramis brama* (L.), густера – *Blicca bjoerkna* (L.), тарань – *Leuciscus rutilus* (L.), краснопёрка – *Scardinius erythrophthalmus* (L.), укляя – *Alburnus alburnus* (L.), серебряный карась – *Carassius auratus gibelio* (Bloch.), сазан – *Cyprinus carpio* (L.), .), белый толстолобик – *Hipophthalmichthys molitrix* (Val.), белый амур – *Ctenopharyngodon idella* (Vall.), карп – *Cyprinus carpio carpio* , щука – *Esox lucius* (L.), окунь – *Perca fluviatilis* (L.), сом обыкновенный (*Silurus glanis* (L), судак обыкновенный – *Stizostedion lucioperca* (R.).

В период проведения осенней съемки было произведено зарыбление водоема-охладителя 10 тоннами рыбопосадочного материала (карп - 5 т., белый амур - 2 т., толстолобик - 3 т.) 2-х летка.

Видовой состав водоема-охладителя РоАЭС в 2011г. представлен в таблице 6.3.2.5.9.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	245
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.2.5.9 – Видовой состав ихтиофауны водоема-охладителя Ростовской АЭС в 2011 г. (%)

Вид	%
Белый амур	9,0
Толстолобик	7,0
Сазан	3,0
Карп	3,5
Тарань	12,3
Карась	16,0
Лещ	5,0
Густера	14,0
Красноперка	7,0
Уклея	7,5
Щука	0,2
Окунь	5,5
Судак	7,2
Сом	0,3
Прочие	2,5

Качественный состав уловов ставных сетей в водоеме-охладителе РоАЭС в 2011 г. представлен в таблице 6.3.2.5.10.

Таблица 6.3.2.5.10 – Качественный состав уловов ставных сетей в водоеме-охладителе РоАЭС в 2011 г

Вид	Лещ	Густера	Карась	Тарань	Судак	Толсто- лобик	Белый амур
Весна (18-24 апреля 2011 г.)							
Стадия зрелости	3-4-5	3-4	4-5-6	3-4-5	5-6	3-4	3-4
Размерный состав, см	23-34	15-22	27-52	15-29	13-21	54-105	85-112
Лето (15-21 августа 2011 г.)							
Стадия зрелости	-	-	3	-	-	-	-
Размерный состав, см	24-30	18-25	15-30	12-26	-	55-95	80-100
Осень (10-16 ноября 2011 г.)							
Стадия зрелости	3	3	3-4	3	3-4	-	-
Размерный состав, см	24-35	18-30	15-30	16-30	-	60-100	90-100

Популяции практически всех ценных видов рыб состоят преимущественно из особей старших возрастных групп.

Судак в сетных уловах представлен 4-12-годовиками. Наиболее многочисленными являются 4-6-годовики, составляющие 82,2%. Удовлетворительные условия для нереста судака в 2011 г. сложились практически на всей акватории водоема-охладителя, т.к. подходящий субстрат встречается повсеместно.

Основу промысловых уловов леща составляют особи 4-6 лет. Средний возраст рыб из уловов – 5 лет. Количество самок незначительно превышает количество самцов (45%). Средняя длина леща составляет 25,4 см при массе 440г.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	246
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Средняя длина особей тарани в уловах 17,8 см, средняя масса – 158 г. Численность 2-5 годовиков составляет 85,5 %. Количество самок в уловах превышает количество самцов и составляет 60,2%. Самки начинают преобладать в стаде с трёхлетнего возраста.

Отмечается значительное сокращение в уловах численности карася и щуки, что также связано со снижением общей зарастаемости водоема.

Хищники в водоеме-охладителе представлены 4-мя видами: сом, щука, судак и окунь. Они условно делятся на донных — сомовые, пелагических — судак, окунь; зарослевых — щука. Следует отметить, что современная численность хищников максимально соответствует исследуемому водоему и не представляет угрозу для вселенцев

Встречаемость вселенцев составляет около 20% от всех рыб, отловленных в ходе работы. Состояние толстолобика и белого амура, в целом, оценивается как хорошее, интенсивность питания высокая. Средний индекс наполнения желудков у белого амура составлял 90,0 ‰, у толстолобика – 70,0 ‰. В пищевых комках белого амура по-прежнему встречаются практически все виды водной растительности, представленные в водоеме-охладителе. Собранный качественный материал говорит о хороших условиях нагула популяции амура. Средняя длина особей составляет 60 см, при массе – 8 кг. Анализ собранного материала показал высокую пищевую активность белого амура. Согласно уточненным данным численность популяции белого амура снизилась до 5 тыс. шт. (при 27 тыс.шт. в 2007 г.), при биомассе – 40 т.

Стадо толстолобиков водоема-охладителя РоАЭС формируется особями двух видов – пёстрого, белого толстолобиков, а также их гибридов. Т.к. толстолобик в водоеме не воспроизводится самостоятельно, следовательно, запас формируется путем вселения посадочного материала. По данным биологического анализа средняя длина толстолобика по результатам осенней съемки варьирует от 60 до 90 см, масса — от 6,0 до 12 кг. Численность стада толстолобика в 2011 г. претерпела значительное снижение и по последним данным оценивается в 5 тыс. шт., при биомассе – 45 т.

В связи с достигнутыми в ходе проведенных в 2011 работ результатами, ФГУП «АзНИИРХ» году разработал рекомендации для дальнейшей биологической мелиорации водоема-охладителя Ростовской АЭС в 2012-2013 гг., которые сводятся к следующему:

- для поддержания эксплуатационных характеристик состояния водоема-охладителя необходимо наличие разновозрастного стада белого амура для чего необходимо выпускать в водоем-охладитель по 2 т. посадочного материала в течение двух лет ежегодно;
- проводить зарыбление водоема-охладителя белым толстолобиком в течение двух лет в объеме по 5-6 т. ежегодно;
- для полного использования кормовой базы, представленной зообентосом и детритом проводить зарыбление водоема-охладителя карпом в течение двух лет в объеме по 5 т ежегодно;
- проводить зарыбление водоема-охладителя посадочным материалом растительноядных рыб массой не менее 150 г.

Для рациональной эксплуатации ихтиофауны водоёма-охладителя РоАЭС в 2011 г. рекомендовалось:

- запретить все виды лова до весны 2012 года. Такая мера связана со снижением численности аборигенной ихтиофауны и рыб мелиораторов. Для

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	247
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

оценки состояния ихтиофауны весной-осенью проводить мониторинговый сетной лов на водоеме-охладителе АЭС силами цеха обеспечивающих систем. По результатам мониторинга будут даны дальнейшие рекомендации по промышленной эксплуатации ихтиофауны водоема;

- осуществлять мероприятия по обеспечению охраны стада рыб-мелиораторов, для сохранения численности вселенцев.

Ихтиофауна водоема в 2010 г. была представлена следующими видами: лещ – *Abramisbrama (L.)*, густера – *Bliccabjoerkna (L.)*, тарань – *Leuciscusrutilus (L.)*, красноперка – *Scardiniuserythrophthalmus (L.)*, уклея – *Alburnusalburnus (L.)*, серебряный карась – *Carassiusauratusgibelio (Bloch.)*, сазан – *Cyprinuscaurio (L.)*, .), белый толстолобик – *Hipophthalmichtysmolitrix (Val.)*, белый амур – *Ctenopharyngodonidella (Vall.)*, карп – *Cyprinuscauriocarpio*, щука – *Esoxluclus (L.)*, окунь – *Percafluviatilis (L.)*, , сом обыкновенный (*Silurusglanis (L)*), судак обыкновенный – *Stizostedionlucioerca (R.)*.

Видовой состав водоема-охладителя представлен в таблице 6.3.2.5.11.

Таблица 6.3.2.5.11 – Видовой состав ихтиофауны водоема-охладителя Ростовской АЭС в 2010 г. (%)

Вид	%
Белый амур	10,0
Толстолобик	8,0
Сазан	3,0
Карп	2,5
Тарань	12,2
Карась	22,0
Лещ	9,0
Густера	14,0
Красноперка	9,0
Щука	0,4
Окунь	3,5
Судак	5,2
Сом	0,2

Качественный состав уловов ставных сетей в водоеме-охладителе РоАЭС в 2010г.представлен в таблице 6.3.2.5.12.

Таблица 6.3.2.5.12– Качественный состав уловов ставных сетей в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в 2010 г.

Вид	Лещ	Густера	Карась	Тарань	Судак	Толсто- лобик	Белый амур
Весна (20.04-25.04)							
Стадия зрелости	3-4-5	3-4	4-5-6	3-4-5	5-6	-	-
Размерный состав, см	23-34	15-22	27-52	15-29	13-21	54-105	85-112
Лето (28.06.-30.06)							
Стадия зрелости	3-4-5	3-4	3-4-5	5-6	-	-	-
Раздел 6.3		Характеристика водных экосистем					248
ООО «НПО «Гидротехпроект»							

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Вид	Лещ	Густера	Карась	Тарань	Судак	Толстолобик	Белый амур
Размерный состав, см	24-30	18-25	15-30	12-26	-	55-95	80-100
Осень (11.10-17.10)							
Стадия зрелости	3-4-5	3-4	3-4-5	5-6	-	-	-
Размерный состав, см	24-35	18-30	15-30	16-30	-	60-100	90-100

Популяции практически всех ценных видов рыб за исключением вселенцев состоят преимущественно из особей старших возрастных групп, что подтверждает низкую эффективность воспроизводства в водоеме. Однако, в связи с тем, что структура популяций включает большое количество этих групп, запасы основных видов остаются стабильными, хотя и невысокими. Исключением является только серебряный карась, численность которого остается стабильно высокой.

Лещ. Основу промысловых уловов леща составляют особи 6-9 лет. Средний возраст рыб из уловов – 8 лет. Количество самок незначительно превышает количество самцов (54 %). Средняя длина леща составляет 28,0 см при массе 460 г. Исследования показывают, что промысловый запас леща значительно снизился. Численность популяции леща в 2008 г. составляла 47 тыс. шт., при биомассе в 26,5 т., а в 2010 г. – 35 тыс. шт., при биомассе в 25,0 т. В условиях сокращения зарастаемых площадей, масштабы естественного воспроизводства данного вида невелики и поколение 2010 г характеризуется как низкоурожайное.

Серебряный карась. Трофический и нерестовый конкурент таких ценных в промысловом отношении видов, как судак и тарань. Крайне низкие показатели естественного воспроизводства его видов-конкурентов, а также высокая пищевая пластичность свидетельствует о возможностях дальнейшего роста его численности. Основную массу промыслового стада, составляли 2-4 годовики поколений 2007-2009 гг. (70% численности) при средних промысловых размерах 15,7-19,8 см. Характерной чертой данного вида является преобладание в популяции самок.

Красноперка. Питается в основном водной растительностью, молодыми побегами растений, нитчатыми зелеными водорослями, фитопланктоном, а также червями и молодью рыб, икру откладывает на растительность. Численность данного вида снизилась по сравнению с 2007 г. и составила в 2010 г. 180 тыс. шт., при биомассе – 87,8 т. Однако сокращение общей площади занимаемой макрофитами скорее всего приведет к дальнейшему сокращению численности вида.

Густера. Некрупная, стайная рыба. Может достигать длины 35 см и веса до 1 кг, но обычно в уловах средняя длина по результатам съёмок варьирует от 15-25 см и весом 0,15-0,300 г. Растет медленно. Как и лещ, любит глубины с илистым дном. Пища почти одинаковая с лещом. Питается густера разнообразной пищей – животной и растительной. Поедает большое количество икры рыб, особенно икру красноперки и леща, тем самым наносит большой вред.

Тарань. Отмечается значительное сокращение в уловах численности тарани (на 24,2 % по сравнению с данными 2008 г.), что также связано со снижением общей зарастаемости водоема. Средняя длина особей тарани в уловах 18.1 см, средняя масса – 166 г. Численность 2-5 годовиков составляет 90.5 %. Количество самок в уловах

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	249
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

превышает количество самцов и составляет 59,2%. Самки начинают преобладать в стаде с трёхлетнего возраста. Численность популяции тарани в 2010 г. значительно снизилась по сравнению с данными ранее проведенных исследований и оценивается в 30 тыс. шт., при этом биомасса – 11,5 т.

Уклея. Небольшая рыбка, достигает максимальной длины 20 см, массы 60 г и возраста 10-12 лет, но обычные размеры в уловах 19-24 см и масса 10-12 г. Рыба эта стайная. Продолжительность жизни - 5-6 лет. Растет рыбка быстро. Икру начинает метать в двухлетнем возрасте, достигая к этому времени размера более 10 см. Уклейка всеядна, она употребляет в пищу даже только что появившуюся рыбью молодь, не говоря уж об икре. А так как в водоемах уклейки великое множество, то, следовательно, она приносит определенный вред рыболовному хозяйству.

Сазан. Широко распространенная в водоеме рыба. Средняя длина 54,0 см, средняя масса – 3500 г. Питание сазана меняется с возрастом и характеризуется большим разнообразием пищевых компонентов. Основу пищи составляет бентос (черви, моллюски, личинки насекомых), ракообразные, растительность, детрит, иногда молодь рыб. Снижение численности сазана отчасти может быть компенсировано вселением карпа в водоем-охладитель.

Судак. Судак в сетных уловах представлен 4-12-годовиками. Наиболее многочисленными являются 4-6-годовики, составляющие 70,0 %. В связи с высокой эффективностью биологической мелиорации водоема удовлетворительные условия для нереста судака в 2010 г. сложились практически на всей акватории водоема-охладителя, за исключением зоны отводящего канала и зоны сильного подогрева. Из-за слабого пополнения молодью средний возраст рыб увеличился до 5,9 лет. Средняя длина судака составляет 38,0 см при массе 1,1 кг. Количество самок, достигших промысловых размеров, превышает количество самцов и составляет 70 %, при этом их масса значительно выше. Поколение 2010г. оценивается в 10тыс.шт.

Другие виды хищных рыб (*щука, окунь и сом*) в сетных уловах встречались единично. Современная численность хищников максимально соответствует исследуемому водоему и не представляет угрозу для особей более ценных видов рыб.

Встречаемость вселенцев составляет около 25% от всех рыб, отловленных в ходе работы. Состояние толстолобика и белого амура, в целом, оценивается как хорошее интенсивность питания высокая. Средний индекс наполнения желудков у белого амура составлял 95,0 ‰, у толстолобика – 68 ‰. В пищевых комках белого амура по-прежнему встречаются практически все виды водной растительности, представленные в водоеме-охладителе.

Толстолобик. Стадо толстолобиков в водоеме-охладителе РоАЭС формируется особями двух видов – пёстрого, белого толстолобиков, а также их гибридов. Т.к. толстолобик в водоеме не воспроизводится самостоятельно, следовательно, запас формируется путем вселения посадочного материала.

По данным биологического анализа средняя длина толстолобика по результатам съёмок варьирует от 60 до 90 см, масса — от 5,0 до 12 кг. Численность стада толстолобика в 2010 г. претерпела значительное снижение и по последним данным оценивается в 6 тыс. шт., при биомассе – 33 т.

Белый амур. Белый амур является ценным биологическим мелиоратором, подавляя чрезмерное развитие макрофитов в водоеме-охладителе и, тем самым, способствуя улучшению технических характеристик водоема.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	250
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Собранный качественный материал говорит о хороших условиях нагула популяции амура. Средняя длина особей составляет 60 см, при массе – 7 кг. Анализ собранного материала показал высокую пищевую активность белого амура. Средний коэффициент наполнения пищеварительного тракта составил 4,7. Согласно уточненным данным численность популяции белого амура снизилась до 10 тыс. шт. (при 27 тыс.шт. в 2007 г.), при биомассе – 42 т.

6.3.2.6. Макрофиты

Высшие водные растения, заселяющие мелководные зоны естественных и искусственных водоемов, создают первичную продукцию водоемов и обеспечивают биотический круговорот веществ и энергии, осуществляемый через трофические связи гидробионтов. Они оказывают существенное влияние на другие компоненты биоценозов водоема, его продуктивность и качество воды в нем. Умеренный подогрев воды приводит к росту количества фитобентоса, очень сильный подогрев – к снижению. Развитие высших растений в зонах подогрева усиливается, причем в водоемах умеренной полосы особенно разрастаются более теплолюбивые и южные формы (тростники южный и обыкновенный, рдест курчавый, валлиснерия).

Особенностью формирования растительности является ее значительная более тесная, чем у других групп биоты, связь с характером грунта. Поэтому, даже на участках с близкими гидрологическими условиями характер фитоценозов может существенно отличаться. Вместе с тем, такой фактор, как размыв донных отложений, также обусловленный гидрологическими процессами, напротив, может увеличить их сходство.

Развитие полупогруженной растительности в значительной степени зависит от условий, наличествующих в данный момент времени не в водной, а в воздушной среде. По этой причине, влияние на эти ассоциации гидротермических факторов может существенно отличаться, от воздействия таковых на другие группы водной биоты.

Вероятно, можно говорить о том, что умеренное повышение температуры воды стимулирует развитие спящих почек и растения лучше ветвятся. Листовые пластинки крупнее, а междоузлия короче. Однако такая тенденция наблюдается не у всех видов растений. Например, у растений, имеющих плавающие на поверхности воды листья, её не наблюдается.

Подогрев воды вызывает изменение сезонного развития погруженной растительности и практически не влияет на представителей надводной растительности. Сброс подогретых вод оказывает на погруженную растительность негативное воздействие при повышении температуры до уровня 30-33°C. Температура 45°C является летальным порогом для всех форм погруженной растительности в водоемах-охладителях АЭС.

В районе сброса подогретых вод (станция 3, отводящий канал) растения постоянно существуют при повышенной температуре.

В зоне влияния подпиточных вод Цимлянского водохранилища температурный режим более близок к естественному (станция 6).

В водоеме-охладителе Ростовской АЭС, в котором реализована обратная система водоснабжения, присутствуют 2 типа водных масс - водная масса циркуляционного течения, образующаяся в системе технического водоснабжения АЭС; - автохтонные водные массы, формирующиеся в отсутствие прямого воздействия работы системы водоснабжения - вторичные водные массы, возникающие в зонах контакта автохтонных водных масс с аллохтонными водами, поступающими из источников подпитки.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	251
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Пространственное распределение растительных сообществ в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в период исследований 2015 г. соответствовало гидрологической структуре водоема.

Высшая водная растительность в водоеме-охладителе Ростовской АЭС играет двойственную роль: положительную – обогащение водной массы кислородом, органическими и минеральными веществами, биологическая фильтрация воды, снижение общей минерализации воды, и отрицательную – накопление в период распада растительных остатков в воде легко окисляющихся органических и токсических веществ, природа которых до настоящего времени окончательно не выяснена.

В результате проведения мероприятий по биологической мелиорации водоема-охладителя Ростовской АЭС резко сократился видовой состав водной растительности и покрываемая ею площадь.

В составе водной и прибрежно-водной флоры водных экосистем Ростовской АЭС в период гидробиологических исследований в 2015 г. в общей сложности выявлено 15 видов макрофитов (таблица 6.3.2.6.1).

По систематическим признакам все виды относились к цветковым (покрытосеменным) растениям: 9 видов к классу однодольных, 6 видов к классу двудольных. Зарегистрированные таксоны были представлены 10 семействами, 10 родами.

По видовому разнообразию среди цветковых растений выделялись семейства рогозовые (*Typhaceae*) - 2 вида, рдестовые (*Potamogetonaceae*) – 4 вида, сложноцветные (*Compositae*) - 2 вида. Остальные семейства были представлены в растительном покрове водных объектов Ростовской АЭС одним видом (таблица 6.3.2.6.1).

В водоеме-охладителе было обнаружено 15 видов макрофитов, в отводящем канале – 9 видов.

Таблица 6.3.2.6.1– Систематический состав водной и прибрежно-водной растительности водоема-охладителя РоАЭС, 2015 г

Таксон	Эколого-морфологическая группа	Балльная оценка встречаемости	
		Водоем-охладитель	Отводящий канал
Покрытосеменные – Angiospermae			
Класс Однодольные – Monocotyledones			
Сем. Typhaceae – Рогозовые			
<i>Typha angustifolia</i> L. – Рогозузколистный	II	1	1
<i>Typha latifolia</i> L. – Рогоз широколистный	II	1	1
Сем. Potamogetonaceae – Рдестовые			
<i>Potamogeton pectinatus</i> L. – Рдестгребенчатый	I	2	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. – Рдестпронзеннолистный	I	2	1
<i>Potamogeton crispus</i> L. – Рдест курчавый	I	2	1
<i>Potamogeton lucens</i> L. – Рдестблестящий	I	1	1
Сем. Hydrocharitaceae – Водокрасовые			
Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем		252
ООО «НПО «Гидротехпроект»			

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таксон	Эколого-морфологическая группа	Балльная оценка встречаемости	
		Водоем-охладитель	Отводящий канал
<i>Vallisneria spiralis</i> L. – Валлиснерия спиральная	I	2	2
Сем. Alismataceae – Частуховые			
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. – Частуха подорожниковая	II	1	-
Сем. Graminea (Poaceae) – Злаковые			
<i>Phragmites communis</i> (Cav.) Trin ex Stend. – Тростникобыкновенный	II	5	5
Сем. Cyperaceae - Осоковые			
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla. – Клубнекамышморской	II	1	-
Сем. Ceratophyllaceae – Роголистниковые			
<i>Ceratophyllum submersum</i> L. – Роголистникполупогруженный	I	1	1
Сем. Cruciferae – Крестоцветные			
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess. – Жерушникземноводный	III	2	-
Сем. Haloragaceae - Сланоягодниковые			
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. – Урутьколосистая	I	1	-
Сем. Compositae – Сложноцветные			
<i>Bidens cernua</i> L. – Черда поникшая	III	2	-
<i>Bidens tripartite</i> L. – Черда трехраздельная	III	2	-
Примечание:*			
1 эколого-морфологические группы: I – гидрофиты, настоящие водные растения (с плавающими на поверхности воды листьями и погруженные в толщу воды); II – гелофиты, воздушно-водные растения; III – растения влажных и избыточно увлажненных местообитаний;			
2 обилие видов водных и прибрежно-водных растений: 1 – растение встречается единично или в небольшом количестве; 2 – растение встречается редко; 3 – растение встречается часто, но рассеяно; 4 – растение встречается часто, но доминирует на небольших площадях; 5 – растение очень широко распространено и выступает в качестве доминанта на больших площадях.			

По эколого-морфологической приспособленности к жизни в водной среде, выявленные водные и прибрежно-водные растения отнесены к трем эколого-морфологическим группам: гидрофиты – настоящие водные растения, гелофиты – воздушно-водные растения и растения влажных и избыточно увлажненных местообитаний (таблица 6.3.2.6.3).

Воздушно-водная жесткая растительность водоёма-охладителя РоАЭС в 2015 г. в основном была представлена тростником обыкновенным (*Phragmites communis*), рогозом узколистным (*Tipha angustifolia*), указанные виды растений покрывают до 50% береговой

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	253
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

линии. Жесткая растительность распространяется вглубь водоема на 1-3 м (рисунок 6.3.2.6.3) и ограничивается глубинами 1,2-1,5 м. В районе зоны водозабора Ростовской АЭС отмечаются значительные массивы прибрежной водной растительности, которая вклинивается в акваторию водоема-охладителя на расстояние до 50-80 метров (рисунок 6.3.2.6.4).

Таблица 6.3.2.6.2 – Систематическая структура водной и прибрежно-водной флоры водных экосистем водоема-охладителя РоАЭС, 2015г.

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Сем. Typhaceae - Рогозовые	1	2	13,3
Сем. Potamogetonaceae - Рдестовые	1	4	26,6
Сем. Hydrocharitaceae – Водокрасовые	1	1	6,6
Сем. Alismataceae - Частуховые	1	1	6,6
Сем. Graminea (Poaceae) - Злаковые	1	1	6,6
Сем. Cyperaceae - Осоковые	1	1	6,6
Сем. Ceratophyllaceae - Роголистниковые	1	1	6,6
Сем. Cruciferae - Крестоцветные	1	1	6,6
Сем. Haloragaceae - Сланоягодниковые	1	1	6,6
Сем. Compositae -Сложноцветные	1	2	13,3
Всего	10	15	100

Таблица 6.3.2.6.3 – Эколого-морфологическая классификация водной и прибрежно-водной флоры водных объектов Ростовской АЭС, июль 2015 г.

Экологическая группа	Число видов	% от общего числа видов
Гидрофиты (настоящие водные растения)	7	46,6
Гелофиты (воздушно-водные растения)	4	26,7
Растения влажных и избыточно увлажненных местообитаний	4	26,7
Всего		100

Группу погруженных гидрофитов водоема-охладителя (таблица 6.3.2.6.4) представлена в основном рдестами: пронзённолистным (*Potamogetonperfoliatus*), гребенчатым (*Potamogetonpectinatus*), курчавым (*Potamogetoncrispus*), а также валлиснерией (*Vallisneriaspiralis*), роголистником (*Ceratophyllumsubmersum*), кладофорой (*Cladoforasp.*), *M. crassior* (Hangs.) и др.

Основные виды высшей водной растительности, определяющие зарастаемость водоема-охладителя РоАЭС в сравнении с предыдущими циклами исследований, остались неизменными. Зарастаемость акватории водоема связана, прежде всего, с размножением 7 основных видов растений. Подавляющее доминирование имеют тростник обыкновенный и рогоз узколистый.

Тростник обыкновенный (*Phragmitescommunis*) – растет у берегов на сырых местах, заходит в воду до глубины 2 – 3 метра, иногда и глубже. Крупное, высокое растение с

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	254
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

длинным и толстым ползучим корневищем. Способен выдерживать условия высокой минерализации воды и сильное волнение.

Рогоз узколистный (*Typhaangustifolia*) – крупное, высокое растение. Растет по берегам водоемов до глубины 1,5 – 2,0 метров, иногда и глубже, образует крупные заросли. Широко распространен в европейской части России.

Валлиснерия спиральная (*Vallisneriaspiralis*) – многолетнее, обычно невысокое растение с коротким ползучим корневищем. При благоприятных условиях может вырасти до 60 – 90 см. высотой. Распространена в стоячих и слабопроточных водоемах различного типа. В чистой воде распространяется до глубин 1,5 – 2,5 метра, иногда и глубже. Хорошо развивается в теплых водах водоемов-охладителей.

Кладофора (*Cladoforasp.*)- простая нитчатая водоросль, обитает в пресных и слегка солоноватых водах по всей территории России. Достигает в длину до 50 см, обладают специфическим запахом и своеобразным, солоноватым, вяжущим вкусом.

Роголистник полупогруженный (*Ceratophyllumsubmersum*) – многолетнее травянистое растение с длинным стеблем и тонкими ветвями. Корень отсутствует. Глубина, на которой растёт роголистник, различна. В благоприятных условиях роголистник сильно разрастается, образуя подводные заросли и вытесняя остальные растения.

Рдест пронзеннолистный (*Potamogetonperfoliatus*), рдест гребенчатый (*Potamogetonpektinatus*), рдест курчавый (*Potamogeton crispus*), рдест блестящий – (*Potamogetonlucens*) крупные, многолетние, корневищные растения, длинные, сильно ветвящиеся. Растут в водоемах различного типа со слабым течением до глубины 2,0 - 2,5 метра. В замкнутых водоемахпри слабом течении и прозрачной воде могут достигать до глубин 3 – 4 метра.

Микроспора крассиор (*M. crassior* (Hangs.) - многоклеточная неразветвленная водоросль с толстыми слизистыми оболочками, насыщенного зеленого цвета, формирует колонии на каменистых субстратах.

В настоящее время площадь, занимаемая погружной растительностью, составляет не более 0,5-0,7 % площади водоёма. Также сократились глубины, ограничивающие распространение погруженной растительности. Наибольшая плотность покрытия дна составила 0,21 кг/м². Средняя биомасса растительности снизилась по сравнению с 2004 г. в 10,8 раза, а с 2009 г. в 5,6 раза.

Прибрежные мелководные биотопы водоема-охладителя повсеместно колонизировала многоклеточная неразветвленная водоросль с толстыми слизистыми оболочками, принадлежащая к роду *Microspora*, вид *M. crassior* (Hangs.) Hazen. Класс *Chlorophyceae*, порядок *Sphaeropleales*, семейство *Microsporaceae* (систематика по *AlgaBase*).

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	255
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

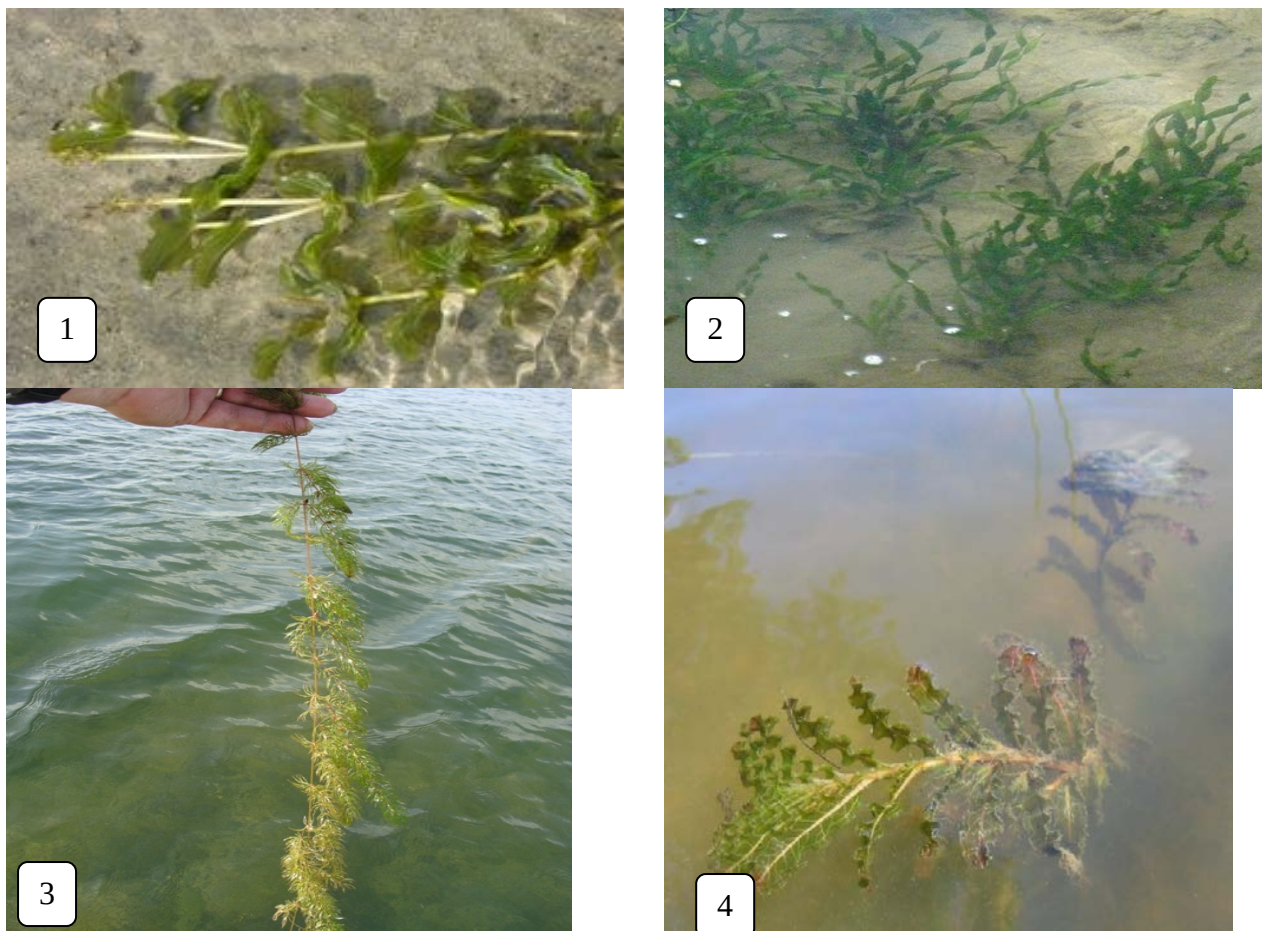


Рисунок 6.3.2.6.1 – Выявленные виды погружной водной растительности в водоеме-охладителе РоАЭС (рдест пронзеннолистный (1), валлиснерия (2), кладофора (3), рдест курчавый (4))



Рисунок 6.3.2.6.2 – Сообщества водорослей *M. crassior* (Hangs.) на каменном субстрате в прибрежной зоне водоема-охладителя РоАЭС

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	256
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Водоросль *M. crassior* (Hangs.) встречалась повсеместно вдоль береговой линии водоема-охладителя до глубины в 1,5 м. Биомасса водоросли составляла до 30 г/м². Площадь акватории водоема-охладителя колонизированная *M. crassior* (Hangs.) была оценена нами в 0,4% от общей площади акватории.

В настоящее время площадь, занимаемая прибрежной растительностью, составляет не более 2-3% площади водоёма.

Вдоль берегов отводящего канала, почти на всем его протяжении, тянулась полоса тростника обыкновенного шириной 1 – 10 м, местами, вдоль правого берега в виде небольших островков и куртин. Формации рогоза узколистного и рогоза широколистного встречались здесь редко и располагались в основном по левому берегу отводящего канала. Наряду с тростником и рогозом, вдоль уреза воды здесь встречались куртины частухи подорожниковой. Настоящая водная растительность в отводящем канале была представлена валлиснерией спиральной (*Vallisneria spiralis*), роголистником полупогруженным (*Ceratophyllum submersum*) и рдестами, которые занимали небольшие площади и произрастали в основном ближе к концу отводящего канала по левому его берегу в виде участков нешироких полос (1 – 2 м) перед зарослями тростника на глубине до 1 м.



Рисунок 6.3.2.6.3 – Прибрежная (воздушно-водная) растительность водоёма-охладителя РоАЭС

Изучение продуктивности водных растительных сообществ основывается на определении зеленой растительной массы фитоценозов весовым методом в период максимального цветения растений. Максимальная фитомасса (за нее принимается фитомасса в этот период) условно приравнивается к их годовой продукции.

Для определения запасов фитомассы доминирующих видов растительных сообществ водных объектов Ростовской АЭС в процессе геоботанических работ отбирались укосы (пробы) растений с площади 1 м², вес которых в воздушно-сухом виде служил основой для расчета продуктивности.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	257
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

На основании данных по количественному развитию доминирующих видов зарослеобразователей и площадей, ими занимаемых, были рассчитаны их продукционные характеристики в водоеме-охладителе и отводящем канале станции (таблицы 6.3.2.6.4, 6.3.2.6.5).



Рисунок 6.3.2.6.4 – Массивы прибрежной (воздушно-водной) водной растительности в зоне водозабора водоема-охладителя РоАЭС.

В многолетней перспективе прослеживается дальнейшая тенденция сокращения площадей зарастания акватории водоема-охладителя высшей водной растительностью.

Таблица 6.3.2.6.4 – Биомассы погружной мягкой высшей водной растительности в водоеме-охладителе АЭС в 2015 г., г/м²

Зоны водоема-охладителя	Биомассы погруженной мягкой растительности, г/м ²
Зона водозабора	Рдест курчавый – 22 г/м ² , рдест пронзеннолистный – 64 г/м ² , валлиснерия – 15 г/м ² , кладофора – 6 г/м ² , роголистник – 36 г/м ² , рдест гребенчатый – 34 г/м ² , микроспора крассиор – 20 г/м ²
Отводящий канал	Рдест гребенчатый – 49 г/м ² , рдест пронзеннолистный – 35 г/м ² , рдест курчавый – 45 г/м ² , роголистник – 13 г/м ²
Зона выраженного подогрева	Рдест курчавый – 58 г/м ² , роголистник – 42 г/м ² , валлиснерия – 13 г/м ² , кладофора – 9 г/м ² , рдест пронзеннолистный – 53 г/м ² , микроспора крассиор – 20 г/м ²
Зона умеренного подогрева	Роголистник – 18 г/м ² , валлиснерия – 16 г/м ² , рдест пронзеннолистный – 36 г/м ² , микроспора крассиор – 25 г/м ²
Зона влияния вод	Рдест гребенчатый – 60 г/м ² , роголистник – 24 г/м ² , рдест

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	258
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Зоны водоема-охладителя	Биомассы погруженной мягкой растительности, г/м ²
Цимлянское водохранилище	курчавый – 55 г/м ² , микроспора красииор -30 г/м ²
Дополнительная зона	Рдест гребенчатый –122 г/м ² , рдест пронзеннолистный –114 г/м ² , роголистник – 15 г/м ² , валлиснерия –6 г/м ² , кладофора – 9г/м ² , микроспора красииор -25 г/м ²

Таблица 6.3.2.6.5 – Биомассы жесткой воздушно - водной растительности в водоеме-охладителе АЭС в 2015 г., г/м²

Зоны водоема-охладителя	Биомассы жесткой воздушно-водной растительности, г/м ²
Зона водозабора	Тростник обыкновенный – 4550 г/м ² , Рогоз узколистный –180 г/м ² ,
Отводящий канал	Тростник обыкновенный – 1950 г/м ² , Рогоз узколистный – 645 г/м ² , Рогоз широколистный – 420 г/м ²
Зона выраженного подогрева	Тростник обыкновенный – 1680 г/м ² , Рогоз узколистный – 210 г/м ² , Рогоз широколистный – 300 г/м ²
Зона умеренного подогрева	Тростник обыкновенный – 850 г/м ² , Рогоз узколистный – 720 г/м ²
Зона влияния вод Цимлянского водохранилища	Тростник обыкновенный –1320 г/м ² , Рогоз узколистный – 370 г/м ²
Дополнительная зона	Тростник обыкновенный –1230 г/м ² , Рогоз узколистный – 400г/м ²

В составе водной и прибрежно-водной флоры водных экосистем Ростовской АЭС в период гидробиологических исследований в июле 2013 г. [6] был зарегистрирован 21 вид макрофитов (таблица 6.3.2.6.6).

По систематическим признакам все виды относились к цветковым (покрытосеменным) растениям: 12 видов к классу однодольных, 9 видов к классу двудольных. Зарегистрированные таксоны были представлены 16 семействами и 17 родами.

По видовому разнообразию среди цветковых растений выделялись семейства рогозовые (*Typhaceae*) - 3 вида, рдестовые (*Potamogetonaceae*), осоковые (*Cyperaceae*) и сложноцветные (*Compositae*) - по 2 вида. Остальные семейства были представлены в растительном покрове водных объектов Ростовской АЭС одним видом (таблица 6.3.2.6.7).

В водоеме-охладителе был обнаружен 21 вид макрофитов, в отводящем канале – 10 видов. Коэффициент сходства флоры по Жаккару в водоеме-охладителе и отводящем канале составлял 47,6 %.

По эколого-морфологической приспособленности к жизни в водной среде, выявленные водные и прибрежно-водные растения отнесены к трем эколого-морфологическим группам: гидрофиты – настоящие водные растения, гелофиты – воздушно-водные растения и растения влажных и избыточно увлажненных местообитаний (таблица 6.3.2.6.8).

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	259
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Результаты гидробиологических исследований высшей водной и прибрежно-водной растительности водных объектов Ростовской АЭС, проведенных в июле 2013 года, показали, что качественный и количественный состав макрофитов по сравнению с 2012 годом практически не изменился.

Таблица 6.3.2.6.6– Систематический состав водной и прибрежно-водной растительности водных объектов района расположения Ростовской АЭС, июль 2013 г.

Таксон	Эколого-морфологическая группа	Шкала обилия	
		водоем-охладитель	отводящий канал
Покрытосеменные – Angiospermae			
Класс Однодольные – Monocotyledones			
Сем. Typhaceae – Рогозовые			
<i>Typha angustifolia</i> L. – Рогоз узколистный	II	2	2
<i>Typha latifolia</i> L. – Рогоз широколистный	II	1	1
<i>Typha laxmannii</i> L. – Рогоз Лаксмана	II	2	2
Сем. Potamogetonaceae – Рдестовые			
<i>Potamogeton pectinatus</i> L. – Рдест гребенчатый	I	2	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. – Рдест пронзеннолистный	I	1	
Сем. Hydrocharitaceae – Водокрасовые			
<i>Vallisneria spiralis</i> L. – Валлиснерия спиральная	I	2	2
Сем. Alismataceae – Частуховые			
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. – Частуха подорожниковая	II	2	2
Сем. Butomaceae – Сусаковые			
<i>Butomus umbellatus</i> L. – Сусак зонтичный	II	2	2
Сем. Graminea (Poaceae) – Злаковые			
<i>Phragmites communis</i> (Cav.) TrinexStend. – Тростник обыкновенный	II	5	5
Сем. Cyperaceae – Осоковые			
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla. – Клубнекамыш морской	II	1	
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. Et Schult. – Ситняг болотный	II	1	
Сем. Juncaceae – Ситниковые			
<i>Juncus bufonius</i> L. – Ситник жабий	III	2	
Класс Двудольные – Dicotyledones			
Сем. Polygonaceae – Гречишные			
<i>Rumex confertus</i> Willd. – Щавель густой, конский	III	2	1

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	260
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таксон	Эколого-морфологическая группа	Шкала обилия	
		водоем-охладитель	отводящий канал
Сем. Ceratophyllaceae – Роголистниковые			
<i>Ceratophyllum demersum</i> L. – Роголистник погруженный	I	1	1
Сем. Cruciferae – Крестоцветные			
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess. – Жерушникземноводный	III	2	
Сем. Rosaceae – Розоцветные			
<i>Geum rivale</i> L. – Гравилат речной	III	2	
Сем. Haloragaceae - Сланоягодниковые			
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. – Урутьколосистая	I	1	
Сем. Labiatae - Губоцветные			
<i>Lycopus europaeus</i> L. –Зюзник европейский	III	2	
Сем. Solanaceae – Пасленовые			
<i>Solanum dulcamara</i> L. – Пасленсладко-горький	III	2	
Сем. Compositae – Сложноцветные			
<i>Bidens cernua</i> L. – Черда поникшая	III	2	
<i>Bidens tripartite</i> L. – Черда трехраздельная	III	2	
Примечания 1 эколого-морфологические группы: I – гидрофиты, настоящие водные растения (с плавающими на поверхности воды листьями и погруженные в толщу воды); II – гелофиты, воздушно-водные растения; III – растения влажных и избыточно увлажненных местообитаний; 2 обилие видов водных и прибрежно-водных растений: 1 – растение встречается единично или в небольшом количестве; 2 – растение встречается редко; 3 – растение встречается часто, но рассеяно; 4 – растение встречается часто, но доминирует на небольших площадях; 5 – растение очень широко распространено и выступает в качестве доминанта больших площадях			

Таблица 6.3.2.6.7 –Систематическая структура водной и прибрежно-водной флоры водных экосистем Ростовской АЭС, июль 2013 г.

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Сем. Typhaceae - Рогозовые	1	3	14,29
Сем. Potamogetonaceae - Рдестовые	1	2	9,52
Сем. Hydrocharitaceae – Водокрасовые	1	1	4,76
Сем. Alismataceae - Частуховые	1	1	4,76
Сем. Butomaceae - Сусаковые	1	1	4,76
Сем. Graminea (Роасеае) - Злаковые	1	1	4,76
Сем. Cyperaceae - Осоковые	2	2	9,52
Сем. Juncaceae - Ситниковые	1	1	4,76
Сем. Polygonaceae - Гречишные	1	1	4,76
Сем. Ceratophyllaceae - Роголистниковые	1	1	4,76
Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем		261
ООО «НПО «Гидротехпроект»			

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Семейство	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Сем. Cruciferae - Крестоцветные	1	1	4,76
Сем. Rosaceae - Розоцветные	1	1	4,76
Сем. Haloragaceae - Сланягодниковые	1	1	4,76
Сем. Labiatae - Губоцветные	1	1	4,76
Сем. Solanaceae - Пасленовые	1	1	4,76
Сем. Compositae -Сложноцветные	1	2	9,52
Всего	17	21	100

Таблица 6.3.2.6.8– Эколого-морфологическая классификация водной и прибрежно-водной флоры водных объектов Ростовской АЭС, июль 2013 г.

Экологическая группа	Число видов	% от общего числа видов
Гидрофиты (настоящие водные растения)	5	23,80
Гелофиты (воздушно-водные растения)	8	38,10
Растения влажных и избыточно увлажненных местообитаний	8	38,10
Всего	21	100

В 2013 году, как и в предыдущие годы, в водоеме-охладителе и отводящем канале доминировали гелофиты (воздушно-водные растения): тростник южный (*Phragmites australis*), рогоз узколистный (*Typha angustifolia*) и рогоз Лаксмана (*Typha laxmanii*).

Тростник южный произрастал практически по всему берегу водоема-охладителя полосой от 1 до 10 м, а в восточной части водоема (ст.11) до 20 м и более. Рогоз узколистный и рогоз Лаксмана встречались реже, в основном небольшими группами среди тростника. Изредка, вдоль уреза воды встречались формации сусака зонтичного (*Butomus umbellatus*), частухи подорожниковой (*Alisma plantago-aquatica*), клубнекамыша морского (*Bolboschoenus maritimus*). Сообщества гелофитов развивались от уреза воды до глубины 1,7 м.

Гидрофиты (настоящие водные растения), как и в 2012 году, встречались крайне редко и в небольшом количестве. Площади, занимаемые ими, были незначительны. Большая их часть произрастала на мелководье среди тростниковых зарослей прибрежной зоны водоема-охладителя.

Группу погруженных гидрофитов водоема-охладителя представляли: роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*), валлиснерия спиральная (*Vallisneria spiralis*), уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum*), рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinatus*), рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus*).

Вдоль берегов отводящего канала, почти на всем его протяжении, тянулась полоса тростника южного шириной 1 – 10 м, местами, вдоль правого берега в виде небольших островков и куртин. Формации рогоза узколистного и рогоза Лаксмана встречались здесь редко и располагались в основном по левому берегу отводящего канала. Наряду с тростником и рогозом, вдоль уреза воды здесь встречались куртины сусака зонтичного и частухи подорожниковой. Настоящая водная растительность в отводящем канале была представлена валлиснерией спиральной (*Vallisneria spiralis*), роголистником погруженным (*Ceratophyllum demersum*) и рдестом гребенчатым (*Potamogeton pectinatus*), которые

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	262
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

занимали небольшие площади и произрастали в основном ближе к концу отводящего канала по левому его берегу в виде участков нешироких полос (1 – 2 м) перед зарослями тростника на глубине до 1 м.

Степень зарастания высшей водной растительностью водоема-охладителя и отводящего канала, оцененная визуально, осталась примерно на том же уровне, что и в 2012 году – 1,5 % от площади водоема-охладителя и 2,2 % от площади отводящего канала.

Изучение продуктивности водных растительных сообществ основывается на определении зеленой растительной массы фитоценозов весовым методом в период максимального цветения растений. Максимальная фитомасса (за нее принимается фитомасса в этот период) условно приравнивается к их годовой продукции.

Для определения запасов фитомассы доминирующих видов растительных сообществ водных объектов Ростовской АЭС в процессе геоботанических работ отбирались укосы (пробы) растений с площади 1 м², вес которых в воздушно-сухом виде служил основой для расчета продуктивности.

На основании данных по количественному развитию доминирующих видов зарослеобразователей и площадей, ими занимаемых, были рассчитаны их продукционные характеристики в водоеме-охладителе и отводящем канале станции (таблица 6.3.2.6.9).

Таблица 6.3.2.6.9 – Продукционные характеристики доминирующих видов макрофитов водных экосистем водоема-охладителя РоАЭС, июль 2013 г.

Вид растений	Площадь зарослей, км ²	Воз-душно-сухой вес, г/м ²	Абсолют-но-сухой вес, г/м ²	Запасы фитомассы с площади, т		Общая фитопродукция, т		Органи-ческое вещество, т
				Воз-душно-сухой вес	Абсолют-но-сухой вес	Воз-душно-сухой вес	Абсолют-но-сухой вес	
Водоем – охладитель								
Тростник обыкновенный	0,24	2800	2604	672,0	625,0	806,4	750,0	690,0
Рогоз узколистый и Лаксмана	0,004	850	791	3,4	3,2	4,1	3,8	3,5
Всего	0,244			675,4	628,2	810,5	753,8	693,5
Отводящий канал								
Тростник обыкновенный	0,02	3900	3627	78,0	72,5	93,6	87,0	80,0
Рогоз узколистый и Лаксмана	0,0006	1100	1023	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6
Всего	0,0206			78,7	73,1	94,4	87,7	80,6

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	263
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.3.3 Жидкие радиоактивные сбросы Ростовской АЭС

При эксплуатации энергоблока жидкие сбросы обусловлены возникновением в процессе переработки жидких сред дебалансных вод, не требующихся рабочим системам станции. Жидкие сбросы (дебалансы) формируются в контрольных баках систем СВО-3 и СВО-7. В основном дебалансы составлены сбросами вод душевых зон контролируемого доступа и спецпрачечной [31].

Средний объем сброса дебалансных вод (с четырех энергоблоков), составляет ~ 70 м³/сут, в том числе ~ 45 м³/сут – воды спецпрачечной и душевых ЗКД.

Жидкие сбросы (дебалансы) реализуются в систему брызгальных бассейнов РоАЭС, размещенных на территории промплощадки.

Общий объем сбросов в брызгальный бассейн по суммарной величине активности ограничен величиной допустимых сбросов ДС_{ББ} РоАЭС. Величина ДС_{ББ} определена для РоАЭС в соответствии с требованиями «Методики расчета допустимых сбросов радиоактивных веществ с атомных станций на поля фильтрации и в брызгальные бассейны» (МВР.45090.4Н681) в работе «Допустимые сбросы радиоактивных веществ в брызгальные бассейны блока № 1 Ростовской АЭС». Величины годовых допустимых дифференциальных сбросов ДС_{ББi} – определенное расчетом допустимое количество примеси радионуклида i в жидких сбросах – утверждены Росгидрометом и ФМБА.

Сброс считается допустимым, если индекс сброса $Y < 1$. $Y = \sum (Q_i / ДС_{ББi})$

Q_i – годовой сброс в брызгальный бассейн примеси радионуклида i.

Кроме того, согласно требованиям НД удаление вод допускается при условии содержания в них радионуклидов не более min (10 УВ, значение П-3 ОСПОРБ-99/2010) (УВ - уровень вмешательства по П-2 НРБ-99/2009, значение активности из П-3 ОСПОРБ-99/2010); для смеси радионуклидов – если сумма отношений их удельных активностей к критерию допустимого содержания (см. выше) не превышает единицы.

Дебалансные воды перед сбросом в брызгальный бассейн проходят обязательный радиационный контроль.

Расчетный годовой допустимый сброс ДС_{ББ} приведен в таблице 6.3.3.1.

Сравнительный анализ величин расчетного и допустимого сбросов свидетельствует о надежном благополучии этого канала воздействия на окружающую среду.

Аварийный сброс радионуклидов в окружающую среду с жидкими средами, в случае разрушения баков, содержащих активные среды, исключается. Помещения размещения емкостей, в целях исключения попадания активных сред в подземные воды, имеют надежную гидроизоляцию в виде специальных поддонов из нержавеющей стали (облицовка пола и стен помещений не ниже высоты возможного уровня жидкости при повреждении емкости). Для удаления разлившейся среды предусмотрена перекачка ее в резервную емкость.

Таблица 6.3.3.1 – Годовые допустимые сбросы РоАЭС в брызгальный бассейн

Радионуклид	Дифференциальный допустимый сброс в брызгальные бассейны РоАЭС (ДС _{ББi}), Бк/г
1	2
Хром-51	$3,3 \cdot 10^{11}$
Марганец-54	$1,1 \cdot 10^9$
Железо-59	$4,0 \cdot 10^9$

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	264
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Радионуклид	Дифференциальный допустимый сброс в брызгальные бассейны РоАЭС (ДС _{ББ}), Бк/г
Кобальт-58	$2,7 \cdot 10^9$
Кобальт-60	$7,8 \cdot 10^8$
Рутений-103	$1,7 \cdot 10^{10}$
Рутений-106	$1,8 \cdot 10^9$
Йод-131	$5,5 \cdot 10^8$
Цезий-134	$6,4 \cdot 10^8$
Цезий-137	$7,4 \cdot 10^8$
Церий-141	$1,8 \cdot 10^{10}$
Церий-144	$2,4 \cdot 10^9$

Согласно требованиям СП АС-03, для региона РоАЭС определены расчетные величины суммарной активности жидких сред, допускаемых к удалению в открытые водоемы. Общий объем сбросов по суммарной величине активности ограничен величиной допустимых сбросов ДС, гарантирующих непревышение дозы облучения населения значения 10 мкЗв/год. Величины ДС определены по разработанной методике МУК 2.6.1.29-2000 в отчете «Допустимые сбросы радиоактивных веществ с Волгодонской АЭС в поверхностные воды», Москва, 2006. Результаты отчета (дифференциальные сбросы ДС) утверждены концерном «Росэнергоатом», Управлением мониторинга загрязнения природной среды Госкомгидромета и Федеральным медико-биологическим агентством.

Определенная в расчете, исходя из минимально значимой дозы 10 мкЗв, общая допустимая величина жидких сбросов утверждена органами Госсанэпиднадзора.

Предельно допустимый сброс ПДС, соответственно, равен 5 ДС. Допустимая концентрация активных примесей в жидких сбросах со всей РоАЭС (в год) – годовой допустимый сброс ДС - приведен в таблице 6.3.3.2.

Таблица 6.3.3.2 – Годовые допустимые сбросы (ДС) РоАЭС в открытые водоемы

Радионуклид	Дифференциальный допустимый сброс (ДС), Бк/год
Тритий	$2,4 \cdot 10^{14}$
Хром-51	$1,2 \cdot 10^{12}$
Марганец-54	$6,4 \cdot 10^9$
Железо-59	$1,3 \cdot 10^{10}$
Кобальт-58	$2,0 \cdot 10^{10}$
Кобальт-60	$7,1 \cdot 10^8$
Цинк-65	$9,9 \cdot 10^8$
Стронций-89	$1,9 \cdot 10^{11}$
Стронций-90	$1,9 \cdot 10^8$
Цирконий-95	$1,4 \cdot 10^{10}$
Рутений-103	$6,3 \cdot 10^{10}$
Рутений-106	$4,9 \cdot 10^9$
Йод-131	$3,5 \cdot 10^{10}$
Цезий-134	$3,5 \cdot 10^{10}$
Цезий-137	$8,2 \cdot 10^6$

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	265
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Радионуклид	Дифференциальный допустимый сброс (ДС), Бк/год
Церий-141	4,4·10 ¹¹
Церий-144	6,1·10 ¹⁰

Суммарный сброс радионуклидов в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период с 2010 – 2015гг. представлен в таблице 6.3.3.3 [31,32,33,34].

Таблица 6.3.3.3 – Поступление радионуклидов в поверхностные воды с жидкими сбросами за период с 2010 – 2015 гг.

Год	Радионуклид, Бк/год				Примечание
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	
1	2	3	4	5	6
2010	<3,0*10 ^{-4*}	<2,4*10 ^{-4*}	<2,9*10 ^{-4*}	<2,2*10 ^{-4*}	
2011	<2,9*10 ^{-4*}	<2,5*10 ^{-4*}	<3,4*10 ^{-4*}	<2,2*10 ^{-4*}	
2012	<3,70*10 ⁴	<3,11*10 ⁴	<3,70*10 ⁴	<2,92*10 ⁴	Сброс рассчитан с учетом МДА: - ¹³⁷ Cs – 1,8*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ¹³⁴ Cs – 1,4*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ⁶⁰ Co - 1,9*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ⁵⁴ Mn - 1,4*10 ⁻⁴ Бк/кг)
2013	<3,18*10 ⁴	<2,47*10 ⁴	<3,36*10 ⁴	<2,47*10 ⁴	Сброс рассчитан с учетом МДА: - ¹³⁷ Cs – 1,8*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ¹³⁴ Cs – 1,4*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ⁶⁰ Co - 1,9*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ⁵⁴ Mn - 1,4*10 ⁻⁴ Бк/кг)
2014	1,60*10 ⁴	1,33*10 ⁴	1,51*10 ⁴	1,25*10 ⁴	Сброс рассчитан с учетом МДА: - ¹³⁷ Cs – 1,8*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ¹³⁴ Cs – 1,5*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ⁶⁰ Co - 1,7*10 ⁻⁴ Бк/кг, - ⁵⁴ Mn - 1,4*10 ⁻⁴ Бк/кг)
2015	8,19*10 ⁵	7,38*10 ⁵	6,76*10 ⁵	5,94*10 ⁵	Величина сброса нормируемого радионуклида рассчитывалась как произведение ½ МДА этого радионуклида на объем сброса
Значение ДС*	8,2*10 ⁶	3,5*10 ¹⁰	7,1*10 ⁸	6,4*10 ⁹	

*Примечание: в отчетный период сброс радионуклидов с жидкими стоками РоАЭС находился ниже предела обнаружения используемой аппаратуры, в таблице указан нижний предел обнаружения, Бк/л.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	266
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

На рисунках 6.3.3.1-6.3.3.4 представлена динамика поступления радионуклидов в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период 2012 – 2015гг.

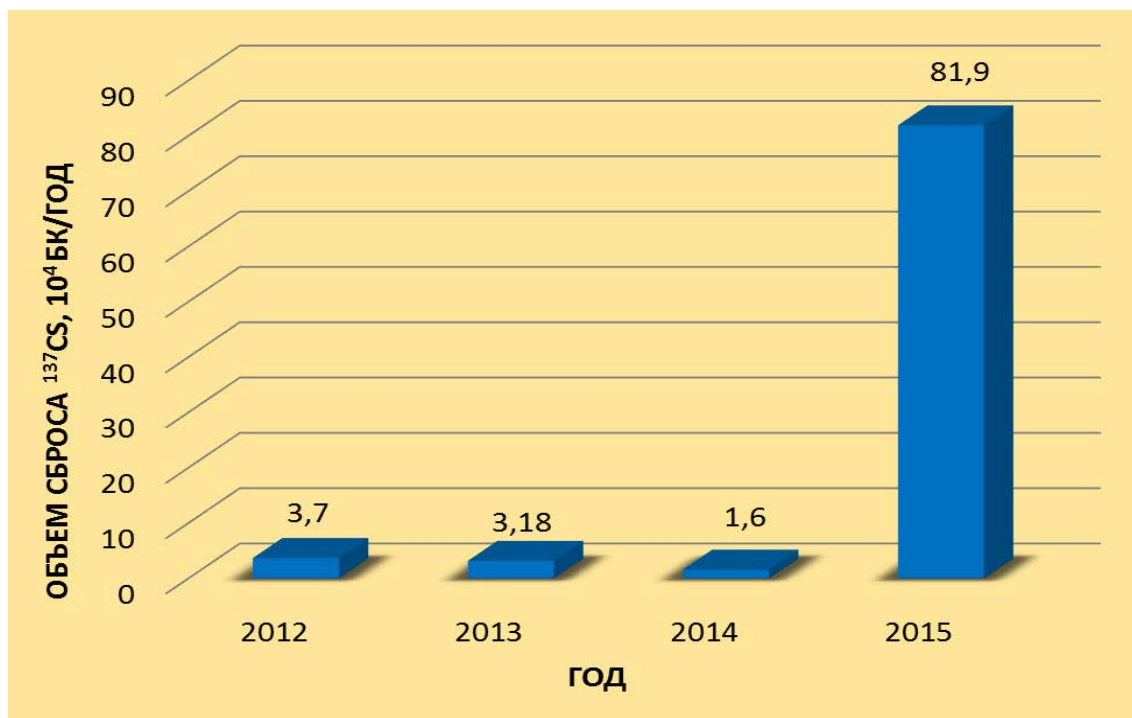


Рисунок 6.3.3.1 – Динамика поступления радионуклида ^{137}Cs в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период с 2012 – 2015гг.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	267
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

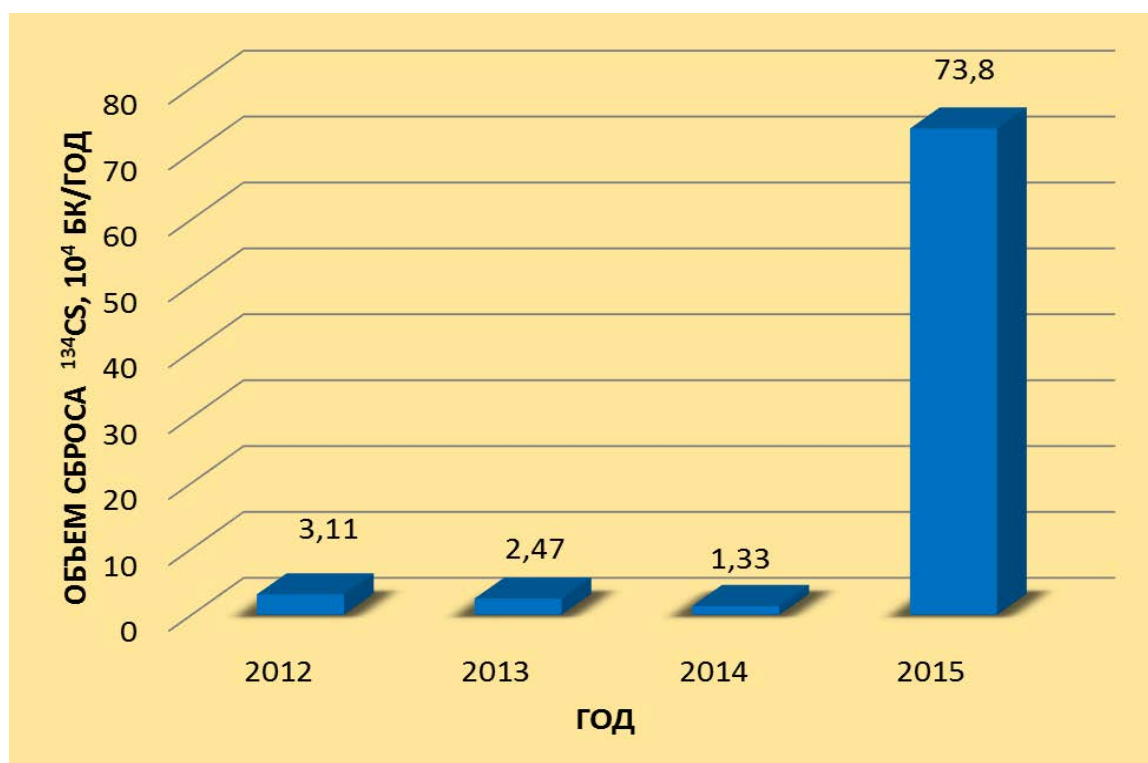


Рисунок 6.3.3.2 – Динамика поступления радионуклида ^{134}Cs в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период с 2012 – 2015гг.

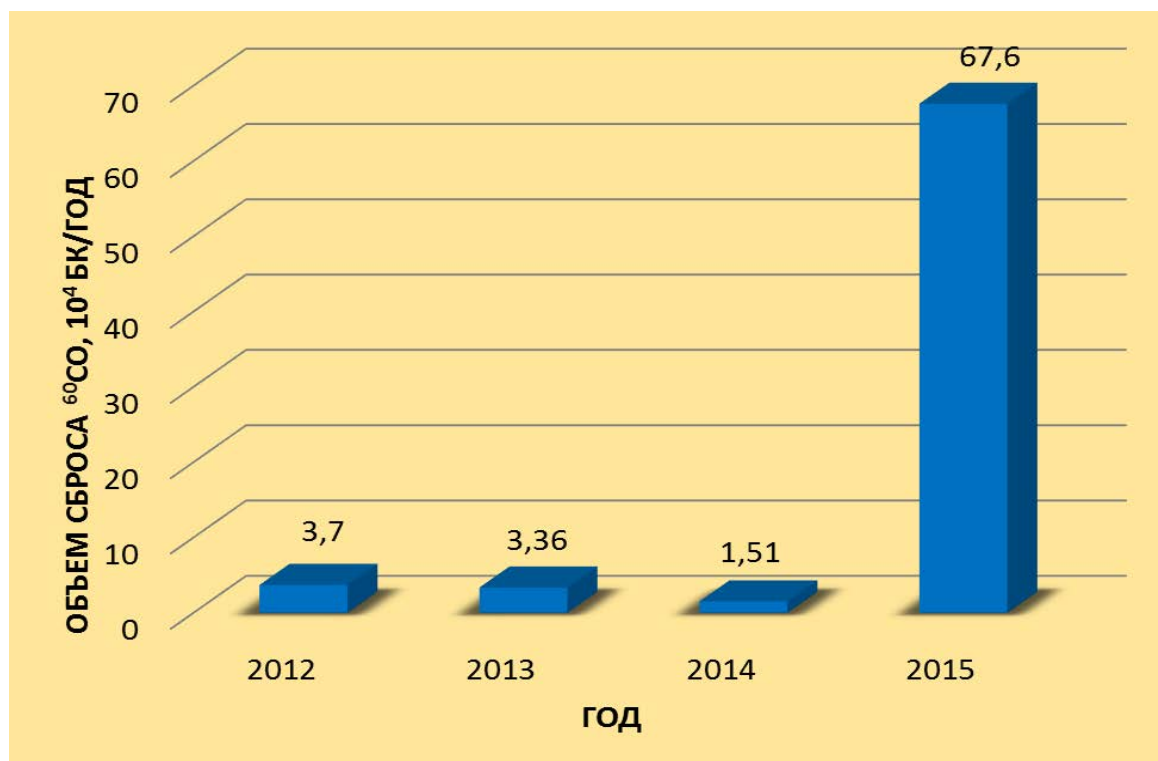


Рисунок 6.3.3.3 – Динамика поступления радионуклида ^{60}Co в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период с 2012 – 2015гг.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	268
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

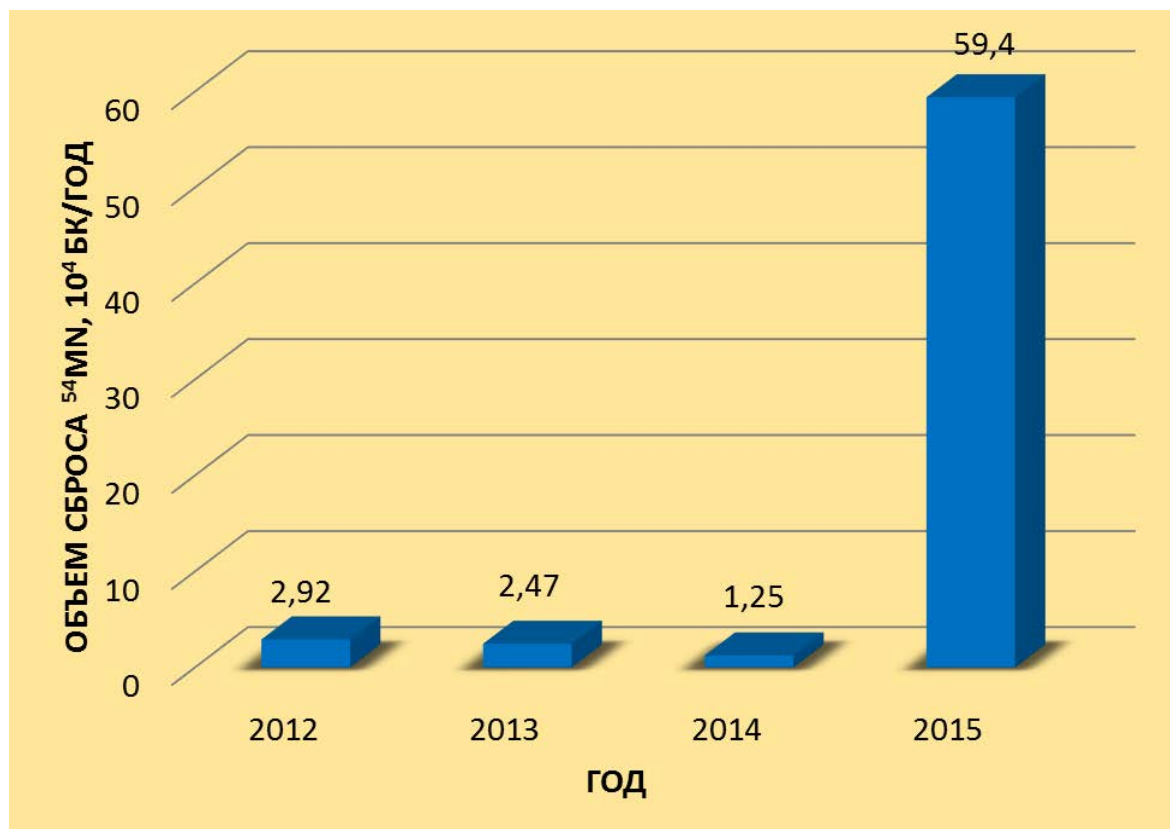


Рисунок 6.3.3.4 – Динамика поступления радионуклида ^{54}Mn в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период с 2012 – 2015гг.

Поступление трития в водоем-охладитель Ростовской АЭС представлено в таблице 6.3.3.4.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	269
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.3.4 – Поступление ^3H в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период 2010 – 2015гг., Бк/год

Год	Активность, Бк/год	Примечание
2010	<1,0*	
2011	<1,0*	
2012	$1,26 \cdot 10^9$	
2013	$9,45 \cdot 10^9$	Сброс рассчитан с учетом МДА для ^3H – 1 Бк/кг, за 11 месяцев ($0,16 \cdot 10^9$ Бк) и реального сброса за ноябрь $9,29 \cdot 10^9$ Бк
2014	$8,90 \cdot 10^7$	Сброс рассчитан с учетом МДА для ^3H – 1 Бк/кг
2015	$5,42 \cdot 10^8$	Сброс рассчитан с учетом МДА для трития (1 Бк/кг) как произведение $\frac{1}{2}$ МДА на объем сброса
Допустимый сброс*	$2,40 \cdot 10^{14}$	

*Примечание: в отчетный период сброс радионуклидов с жидкими стоками РоАЭС находился ниже предела обнаружения используемой аппаратуры, в таблице указан нижний предел обнаружения, Бк/л.

Как видно из таблиц 6.3.3.3 – 6.3.3.4, содержание радионуклидов в сбросных водах за рассматриваемый период не превышало допустимых сбросов (ДС), утвержденных для Ростовской АЭС.

Динамика поступления ^3H в водоем-охладитель Ростовской АЭС показана на рисунке 6.3.3.5.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	270
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

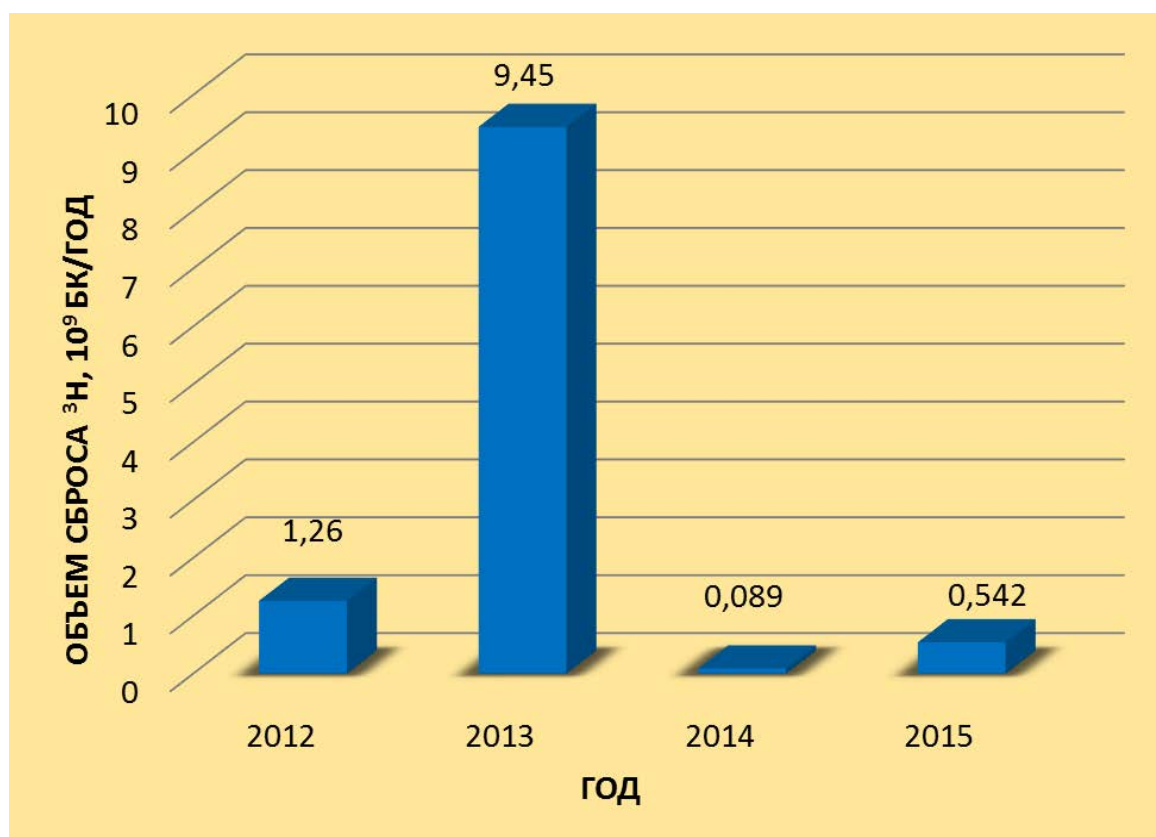


Рисунок 6.3.3.5 – Динамика поступления ^3H в водоем-охладитель Ростовской АЭС за период с 2010 – 2015гг.

Как видно из вышеприведенных таблиц, уровень фактического сброса Ростовской АЭС за рассматриваемый период обеспечивает значительный запас в непревышении соответствующих величин ДС, утвержденных для Ростовской АЭС. Полученные результаты измерения содержания радионуклидов в сбросных водах свидетельствуют, что эксплуатация энергоблока №2 в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной не приводит к существенному увеличению фактического сброса радионуклидов с жидкими стоками.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	271
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.3.4 Гидрологический, гидротермический, гидрохимический режим водоема-охладителя РоАЭС и сопряженной части Цимлянского водохранилища. Радиационное состояние водоема-охладителя

6.3.4.1 Гидротермический режим водохранилища и водоема-охладителя

Системы охлаждения технического водоснабжения

В зависимости от требований, предъявляемых к теплообменному оборудованию (надежность водоснабжения и охлаждения) и к технической охлаждающей воде (температура, расход, напор и показатели качества) предусматривается три системы охлаждения:

1. Система охлаждения основного оборудования (конденсаторов турбин, конденсаторов ТПН и вспомогательных потребителей машзала),
2. Система охлаждения неответственных потребителей (потребителей группы «В»),
3. Система охлаждения ответственных потребителей (потребителей группы «А») и РДЭС.

Для обеспечения восполнения потерь в системе охлаждения основного оборудования предусматривается система техводоснабжения.

С учетом размещения площадки РоАЭС для уменьшения влияния систем охлаждения на окружающую среду, в том числе исключения теплового и химического загрязнения водоема общего и рыбохозяйственного пользования (Цимлянское водохранилище), система охлаждения оборудования РоАЭС принята оборотной.

В соответствии с утвержденным технико-экономическим обоснованием для АЭС мощностью 4 млн. кВт (Решение Минэнерго СССР от 29.03.77 № 5) в качестве охладителя системы охлаждения основного оборудования был предусмотрен водоем-охладитель площадью 18,0 км², сооруженный в мелководной части Цимлянского водохранилища.

Технический проект АС мощностью 4 млн. кВт утвержден приказом Минэнерго СССР от 12.10.79 г. № 133 ПС.

В соответствии с требованиями вновь введенных 01.01.89 г. методических указаний «Методика расчета предельно допустимых тепловых сбросов в водоемы-охладители атомных станций» (РД 52.26-161-88, Госкомгидромет СССР) для водоема-охладителя второй категории определены граничные условия эксплуатации (в самый жаркий месяц года 50 % обеспеченности (по естественной температуре воды) средняя по поверхности активной части водоема-охладителя среднемесячная температура воды не должна превышать предельно допустимую, равную 29,7 °С при тепловой нагрузке равной предельно допустимой тепловой нагрузке - 272,0 Вт/м²).

При установленной мощности АЭС 4 млн. кВт в жаркий месяц среднего года, когда по графику работы АЭС в работе находятся 3 блока, для удовлетворения требований РД потребуется снижение мощности АЭС на 0,34 млн. кВт.

«Сводным заключением экспертной комиссии государственной экологической экспертизы Минприроды России по проекту РоАЭС» от 14.07.95 г. и «Решением Совета государственной экологической экспертизы Минприроды России по результатам государственной экспертизы проекта РоАЭС» от 03.10.95 г. № 22 проект был одобрен при условии реализации замечаний и предложений экспертной комиссии и ограничения мощности АС двумя энергоблоками.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	272
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

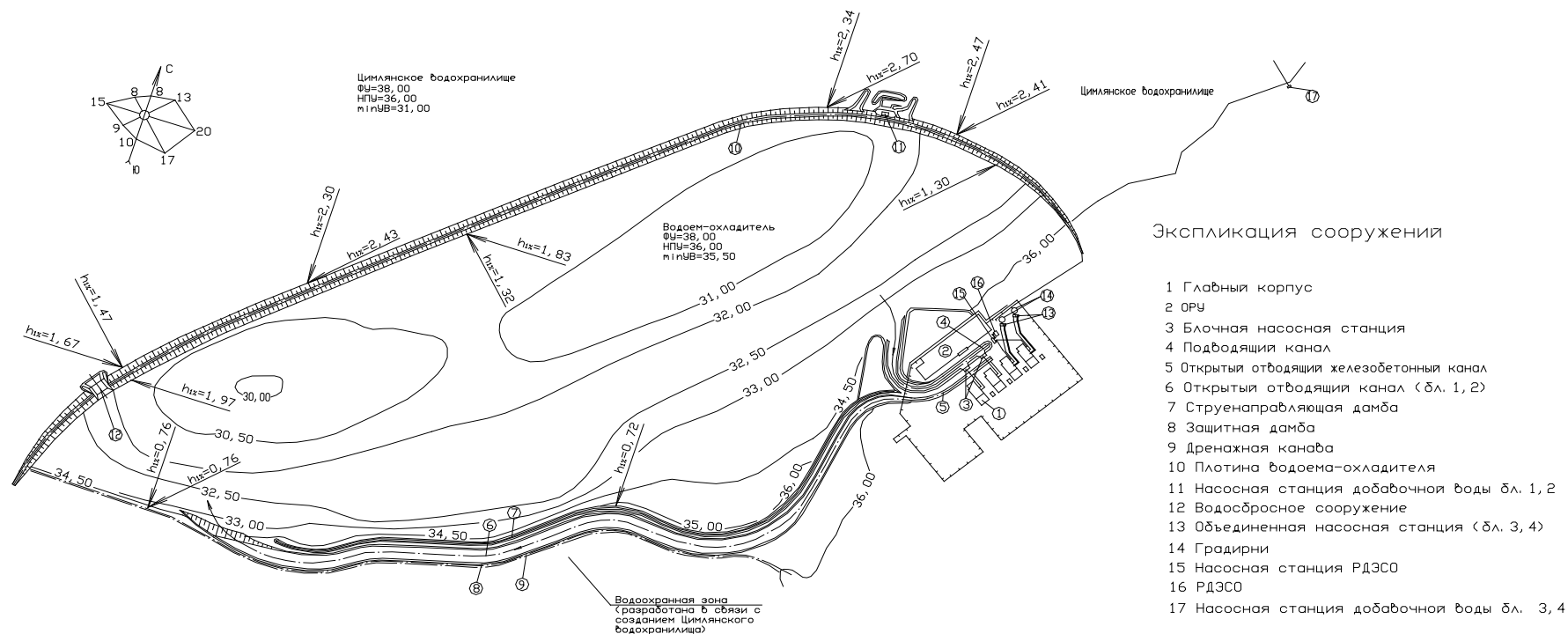


Рисунок 6.3.4.1.1 – Принципиальная схема систем охлаждения основного оборудования и неответственных потребителей

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

При проведении повторной экспертизы Проекта Ростовской (Волгодонской) АЭС документом «Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по проекту строительства Ростовской АЭС», утвержденным государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды приказом от 10.02.2000 г. № 62, также было подтверждено ограничение мощности двумя энергоблоками. В качестве охладителя основного оборудования блока №3 принята испарительная градирня. В качестве охладителей системы охлаждения ответственных потребителей приняты брызгальные бассейны [7].

Термический и ледовый режим Цимлянского водохранилища

Температура воды на поверхности по акватории водохранилища неодинакова из-за неоднородности глубин. У открытых побережий и на мелководьях вода нагревается и охлаждается быстрее, чем в открытом водоеме.

В годовом ходе температуры воды по глубине водохранилища выделяется 5 характерных периодов: весеннее накопление тепла в условиях гомотермии, развитие прямой стратификации от наибольших в году температур до установления осенней гомотермии, осенняя гомотермия, продолжающаяся до замерзания водохранилища и развитие обратной стратификации при ледоставе.

Перед установлением ледостава на водохранилище температура воды достигает годового минимума. В отдельные годы может иметь место переохлаждение воды в поверхностном слое, и тогда происходит образование внутриводного льда.

После установления ледяного покрова, за счет теплоотдачи ложа, начинается прогрев воды и установление обратной стратификации. Наибольший прогрев теплом, поступающим от дна, происходит в первый месяц после установления ледостава. В этот период на водохранилище имеет место обратная стратификация с придонными температурами, достигающими 3-5 °С.

Весной обычно сразу же после очищения водохранилища ото льда наблюдается весенняя гомотермия. Дальнейший прогрев воды ведет к резкому повышению ее температуры на поверхности. В июне-июле обычно наблюдается прямая стратификация.

Наибольшая температура воды на поверхности наступает обычно в 17-19 часов, а минимальная – в предутренние часы (5-7 часов). Суточный ход температуры по глубине различен. В мелководных заливах при ветре 5 м/с наблюдается перемешивание всей толщи воды. Прогрев и охлаждение воды быстро распространяется до дна, преобладает гомотермия. В более глубоких местах (10-15 м) суточный ход температуры воды прослеживается до дна, но колебания температуры придонного слоя незначительные: не более 1 °С. Развитие ветрового волнения способствует перемешиванию водной массы. При усилении ветра до 5 м/с полное перемешивание до глубины 7-8 м наступает через 8 часов, а при ветре скоростью 10-11 м/с за 2 часа вода перемешивается до глубины 10 м.

Максимального прогрева вода достигает в июле-августе, когда она на глубину до 10 м прогревается до 22-24 °С. По данным наблюдений на водомерном посту Цимлянское водохранилище – ковш НДВ за 2002-2014 годы максимальная зафиксированная температура воды составила 31,4 °С (29 июля 2005 г.), такая же температура была зафиксирована на посту г. Цимлянск 18 июля 1972 года.

На рисунке 6.3.4.1.2 приведен график хода температуры воды за последние годы по данным водомерного поста Цимлянское водохранилище – ковш НДВ. Как видно из рисунка 6.3.4.1.2 - температура по годам значительно различается. В таблице 6.3.4.1.1. приведены среднemesячные и среднедекадные температуры воды по этому посту.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	274
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

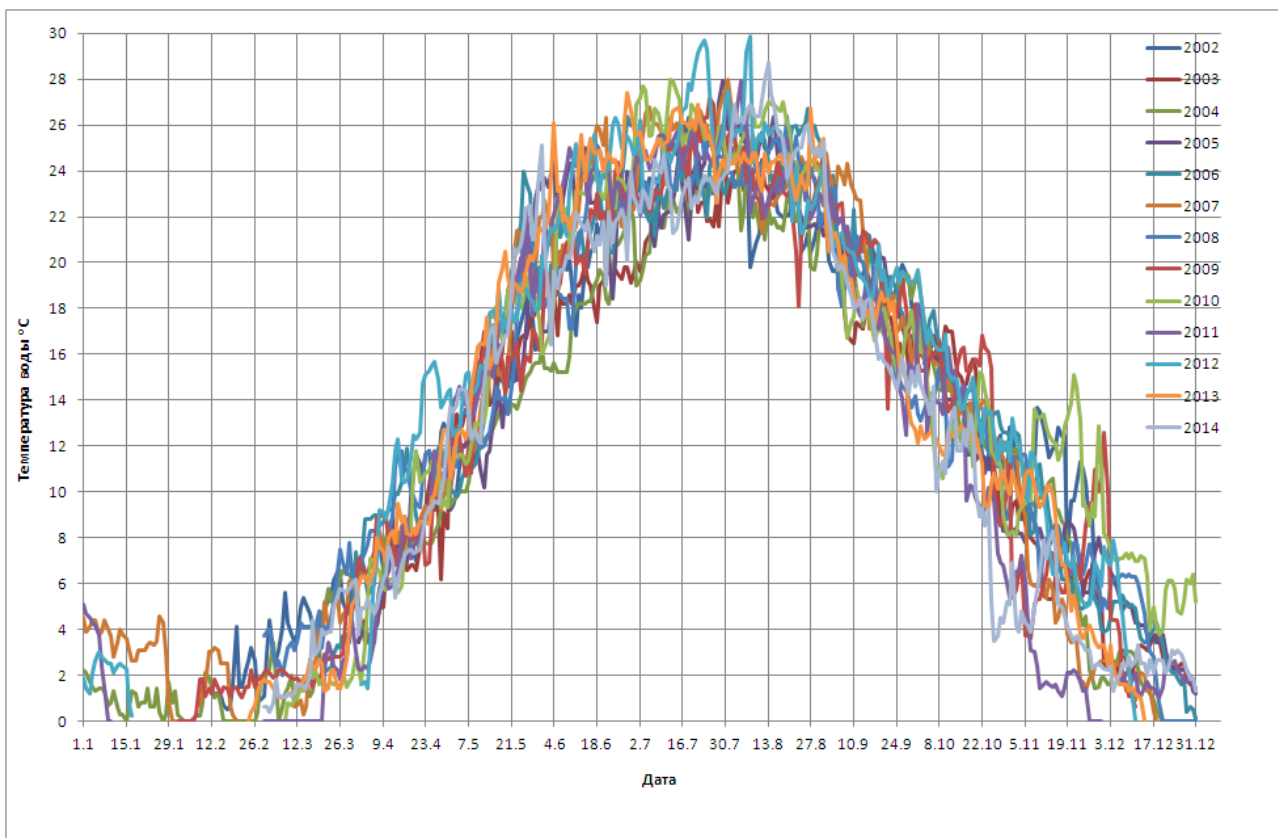


Рисунок 6.3.4.1.2 – Ход среднесуточной температуры воды Цимлянского водохранилища за период 2002-2014 гг.

Таблица 6.3.4.1.1 – Средняя месячная и средняя декадная температура поверхности воды, °С Цимлянское водохранилище – НДВ, 2002-2014 гг.

Месяц											
I			II			III			IV		
декада			декада			декада			декада		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
				1,4	1,3	1,8	2,5	4,2	6,0	8,4	10,3
Месяц											
V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			XII		
						декада			декада		
						1	2	3	1	2	3
15,5	21,7	24,3	24,0	18,9	13,2	8,8	7,5	5,6	3,4	2,2	2,0

Перед установлением ледостава на водохранилище температура воды достигает годового минимума. В случаях сильного переохлаждения воды в поверхностном слое происходит обильное образование внутриводного льда.

При устойчивом переходе температуры воды через 0°С на водохранилище появляются первые ледовые образования (забереги, сало, шуга).

Ледовый режим приплотинного участка Цимлянского водохранилища характеризуется неустойчивым ледоставом, сопровождающимся сложными ледовыми

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	275
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

явлениями. Первые ледовые образования отмечаются, в среднем, в конце второй декады декабря, и через неделю устанавливается ледостав. В первые 10-15 дней ледостава интенсивность нарастания толщины льда составляет 2-3 см/сутки, в отдельных случаях, при сильных морозах, до 10 см/сутки, затем уменьшается до одного и менее сантиметра в сутки. Средняя толщина ледяного покрова к концу зимы 40-50 см.

Ледяной покров, образовавшийся при штилевой погоде, обычно ровный и имеет почти зеркально гладкую поверхность зеленовато-серого цвета, однородного строения и одинаковой толщины на значительных площадях. Однако чаще формирование ледостава сопровождается волнением и ветром. При низких температурах и волновом перемешивании на Цимлянском водохранилище происходит образование внутриводного льда. Всплывший на поверхность внутриводный лед образует шугу.

Ледяной покров, образовавшийся при волнении и ветре, состоит из смерзшегося битого льда и шуги. Толщина такого льда неравномерная, нередко подсоны льдин.

Ледовый покров может взламываться несколько раз за зиму. Ежегодно на водохранилище по всей акватории образуются торосы. Высота гряд торосов, в среднем, 1,5–2 м. В феврале 1978 года в устье Цимлянского Лога зафиксированы торосы высотой до 5–6 м. Нередки навалы льда на берег и плотину ГЭС. Так 3-5 апреля 1953 г. при восточно-северо-восточном ветре скоростью 16 м/с, образовались навалы льда на плотину, высотой 7 м, при толщине льда 50 см. Лед поднялся вверх по плотине на 25 м.

Процесс образования торосов трещин и разводей не прекращается в течение всей зимы. Во время торошения образуются подсоны льдин одна под другую, и толщина таких нагромождений может достигать 2-3 метров.

При понижении уровня лед оседает на обсыхающем берегу. Наибольший объем льда, осевший на берегах водохранилища, достигал 245 млн.м³ (1953-54 гг.). При весеннем наполнении водохранилища этот лед частично всплывает, частично тает на месте.

Вскрытие водохранилища начинается в конце второй декады марта. Ледяной покров нарушается подвижками, торосится, наваливается на берег, дробится и тает. Очистка водохранилища происходит, в среднем, пятого апреля. [7]

Термический и ледовый режим водоема-охладителя. Результаты съемки течений.

Наблюдения за термическим режимом водоема-охладителя начаты в 2001 году. Были организованы водомерные посты в водоеме-охладителе у НДВ, в подводящем и отводящем каналах у БНС. В отводящем канале до августа 2003 года функционировал водомерный пост еще и в устье канала.

В таблице 6.3.4.1.2 приведена среднемесячная температура воды за период наблюдения на водомерном посту водоем-охладитель – НДВ.

Таблица 6.3.4.1.2 – Среднемесячная температура воды, °С. Водоем-охладитель - Насосная станция добавочной воды РСТ АЭС, 2002-2015 гг.

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2001									17,6	11,4	6,0	0,3
2002		4,6	7,9	11,3	17,6	21,5	25,5	23,2	19,9	13,3	8,2	
2003				8,9	17,9	19,9	24,1	24,5	17,4	14,0	6,0	3,5
2004	1,0	1,6	6,3	11,6	16,0	20,0	23,8	22,7	20,1	13,7	8,7	1,9

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	276
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

2005				10,9	18,5	23,9	24,6	24,5	20,5	13,0	7,0	4,5
2006				11,9	18,4	24,0	23,8	25,3	20,0	14,3	8,3	4,8
2007	3,8	2,3	4,4	11,4	17,1	23,9	26,5	25,5	19,8	13,7	5,1	1,7
2008			7,9	13,3	16,5	22,5	26,0	24,7	19,0	13,6	9,3	4,2
2009		1,7	4,0	9,1	17,8	24,2	25,7	24,0	21,4	15,2	7,6	2,5
2010			4,9	11,7	19,9	26,1	27,7	26,7	19,5	12,3	12,7	7,6
2011	2,5	1,4	3,9	10,1	20,8	25,4	27,9	25,8	21,0	14,5	5,6	4,2
2012	1,4			16,7	20,5	26,0	26,8	25,5	20,6	17,0	11,0	3,9
2013	2,6	5,2	6,7	11,2	21,7	24,4	26,7	26,0	20,1	13,8	11,0	5,1
2014		0,6	5,7	11,7	22,6	23,8	24,8	28,1	20,0	13,0	6,4	4,4
2015	4,2	5,0	8,4	12,5	20,3	24,3	26,8	24,9	22,0	11,9	8,0	7,1

На рисунке 6.3.4.1.3 представлен ход среднесуточной температуры воды за период с 2002 по 2015 годы по водомерному посту водоема-охладитель – НДВ.

Как видно из рисунка 6.3.4.1.3 температура воды водоема-охладителя в разные годы значительно различается. Это зависит от метеорологических условий года и, в меньшей степени, от величины подогрева. В таблице 6.3.4.1.3 приведена разница в температурах воды водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища.

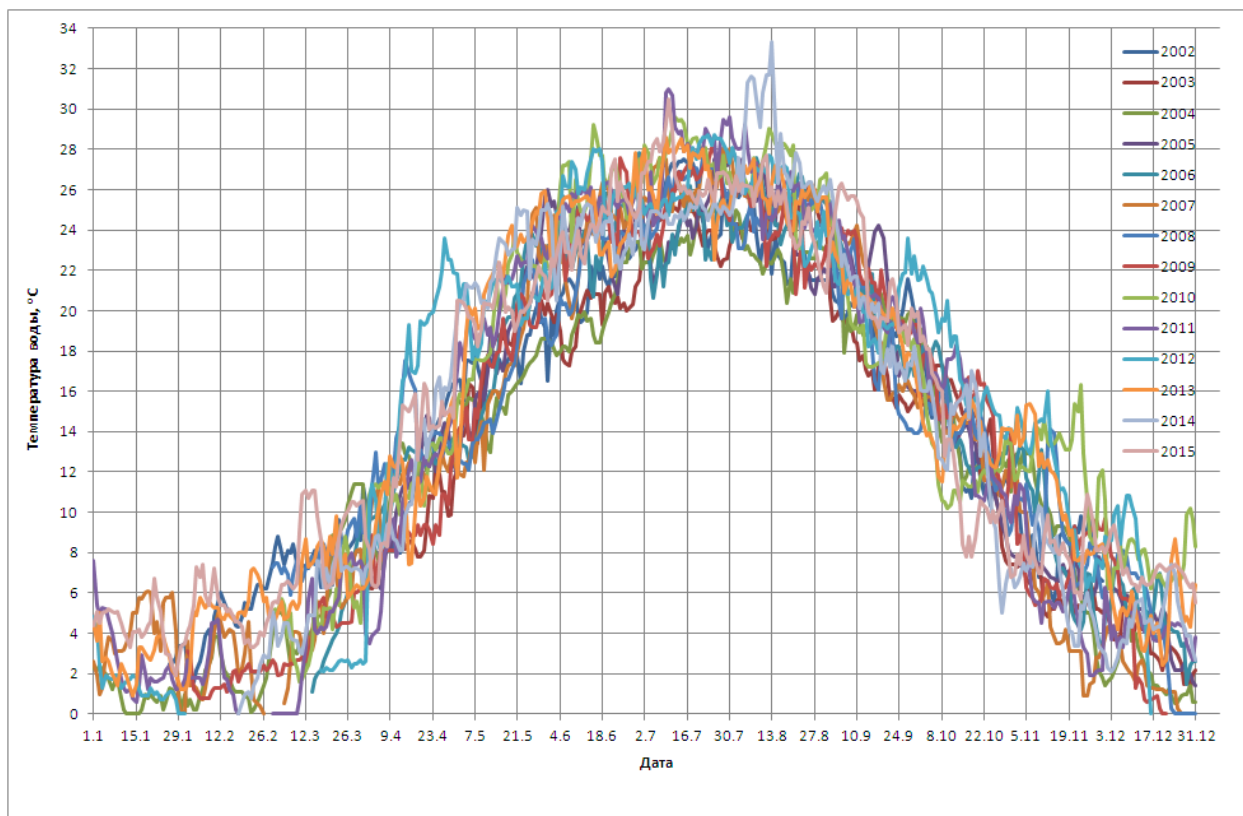


Рисунок 6.3.4.1.3 – Ход среднесуточной температуры воды в водоема-охладителя в 2002-2015 гг.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	277
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.4.1.3 – Превышение температуры воды в водоеме-охладителе по сравнению с Цимлянским водохранилищем, °С

Месяц	Годы													
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IV	3,1	2,1	4,5	3,1	2,4	3,4	3,6	0,8	4,0	3,0	6,0	2,7	4,5	3,9
V	3,0	2,6	3,2	4,0	2,3	1,4	1,5	3,0	4,4	4,3	3,8	4,7	5,4	3,8
VI	1,1	0,9	1,7	1,1	2,3	1,3	1,3	3,0	3,8	1,9	2,1	0,3	2,9	1,2
VII	1,3	1,5	1,5	0,9	0,3	0,8	1,8	1,1	1,6	2,9	0,9	1,4	1,6	1,5
VIII	0,6	0,8	0,4	0,4	0,6	1,6	0,6	0,9	1,3	2,0	0,8	1,6	2,2	2,7
IX	0,8	-0,6	0,7	0,8	0,1	-0,2	0,9	1,6	1,6	2,6	0,9	2,1	2,5	2,8
X	-0,4	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,3	0,7	0,8	-0,3	2,6	2,6	2,1	2,6	2,5
XI	-2,2	-0,8	0,9	-0,8	0,5	-0,1	1,1	0,9	1,3	3,2	3,0	3,6	1,7	1,4
XII				0,6	1,5	0,7		1,0	1,4	2,7	2,4	5,1	2,0	2,5

В ноябре 2010 г. был пущен в промышленную эксплуатацию 2-й блок Ростовской АЭС. Из таблицы 6.3.4.1.3 следует, что с этого времени разница в температурах воды водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища увеличилась.

При анализе материалов наблюдений за 2002-2015 годы, видно, что в среднем в весенние месяцы апрель – май температура воды в водоеме-охладителе при работе 1 блока на 3,0 – 2,8 °С выше, чем в Цимлянском водохранилище, при работе 2 блоков эта разница увеличилась до 4,0-4,5 °С. Но это не только связано с поступлением с Ростовской АЭС теплых вод, но и с тем, что водоем-охладитель мелководный, поэтому он прогревается быстрее, чем Цимлянский водохранилище, масса воды в котором значительно больше.

В июне в водоеме-охладителе вода была теплей, чем в Цимлянском водохранилище в среднем на 1,8 °С – при работе 1 блока, и на 2,2 °С – при работе двух блоков.

До начала функционирования станции в июле и августе температура воды в обоих водоемах была одинакова. С пуском 1-го блока в июле вода в Цимлянском водохранилище оказалась прохладней на 1,2 °С, чем в водоеме-охладителе, а при работе двух блоков на 1,7 °С, в августе разница в температурах уменьшается: вода в водоеме-охладителе была теплей всего на 0,8 °С – при работе одного блока и на 1,6 °С – при работе двух блоков.

В сентябре вода в водоемах начинает охлаждаться. В Цимлянском водохранилище, у которого больше теплозапасы, вода остывает медленней. До пуска АЭС вода в водоеме-охладителе в сентябре была на градус холодней, чем в водохранилище; при работе 1 блока, в связи с подогревом, вода в водоеме-охладителе в сентябре еще теплей (в среднем на 0,6 °С), чем в Цимлянском водохранилище. При работе двух блоков в сентябре вода в водоеме-охладителе была на 1,9 °С теплей, чем в водохранилище.

В октябре и ноябре при работе 1 блока температура воды в водоеме-охладителе и в Цимлянском водохранилище была практически одинакова. При работе двух блоков вода в водоеме-охладителе в октябре на 1,9, а в ноябре на 2,6 °С выше, чем в Цимлянском водохранилище.

Декабрь 2005 и 2006 годов был более чем на 6 °С теплей нормы. Цимлянский водохранилище в эти месяцы не замерзало, а вода в нем была холодней, чем в водоеме-охладителе соответственно на 0,6 и 1,5 °С.

Декабрь 2010 года был очень теплым. Среднемесячная температура превышала средние многолетние значения на 7,6 °С. Вода в Цимлянском водохранилище была на

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	278
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

1,4 °С холодней, чем в водоеме-охладителе. В среднем в декабре вода в водоеме-охладителе в районе НДВ при работе 1 блока была на градус теплей, чем в Цимлянском водохранилище, при работе двух блоков разница увеличилась до 2,7 °С.

Все вышесказанное относится к северо-восточной – менее прогреваемой части водоема-охладителя. В юго-западную часть водоема поступает теплая вода, поэтому расхождения в температурах воды с Цимлянским водохранилищем больше. Но, чтобы оценить это расхождение количественно, нужны измерения температуры в устье отводящего канала.

Пост в устье отводящего канала работал непродолжительное время: с сентября 2001 по июль 2003 года. В феврале 2002 года среднемесячная температура воды в водоеме-охладителе в устье отводящего канала составляла 15,7 °С, что на 14,6 °С выше, чем в Цимлянском водохранилище и на 11,1 °С выше, чем в водоеме-охладителе в районе НДВ. Средняя температура воды июля 2002 года в водоеме-охладителе в устье отводящего канала была на 7,3 °С выше, чем у НДВ и на 8,6 °С выше, чем в Цимлянском водохранилище.

На рисунке 6.3.4.1.4 представлен совмещенный график хода среднесуточной температуры воды водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища в районе НДВ в 2015 году.

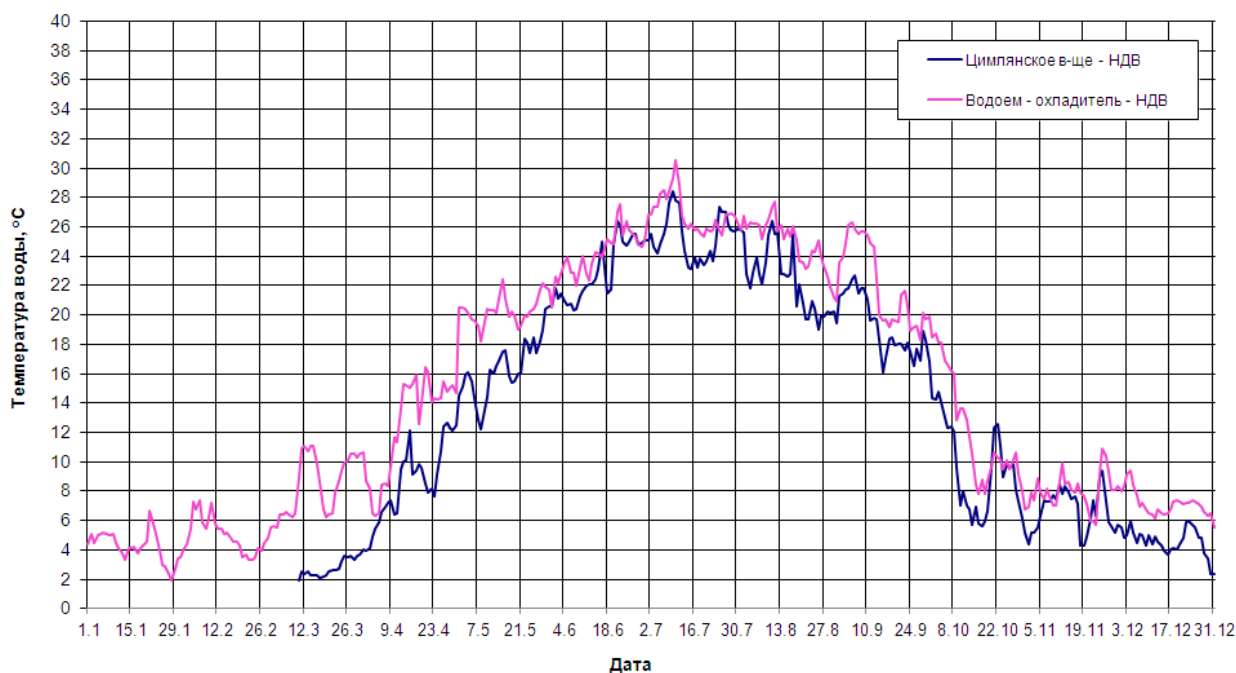


Рисунок 6.3.4.1.4 – Совмещенный график хода среднесуточной температуры воды водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища в 2015 г.

В водоем-охладитель по отводящему каналу поступает теплая вода. Теплая вода распространяется по водоему неравномерно. Больше всего нагревается западная часть водоема-охладителя, куда поступает подогретая вода. В 2002-2015 годах производились термические съемки водоема-охладителя. Схема расположения створов измерения представлена на рисунке 6.3.4.1.5. Нумерация вертикалей принята со стороны отводящего канала.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	279
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

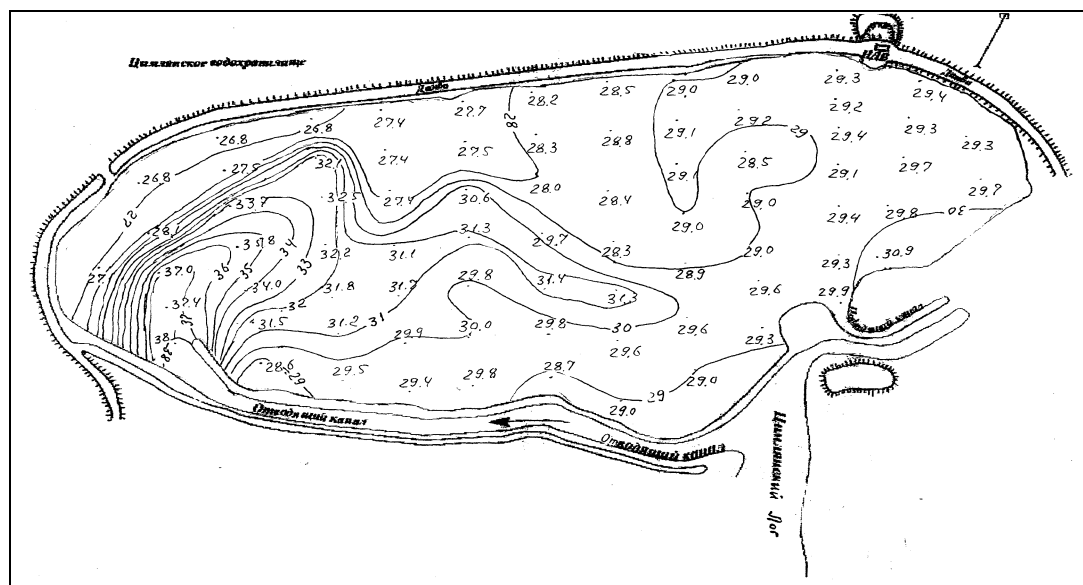


Рисунок 6.3.4.1.6 – Распределение температуры воды по поверхности водоема-охладителя по термической съемке 13 июля 2012 г.

Съемка 13 июля 2012 года выполнялась с 8 часов 40 минут до 13 часов 15 минут при ветре скоростью 0-5 м/с. Направление ветра при производстве термической съемки менялось от ЮЮВ до ЮЗ. Как видно из рисунка прогревается только небольшая юго-западная часть водоема-охладителя.

Водоем-охладитель Ростовской АЭС – мелководный, при ветре скоростью пять и более метров в секунду он перемешивается до дна, и температура воды на поверхности и у дна становится одинаковой. При штилевой погоде и небольшом ветре на водоеме-охладителе наблюдается температурная стратификация.

В таблице 6.3.4.1.4 приведены серии наблюдений с характерными типами температурной стратификации на водоеме-охладителе в наиболее глубоком участке.

Таблица 6.3.4.1.4 – Серии наблюдений с характерными типами температурной стратификации на водоеме-охладителе в точке 5 створа 2 (наиболее глубокий участок водоема)

Тип стратификации	Дата	Глубина вертикали, м	Горизонты наблюдений, м							Направление и скорость ветра, м/с
			0,1	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	дно	
Гомотермия	23/XI-2005 г.	5,7	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	С-СВ, 5-6 м/с
Прогрев наибольшей глубины	20/VII-2010 г.	5,3	32,2	32,2	32,2	31,8	31,4	30,0	-	ССВ, 5 м/с
Максимальная температура на поверхности	13/VII-2012 г.	5,2	33,7	29,5	28,4	27,8	26,6	26,2	-	ССЗ, 2 м/с

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	281
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной									

Прямая стратификация	25/VI-2004 г.	5,8	27,4	27,1	26,9	25,3	23,0	22,9	22,9	3, 1 м/с

Наибольшая зафиксированная температура воды на глубине 5 метров составляла 30,0 °С (20 июля 2010 г. в створе II, т.5), в это время на поверхности температура была выше на 2,2 °С.

На рисунке 6.3.4.1.7 приведено распределение температуры воды по глубине для разных участков водоема-охладителя, наблюдавшееся в 2015 году.

Как видно из рисунка 6.3.4.1.7 прогрев толщи воды неравномерный. В центральной части водоема-охладителя разница в температурах воды у поверхности и у дна в отдельных точках превышала 2,5 °С, в западной части разница в температурах доходила до 5-5,5 °С, а в восточной не превышала 1,5-2 °С.

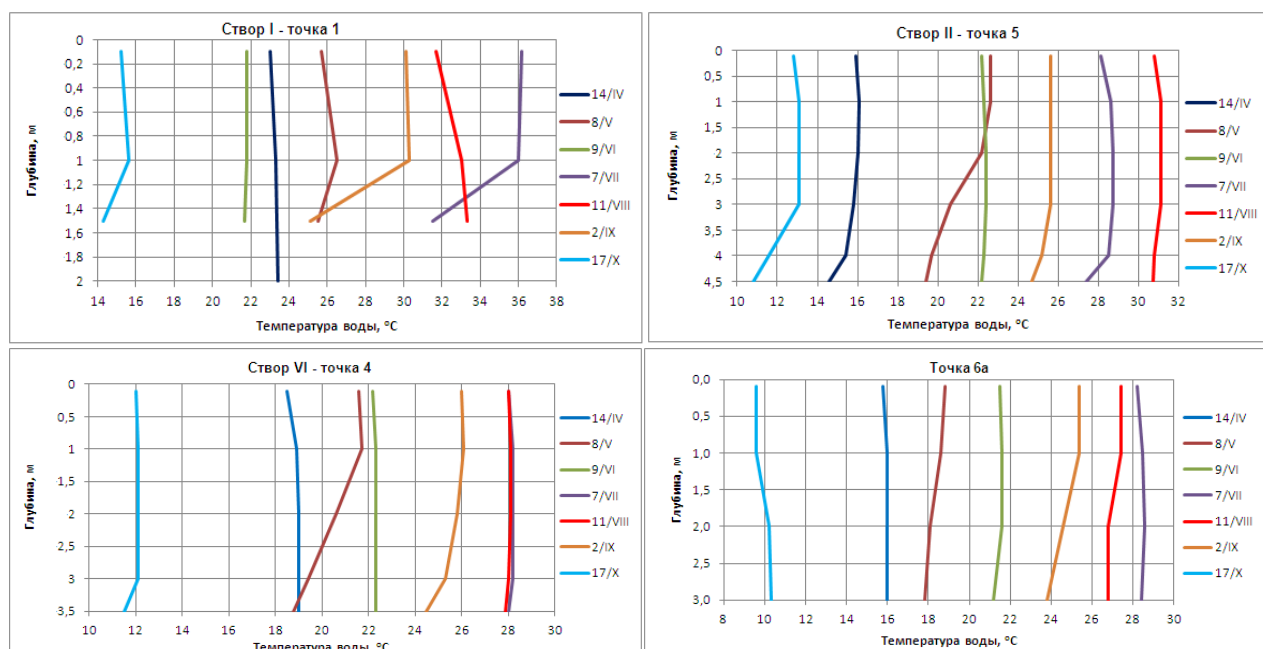


Рисунок 6.3.4.1.7 – Распределение температуры воды по глубине. Водоем-охладитель, 2015 г.

С 2008 года на водоеме-охладителе выполняются съемки течений по 15 вертикалям. Направление и скорость течения измеряются на глубинах 0,1, 1, 2, 3, 4 и 0,2-0,4 м от дна. Наибольшая скорость течения 61,3 см/с была зафиксирована 18 июня 2015 г. на поверхности на входе в подводящий канал. Наибольшая скорость течения на выходе из отводящего канала (вертикаль I-1) на поверхности составляла 23,7 см/с, на глубине 1,5 м 28,2 см/с, рисунок 6.3.4.1.8.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	282
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

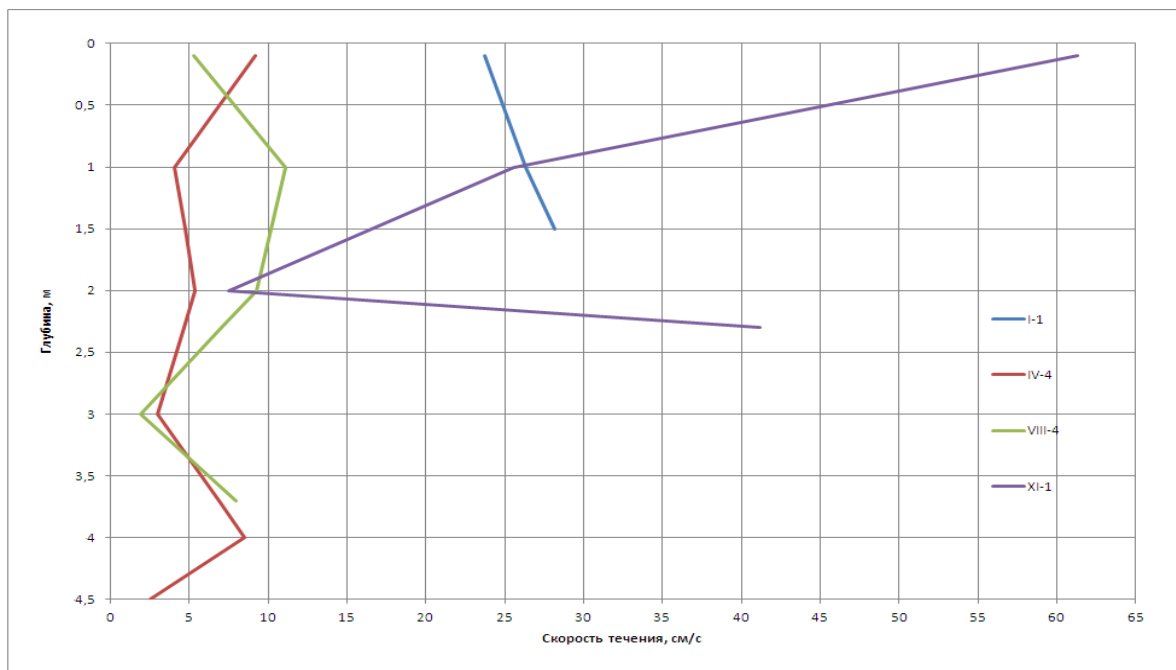


Рисунок 6.3.4.1.8 – Распределение скорости течения по глубине в различных частях водоема-охладителя 18 июня 2015 г.

На водоеме-охладителе в безледоставный период в утренний срок наблюдения на водомерном посту у НДВ отбирается проба воды объемом 1 литр для определения мутности воды. Наибольшая мутность воды отмечалась 20 сентября 2015 г. и составляла 97,1 г/м³. Средняя мутность воды за период наблюдений с 2002 по 2015 г. составила 8,5 г/м³.

Водоем-охладитель в зимний период почти полностью замерзает. Остается не замерзшей только юго-западная часть водоема-охладителя, куда поступает теплая вода. Ледостав на водоеме-охладителе неустойчивый, при западных и юго-западных ветрах происходит подмыв ледового покрова, образование полыней.

Средняя продолжительность ледостава 52 дня (за период наблюдений колебалась от 96 дней в зиму 2002-2003 гг. до 0 в зиму 2014-2015 гг.). В начале марта водоем-охладитель освобождается ото льда.

В зимы 2001-2002, 2002-2003, 2005-2006 и 2011-2012 годов в подводящем канале наблюдалось образование шуги. Для предотвращения шугообразования и замерзания подводящего канала в него из отводящего канала производится сброс теплой воды с температурой плюс 10 °С. Насосная станция подачи теплой воды из отводящего канала работает кратковременно – только в период шугообразования, производительность ее 3 м³/с.[6].

Уровневый режим водоема-охладителя

После пуска АЭС в водоеме-охладителе в районе НДВ 28/VIII-2001 г. были начаты наблюдения за уровнем воды.

За период наблюдений НПУ был достигнут только в 2003, 2008 и 2014 годах. В 2014 году отмечался максимальный уровень воды за период наблюдений – 36,08 м БС. В 2011 г. уровень воды в водоеме-охладителе опускался до отметки 35,33 м БС – это самый низкий уровень за период 2002-2015 годы.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	283
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В таблице 6.3.4.1.5 представлены среднемесячные уровни воды водоема-охладителя и годовая амплитуда колебания уровня воды за период наблюдений.

Таблица 6.3.4.1.5 – Водоем-охладитель – НДВ. Среднемесячные уровни воды, м БС. Годовая амплитуда колебания уровня воды, см

Год	Месяц												Годовая амплитуда, см
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2001									35,73	35,78	35,81	35,83	
2002	35,87	35,83	35,78	35,71	35,77	35,80	35,76	35,73	35,61	35,61	35,66	35,66	34
2003	35,77	35,98	35,91	35,79	35,76	35,84	35,82	35,79	35,75	35,80	35,89	35,90	35
2004	35,84	35,82	35,91	35,91	35,84	35,78	35,79	35,79	35,87	35,88	35,90	35,88	22
2005	35,84	35,80	35,80	35,74	35,75	35,79	35,82	35,81	35,79	35,83	35,86	35,89	22
2006	35,86	35,84	35,81	35,79	35,87	35,88	35,79	35,75	35,80	35,81	35,84	35,88	18
2007	35,86	35,81	35,81	35,83	35,83	35,84	35,79	35,83	35,82	35,81	35,81	35,85	14
2008	35,89	35,93	35,92	35,89	35,94	35,90	35,83	35,83	35,76	35,78	35,77	35,76	29
2009	35,76	35,79	35,84	35,85	35,90	35,82	35,77	35,73	35,67	35,64	35,64	35,67	30
2010	35,79	35,88	35,96	35,89	35,89	35,83	35,80	35,76	35,65	35,65	35,69	35,77	36
2011	35,79	35,85	35,87	35,91	35,85	35,90	35,89	35,69	35,59	35,47	35,41	35,52	64
2012	35,54	35,67	35,86	35,86	35,72	35,80	35,83	35,74	35,78	35,75	35,79	35,83	44
2013	35,89	35,86	35,89	35,89	35,82	35,78	35,84	35,86	35,89	35,91	35,86	35,87	20
2014	35,90	36,86	35,92	36,02	35,90	35,83	35,83	35,79	35,71	35,71	35,77	35,78	40
2015	35,79	35,76	35,77	35,75	35,76	35,86	35,83	35,73	35,79	35,83	35,89	35,88	26

На рисунке 6.3.4.1.9 приведены графики хода уровней воды водоема-охладителя в 2011 и 2015 годах.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	284
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

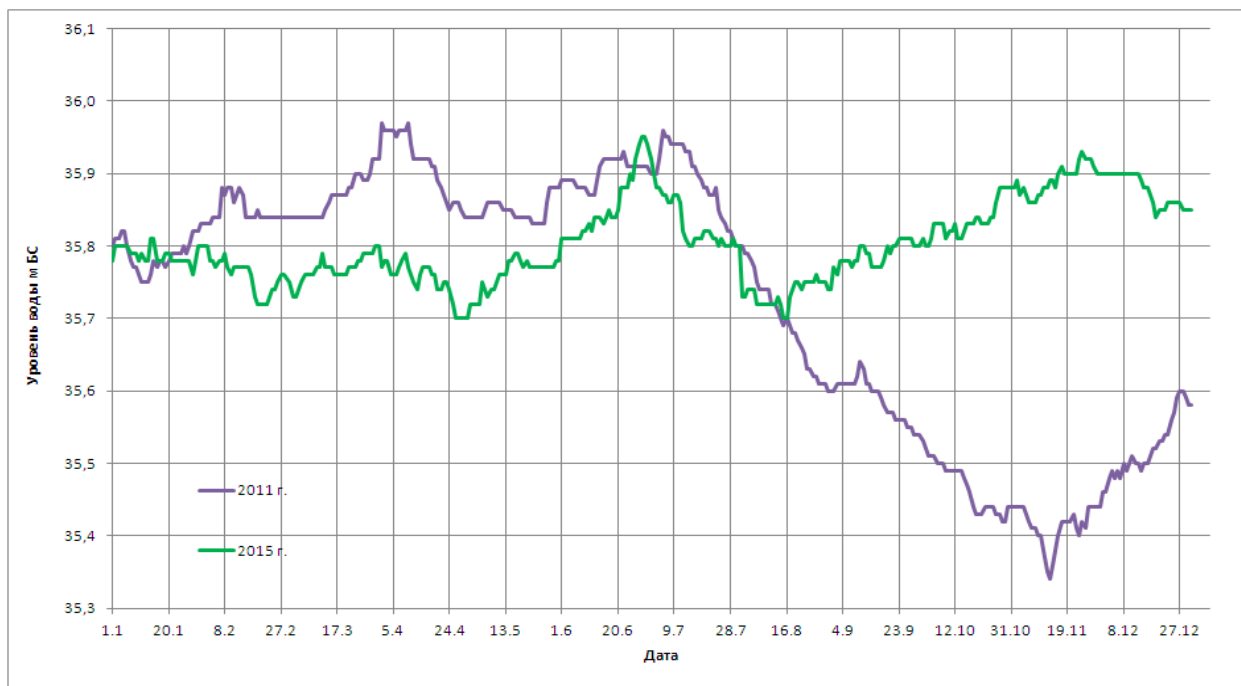


Рисунок 6.3.4.1.9 – Графики хода уровней воды водоема-охладителя в 2011 и 2015 гг.

6.3.4.2 Гидрохимический режим водоема-охладителя Ростовской АЭС

Состояние водных объектов региона Ростовской АЭС (РоАЭС) по гидрохимическим показателям оценивалось на основании анализа данных натурных исследований, проведенных в рамках независимого экологического мониторинга, и результатов производственного контроля качества поверхностных и сточных вод лабораторией охраны окружающей среды (ЛООС) АЭС за период с 2009 по 2015 годы [1-5, 8-15]. Опытно-промышленная эксплуатация энергоблока №2 на уровне 104% от номинала начата 21.05.2013 года, поэтому в результатах наблюдений за гидрохимическим режимом водоема-охладителя в 2014-2015 годах уже отражены возможные изменения гидрохимического режима, связанные с эксплуатацией энергоблока №2 на повышенном уровне мощности и работе в 18-ти месячном топливном цикле.

Для выполнения работы было привлечено «Управление водными ресурсами Цимлянского водохранилища» (УВРЦВ), которое имеет лицензию Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (регистрационный номер Р/2006/0061/100/Л от 03.11.2006), а гидрохимическая лаборатория аккредитована Федеральным Агентством по техническому регулированию и метрологии на техническую компетентность проведения количественного химического анализа природных и очищенных сточных вод (Аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.512118).

В течение рассматриваемого периода гидрохимические съёмки в рамках независимого экологического мониторинга проводились, начиная с ранней весны, и в летне-осеннюю межень. Пробы воды и донных отложений (слой 0 – 10 см) в водоеме-охладителе РоАЭС и сопряженной части Цимлянского водохранилища отбирались в контрольных пунктах, в соответствии со схемой, изображённой на рисунке 6.3.4.2.1

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	285
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

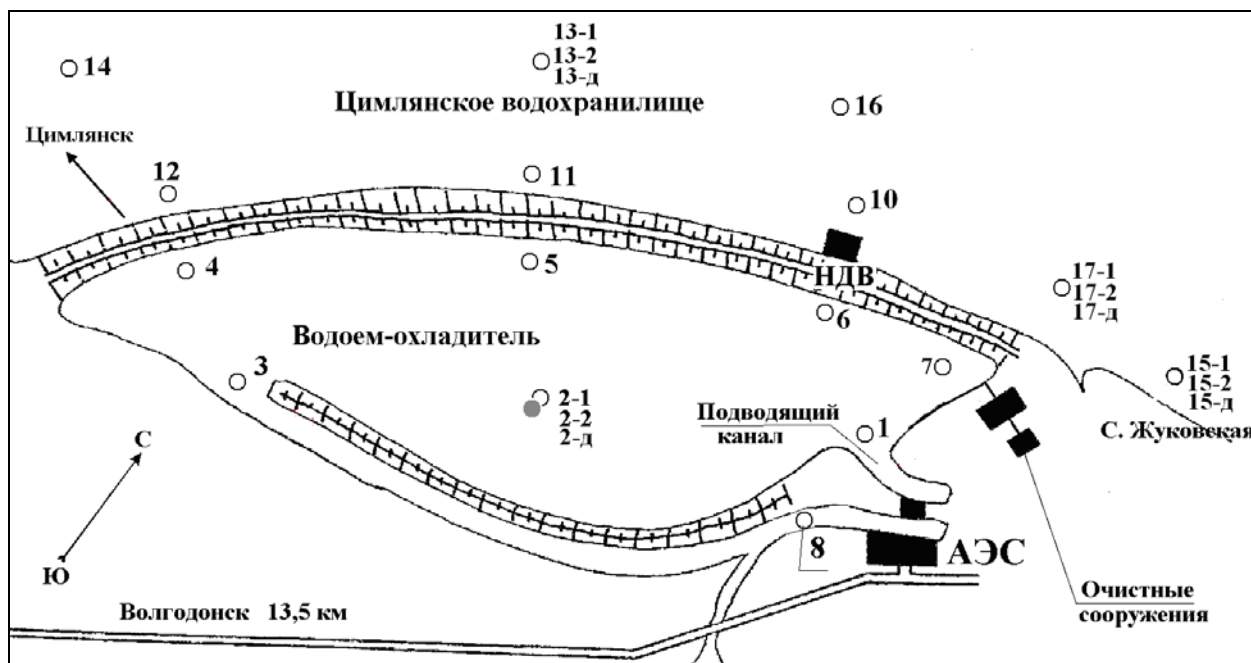


Рисунок 6.3.4.2.1 – Схема отбора проб поверхностного, придонного слоя воды и донных отложений в регионе РоАЭС в рамках независимого экологического мониторинга

Во время гидрохимических съёмок в рамках независимого экологического мониторинга в водоеме-охладителе РоАЭС пробы воды отбирались в створе 1: пункты 1 – подводящий канал, 6 – район БНС; створе 2: пункты 2, 5; створе 3: пункт 3 (выход из отводящего канала), 4 и отводящий канал (пункт 8 – 300 м ниже сформировавшегося потока сбросных вод АЭС).

В сопряженной части Цимлянского водохранилища пробы воды отбирались в створе 1: пункт 10 – в непосредственной близости от дамбы в районе НДВ, створе 2: пункт 11 – середина дамбы в непосредственной близости, 13 – 300 м от разделительной дамбы; створе 3: пункт 12 – в непосредственной близости от дамбы, 14 – 300 м от разделительной дамбы; пункте 17 – прибрежная зона, 100 м выше разделительной дамбы. В качестве фонового был выбран створ, расположенный в районе поселка Жуковский (пункт 15).

Для оценки характера стратификации показателей качества водной среды, на опорных вертикалях пробы воды отбирались из поверхностного и придонного слоя в водоеме-охладителе Ростовской АЭС в пункте 2 и в Цимлянском водохранилище – в пункте 10.

В пробах воды определялись следующие физико-химические характеристики:

- общие показатели: температура воды, водородный показатель (рН), содержание взвешенных веществ и концентрация растворенного кислорода;
- показатели ионно-солевого состава воды: сухой остаток, общая жесткость, содержание главных ионов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^-);
- содержание соединений биогенных элементов: азота минерального (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-), фосфатов и железа общего;
- показатели содержания растворенных органических веществ, преимущественно биогенного происхождения, по показателям – химическое (ХПК) и биохимическое (БПК₅) потребление кислорода, и загрязняющие вещества – нефтепродукты, анионоактивные поверхностно-активные синтетические вещества (АСПАВ);

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	286
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- содержание растворимых форм тяжелых металлов (марганец, цинк, хром, кадмий, медь, свинец, никель).

Определение в пробах воды физико-химических показателей выполнялось в соответствии с действующими методиками выполнения измерений (МВИ), метрологически аттестованными и утвержденными в установленном порядке.

Анализ пространственно-временных особенностей изменения показателей химического состава воды оценивалось с учетом требований к качеству воды, которые регламентируются действующими правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами для водоемов культурно-бытового назначения и рыбохозяйственного использования [16 - 23].

Общие показатели

Среднегодовые значения общих показателей качества воды в водных объектах региона РоАЭС, полученные в ходе независимого экологического мониторинга за период с 2009 по 2015 годы, приведены в таблицах 6.3.4.2.1 - 6.3.4.2.2. Кроме этого, при оценке многолетней динамики некоторых показателей качества поверхностных вод учитывались данные производственного контроля ЛООС ООС, особенно в условиях изменения регламента эксплуатации РоАЭС.

Таблица 6.3.4.2.1 – Среднегодовые значения общих показателей качества воды в Цимлянском водохранилище в районе РоАЭС

Номер пункта отбора	Год	Водородный показатель (рН)	Минерализация (по сухому остатку), мг/дм ³	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Растворенный кислород мг/дм ³
1	2	3	4	5	6
10	2009	8,17	551	5	8,34
	2010	8,68	421	6	10,32
	2012	8,20	425	<3	8,83
	2013	8,37	432	<3	9,90
	2014	8,40	455	10,5	8,35
	2015	8,23	486	6,2	10,19
11	2009	8,21	556	5	8,63
	2010	8,52	424	4	9,30
	2012	8,24	427	<3	9,61
	2013	8,35	430	<3	9,60
	2014	8,42	450	7	7,65
	2015	8,26	481	5,7	9,87
12	2009	8,12	554	4	8,48
	2010	8,64	407	5	10,00
	2012	8,28	415	<3	9,46
	2013	8,34	435	<3	10,90
	2014	8,41	448	5,4	8,25
	2015	8,28	485	6,7	9,98
13	2009	8,24	553	4	9,08
	2010	8,78	425	5	11,30

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	287
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора	Год	Водородный показатель (рН)	Минерализация (по сухому остатку), мг/дм ³	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Растворенный кислород мг/дм ³
1	2	3	4	5	6
	2012	8,26	422	<3	9,31
	2013	8,39	422	<3	9,80
	2014	8,37	455	4,1	7,55
14	2009	8,10	555	3	9,23
	2010	8,73	419	6	10,68
	2012	8,24	420	<3	9,15
	2013	8,42	430	<3	10,35
	2014	8,41	458	4,4	7,55
15	поверх- ность	2009	8,30	3	8,78
		2010	8,86	5	11,53
		2012	8,28	<3	8,24
		2013	8,48	<3	9,75
	дно	2009	8,22	8	8,03
		2010	8,65	5	10,20
		2012	8,27	6	8,19
		2013	8,45	<3	9,75
16	2010	8,74	421	7	11,05
	2012	8,32	425	<3	8,86
	2013	8,42	432	<3	8,90
	2014	8,43	455	<3	7,55
17	2010	8,71	425	7	11,28
	2012	8,28	422	<3	8,66
	2013	8,33	417	<3	8,05
	2014	8,40			
	2015	8,23	480	1,8	9,95
Норматив [16, 19, 21]		6,5 - 8,5	≤ 1000		> 6,0

Таблица 6.3.4.2.2 – Среднегодовые значения общих показателей качества воды в водоем-охладителе РоАЭС

Номер пункта отбора	Год	рН	Минерализация (по сухому остатку), мг/дм ³	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Растворенный кислород мг/дм ³
1	2	3	4	5	6
1	2009	8,31	1143	5	8,05
	2010	8,74	976	6	8,36
	2012	8,75	1018	4	7,70
	2013	8,35	990	4	7,91

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	288
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора		Год	pH	Минерализация (по сухому остатку), мг/дм³	Взвешенные вещества, мг/дм³	Растворенный кислород мг/дм³
1		2	3	4	5	6
		2014	8,70	930	<3	7,79
		2015	8,47	1035	8,5	9,8
2	поверхность	2009	8,33	1145	5	8,14
		2010	8,73	983	7	7,67
		2012	8,55	1020	5	6,69
		2013	8,47	1015	3	7,70
		2014	8,73	948	4,5	8,23
		2009	8,3	1160	8	7,91
	дно	2010	8,72	985	9	7,72
		2012	8,47	1015	6	6,39
		2013	8,46	1015	6	7,14
		2014	8,75	945	7,5	8,07
3		2009	8,35	1148	6	7,80
		2010	8,73	1003	6	7,96
		2012	8,51	1043	3	7,20
		2013	8,54	1030	4	6,78
		2014	8,76	958	6,5	7,65
		2015	8,47	1044	9,9	9,41
4		2009	8,38	1172	4	8,00
		2010	8,78	984	6	8,35
		2012	8,56	1018	4	7,05
		2013	8,57	1050	3	7,24
		2014	8,76	930	3,7	7,76
		2015	8,45	1044	9,0	9,39
5		2009	8,37	1165	4	8,52
		2010	8,81	989	6	8,55
		2012	8,55	1003	4	7,47
		2013	8,57	1043	3	7,09
		2014	8,76	928	3	7,33
		2015	8,47	1029	7,8	9,38
6		2009	8,39	1125	5	8,53
		2010	8,81	998	6	8,21
		2012	8,53	980	3	7,95
		2013	8,59	1045	4	7,43
		2014	8,76	965	7	8,40
		2015	8,44	1011	8,0	9,33
7		2009	8,33	1134	5	7,85
		2010	8,61	988	6	7,10
		2012	8,52	990	<3	7,25
		2013	8,54	1050	4	7,50

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	289
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора	Год	pH	Минерализация (по сухому остатку), мг/дм ³	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Растворенный кислород мг/дм ³
1	2	3	4	5	6
	2014	8,70	958	4,6	7,83
8	2009	8,39	1150	5	7,95
	2010	8,73	1004	5	8,02
	2012	8,53	1060	4	7,39
	2013	8,56	1075	4	6,83
	2014	8,75	995	3	7,57

Видно, что в Цимлянском водохранилище в течение рассматриваемого периода величина водородного показателя (pH) варьировала в диапазоне от 8,10 до 8,73 pH, составляя в среднем 8,43 pH. В водоёме-охладителе РоАЭС pH изменялся от 7,97 до 8,78 pH при среднемноголетнем значении - 8,57 pH. Эти значения pH отвечают слабощелочной реакции среды. В целом средние значения этого показателя качества поверхностных вод в рассматриваемом регионе были на пределе нормативных требований.

По результатам гидрохимических съёмок в рамках экологического мониторинга в подавляющем большинстве проб воды содержание взвешенных веществ в поверхностном слое воды было не выше 9,9 мг/дм³. Среднемноголетнее значение рассматриваемого показателя в Цимлянском водохранилище вдоль раздельной дамбы составило 5,28 мг/дм³, а в водоёме-охладителе РоАЭС - 5,72 мг/дм³.

По результатам экологического мониторинга режим растворённого кислорода в изученных водных объектах в целом удовлетворял требованиям [16, 19, 21]. Содержание растворённого кислорода (O₂,aq) в пределах изученного участка акватории Цимлянском водохранилище (с учетом придонного слоя) изменялось в диапазоне от 7,9 до 11,3 мг/дм³, составляя в среднем (9,41 ± 2,05) мг/дм³. В водоеме-охладителе РоАЭС в течение рассматриваемого периода концентрация растворенного кислорода (O₂,aq) в поверхностном слое воды варьировала от 6,39 до 9,8 мг/дм³ при среднем значении - 8,1 мг/дм³. В летнюю межень в результате эффективного фотосинтеза в водных объектах наблюдаются случаи перенасыщения поверхностного слоя воды кислородом до 125 % и стратификация степени насыщения O₂,aq при данной температуре. Вместе с тем сезонное изменение O₂,aq в Цимлянском водохранилище согласуются с многолетними данными УВРЦВ, согласно которым амплитуда колебания концентрации растворенного кислорода в нижнем бьефе может изменяться от 50 до 190 % от насыщенной.

Анализ годового хода степени насыщения воды кислородом (O₂,aq, %) в водных объектах рассматриваемого региона до повышения мощности первого энергоблока выше номинальной и ввода в эксплуатацию второго энергоблока (2006 – 2008 годы) и при эксплуатации АЭС в современном регламенте (2009 – 2015 годы) свидетельствует, что в водных объектах данного региона насыщение воды кислородом поверхностного и придонного слоя воды было не ниже 80 % при данной температуре как до, так и после повышения мощности РоАЭС.

Показатели минерализации водной среды

Содержание главных ионов и их эквивалентное соотношение между собой в Цимлянском водохранилище представляет большой интерес для эксплуатации АЭС, так

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	290
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

как подпитка водоема-охладителя АЭС осуществляется из этого водного объекта. Анализ гидрохимических материалов [8-15] позволяет классифицировать воду по главным ионам и проследить их динамику в водохранилище за период эксплуатации действующей АЭС.

По данным УВРЦВ общая жесткость воды на выбранном участке водохранилища с 2000 по 2015 годы изменялась в диапазоне от 3,2 до 5,4 ммоль/дм³, при среднемноголетнем значении $(4,45 \pm 0,78)$ ммоль/дм³, что характеризует её как воду средней жесткости.

В соответствии с результатами наблюдений УВРЦВ минерализация воды в Цимлянском водохранилище в течение рассматриваемого периода изменялась в диапазоне от 330 до 620 мг/дм³.

Диапазон варьирования гидрокарбонатов составлял 120 – 260 мг/дм³. Содержание сульфатов изменялось от 38 до 144, а хлоридов – от 40 до 72 мг/дм³.

Среднемноголетние значения концентрации главных ионов в Цимлянском водохранилище в пределах пяти километровой зоны, рассчитанные из данных УВРЦВ, приведены в таблице 6.3.4.2.3.

По эквивалентному соотношению среди анионов доминируют гидрокарбонаты (2,95 мг-экв/дм³), а среди катионов - кальций и натрий, эквиваленты которых примерно равны (2,43 мг-экв/дм³). Соответственно воду на выбранном участке Цимлянского водохранилища можно отнести к классу гидрокарбонатных, группы кальция и натрия, второго типа (ССа, NaII) [24].

В соответствии с результатами экологического мониторинга минерализация воды в Цимлянском водохранилище вдоль раздельной дамбы с 2009 по 2015 год в среднем оказалась равной (457 ± 56) мг/дм³, что согласуется со среднемноголетним значением этого показателя, рассчитанного из данных УВРЦВ для 69 вертикали за период с 2000 по 2015 годы.

Таблица 6.3.4.2.3 – Среднемноголетнее содержание компонентов солевого состава (мг/дм³) в Цимлянском водохранилище в пяти километровой зоне расположения РоАЭС

Место отбора проб		Показатели						
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	HCO ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	сухой остаток
Станица Жуковская, левый берег		48,3 ± 10,5	28,7 ± 10,7	55,2 ± 7,9	185 ± 26	54,7 ± 7,0	91,1 ± 20,4	487 ± 59
Фарватер	поверхность	48,6 ± 10,3	24,9 ± 5,7	55,4 ± 7,4	55,4 ± 7,4	53,4 ± 6,2	88,8 ± 22,8	477 ± 63
	дно	49,8 ± 10,3	28,4 ± 8,8	55,6 ± 7,3	55,6 ± 7,3	55,9 ± 6,3	91,8 ± 24,3	492 ± 61
300 м от дамбы АЭС		46,7 ± 7,5	24,6 ± 5,0	55,9 ± 8,2	185 ± 23	54,2 ± 5,4	92 ± 21,6	483 ± 59
Станица Калининская, правый берег		49,0 ± 11,4	25,8 ± 5,3	55,5 ± 7,9	184 ± 28	53,6 ± 6,3	97,7 ± 22,3	494 ± 69
ПДКрыб. [19]		180	40	120		300	100	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	291
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Результаты, полученные в рамках независимого экологического мониторинга по содержанию компонентов солевого состава воды в Цимлянском водохранилище в регионе РоАЭС в период с 2009 по 2015 годы, приведены в таблице 6.3.4.2.4 (номера пунктов отбора проб показаны на рисунке 6.3.4.2.1).

Таблица 6.3.4.2.4 - Среднегодовые показатели содержания компонентов солевого состава (мг/дм³) в Цимлянском водохранилище в районе размещения РоАЭС

Номер пункта отбора		Год	Жёсткость, ммоль/дм ³	Катионы				Анионы		
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ³⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		2009	5,23	67,4	19,7	62,1	4,25	216,6	119,7	61,4
		2010	3,69	41,8	19,5	51,7	3,71	141,1	107,2	54,7
		2012	4,52	47,9	20,6	45,5	3,98	141,9	110,0	53,6
		2013	4,33	44,9	20,7	50,2	3,42	161,8	102,9	51,1
		2014	4,48	49,8	24,2	50,0	4,35	168,0	105,2	52,7
		2015	4,67	43,4	22,4	54,7	3,76	164,8	115,2	66,5
11		2009	5,31	68,6	19,9	62,8	3,95	224,3	117,0	59,5
		2010	3,73	43,1	19,36	51,5	3,85	153,3	101,1	51,6
		2012	4,45	44,0	23,3	45,6	3,95	151,1	108,2	51,9
		2013	4,27	43,9	21,0	49,3	4,15	161,7	102,6	51,3
		2014	4,27	47,8	23,0	50,2	4,60	163,5	108,9	51,6
		2015	4,36	44,1	22,6	55,1	4,11	162,4	110,5	64,4
12		2009	5,32	68,9	19,8	62,2	3,84	221,2	114,4	58,6
		2010	3,62	41,9	18,6	50,4	4,10	151,0	102,9	52,1
		2012	4,35	43,7	21,9	45,5	3,91	148,0	104,74	51,6
		2013	4,31	44,2	20,9	50,4	4,19	158,7	102,4	51,6
		2014	4,13	45,0	22,9	51,9	3,85	165,0	104,9	53,3
		2015	4,21	42,6	21,6	57,2	4,03	162,4	113,4	61,6
13		2009	5,29	68,6	19,7	61,8	3,88	228,8	116,5	61,0
		2010	3,67	42,8	18,6	51,8	3,75	147,2	102,0	52,8
		2012	4,49	44,6	23,2	44,4	3,84	146,5	108,0	52,9
		2013	4,23	44,1	20,4	49,1	4,12	163,3	99,1	48,5
		2014	4,59	51,5	24,5	52,3	4,65	166,5	101,9	53,1
14		2009	5,33	68,0	19,8	62,2	3,85	217,4	115,1	57,7
		2010	3,64	42,0	18,8	51,4	3,76	145,7	103,2	51,6
		2012	4,39	43,7	22,7	45,6	4,05	148,0	107,2	51,1
		2013	4,21	43,2	20,4	48,5	4,03	152,6	102,5	50,0
		2014	4,16	45,5	23,0	52,9	4,65	165,0	119,7	47,0
15	поверх- ность	2009	5,31	66,5	20,2	62,5	4,02	216,6	119,6	62,6
		2010	3,91	44,4	20,7	50,9	3,91	145,7	105,6	55,1
		2012	4,38	45,9	20,6	46,9	3,90	148,0	108,5	51,8
		2013	4,22	44,6	19,3	48,0	4,00	148,0	102,8	50,3
	дно	2009	5,29	66,4	19,5	61,9	4,12	-	117,1	59,9
		2010	3,79	43,9	19,4	51,8	4,01	145,7	108,1	53,0

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	292
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора	Год	Жёсткость, ммоль/дм ³	Катионы				Анионы		
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ³⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2012	4,52	46,6	21,9	47,0	4,09	146,5	109,7	53,7
	2013	4,11	42,4	19,5	48,1	4,33	154,1	101,2	50,8
16	2010	3,67	41,8	19,2	49,2	4,11	151,0	105,9	53,4
	2012	4,43	43,8	23,0	46,4	4,00	143,4	110,3	52,7
	2013	4,34	45,2	20,6	49,9	3,66	155,6	107,8	50,5
	2014	4,50	50,3	24,2	51,9	4,30	163,5	107,4	51,9
17	2010	3,69	42,4	19,2	52,1	3,75	-	104,9	51,6
	2012	4,53	48,4	20,1	45,6	3,86	-	110,4	52,2
	2013	4,04	41,7	19,6	48,2	3,98	-	99,9	49,4
	2014	4,42	49,3	23,8	52,9	4,65	163,5	105,3	53,0
	2015	4,34	44,5	21,7	56,4	4,14	161,4	102,8	66,1
ПДКрыб. [19]			180	40	120	50		100	300

В соответствии с результатами гидрохимических исследований жёсткость воды в пределах изученной акватории Цимлянского водохранилища изменялась в диапазоне от 3,62 до 6,45 ммоль/дм³, составляя в среднем 4,35 ммоль/дм³, что соответствует природной воде средней жёсткости [24].

Среднемноголетнее содержание катионов кальция и магния в водохранилище составило 53,5 и 22,3 мг/дм³ соответственно. Содержание одновалентных катионов натрия и калия в этом водном объекте в среднем за рассматриваемый период оказалось равным 56,9 и 3,9 мг/дм³ соответственно. Среди катионов в Цимлянском водохранилище доминируют катионы кальция, молярный эквивалент которых – 2,19 ммоль/дм³. Для сравнения молярный эквивалент натрия составил 2,13 ммоль/дм³.

Известно, что минерализация поверхностных вод в значительной мере зависит от поверхностного питания. Однако в климатических условиях аридной зоны поверхностный сток в Цимлянское водохранилище неустойчивый. Например, 2010 год был засушливый и поверхностный сток - существенно ниже по сравнению с предыдущими годами.

Исходя из того, что гидрокарбонаты являются доминирующими ионами в солевом составе поверхностных вод в рассматриваемом регионе, анализ их многолетнего хода показал, что именно динамика доминирующих гидрокарбонатных ионов отражает изменение общего уровня минерализации воды в водохранилище.

Источниками гидрокарбонатных ионов в поверхностных водах являются процессы растворения карбонатных пород типа известняков, мергелей, доломитов, а также их поступление с атмосферными осадками и грунтовыми водами [24]. В рассматриваемом регионе кроме этих процессов существенное влияние на содержание гидрокарбонатных ионов оказывает растворение диоксида углерода (CO₂). Высокие температуры воздуха и незначительное количество атмосферных выпадений способствует увеличению температуры воды в водохранилище и соответственно к уменьшению содержания растворённого CO₂.

В соответствии с результатами гидрохимических съёмок, проведённых в 2008 - 2013 годах среднемноголетняя концентрация гидрокарбонатов в Цимлянском водохранилище составила 178 мг/дм³, а молярный эквивалент – 2,91 ммоль/дм³.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	293
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В содержании сульфат-ионов в нижнем бьефе Цимлянского водохранилища, начиная с 2005 года, систематически наблюдались случаи превышения рыбохозяйственного норматива ($\text{ПДК}_{\text{рыб}} = 100 \text{ мг/дм}^3$) [6]. По результатам гидрохимических съемок в рассматриваемый период содержание этих анионов в пределах изученного участка акватории Цимлянского водохранилища изменялась от 85,4 до 176,5 мг/дм^3 , составляя в среднем 112,4 мг/дм^3 , что выше рыбохозяйственного ПДК [18]. Эквивалент этих анионов составил 2,33 ммоль/дм^3 , что ниже по сравнению с эквивалентом гидрокарбонатов.

Среднемноголетнее содержание хлоридов в Цимлянском водохранилище в регионе РСТ АЭС оказалось равным 55,7 мг/дм^3 , что существенно ниже рыбохозяйственного норматива.

В соответствии с принятой классификацией [24] по соотношению анионов и катионов вода в водохранилище относится к гидрокарбонатному классу группы кальция (ССаII).

Судя по фондовым данным [25, 26] накануне закрытия прорана в дамбе осенью 1989 года минерализация воды в водоеме-охладителе уже была выше по сравнению с сопряженной частью Цимлянского водохранилища. Через год минерализация воды в водоеме-охладителе по сравнению с водохранилищем увеличилась в 1,4 раза, в 1991 году - 1,6 раза, а в 1994 - почти в два раза.

При этом к 1990 году по обе стороны дамбы вода совершенно различалась по соотношению главных ионов. В водоеме-охладителе среди анионов стали преобладать сульфаты, а из катионов - одновалентные ионы натрия и калия.

По химическому составу вода водоема-охладителя к 1990 году уже относилась к сульфатному классу группы натрия (SNaII).

В первые годы эксплуатации АЭС в результате подпиток водоема-охладителя (для восполнения потерь на испарение и фильтрацию) рост минерализации воды значительно замедлился. Анализ данных производственного контроля ЛООС АЭС по показателям солевого состава воды за период с 2001 по 2008 год показал [27], скорость увеличения минерализации воды, а также содержание сульфатов и хлоридов в этом водном объекте сравнительно небольшая. Для того чтобы переломить тенденцию к росту солесодержания в апреле и мае в течение 2010 – 2014 годов были осуществлены продувки из водоема-охладителя. В целом анализ данных производственного контроля ЛООС ООС РoАЭС показал, что восполнение естественных потерь воды из водоёма-охладителя на испарение и фильтрацию реально способствовали стабилизации уровня солесодержания в этом водном объекте. Продувка водоёма в период весеннего паводка дополнительно уменьшила минерализацию воды и очень слабо отразилось на кинетике концентрации доминирующих сульфат-анионов.

По результатам гидрохимических съемок в ходе экологического мониторинга в течение 2008 - 2015 годов солесодержание (по сухому остатку) воды водоёма-охладителя в среднем составило 1072 мг/дм^3 .

Результаты определения содержания катионов и анионов в водоеме-охладителе РoАЭС, полученные в ходе натурных исследований в течение рассматриваемого периода, приведены в таблице 6.3.4.2.5.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	294
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.4.2.5 – Среднегодовые показатели содержания компонентов солевого состава (мг/дм³) в водоеме-охладителе РоАЭС.

Номер пункта отбора		Год	Жёст- кость, ммоль/д м ³	Катионы				Анионы		
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2009	8,48	91,9	47,4	192,0	8,26	238,8	394,5	172,7	
	2010	7,58	62,9	54,0	157,6	7,90	222,7	321,0	151,6	
	2012	7,84	64,3	54,4	164,8	8,89	218,2	350,0	155,8	
	2013	7,55	54,8	60,1	162,7	7,58	228,9	338,7	145,3	
	2014	6,86	49,2	53,6	159,3	9,90	213,6	280,8	164,5	
	2015	7,41	51,1	57,6	160,5	8,72	217,4	350,2	154,7	
2	поверхность	2009	8,47	90,8	48,0	192,7	8,41	233,1	397,9	175,8
		2010	7,71	63,3	55,3	156,9	7,45	215,1	330,7	155,2
		2012	8,07	65,3	57,0	162,3	8,37	129,7	351,8	157,1
		2013	7,67	55,0	61,5	163,3	8,16	222,7	353,2	153,9
		2014	6,93	47,8	55,2	161,3	10,95	219,7	300,2	151,9
	дно	2009	8,51	94,1	46,5	197,3	8,13	242,6	398,7	173,8
		2010	7,68	63,1	55,2	157,5	7,60	221,2	330,8	151,5
		2012	7,85	63,3	55,7	166,7	7,74	224,3	341,4	154,8
		2013	7,76	56,0	61,9	161,9	8,40	221,2	354,4	153,5
		2014	7,15	49,0	57,3	160,1	9,85	215,7	303,4	151,7
3	2009	8,39	93,5	45,3	195,3	8,21	274,3	392,9	177,2	
	2010	7,78	64,5	55,5	158,9	7,58	225,0	338,1	151,5	
	2012	8,11	65,3	57,8	169,5	8,09	219,7	359,7	163,6	
	2013	7,94	57,2	63,5	162,5	8,19	228,8	357,8	160,6	
	2014	7,28	51,9	57,0	160,4	9,45	216,7	302,3	156,3	
	2015	7,64	56,4	59,6	161,2	8,76	222,4	369,3	158,6	
4	2009	8,44	93,0	46,3	200,4	8,26	246,4	405,6	172,8	
	2010	7,74	63,2	55,8	155,9	7,73	215,9	337,2	149,6	
	2012	8,07	63,6	56,2	162,6	7,48	219,7	349,7	157,7	
	2013	8,22	62,1	66,5	168,3	8,49	233,4	358,1	166,0	
	2014	6,92	49,2	54,4	155,1	8,65	216,6	301,5	145,0	
	2015	7,84	52,1	58,6	164,3	8,54	227,3	362,8	156,6	
5	2009	8,33	91,9	45,6	200,3	8,28	253,3	396,0	170,5	
	2010	7,69	63,1	55,3	158,4	7,53	216,6	332,8	154,4	
	2012	7,88	63,4	55,9	160,8	8,49	218,2	340,0	155,8	
	2013	8,12	61,7	64,7	164,3	8,45	224,3	357,2	165,8	
	2014	6,70	51,6	50,2	157,2	8,25	219,7	296,6	145,9	
6	2009	7,99	89,6	42,8	191,5	7,46	238,9	387,6	163,3	
	2010	7,68	62,4	55,6	160,1	7,46	218,9	340,3	153,2	
	2012	7,37	59,2	52,5	159,8	8,61	216,6	332,1	149,0	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	295
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора	Год	Жёст- кость, ммоль/д м ³	Катионы				Анионы		
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2013	8,22	62,6	65,6	165,6	8,44	224,3	360,2	167,1
	2014	7,38	53,6	57,3	162,0	9,50	212,1	325,1	147,1
	2015	7,83	57,5	59,4	163,7	9,27	220,8	340,0	151,9
7	2009	8,19	91,5	44,1	193,1	7,54	244,9	386,5	167,0
	2010	7,54	61,7	54,3	160,9	7,43	211,3	339,5	151,5
	2012	7,77	64,3	53,5	161,3	8,66	221,2	328,1	150,2
	2013	8,21	58,9	65,0	168,5	8,18	225,8	365,3	164,3
	2014	7,58	50,4	61,6	155,6	9,60	207,5	326,0	149,5
8	2009	8,20	89,2	45,4	197,6	8,06	244,9	392,1	171,5
	2010	7,64	61,5	55,5	159,4	7,40	212,8	346,6	159,5
	2012	8,31	65,0	61,0	171,6	8,57	221,2	373,4	165,4
	2013	7,90	56,4	62,9	173,2	8,23	230,4	382,4	169,8
	2014	8,39	62,8	63,9	152,4	9,05	212,1	342,0	156,3

В соответствии с результатами гидрохимических исследований в ходе независимого экологического мониторинга жёсткость воды в водоёме-охладителе РоАЭС изменялась в диапазоне от 7,01 до 10,96 ммоль/дм³, составляя в среднем 8,42 ммоль/дм³, что соответствует жёсткой водной среде [24].

Содержание катионов кальция и магния в рассматриваемом водном объекте в среднем составило 72,8 и 57,3 мг/дм³ соответственно. Среднемноголетнее содержание одновалентных катионов натрия и калия в этом водном объекте оказалось равным 181,7 и 7,7 мг/дм³ соответственно. Среди катионов в водоёме-охладителе доминирующими являются катионы натрия, молярный эквивалент которых – 7,9 ммоль/дм³. Для сравнения молярный эквивалент кальция составил 3,6 ммоль/дм³.

Среднемноголетнее содержание гидрокарбонатов в этом водном объекте в среднем оказалось равным 229 мг/дм³, а эквивалент – 3,75 ммоль /дм³. Среднее содержание сульфатов в водоёме-охладителе составило 367 мг/дм³, а хлоридов – 163 мг/дм³. Эквиваленты этих анионов составили 7,65 и 4,59 ммоль/дм³ соответственно.

По эквивалентному соотношению главных ионов вода водоема-охладителя по-прежнему относится к сульфатному классу группы натрия (SNaII) [24].

Содержание биогенных элементов

Результаты определения содержания соединений биогенных элементов в водных объектах района Ростовской АЭС, полученные в ходе экологического мониторинга в период с 2008 по 2015 год, приведены в таблицах 6.3.4.2.6 и 6.3.4.2.7.

Видно, что в подавляющем большинстве отобранных проб воды в водных объектах рассматриваемого региона содержание ионов аммония и нитратов ниже 0,5 мг/дм³. Без учёта проб, в которых содержание названных минеральных форм азота ниже предела их обнаружения, среднемноголетнее содержание азота аммонийного и нитратов в Цимлянском водохранилище оказалось примерно одинаковым 0,26 мгN/дм³. В водоёме-охладителе содержание этих форм минерального азота оказалось несколько выше – 0,34 мгN/дм³. Содержание нитрит-ионов (NO²⁻) в изученных водных объектах региона РСТ

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	296
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

АЭС обнаруживалось от $< 0,010$ до $0,075 \text{ мгN/дм}^3$, причём более высокие концентрации NO_2^- были приурочены главным образом к летней межени. С большой вероятностью это связано с фотохимической трансформацией нитратов. Более того, в природных водах образование нитритов происходит в результате окисления аммонийных ионов в ходе биохимических процессов нитрификации соединений азота [24]. Это означает, что летом минеральный азот, находящийся в форме нитратов или аммония, может трансформироваться до нитритов. С учётом крайне низкого значения ПДК_{рыб} ($0,02 \text{ мгN/дм}^3$) его превышение может быть результатом естественных биохимических процессов, а не результатом антропогенного воздействия.

По данным гидрохимических исследований присутствие фосфатов надёжно фиксировалось в пределах изученной акватории Цимлянского водохранилища от $< 0,010$ до $0,082 \text{ мгP/дм}^3$, составляя в среднем $0,044 \text{ мгP/дм}^3$. В водоёме-охладителе среднееголетнее содержание фосфатов составило $(0,025 \pm 0,020) \text{ мгP/дм}^3$.

Среднееголетнее содержание растворимых форм железа (Feобщ) в Цимлянском водохранилище составило $0,059 \text{ мг/дм}^3$, что удовлетворяет [19]. В водоёме-охладителе содержание Feобщ изменялось от $0,02$ до $0,19 \text{ мг/дм}^3$, при среднем значении – $0,096 \text{ мг/дм}^3$.

Таблица 6.3.4.2.6 – Среднегодовые значения содержания соединений биогенных элементов в Цимлянском водохранилище в районе РоАЭС.

Номер пункта отбора	Год	Азот минеральный мгN/дм^3			Фосфаты, мгP/дм^3	Железо общее, мг/дм^3
		NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-		
1	2	3	4	5	6	7
10	2008	0,26	0,003	0,21	0,062	0,040
	2009	Не обнаружено			0,059	0,053
	2010	0,21	0,029	0,35	0,039	0,045
	2012	Не обнаружено			0,029	0,080
	2013	Не обнаружено	0,022	Не обнаружено	0,053	0,085
	2015	0,207	0,027	0,18	0,037	0,09
11	2008	0,29	0,004	0,24	0,049	0,060
	2009	Не обнаружено			0,060	0,033
	2010	0,25	0,027	0,27	0,046	0,050
	2012	Не обнаружено	0,028	Не обнаружено	0,025	0,130
	2013	Не обнаружено	0,031	Не обнаружено	0,063	0,065
	2015	0,227	0,03	0,22	0,031	0,08
12	2008	-	-	-		
	2009	-	-	-	0,046	0,047
	2010	0,21	0,023	0,36	0,050	0,055
	2012	Не обнаружено	0,079	Не обнаружено	0,031	0,050
	2013		0,024		0,055	0,050
	2015	0,205	0,027	0,17	0,036	0,09
13	2008	0,24	0,004	0,21	0,075	0,050
	2009	Не обнаружено		0,25	0,040	0,053
	2010	0,21	0,032	0,31	0,051	0,050
	2012	Не обнаружено	0,094	Не обнаружено	0,032	0,070

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	297
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора		Год	Азот минеральный мгN/дм ³			Фосфаты, мгР/дм ³	Железо общее, мг/дм ³
			NH ⁴⁺	NO ²⁻	NO ³⁻		
1		2	3	4	5	6	7
		2013		0,036		0,048	0,040
14		2008	0,23	0,002	0,19	0,031	0,028
		2009	Не обнаружено			0,050	0,060
		2010	0,23	0,010	0,38	0,038	0,050
		2012	Не обнаружено	0,019	Не обнаружено	0,024	0,050
		2013		0,022		0,049	0,150
15	поверхность	2008	0,27	0,008	0,24	0,029	0,035
		2009	Не обнаружено	0,008	Не обнаружено	0,051	0,060
		2010	0,23	0,034	0,34	0,032	0,045
		2012	Не обнаружено	0,010	Не обнаружено	0,029	0,165
		2013		0,014		0,019	0,070
	дно	2008	0,28	0,010	0,25	0,034	0,020
		2009	Не обнаружено	0,010	Не обнаружено	0,033	0,043
		2010	0,24	0,043	0,29	0,034	0,050
		2012	Не обнаружено	0,017	Не обнаружено	0,031	0,150
		2013		Не обнаружено		Не обнаружено	0,027
16		2010	0,23	0,059	0,38	0,048	0,045
		2012	Не обнаружено	0,030	0,050		
		2013	Не обнаружено	0,049	Не обнаружено	0,082	0,110
17		2010	0,24	0,014	0,24	0,040	0,042
		2012	Не обнаружено	0,030	0,125		
		2013	Не обнаружено	0,043	Не обнаружено	0,068	0,060
		2015	Не обнаружено	0,034	Не обнаружено	0,018	0,07
ПДКрыб. [19]			0,4	0,020	9,0	< 0,15	0,1

Таблица 6.3.4.2.7 – Среднегодовые значения содержания соединений биогенных элементов в водоеме-охладителе РоАЭС

Номер пункта отбора		Год	Азот минеральный мгN/дм ³			Фосфаты, мгР/дм ³	Железо общее, мг/дм ³	
			NH ⁴⁺	NO ²⁻	NO ³⁻			
1		2	3	4	5	6	7	
1		2008	0,62	0,004	0,19	0,025	0,091	
		2009	Не обнаружено				0,012	0,090
		2010	0,21	Не обнаружено		0,015	0,065	
		2012	Не обнаружено					0,115
		2013	Не обнаружено	0,023	Не обнаружено		0,060	
		2015	0,21	<0,006	0,19	<0,016	0,1	
2	Р. х.	2008	0,36	0,002	0,25	0,018	0,066	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	298
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора		Год	Азот минеральный мгN/дм³			Фосфаты, мгР/дм³	Железо общее, мг/дм³
			NH ⁴⁺	NO ²⁻	NO ³⁻		
1		2	3	4	5	6	7
		2009	Не обнаружено			0,012	0,078
		2010	0,24	Не обнаружено	0,36	0,011	0,073
		2012	Не обнаружено				0,100
		2013	Не обнаружено	0,053	Не обнаружено		0,080
	дно	2008	0,36	0,002	0,24	0,019	0,133
		2009	Не обнаружено		0,61	0,027	0,053
		2010	0,24	Не обнаружено			0,085
		2012	Не обнаружено				0,070
		2013	Не обнаружено	0,023	Не обнаружено		0,050
		2015	0,21	<0,006	0,22	<0.016	0,11
3	2008	0,39	0,003	0,24	0,023	0,113	
	2009	Не обнаружено				0,078	
	2010	0,22	Не обнаружено		0,013	0,073	
	2012	Не обнаружено				0,160	
	2013	Не обнаружено	0,053	Не обнаружено		0,060	
	2015	0,21	<0,006	0,22	<0.016	0,11	
4	2008	Не обнаружено					
	2009	Не обнаружено			0,019	0,065	
	2010	0,29	0,110		0,018	0,088	
	2012	Не обнаружено				0,130	
	2013					0,125	
	2015	0,27	<0,006	0,2	<0.016	0,1	
5	2008	0,36	0,003	0,27	0,013	0,076	
	2009	Не обнаружено			0,021	0,083	
	2010	0,29	Не обнаружено	0,63	0,015	0,077	
	2012	Не обнаружено				0,190	
	2013					0,135	
	2015	0,262	<0,006	0,19	<0.016	0,1	
6	2008	0,39	0,003	0,24	0,021	0,090	
	2009	Не обнаружено			0,053	0,083	
	2010	0,25	0,210		0,016	0,080	
	2012	Не обнаружено			0,01	0,260	
	2013	Не обнаружено				0,050	
	2015	0,26	<0,006	0,19	<0.016	0,1	
7	2008	Не обнаружено		0,23	Не обнаружено		
	2009	Не обнаружено			0,020	0,088	
	2010	0,24	Не обнаружено		0,036	0,090	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	299
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора	Год	Азот минеральный мгN/дм ³			Фосфаты, мгР/дм ³	Железо общее, мг/дм ³
		NH ⁴⁺	NO ²⁻	NO ³⁻		
1	2	3	4	5	6	7
	2012		0,018	Не обнаружено		0,130
	2013	Не обнаружено				0,125
8	2008	0,37	0,004	Не обнаружено	0,018	0,131
	2009	Не обнаружено			0,052	0,093
	2010	0,22	0,010	Не обнаружено	0,035	0,065
	2012	Не обнаружено				0,140
	2013	Не обнаружено				0,150

Содержание органических веществ

Значения показателей содержания растворимых органических веществ (РОВ) преимущественно биогенного (по показателям ХПК и БПК₅) и антропогенного происхождения в водных объектах района РоАЭС, полученные в ходе гидрохимических исследований в период с 2008 по 2015 год, приведены в таблицах 6.3.4.2.8 и 6.3.4.2.9.

Таблица 6.3.4.2.8 – Среднегодовые показатели содержания РОВ в Цимлянском водохранилище в районе Ростовской АЭС

Номер пункта отбора	Год	ХПК, мг/дм ³	БПК ₅ , мг/дм ³	Нефтепродукты, мкг/дм ³
10	2008	27,6	2,51	46
	2009	28,1	2,49	38
	2010	23,3	2,60	53
	2012	27,8	1,91	20
	2013	24,8	2,77	25
	2015	33,6	1,45	<50
11	2008	26,4	2,20	35
	2009	27,8	2,22	28
	2010	21,6	2,43	48
	2012	28,4	2,46	24
	2013	24,8	2,85	35
	2015	34,1	1,34	<50
12	2009	28,2	2,07	33
	2010	26,0	1,92	47
	2012	23,5	2,35	21
	2013	25,9	2,90	37
	2015	34,0	1,47	<50
13	2008	27,4	2,70	47
	2009	27,8	2,28	40
	2010	25,1	2,62	41
	2012	28,7	2,10	27
	2013	25,1	2,85	21
14	2008	26,2	2,93	25

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	300
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора		Год	ХПК, мг/дм ³	БПК ₅ , мг/дм ³	Нефтепродукты, мкг/дм ³
		2009	27,8	2,38	36
		2010	24,2	2,36	47
		2012	25,4	2,42	23
		2013	25,1	3,05	34
15	поверхность	2008	28,6	2,70	36
		2009	27,8	2,40	32
		2010	24,1	2,15	39
		2012	24,3	1,58	29
		2013	25,8	3,05	13
	дно	2008	26,1	2,31	38
		2009	25,7	2,66	32
		2010	22,3	2,45	47
		2012	25,1	2,12	21
		2013	24,7	3,00	37
16		2010	25,6	2,51	37
		2012	23,2	1,59	25
		2013	25,2	2,90	24
17		2010	25,6	2,22	46
		2012	27,7	2,24	20
		2013	25,4	2,35	22
		2015	33.9	1.32	<50
Норматив [19, 21]				≤ 2,1	50

Таблица 6.3.4.2.9 – Среднегодовые значения содержания РОВ в водоеме-охладителе РоАЭС

Номер пункта отбора проб		Год	ХПК, мг/дм ³	БПК ₅ , мг/дм ³	Нефтепродукты, мкг/дм ³
1		2008	28,1	1,87	45
		2009	29,1	1,62	14
		2010	25,3	1,73	28
		2012	25,3	1,71	26
		2013	24,9	2,57	43
		2015	39,08	1,51	<50
2	поверхность	2008	28,7	2,23	28
		2009	32,2	1,77	11
		2010	25,8	1,45	36
		2012	26,0	1,45	24
		2013	25,4	1,45	26
	дно	2008	29,1	2,00	35
		2009	26,8	1,84	9
		2010	21,4	1,26	39
		2012	22,7	1,23	13
		2013	24,5	2,21	30
3		2008	30,2	1,85	41
		2009	27,8	1,82	12

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	301
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Номер пункта отбора проб	Год	ХПК, мг/дм ³	БПК ₅ , мг/дм ³	Нефтепродукты, мкг/дм ³
	2010	24,5	1,97	26
	2012	24,8	1,70	25
	2013	25,3	2,48	26
	2015	42,2	1,38	<50
4	2009	29,4	1,47	11
	2010	24,2	1,78	34
	2012	24,8	1,17	20
	2013	24,8	2,37	35
	2015	40,0	1,49	<50
5	2008	30,5	2,43	39
	2009	30,0	1,72	13
	2010	26,3	1,51	35
	2012	24,5	1,68	14
	2013	25,0	2,37	36
	2015	39,2	1,52	<50
6	2008	31,7	2,57	31
	2009	32,5	1,33	12
	2010	22,9	2,11	32
	2012	24,2	2,04	26
	2013	25,1	2,13	37
	2015	38,1	1,43	<50
7	2009	29,8	1,49	9
	2010	24,2	1,46	22
	2012	25,5	1,70	30
	2013	24,9	2,14	38
8	2008	28,9	1,85	35
	2009	29,8	1,74	13
	2010	25,5	1,88	37
	2012	24,9	1,64	21
	2013	25,0	2,23	24

Анализ данных [6] свидетельствует, что в Цимлянском водохранилище в районе размещения АЭС в течение 2001 – 2007 годов содержание устойчивых растворимых органических веществ (по показателю ХПК) изменялось в диапазоне от 19 до 58 мг/дм³, составляя в среднем 31,7 мг/дм³. В течение 2008 – 2009 годов величина этого показателя не превышала 42 мг/дм³. По результатам натурных исследований с 2008 по 2015 год среднее значение ХПК в Цимлянском водохранилище составило 27,42 мг/дм³, а водоем-охладитель – 29,54 мг/дм³, что в целом согласуется с многолетними данными УВРЦВ.

В соответствии с данными [9,10] рассматриваемый участок акватории Цимлянского водохранилища загрязнен лабильными РОВ. В течение 2001 – 2007 годов величина показателя БПК₅ изменялась в диапазоне от 1,0 до 11,9 мг/дм³, составляя в среднем 3,2 мг/дм³. В 60 % случаев величина этого показателя превышала рыбохозяйственный норматив ($\leq 2,1$ мг/дм³) [21]. По результатам экологического мониторинга в течение 2008 - 2015 годов среднесуточное содержание лабильных РОВ (по показателю БПК₅) в Цимлянском водохранилище составило 2,21 мг/дм³, что на границе нормативных требований (БПК₅ $\leq 2,1$ мг/дм³). Такая ситуация представляется закономерной. В силу

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	302
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

высокой продуктивности этого водохранилища большое количество кислорода расходуется на биохимическое окисление прижизненных выделений и продуктов разложения первично образованного органического вещества.

В водоеме-охладителе величина показателя БПК₅ меньше, чем в сопряженной части Цимлянского водохранилища и в среднем оказалась равной 1,76 мг/дм³.

По результатам натурных исследований 2008 - 2015 годов содержание нефтепродуктов в водных объектах района РоАЭС варьировало в диапазоне от 10 до 48 мкг/дм³, составляя в среднем в водохранилище – 36 мкг/дм³, а в водоеме-охладителе – 27,0 мкг/дм³, что находится в пределах рыбохозяйственных нормативных требований [19].

В соответствии с данными производственного контроля ООО РоАЭС и результатов гидрохимических съёмок в 2008 - 2015 гг. содержание анионоактивных поверхностно-активных синтетических веществ (АСПАВ) надёжно было обнаружено только в 10 % проб, отобранных летом в Цимлянском водохранилище. В остальных изученных пробах воды, отобранных в водных объектах региона РоАЭС, содержание АСПАВ оказалось ниже 0,025 мг/дм³.

Содержание тяжёлых металлов в воде и донных отложениях

Результаты определения растворимых (нормированных по [19]) форм микроэлементов в водных объектах района размещения Ростовской АЭС, полученные в ходе экологического мониторинга в период с 2008 по 2015 год, приведены в таблицах 6.3.4.2.10 и 6.3.4.2.11.

Таблица 6.3.4.2.10 – Содержание растворимых форм микроэлементов (мкг/дм³) в Цимлянском водохранилище в районе Ростовской АЭС

Отбор проб		Обозначение микроэлемента						
Номер пункта	Год	Mn	Zn	Cr	Ni	Cd	Cu	Pb
10	2008	40,2	-	-	1,0	0,70	2,1	-
	2009	29,7	н/о	-	1,8	0,10	2,3	н/о
	2010	32,9	3,1	0,95	2,7	0,47	1,3	1,5
	2012	51,5	3,0	н/о	н/о	0,20	3,0	н/о
	2013	51,5	2,0			н/о	3,5	
	2015	51,3	<2,5			н/о	2,5	
11	2008	39,9	-	-	2,0	0,80	2,1	-
	2009	39,7	н/о	0,50	1,7	0,10	2,5	н/о
	2010	24,9	н/о	0,80	1,8	0,70	1,1	1,2
	2012	42,0	4,0	н/о	н/о	н/о	1,6	н/о
	2013	54,5	н/о				2,0	
	2015	53,2	<2,5				2,7	
12	2009	39,7	н/о	0,50	1,3	0,10	2,1	н/о
	2010	22,8	2,5	0,96	2,2	0,70	0,9	2,4
	2012	51,0	7,0	н/о	н/о	0,10	1,7	н/о
	2013	49,0	2,0			н/о	2,5	
	2015	49,1	<2,5				3,1	
13	2008	25,5	-	-	1,7	0,90	2,0	-
	2009	50,7	н/о	0,60	1,2	0,20	2,1	н/о
	2010	17,4	н/о	0,85	1,8	0,47	0,8	1,9
	2012	45,0	3,0	н/о	5	0,10	4,2	н/о
Раздел 6.3		Характеристика водных экосистем						303
ООО «НПО «Гидротехпроект»								

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Отбор проб		Обозначение микроэлемента							
Номер пункта		Год	Mn	Zn	Cr	Ni	Cd	Cu	Pb
		2013	52,5	н/о		н/о	н/о	1,5	
14		2008	40,9	-	-	2,3	1,30	1,8	-
		2009	32,0	н/о	0,50	1,4	0,20	1,6	н/о
		2010	24,5	2,5	1,00	2,2	0,40	1,1	1,4
		2012	43,0	4,0	н/о	н/о	0,10	1,5	н/о
		2013	48,0	2,0			н/о	1,5	
15	поверхность	2008	47,4	-	-	2,0	1,10	2,2	-
		2009	24,7	н/о	0,83	1,1	0,10	2,1	н/о
		2010	25,5	2,9	1,10	2,3	0,44	1,0	1,4
		2012	43,0	3,0	н/о	н/о	0,10	2,6	н/о
		2013	46,0	3,0			н/о	3,0	
	дно	2008	41,1	-	-	1,7	0,80	3,0	-
		2009	39,7	н/о	1,25	1,1	0,10	2,2	н/о
		2010	30,7	2,5	1,10	1,5	0,81	1,9	0,9
		2012	47,0	4,0	н/о	н/о	0,10	3,0	н/о
		2013	67,0	н/о			н/о	2,1	
16		2010	20,5	2,6	0,93	1,9	0,55	1,5	1,1
		2012	44,0	3,0	н/о	н/о	0,10	1,6	н/о
		2013	55,0	7,0			н/о	2,5	
17		2010	25,8	3,3	1,10	2,2	0,61	1,2	1,1
		2012	40,0	3,0	н/о	н/о	0,10	1,7	н/о
		2013	50,0	н/о			н/о	2,5	
		2015	46,8	<2.5				2.0	
ПДК _{рыб.} [19]			10	10		10	5	1	6

Таблица 6.3.4.2.11 – Среднегодовые значения содержания растворимых форм микроэлементов (мкг/дм³) в водоеме-охладителе РоАЭС

Отбор проб		Обозначение микроэлемента							
Номер пункта	Год	Mn	Zn	Cr	Ni	Cd	Cu	Pb	
1	2008	43	н/о	-	4,5	0,50	5,9	-	
	2009	38		1,0	6	0,10	7,0	н/о	
	2010	31		1,4	5,5	0,40	3,2	1,7	
	2012	74	3	н/о	6	0,10	6,0	н/о	
	2013	124	4		6	н/о	9,5		
	2015	101	<2.5		н/о	н/о	9.2		
2	поверхность	2008	52	н/о	-	4,5	0,55	6,1	-
		2009	40		0,6	5,9	0,10	7,2	н/о
		2010	24		1,6	7,1	0,41	3,2	0,6
		2012	60	3	н/о	5	0,10	6,2	н/о
		2013	104	6		5	н/о	9,0	
	дно	2008	59	н/о	-	4,0	0,50	5,8	-
		2009	42		0,7	5,2	0,10	7,8	н/о
		2010	29		1,5	7,3	0,50	3,7	0,8
		2012	77	3	н/о	5,0	0,40	6,1	н/о
		2013	133	3		6,0	н/о	8,0	

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	304
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Отбор проб		Обозначение микроэлемента						
Номер пункта	Год	Mn	Zn	Cr	Ni	Cd	Cu	Pb
3	2008	60	н/о	-	5,3	0,40	6,9	-
	2009	38		0,9	6,0	0,10	11,6	н/о
	2010	34		2,1	6,7	0,57	4,2	0,9
	2012	84	4	н/о	6,0	0,10	7,5	н/о
	2013	158	4		5,0	н/о	12,5	
	2015	124	<2.5		н/о		11,9	
4	2009	34	н/о	0,8	5,3	0,17	8,4	-
	2010	53		1,6	5,6	0,57	3,9	1,7
	2012	71	3	н/о	6,0	н/о	6,3	н/о
	2013	81	17		5,0		9,0	
	2015	76	<2.5		н/о		9,3	
5	2008	61	н/о	-	4,5	0,70	6,0	-
	2009	36		0,6	5,3	0,10	7,8	н/о
	2010	26		1,3	4,8	0,40	2,9	1,3
	2012	73	4	н/о	8,0	н/о	7,1	н/о
	2013	158	9		6,0		9,5	
	2015	134	<2.5		н/о		8,2	
6	2008	46	н/о	-	4,0	0,30	4,7	-
	2009	48		0,6	4,6	0,20	6,2	н/о
	2010	32		1,3	4,3	0,42	3,1	1,2
	2012	67	н/о	н/о	5,0	0,10	8,4	н/о
	2013	78			6,0	0,40	9,0	
	2015	123			н/о	н/о	7,5	
7	2009	54	н/о	0,7	4,5	0,20	5,8	н/о
	2010	21		1,0	3,9	0,75	2,0	0,8
	2012	67	2	н/о	н/о	0,10	5,0	н/о
	2013	134	4		7,0	н/о	11,0	
8	2008	56	н/о	-	5,0	0,50	8,3	-
	2009	64		0,9	5,4	0,10	13,1	н/о
	2010	27		1,8	5,1	0,50	4,0	1,2
	2012	83	3	н/о	5,0	0,10	4,5	н/о
	2013	82	5		7,0	н/о	10,5	

Многолетние наблюдения в рамках независимого экологического мониторинга [1-4,6] свидетельствуют, что в водных объектах, расположенных на рассматриваемой территории, из изученных микроэлементов наиболее значительные превышения рыбохозяйственных нормативов обнаружено по содержанию растворимых форм марганца, максимальная концентрация которых в водных объектах достигала 100 мкг/дм³. Интересны данные, полученных в 2010 году, из которых можно проследить некоторые особенности сезонной динамики содержания соединений этого микроэлемента. Так, в Цимлянском водохранилище средняя концентрация растворимых форм марганца в мае (в паводковый период) 2010 года составляла 4,9, июне - 5,0, августе - 58,6, а в октябре – 31,8 мкг/дм³. Следует также отметить, что в сезонной динамике содержания растворимых соединений марганца в 2010 году по сравнению с 2009 годом наблюдалось смещение максимума к более позднему периоду при значительно меньшей амплитуде варьирования. В течение 2013 года содержание растворимых форм марганца в Цимлянском водохранилище варьировало в диапазоне от 30 до 76 мкг/дм³, составляя в среднем 52,8

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	305
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

мкг/дм³ при ПДК_{рыб} – 10 мкг/дм³. Такого рода сезонные изменения общего содержания марганца объяснимы, если учесть, что этот микроэлемент активно потребляется при фотосинтезе. При разложении остатков водных растительных организмов особенно сине-зелёных, диатомовых водорослей и высших водных растений в природные воды поступают значительные количества растворённых соединений марганца (II) [24].

В многолетнем плане содержание растворимых форм марганца в водоёме-охладителе, как правило, выше по сравнению с сопряжённой частью Цимлянского водохранилища. Непосредственно в 2013 году общая концентрация марганца достигала 166 мкг/дм³, составляя в среднем 117 мкг/дм³.

Аналогичные закономерности в пространственном и сезонном изменении в водных объектах региона РоАЭС наблюдаются и по содержанию растворимых соединений меди. В соответствии с результатами экологического мониторинга в пределах изученной акватории Цимлянского водохранилища среднемноголетнее содержание растворимых соединений меди составило 1,9. В водоёме-охладителе РоАЭС среднемноголетнее значение общего содержания меди выше по сравнению с Цимлянским водохранилищем – 7,0 мкг/дм³. Непосредственно в 2015 году концентрация растворимых форм меди в Цимлянском водохранилище варьировала в диапазоне от 2,0 до 3,1 мкг/дм³, составляя в среднем 2,1 мкг/дм³, что выше ПДК_{рыб} [19]. В водоёме-охладителе РоАЭС величина этого показателя изменялась от 7,5 до 11,9 мкг/дм³ при среднем значении – 9,2 мкг/дм³.

Содержание растворимых соединений цинка в Цимлянском водохранилище в регионе РоАЭС в 2013 году в 60 % изученных проб оказалось ниже 2,0 мкг/дм³. В среднем общая концентрация этого элемента в водохранилище составила 2,9 мкг/дм³, что не превышает рыбохозяйственный норматив (10 мкг/дм³) [19]. В водоёме-охладителе РСТ АЭС содержание растворимых соединений цинка надёжно фиксировалось только в период летней межени (от 4 до 17 мкг/дм³), составляя в среднем 6,4 мкг/дм³. Осенью величина этого показателя в отобранных пробах была ниже 2 мкг/дм³.

Содержание растворимых форм других изученных микроэлементов (никеля, кадмия, свинца и хрома) оказалось на пределе или ниже предела их обнаружения с помощью атомно-абсорбционного метода и на порядок меньше установленных для них ПДК рыб.

Донные отложения

Пробы поверхностного слоя (0 – 10 см) донных отложений в 2014 году [6] были отобраны с помощью штангового пробоотборника сотрудниками ОАО «Атомэнергопроект» (рисунок 6.3.4.2.1.). Анализ донных отложений был выполнен в аналитическом сертификационном испытательном центре Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья им. Н.М. Федоровского (ВНИИМС). Центр аккредитован в системе СААЛ (аккредитации аналитических лабораторий (центров). Аттестат аккредитации зарегистрирован в Государственном реестре № РОСС RU.0001.510091.

После отбора пробы высушивались до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре, измельчались в фарфоровой ступе, просеивались через сито с отверстиями 2 мм. Для определения валового содержания тяжелых металлов отбирались аликвоты донных отложений массой 10 г, которые помещались в сосуд и подвергались мокрому озолению 5 М азотной кислотой. После реакции твердая часть отфильтровывается.

Определение валового содержания микроэлементов в фильтрате проводилось методами масс-спектральным с индуктивно-связанной плазмой (МС-ИСП) и атомно-эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой (АЭ-ИСП) по методике НСАМ № 499-

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	306
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Пункт отбора проб (механический состав грунта)	Обозначение элемента										
	Fe	Mn	Zn	Cr	Ni	Cu	Pb	Co	Cd	Hg	As
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выход из отводящего канала (глина)	22400	593	59	70	42	26	17	13	0,22	<0,5	7,0
Район БНС (глинистый песок с ракушками)	5670	71	20	12	13	19	7,2	3,2	0,19	<0,5	2,8
Устье выпуска вод из очищенных сооружений (ил с растительными остатками)	21700	300	67	61	41	31	16	11	0,25	<0,5	5,7
Начало отводящего канала (ил)	28000	454	76	81	51	37	18	14	0,25	<0,5	9,6
Кларк [24]	песок	28000	400	16	35	20	10	7	0,3	0,30	0,2
	глина	47200	850	95	90	68	45	20	20	2,6	130

6.3.4.3 Радиационное состояние водоема-охладителя Ростовской АЭС

Схема отбора проб водных компонентов в водоеме-охладителе и Цимлянском водохранилище представлена на рисунке 6.3.4.3.1.

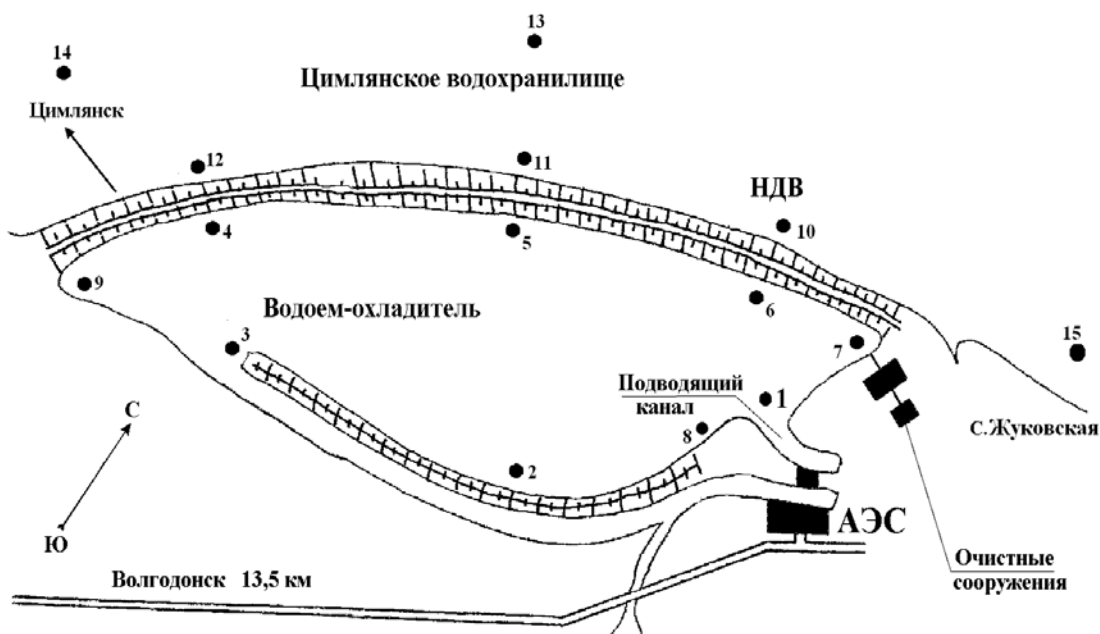


Рисунок 6.3.4.3.1 – Карта-схема расположения точек отбора проб воды, донных отложений и макрофитов в водоеме-охладителе АЭС и Цимлянском водохранилище

В таблице 6.3.4.3.1. приведено описание станций отбора проб водных компонентов водоема-охладителя Ростовской АЭС и Цимлянского водохранилища, на которых проводились исследования в период 2013-2015 гг. В пробах компонентов водных

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	308
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

экосистем определяется содержание радионуклидов естественного (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) и техногенного происхождения (^3H , ^{90}Sr , ^{137}Cs).

Таблица 6.3.3.3.1 – Местоположение станций отбора проб водных компонентов в районе расположения Ростовской АЭС

Номер пункта	Месторасположение	Отбор проб
Водоем-охладитель		
1	Устье подводящего канала	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
2	Середина струераспределительной дамбы	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
3	Устье отводного канала подогретых вод	Отбор проб воды на ЗН, ^{137}Cs , ^{90}Sr ; отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
Номер пункта	Месторасположение	Отбор проб
4	Северо-западная часть водоема, напротив точки 3 со стороны отсечной дамбы	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
5	Середина отсечной дамбы	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
6	Район НДВ	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
7	Устье выпуска очистных сооружений	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
8	Начало струераспределительной дамбы	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
9	Западная оконечность водоема	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений, отбор пробы высшей водной растительности
Цимлянское водохранилище		
10	Район отсечной дамбы с противоположной стороны точки 6	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений
11	50 м от дамбы	Отбор проб воды на ЗН

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	309
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

12	Район отсечной дамбы с противоположной стороны точки 4	Отбор проб воды на ЗН
13	Середина дамбы, 300 м	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений
14	300 м на северо-запад от точки 12	Отбор проб воды на ЗН
15	Побережье в районе с. Жуковская	Отбор проб воды на ЗН, ^{137}Cs и ^{90}Sr ; отбор пробы донных отложений
16	Напротив НДВ – 300 м от берега	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений
17	Между НДВ и Жуковская, 100 м после дамбы	Отбор проб воды на ЗН, отбор пробы донных отложений
18	Пляж, г. Цимлянск	Отбор проб воды на ЗН отбор пробы донных отложений
20	Вблизи ПП 5	Отбор проб воды на ^{137}Cs и ^{90}Sr

Содержание радионуклидов в воде

Для определения содержания трития в водных экосистемах района расположения Ростовской АЭС, в соответствии с программой экологического мониторинга были отобраны пробы воды из водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища. Результаты измерений приведены в таблице 6.3.4.3.2.[6]

Таблица 6.3.4.3.2 – Результаты измерения объемной активности трития в пробах воды водных объектов района расположения Ростовской АЭС в 2014 г.

Пункт отбора	Объемная активность ЗН (Бк/л)	Погрешность %
Водоем-охладитель		
№ 1	<5,0	-
Пункт отбора	Объемная активность ЗН (Бк/л)	Погрешность %
№ 2	<5,0	-
№ 3	59,0	16
№ 4	72,0	16
№ 5	56,0	16
№ 6	<5,0	-
№ 7	<5,0	-
№ 8	<5,0	-
№ 9	<5,0	-

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	310
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Пункт отбора	Объемная активность ЗН (Бк/л)	Погрешность %
Цимлянское водохранилище		
№ 10	<5,0	-
№11	<5,0	-
№12	<5,0	-
№13	<5,0	-
№14	<5,0	-
№15	<5,0	-
№16	<5,0	-
№ 17	<5,0	-
№18	<3,0	-
№ 20	6,0	60

Как следует из таблицы 6.3.4.3.2, содержание трития в воде водоема-охладителя более чем на два порядка ниже уровня вмешательства (УВ) по НРБ-99/2009 [29] ($7,6 \times 10^3$ Бк/л). Содержание трития в воде Цимлянского водохранилища в основном соответствует фоновому значению, характерному для рек и водоемов РФ (1,9 – 3,8) Бк/л [30].

Уровень содержания ^{90}Sr определялся в соответствии с МВИ «Методика выполнения измерений удельной, объемной и поверхностной активности стронция-90 в объектах окружающей среды с применением жидкосцинтилляционного спектрометрического радиометра альфа-бета-излучений «TRI-CARB» с использованием трассерной метки ^{85}Sr для определения химического вывода изотопов стронция». Результаты определения стронция представлены в таблице 6.3.4.3.3.[6]

Таблица 6.3.4.3.3 - Результаты измерений проб на содержание ^{90}Sr , Бк/л, в 2014 году

Пункт отбора	Объем пробы, л	Объемная активность ^{90}Sr	Погрешность определения, %
Водоем-охладитель			
№ 3, (водоем-охладитель)	38	0,004	20
Цимлянское водохранилище			
№ 20, (Цимлянское вдхр.)	40	0,002	20
№ 15, (Цимлянское вдхр.)	38	0,003	14

Как видно из таблицы 6.3.4.3.3, объемная активность ^{90}Sr не превышала 4,0 мБк/л. Такая объемная активность ^{90}Sr в воде более чем на 3 порядка меньше УВ по НРБ-99/2009 [29] (УВ для ^{90}Sr составляет 7,2 Бк/кг) и близка к уровням фонового содержания этого радионуклида в поверхностных водах Российской Федерации.

Отбор проб воды для определения содержания ^{137}Cs проводился из поверхностного слоя воды. Находящаяся в воде взвесь отделялась при помощи фильтровальной установки. Объем проб для анализа гамма-излучающих радионуклидов составлял не менее 130 л. Для измерения удельной активности ^{137}Cs проводилась процедура сорбции ^{137}Cs из проб воды, отобранных в пунктах наблюдения № 3, 15, 20 в соответствии с «Методикой выполнения измерений объемной активности ^{137}Cs в пробах водных объектов окружающей среды с использованием композиционного сорбента типа «Анфез»». Методика ориентирована на

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	311
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

анализ водных объектов с объемной активностью ^{137}Cs от 0,001 до 1 Бк/л. Результаты измерения объемной активности ^{137}Cs приведены в таблице 6.3.4.3.4 [6]

Таблица 6.3.4.3.4 - Результаты измерения объемной активности ^{137}Cs в пробах воды водных объектов района расположения Ростовской АЭС в 2014 г.

Пункт отбора	Объем пробы, л	Объемная активность ^{137}Cs , (Бк/л)
Водоем-охладитель		
№ 3, (водоем-охладитель)	165	0,00081
Цимлянское водохранилище		
№ 15, (Цимлянское вдхр.)	142	0,00094
№ 20, (Цимлянское вдхр.)	134	0,00006

Как показывают результаты измерения содержания ^{137}Cs в пробах воды, объемная активность воды в водоеме-охладителе составила 0,8 мБк/л, а в Цимлянском водохранилище 0,9 мБк/л. Такие объемные активности как минимум на 3 порядка меньше УВ по НРБ-99/2009 [29] (УВ для ^{137}Cs составляет 11,0 Бк/кг).[6]

По данным производственного контроля содержание радионуклидов в технологических и природных средах в 2014 году было в десятки раз меньше УВ по НРБ-99/2009. Регулярный контроль осуществляется в водоеме-охладителе, Цимлянском водохранилище, а так же в сбросном канале, приёмном резервуаре очистных сооружений ПЛК, ХФК (очистные сооружения), грунтовых водах и в сетевой воде (горячая и холодная вода АЭС). Контроль ведется по следующим радионуклидам: ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{60}Co , ^{54}Mn , ^3H и $\Sigma\beta$. За исключением трития содержание радионуклидов ниже предела обнаружения (МДА) используемой измерительной аппаратуры. Превышения нулевого фона нет.

Содержание радионуклидов в донных отложениях

В таблице 6.3.4.3.5 приведены результаты гамма-спектрометрического и радиохимического анализа проб донных отложений водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища.

Из техногенных радионуклидов в пробах донных отложений водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища был обнаружены ^{54}Mn , ^{60}Co , ^{137}Cs . Содержание ^{54}Mn и ^{60}Co в пробах не превышало 4,7 Бк/кг воздушно-сухой массы. Содержание ^{137}Cs в водоеме-охладителе не превышало 12,5 Бк/кг воздушно-сухой массы.

В Цимлянском водохранилище ^{137}Cs был обнаружен во всех пробах и его содержание не превышало 4,6 Бк/кг воздушно-сухой массы.

По результатам радиохимического анализа проб донных отложений, удельная активность ^{90}Sr в донных отложениях водных объектов района расположения Ростовской АЭС была ниже минимально - детектируемой активности.

Во всех пробах донного грунта обнаружены естественные радионуклиды – ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th . Общая удельная активность донных отложений в основном обусловлена этими радионуклидами и находится в пределах их содержания, характерного для рек и водоемов Европейской территории РФ.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	312
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.4.3.5 - Содержание радионуклидов естественного и техногенного происхождения в донных отложениях водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища, Бк/кг, в 2013 г.

Пункт наблюдения	Тип донных отложений	Активность, Бк/кг						
		⁴⁰ K	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	²²⁶ Ra	²³² Th	⁹⁰ Sr
Водоем-охладитель								
№ 1	Песок	421,41	2,62	2,48	2,79	15,80	22,45	<5,0
№ 2	Песок с глиной	456,23	2,94	2,59	1,53	66,44	26,86	<5,0
№ 3	Песок	460,30	1,05	2,27	2,27	2,55	26,10	<5,0
№ 4	Ил	68,15	1,50	1,60	1,65	4,11	3,89	<5,0
№ 5	Ил	143,29	1,87	1,73	2,01	10,72	9,56	<5,0
№ 6	Глина	63,71	1,66	1,57	0,94	16,60	5,41	<5,0
№ 7	Ил	616,69	4,01	4,19	12,53	31,71	29,64	<5,0
№ 8	Песок заиленный	414,32	2,33	2,04	2,25	18,08	22,17	<5,0
№ 9	Песок	335,04	2,51	2,12	2,54	56,03	18,25	<5,0
Цимлянское водохранилище								
№ 15	Глина	512,32	2,44	2,12	2,52	32,52	26,13	<5,0
№ 16	Ил	174,48	4,70	4,56	4,66	90,13	10,49	<5,0
№ 18	Песок	15,96	1,25	1,30	1,32	3,62	2,60	<5,0
№ 20	Глина	363,16	2,20	1,97	1,93	15,18	18,79	<5,0

Максимальные значения удельной активности ¹³⁷Cs, ⁵⁴Mn и ⁶⁰Co в донных отложениях водных объектов региона Ростовской АЭС, определенные в 2013 году, как минимум на два порядка ниже уровней минимально значимой удельной активности (МЗУА) по НРБ-99/2009 [29] и в три раза меньше норматива в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 для суммы радионуклидов [6].

Содержание радионуклидов в высшей водной растительности

В летний период 2013 года был проведен отбор проб высшей водной растительности на водоеме-охладителе. Высшая водная растительность водоема-охладителя была представлена тростником.

В Цимлянском водохранилище в пунктах пробоотбора высшая водная растительность отсутствовала, кроме пункта № 20.

В таблице 6.3.4.3.6. представлены результаты гамма - спектрометрического и радиохимического анализа проб.

Как видно из приведенной ниже таблицы, суммарная удельная активность высшей водной растительности в основном обусловлена естественным радионуклидом ⁴⁰K.

Анализируя данные таблицы 6.3.4.3.6. можно видеть, что содержание техногенных ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr во всех пробах находилось на уровне ниже минимально детектируемой активности измерительной аппаратуры.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	313
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.4.3.6 – Содержание радионуклидов в высшей водной растительности водных объектов районе размещения Ростовской АЭС, 2013 г.

Пункт наблюдения	Удельная активность, Бк/кг воздушно-сухой массы							
	⁴⁰ K	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	²²⁶ Ra	²³² Th	⁷ Be	⁹⁰ Sr
№ 1	236,45	<1,71	<1,93	<1,35	<2,88	<2,09	26,33	<5,0
№ 2	232,44	<2,11	<2,34	<1,83	<3,49	<2,71	85,33	<5,0
№ 3	26,35	<1,46	<1,76	<1,31	5,70	<2,19	34,79	<5,0
№ 4	243,03	<1,77	<1,98	<1,38	<0,33	<2,40	74,53	<5,0
№ 5	257,82	<1,96	<1,95	<1,74	11,41	<2,67	39,17	<5,0
№ 6	329,52	<2,65	<2,71	<2,66	28,83	<4,21	31,61	<5,0
№ 7	256,49	<2,00	<2,19	<1,84	<3,89	<2,84	25,43	<5,0
№ 8	232,73	<3,21	<3,50	<3,01	115,45	<4,29	37,38	<5,0
№ 9	224,10	<1,80	<1,73	<1,39	<3,24	<2,22	40,22	<5,0
Цимлянское водохранилище								
№ 20	670,21	<3,37	<3,61	<2,70	<5,03	<3,97	39,36	<5,0

Содержание радионуклидов в рыбе

В летний период 2013 года был проведен отлов рыбы из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя. В видовом отношении для анализа были отобраны толстолобик, судак, окунь, тарань. В таблице 6.3.4.3.7. представлены результаты гамма – спектрометрического и радиохимического анализа этих проб ихтиофауны.

Таблица 6.3.4.3.7 – Содержание радионуклидов в рыбе водоема-охладителя РоАЭС и Цимлянского водохранилища, Бк/кг сырого веса

Вид рыбы	Удельная активность, Бк/кг						
	⁴⁰ K	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	²²⁶ Ra	²³² Th	⁹⁰ Sr
Водоем-охладитель							
толстолобик	<73,18	<2,93	<3,23	3,16	14,61	<5,75	0,88
толстолобик	253,93	<2,15	<2,28	1,86	13,88	<3,49	0,94
толстолобик	254,91	<2,61	<2,77	2,70	51,13	<4,95	1,08
Цимлянское водохранилище							
судак	480,25	<3,39	<3,47	3,54	50,29	<6,51	0,54
тарань	263,32	<2,03	<2,03	2,09	20,11	<4,21	0,42
окунь	252,90	<2,47	<2,76	2,47	15,36	<4,19	0,46
судак	739,95	<7,83	<0,83	0,76	144,75	<15,19	0,65
окунь	343,93	<3,70	<3,87	3,66	10,29	<7,25	0,35

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	314
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Из техногенных радионуклидов в рыбе были обнаружены ^{137}Cs и ^{90}Sr . Содержание идентифицированных радионуклидов не превысило 3,7 и 1,1 Бк/кг сырого веса, соответственно. Содержание ^{54}Mn и ^{60}Co находилось ниже уровня обнаружения измерительного оборудования.

Значение допустимых уровней содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr рыбе по СанПин 4.3.5.2.1078-01 составляет 130 и 100 Бк/кг соответственно, что как минимум в 30 раз выше фактически наблюдаемых значений.

По данным производственного контроля содержание ^{137}Cs в рыбе (каarp, лещ) в 2014 году было меньше 0,025 Бк/кг[6]

Таким образом, проведенные исследования показали:

- содержание трития в воде водоема-охладителя более чем на два порядка ниже УВ по НРБ-99/2009. Содержание трития в воде Цимлянского водохранилища в основном соответствует фоновому значению, характерному для рек и водоемов РФ;
- объемная активность ^{90}Sr в воде более чем на 3 порядка меньше УВ по НРБ-99/2009 (УВ для ^{90}Sr составляет 7,2 Бк/кг) и близка к уровням фонового содержания этого радионуклида в поверхностных водах Российской Федерации;
- содержание ^{137}Cs в пробах воды в водоеме-охладителе составила 0,8 мБк/л, а в Цимлянском водохранилище 0,9 мБк/л. Такие объемные активности как минимум на 4 порядка меньше УВ по НРБ-99/2009 (УВ для ^{137}Cs составляет 11,0 Бк/кг);
- максимальные значения удельной активности ^{137}Cs , ^{54}Mn и ^{60}Co в донных отложениях водных объектов региона Ростовской АЭС, определенные в 2013 году, как минимум на два порядка ниже уровней минимально значимой удельной активности (МЗУА) по НРБ-99/2009 и в три раза меньше норматива в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 (Приложение 3) для суммы радионуклидов. Общая удельная активность донных отложений в основном обусловлена естественными радионуклидами ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th ;
- суммарная удельная активность проб высшей водной растительности определяется в основном естественным радионуклидом ^{40}K . Содержание техногенного ^{137}Cs и других техногенных радионуклидов ниже минимально детектируемой активности измерительной аппаратуры;
- содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в рыбе не превышало 3,7 Бк/кг и 1,1 Бк/кг сырого веса, соответственно. Эти значения как минимум в 40 раз ниже допустимого уровня содержания этих радионуклидов по СанПиН 4.3.5.2.1078-01 [6].

Содержание радионуклидов в подземных водах

На территории Ростовской АЭС в районах потенциальных источников радиоактивных загрязнений расположены наблюдательные скважины, предназначенные для контроля радиоактивности подземных вод и идентификации возможного источника загрязнений. Контроль проводится посредством отбора проб воды из скважин и измерений их активности в лабораторных условиях.

Гидрогеологические условия промплощадки Ростовской АЭС до глубины 80 м характеризуются наличием двух водоносных горизонтов, имеющих повсеместное распространение и местами образующих единый водоносный комплекс. Поэтому

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	315
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

наблюдательные скважины оборудованы на 1-й и 2-й водоносный слой грунтовых вод. Схема расположения наблюдательных скважин на территории АЭС представлена на рисунке 6.3.4.3.2.

Отбор проб воды из наблюдательных скважин проводится в соответствии с «Методикой пробоотбора грунтовых вод из наблюдательных скважин в районе расположения атомных станций концерна «Росэнергоатом» МВК 7.3.8-08. Радиационный контроль проб воды из наблюдательных скважин проводится в соответствии с «Методикой радиационного контроля грунтовых вод из наблюдательных скважин в районе расположения атомных станций концерна «Росэнергоатом» МВК 7.3.7-08.

Результаты измерений удельной суммарной бета-активности радионуклидов в воде подземных горизонтов приведены в таблице 6.3.4.3.8. Данные по скважинам о радиоактивности подземных вод сгруппированы по контролируемым сооружениям (блок № 1, блок № 2, спецкорпус, ОС ХТРО) – возможным источникам поступления радионуклидов в подземные воды.

Уровень вмешательства для использования воды в питьевых целях по суммарной бета-активности составляет 1000 Бк/м³ (п. 5.3.5. НРБ-99/2009). Во всех наблюдаемых скважинах значения существенно ниже.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	316
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

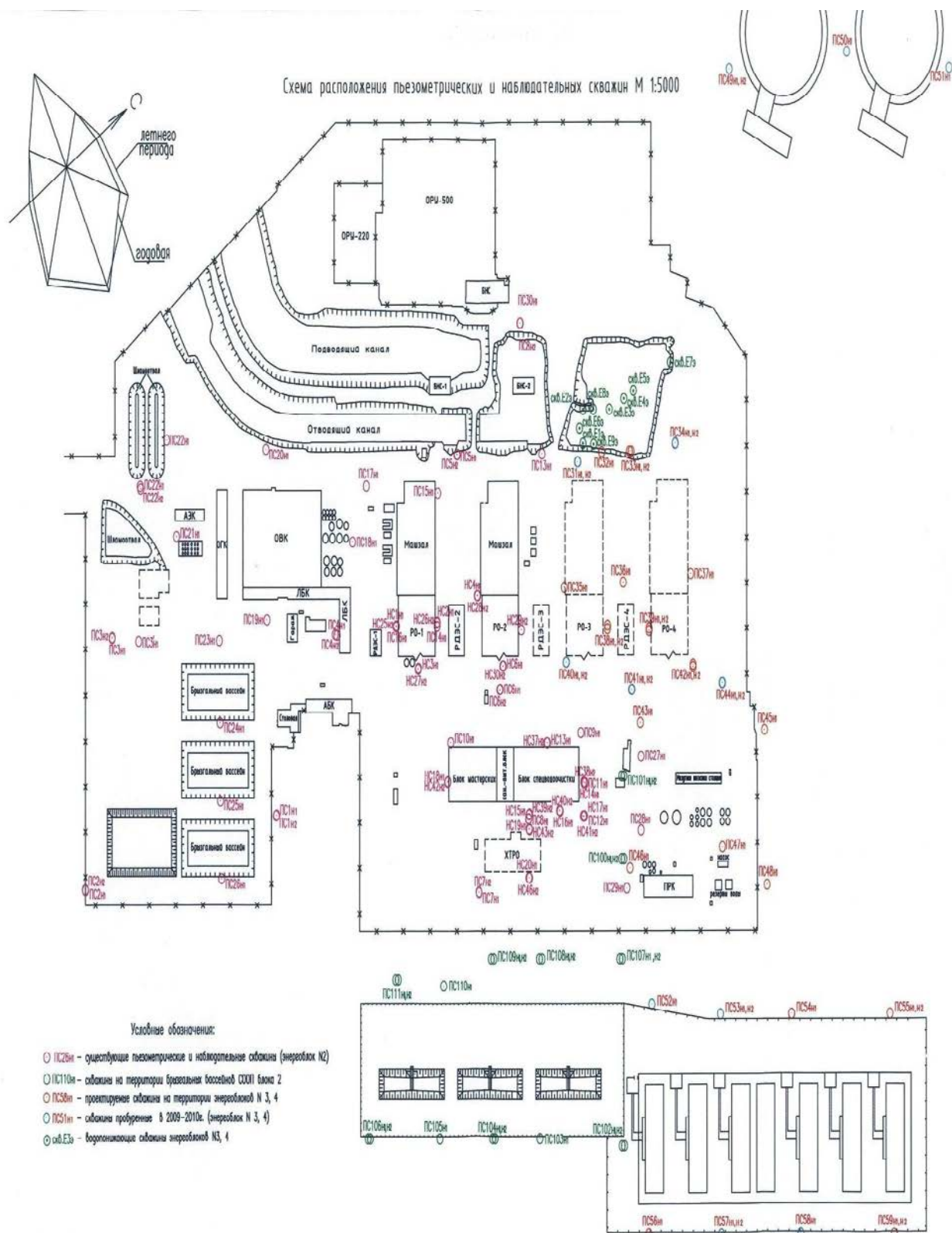


Рисунок 6.3.4.3.2 – Схема расположения пьезометрических и наблюдательных скважин

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	317
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.3.4.3.8 – Среднегодовая удельная суммарная бета-активность воды контрольных скважин, Бк/м³

Номер скважины	2014г.		2013г.	2009-2013 гг. (среднее)
	Диапазон	Среднее		
1	2	3	4	5
Блок № 1				
НС-1	210÷250	230	205	196
НС-2	220÷250	235	190	175
НС-3	250÷260	255	*	300
НС-25	200÷210	205	225	221
НС-26	210	210	190	167
НС-27	210÷230	220	210	236
Блок № 1				
НС-4	270÷290	280	205	246
НС-6	200÷230	215	200	215
НС-28	200	200	215	208
НС-29	220÷240	230	210	210
НС-30	190÷200	195	185	186
Спецкорпус				
НС-13	240÷280	260	205	259
НС-14	250÷260	255	190	183
НС-15	220÷260	240	215	215
НС-16	250÷280	265	185	168
НС-17	200÷240	220	170	215
НС-18	*	*	*	350
НС-37	220	220	215	171
НС-38	250	250	220	190
НС-39	210	210	205	211
НС-40	200	200	205	195
НС-41	200÷210	205	175	214
НС-42	210	210	220	254
ОС ХТРО				
НС-19	240	240	195	219
НС-20	240÷270	255	185	209
НС-43	270	270	190	160
НС-46	220	220	215	203
	Примечания: * - Вода в скважинах отсутствует. - скважины с 1-ой по 20-ую – 1-ый водоносный слой грунтовых вод - скважины с 25-ой по 46-ую – 2-ой водоносный слой грунтовых вод			

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	318
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 6.3

1. Отчёт отдела окружающей среды по природоохранной деятельности филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» за 2010 год. Волгодонск, 2011.
2. Отчёт отдела окружающей среды по природоохранной деятельности филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» за 2011 год. Волгодонск, 2012.
3. Отчёт отдела окружающей среды по природоохранной деятельности филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» за 2012 год. Волгодонск, 2013.
4. Отчёт отдела окружающей среды по природоохранной деятельности филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» за 2013 год. Волгодонск, 2014.
5. «Анализ состояния экосистемы водоема-охладителя Ростовской АЭС (мониторинг водоема-охладителя Ростовской АЭС: гидрохимический, гидробиологический, ихтиологический) с разработкой рекомендаций по биомелиорации на 2016 год», ООО НПО «Гидротехпроект», Валдай, Волгодонск 2015.
6. Ростовская АЭС. Энергоблок 2. «Оценка уровней воздействия на окружающую среду в результате опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС при подъёме мощности выше номинальной», Атомэнергопроект, 2014.
7. Ростовская АЭС. Энергоблок №4. «Актуализация материалов оценки воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №4 Ростовской АЭС», АО «НИАЭП», 2015.
8. «Оценка воздействия Ростовской АЭС на химический состав поверхностных вод» (отчеты ГХИ по договору №41А), Ростов-на-Дону, 1990 – 1994.
9. «Текущий уровень экологической безопасности района Волгодонской АЭС (состояние наземных и водных экосистем района Волгодонской АЭС в 2001 - 2002 годах)», НИО ЭАС ФГУП «Атомэнергопроект», М.: 2002.
10. Проведение наблюдений в соответствии с «Программой экологического мониторинга наземных и водных экосистем региона Волгодонской АЭС» и оценка параметров состояния окружающей среды региона с выпуском отчета «Текущий уровень экологической безопасности Волгодонской АЭС в 2008 году», 2100120000085.00102.00ЕК.П4, М.: НИО ЭАС ОАО «Атомэнергопроект», 2008.
11. «Оценка параметров экологического состояния региона Ростовской АЭС перед пуском энергоблока № 2 в эксплуатацию (снятие «нулевого» фона)». ОАО АЭП, М.: 2009.
12. Проведение наблюдений в соответствии с «Программой экологического мониторинга наземных и водных экосистем региона Ростовской АЭС» и оценка параметров состояния окружающей среды региона Ростовской АЭС в 2010 году. ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2010.
13. «Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №1 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной». ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2011.
14. Энергоблок №3. Проведение наблюдений по программе экологического мониторинга наземных и водных экосистем в 2012 году. ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2013.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	319
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

15. Проведение наблюдений по программе экологического мониторинга наземных и водных экосистем в 2013 году. ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2014.

16. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.5.980-00. М.: Минздрав России, 2002.

17. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

18. ГОСТ 17.1.2.04-77. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.

19. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (Утверждены приказом № 20 Росрыболовства от 18.01.2010).

20. Приказ МПР от 29.07.2014 №339 «О внесении изменений в приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 17 декабря 2007 г. №333 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» (зарегистрирован в Минюсте России 02.09.2014 №33938).

21. Приказ Росрыболовства от 04 августа 2009 г. № 695 «Об утверждении методических указаний по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе, нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

22. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. М.: Минздрав России, 2003.

23. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.5.1316-03 «Ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. М.: Минздрав России, 2003.

24. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши (под редакцией д.х.н., проф. А.Д. Семенова). Л.: Гидрометеиздат, 1977.

25. «Оценка воздействия Ростовской АЭС на химический состав поверхностных вод» (отчеты ГХИ по договору №41А), Ростов-на-Дону, 1990 – 1994.

26. Текущий уровень экологической безопасности района Волгодонской АЭС (состояние наземных и водных экосистем района Волгодонской АЭС в 2001 - 2002 годах), НИО ЭАС ФГУП «Атомэнергопроект», М.: 2002.

27. Проведение наблюдений в соответствии с «Программой экологического мониторинга наземных и водных экосистем региона Волгодонской АЭС» и оценка параметров состояния окружающей среды региона с выпуском отчета «Текущий уровень экологической безопасности Волгодонской АЭС в 2008 году», 0100120000085.00102.00ЕК.П4, М.: НИО ЭАС ОАО «Атомэнергопроект», 2008.

28. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1979.

29. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПиН 2.6.1.2523-09. М.:2009.

30. Носов А. В., Крылов А. Л., Киселев В. П., Казаков С. В. Моделирование миграции радионуклидов в поверхностных водах под ред. Р. В. Арутюняна. М.: Наука, 2010.-253с.

31. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2011 год», Волгодонск, 2012.

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	320
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

32. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2012 год», Волгодонск, 2013.

33. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2013 год», Волгодонск, 2014.

34. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2014 год», Волгодонск, 2015.

35. «Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №3». Том.7 R3.06198.9.0.61

Раздел 6.3	Характеристика водных экосистем	321
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.4 ДОЗОВЫЕ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ И БИОКОМПОНЕНТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РОСТОВСКОЙ АЭС

6.4.1 Дозовые нагрузки на население от радионуклидов газоаэрозольного выброса при работе энергоблоков Ростовской АЭС на номинальной мощности

Расчеты годовой эффективной дозы облучения населения от радиоактивных газоаэрозольных выбросов Ростовской АЭС выполнялись в работе [1], с помощью и на основе методических принципов документа МХО «Интератомэнерго» [2], реализованных в компьютерной программе «ДОЗА» [3].

Расчеты по этой программе позволяют определить для различных удалений от РоАЭС и различных погодных условий следующие величины:

- концентрацию радионуклидов в воздухе;
- интенсивность загрязнения местности за счет сухого и влажного выпадений радионуклидов;
- накопленную к моменту наблюдения активность радионуклидов на поверхности земли;
- дозу гамма-излучения от облака выброса;
- дозу гамма-излучения от загрязненной поверхности земли за первый год после начала работы четырех энергоблоков РоАЭС и за весь срок их эксплуатации (40 лет);
- поступление радионуклидов в организм человека с вдыхаемым воздухом;
- дозы внутреннего облучения различных органов и тканей организма (легкие, щитовидная железа, красный костный мозг, гонады и желудочно-кишечный тракт) за счет ингаляционного поступления радионуклидов;
- загрязнение основных пищевых продуктов рациона питания человека радиоактивными веществами с учетом воздушного и корневого поступления радионуклидов в сельхозпродукцию;
- дозы внутреннего облучения различных органов и тканей (легкие: щитовидная железа, красный костный мозг, гонады и желудочно-кишечный тракт) за счет перорального поступления радионуклидов в организм человека с продуктами питания местного производства;
- эффективные эквивалентные дозы внутреннего облучения организма человека за счет ингаляционного и перорального поступления радионуклидов;
- суммарные дозовые нагрузки от всех перечисленных выше факторов радиационного воздействия радионуклидов на организм человека для городских и сельских жителей, с учетом режима жизнедеятельности и особенностей структуры питания людей, а также защитных свойств зданий и сооружений.

Результаты расчета дозового воздействия газоаэрозольных выбросов станции (четыре блока) для конкретных условий района размещения РоАЭС приведены ниже в табличной форме. При этом результаты расчетов дозовых нагрузок на население отдельно для каждого из факторов радиационного воздействия не приводятся, а приведены

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биоконпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	322
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

суммарные результаты для жителей 30-километровой зоны вокруг атомной станции. В целом можно сказать, что расчетные величины дозового воздействия от облака выброса и ингаляции «следуют» за расчетными величинами приземных концентраций, а величины дозового воздействия от загрязненной поверхности и пероральных поступлений – за величинами поверхностных загрязнений почвы.

При оценке доз не учитывается разница в условиях проживания сельского и городского населения (время пребывания на открытой местности, защитные характеристики зданий и сооружений, рацион питания и пр.) в силу исключительно низких значений, получаемых в результате расчета величин.

Таблица 6.4.1.1 - Суммарная эффективная годовая доза облучения населения за счет газоаerosольных выбросов на уровне ДВ при эксплуатации 4-х блоков Ростовской АЭС (мкЗв/г) и накопленная за 50 лет работы блоков (мкЗв)

Удаление от АЭС, км	Направление по компасу							
	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ
	за один год							
0,5	0,40	0,65	1,0	0,85	0,50	0,45	0,75	0,40
1	1,3	2,1	3,2	2,7	1,6	1,4	2,4	1,3
2	1,5	2,4	3,7	3,1	1,8	1,7	2,7	1,5
3	1,1	1,8	2,8	2,4	1,4	1,3	2,1	1,1
4	0,85	1,4	2,1	1,8	1,1	0,96	1,6	0,85
5	0,67	1,1	1,7	1,4	0,83	0,75	1,3	0,67
6	0,54	0,88	1,4	1,2	0,68	0,61	1,0	0,54
7	0,45	0,73	1,1	0,96	0,57	0,51	0,85	0,45
8	0,39	0,63	0,97	0,82	0,48	0,43	0,72	0,39
9	0,34	0,55	0,84	0,71	0,42	0,38	0,63	0,34
10	0,30	0,48	0,74	0,63	0,37	0,33	0,56	0,30
15	0,18	0,30	0,45	0,39	0,23	0,20	0,34	0,18
20	0,13	0,21	0,32	0,27	0,16	0,14	0,24	0,13
	за пятьдесят лет							
0,5	20	32,5	50	42,5	25	22,5	37,5	20
1	65	105	160	135	80	70	120	65
2	75	120	185	155	90	85	135	75
3	55	90	140	120	70	65	105	55
4	42,5	70	105	90	55	48	80	42,5
5	33,5	55	85	70	41,5	37,5	65	33,5
6	27	44	70	60	34	30,5	50	27
7	22,5	36,5	55	48	28,5	25,5	42,5	22,5
8	19,5	31,5	48,5	41	24	21,5	36	19,5
9	17	27,5	42	35,5	21	19	31,5	17

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биоконпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	323
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Удаление от АЭС, км	Направление по компасу							
	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ
10	15	24	37	31,5	18,5	16,5	28	15
15	9	15	22,5	19,5	11,5	10	17	9
20	6,5	10,5	16	13,5	8	7	12	6,5

В таблице 6.4.1.1 приведены величины годовых эффективных доз, являющиеся результирующим всех вышеперечисленных каналов формирования дозовых нагрузок. Результаты показывают, что суммарная дозовая нагрузка на население от всех факторов радиационного воздействия газоаэрозольных выбросов 4-х энергоблоков РоАЭС в первый год их совместной эксплуатации могла составить (в западном направлении на расстоянии $x = 2$ км - 3,7 мкЗв/г., т.е. около 0,4 % от дозы естественного радиационного фона, характерного для этого района Европейской части РФ. Из анализа следует, что годовая эффективная доза облучения населения от газоаэрозольных выбросов РоАЭС ни на каком расстоянии от точки выброса не превышает не только величины дозовой квоты АЭС (100 – 250 мЗв/г), но и величины минимальной значимой дозы МЗД = 10 мкЗв/г., установленной НРБ-99/2009.

Приведенные расчетные аргументы убедительно показывают достаточную радиационную безопасность для населения эксплуатации энергоблоков Ростовской АЭС при выбросах радиоактивных веществ в атмосферу даже на уровне предельных допустимых выбросов ДВ.

Что касается результатов расчетов накопленных в течение времени эксплуатации АЭС доз, следует отметить, что поскольку блоки вводятся в эксплуатацию не одновременно, период их совместной работы пятидесятилетним быть не может, так же, как не может в течение такого времени сохраняться контингент облучаемых лиц. Поэтому результаты вычислений в нижней части (как умноженные на пятьдесят величины годового дозового воздействия) являются в какой-то мере искусственными, приводящимися в разделе для иллюстрации исключительной малости доз, даже при такой суперконсервативной оценке¹.

¹ Для сравнения – основной предел доз для населения по НРБ-99/2009 - 1000 мкЗв/год

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биоконпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	324
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.4.2 Дозовые нагрузки на водопользователей и водные биокomпоненты при работе энергоблоков Ростовской АЭС

Для расчета дозовой нагрузки на водопользователей, содержание радионуклидов в воде и донных отложениях оценивалось расчетным путем по максимальным значениям атмосферных выпадений радионуклидов на водное зеркало от газоаэрозольного выброса за 2008г. Поступление радионуклидов в Цимлянское водохранилище с жидкими сбросами, согласно схеме водоотведения, отсутствует.

Таблица 6.4.2.1 Максимальное расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя от газоаэрозольных выбросов и жидких сбросов РоАЭС

Радионуклид	При работе энергоблока в номинальном режиме	
	Вода, Бк/м ³	Донные отложения, Бк/кг (возд.сух. вес)
¹³⁴ Cs	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$6,9 \cdot 10^{-3}$
¹³⁷ Cs	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-2}$
⁶⁰ Co	$9,5 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$
¹³¹ I	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-6}$
⁵⁴ Mn	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$

Как следует из таблицы 6.4.2.1 расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя как минимум на шесть порядков ниже уровней вмешательства (УВ) и МЗУА по НРБ-99/2009 и Критериев Приложения 3 ОСПОРБ-99/2010.

Расчет эффективной дозы облучения проводился на критическую группу населения – «рыбаки» в соответствии с методическими указаниями [4] (с учетом измененных дозовых коэффициентов, приведенных в НРБ-99/2009). При расчете доз облучения использовались расчетные значения объемной и удельной активности радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя (таблица 6.4.2.1).

Таблица 6.4.2.2– Эффективная годовая доза облучения критической группы населения - "рыбаки" от атмосферных выпадений радионуклидов газоаэрозольного выброса и радионуклидов жидкого сброса РоАЭС, работающей в номинальном режиме, мЗв/год

Радионуклид	При плавании на лодке	Купание	Пребывание на пляже	При потреблении рыбы
¹³⁴ Cs	$7,2 \cdot 10^{-15}$	$1,4 \cdot 10^{-14}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$
¹³⁷ Cs	$1,1 \cdot 10^{-14}$	$2,1 \cdot 10^{-14}$	$2,1 \cdot 10^{-11}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$
⁶⁰ Co	$1,9 \cdot 10^{-14}$	$3,8 \cdot 10^{-14}$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$
¹³¹ I	$7,3 \cdot 10^{-16}$	$1,5 \cdot 10^{-15}$	$1,0 \cdot 10^{-15}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
⁵⁴ Mn	$3,3 \cdot 10^{-15}$	$6,6 \cdot 10^{-15}$	$2,2 \cdot 10^{-12}$	$7,1 \cdot 10^{-10}$
Σ	$4,1 \cdot 10^{-14}$	$8,2 \cdot 10^{-14}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$4,4 \cdot 10^{-6}$

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биокomпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	325
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Радионуклид	При плавании на лодке	Купание	Пребывание на пляже	При потреблении рыбы
Σ(по всем видам водопользования)	$4,4 \cdot 10^{-6}$			
СП АС-03	10^{-2}			

Результаты расчета дозовых нагрузок на население при использовании водоема-охладителя [1] показал, что уровень радиационного воздействия РоАЭС при номинальном режиме работы не превышает $4,4 \cdot 10^{-3}$ мкЗв/год (2008г.). Это значение как минимум на три порядка меньше, чем установленное СП АС-03 воздействие от сбросов - минимально значимая доза - 10 мкЗв/год.

Поскольку указанные расчеты учитывают работу одного блока АС, экстраполирование численных результатов максимального воздействия АЭС на окружающую среду в составе четырех блоков на номинальной мощности (даже увеличение демонстрируемой дозы в десять раз – что превышает разумный консерватизм) не приведет к превышению минимально значимой дозы 10 мкЗв/год.

Расчет эффективной дозы облучения от водопользования Цимлянским водохранилищем проводился на критическую группу населения – «рыбаки» в работе [1] При расчете доз облучения использовались расчетные значения объемной и удельной активности радионуклидов в воде и донных отложениях Цимлянского водохранилища.

Таблица 6.4.2.3 - Максимальное расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях Цимлянского водохранилища от газоаэрозольных выбросов Ростовской АЭС

Радионуклид	при работе в номинальном режиме	
	Вода, Бк/м ³	Донные отложения, Бк/кг (возд.сух. вес)
¹³⁷ Cs	$5,7 \cdot 10^{-6}$	$9,8 \cdot 10^{-6}$
⁶⁰ Co	$5,5 \cdot 10^{-7}$	$9,5 \cdot 10^{-6}$
¹³¹ I	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
¹³⁴ Cs	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$

Как следует из таблицы 6.4.2.3 расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя как минимум на восемь порядков ниже уровней вмешательства (УВ) и МЗУА по НРБ-99/2009.

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биоконпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	326
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.4.2.4 – Эффективная годовая доза облучения критической группы населения – «рыбаки» от атмосферных выпадений радионуклидов газоаэрозольного выброса Ростовской АЭС, работающей в номинальном режиме, мЗв/год

Нуклид	Внутреннее облучение				Внешнее облучение			
	Рыба	Молоко	Мясо	Овощи	Пляж	Купание	Лодка	Пойма
^{137}Cs	$7,4 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	$7,3 \cdot 10^{-12}$	$4,5 \cdot 10^{-12}$	$5,5 \cdot 10^{-14}$	$4,9 \cdot 10^{-17}$	$2,5 \cdot 10^{-17}$	$2,8 \cdot 10^{-13}$
^{134}Cs	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-11}$	$2,6 \cdot 10^{-12}$	$1,6 \cdot 10^{-12}$	$2,9 \cdot 10^{-14}$	$3,6 \cdot 10^{-17}$	$1,8 \cdot 10^{-17}$	$1,4 \cdot 10^{-13}$
^{60}Co	$8,4 \cdot 10^{-12}$	$2,7 \cdot 10^{-14}$	$2,0 \cdot 10^{-13}$	$2,0 \cdot 10^{-14}$	$2,1 \cdot 10^{-14}$	$2,2 \cdot 10^{-17}$	$1,1 \cdot 10^{-17}$	$1,1 \cdot 10^{-13}$
^{131}I	$9,2 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$5,4 \cdot 10^{-12}$	$9,0 \cdot 10^{-14}$	$6,0 \cdot 10^{-17}$	$1,2 \cdot 10^{-16}$	$6,0 \cdot 10^{-17}$	$3,0 \cdot 10^{-16}$
Сумма по виду водопользования	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$6,3 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-13}$	$2,3 \cdot 10^{-16}$	$1,1 \cdot 10^{-16}$	$5,2 \cdot 10^{-13}$
Общая сумма	$1,1 \cdot 10^{-8}$							

Результаты расчета дозовых нагрузок на население при использовании Цимлянского водохранилища показал, что уровень радиационного воздействия Ростовской АЭС (2008г.) не превысит $1,1 \cdot 10^{-5}$ мкЗв/год. Это значение как минимум на пять порядков меньше, чем установленная НРБ-99/2009 минимально значимая доза.

Экстраполирование результатов на работу четырех блоков АЭС показывает отсутствие превышения установленной минимально значимой дозы - 10 мкЗв/год.

При расчетах доз облучения гидробионтов в водоеме-охладителе предполагалось, что содержание радионуклидов в воде и донных отложениях соответствует расчетным данным, приведенным в таблице 6.4.2.1. Расчет поглощенной дозы облучения проводился в соответствии с [12]. В таблице 6.4.2.5 приведена расчетная поглощенная доза гидробионтов в водоеме - охладителе от радионуклидов газоаэрозольного выброса и жидкого сброса при работе Ростовской АЭС на номинальной мощности.

Таблица 6.4.2.5 Расчетная поглощенная доза облучения гидробионтов в водоеме-охладителе при работе РоАЭС на номинальной мощности, мГр/год

Гидробионт	гамма-облучение от воды	гамма - облучение от дна	Внутреннее (бета-облучение)	Внешнее бета-облучение	Сумма
Рыбы	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$5,6 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$16,5 \cdot 10^{-4}$
Гидробионты	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-7}$	$5,1 \cdot 10^{-5}$	$16,5 \cdot 10^{-4}$
Зоопланктон	$1,1 \cdot 10^{-8}$	-	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$
Фитопланктон (диатомовые)	$1,1 \cdot 10^{-8}$	-	$2,8 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$

Как следует из таблицы 6.4.2.5, поглощенная доза облучения гидробионтов в водоеме-охладителе не превысит $1,7 \cdot 10^{-3}$ мГр/год. Такая доза облучения как минимум на

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биокomпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	327
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

четыре порядка меньше безопасного уровня облучения биоты, ограничиваемого дозой (100 – 300 мГр/год).

Экстраполирование результатов на работу четырех блоков АЭС и работе блоков на повышенном до 104% уровне мощности показывает отсутствие существенного воздействия Ростовской АЭС на водные биокomпоненты.

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биокomпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	328
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 6.4

1. Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №3. Том8. R3.06198.9.0.61.
2. Методы расчета распространения радиоактивных веществ с АЭС и облучения окружающего населения. Нормативно-технический документ П 38.220.56-84. МХО Интератомэнерго. М.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Программное средство ДОЗА (разработчик РНЦ КИ). Регистрационный номер ПС в ЦЭП НТЦ Госатомнадзора России 3 451 от 03.06.1999, регистрационный номер паспорта аттестации ПС №117 от 02.03.2000.
4. Методические указания по расчету допустимых сбросов радиоактивных веществ АЭС в поверхностные воды. МУК 2.6.1.29-2000. М., 2000.
5. Допустимые сбросы радиоактивных веществ РоАЭС в поверхностные воды. НПО «Тайфун». РНЦ РФ-ИБФ. ВНИИАЭС. 2001 г. Арх.НИАЭП № 26215 с/о.
6. Допустимые сбросы радиоактивных веществ в брызгальные бассейны блока № 1 РоАЭС.
7. Методические указания по расчету радиационной обстановки в окружающей среде и ожидаемого облучения населения при кратковременных выбросах радиоактивных веществ в атмосферу (технический документ МПА-98).
8. МВР 45090.40038. Методические указания. Расчет допустимых выбросов радиоактивных веществ с АЭС в атмосферу. М. 2004
9. «Методические указания к расчету и обоснованию размеров санитарно-защитных зон и зон наблюдения вокруг АЭС» МУ 1.3.2.06.027.0017-2010
10. РоАЭС. Блоки 1 – 4. Оценка воздействия на окружающую среду. Арх. А-94338пм
11. Методы расчета распространения радиоактивных веществ с АЭС и облучения окружающего населения. Нормативно-технический документ П 38.220.56-84. МХО Интератомэнерго. М.: Энергоатомиздат, 1984.
12. Крышев И. И., Сазыкина Т. Г. Математическое моделирование миграции радионуклидов в водных экосистемах. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 151 с.
13. Sokolov V.E., Krivolutsky D.A. Change in ecology add biodiversity after a nuclear disaster in the southern Urals. Pensoft Publishers. Sofia-Moscow. 1998. 228 p.
14. Основные принципы оценки воздействия ионизирующих излучений на живые организмы, за исключением человека. Документы МКРЗ, публикация 91, М., 76с

Раздел 6.4	Дозовые нагрузки на население и биокomпоненты при эксплуатации Ростовской АЭС	329
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.5. СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С РАО И ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

6.5.1 Воздействие на окружающую среду обращения с РАО

6.5.1.1 Основные источники образования радиоактивных отходов

Исходным фактором радиоактивного загрязнения отходов (отработанных материалов, оборудования и сред) является специфика основного производственного процесса, характеризующаяся образованием искусственных радионуклидов в реакции деления ядер (топлива), приводящей к появлению активных продуктов деления, и реакции активации некоторых радионуклидов, входящих в состав компонентов активной зоны (теплоносителя, конструкционных материалов) в поле нейтронного излучения.

Активные продукты деления через неплотности ограничивающих конструкций (оболочки ТВЭЛов) могут поступать в теплоноситель первого контура. Туда же поступают в результате коррозии конструкционных материалов примеси продуктов активации радионуклидов, входящих в состав этих материалов; кроме того, активируются радионуклиды, входящие в состав самого теплоносителя (кислород, водород, технологические примеси ВХР). Активные радионуклиды из первого контура разносятся по технологическим контурам (средам), обслуживающим основной технологический процесс, в том числе, через межконтурную неплотность могут проникнуть во второй контур, загрязняют оборудование, выходят через неплотности (неорганизованные протечки) в помещения зоны контролируемого доступа, обуславливая в дальнейшем появление РВ в жидких, твердых и газообразных отходах.

Ограничение распространения радиоактивных газов и аэрозолей по станции и выхода их в окружающую среду обеспечивается за счет последовательной реализации принципа глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении системы барьеров. Ограничивающими барьерами являются: топливная матрица; оболочка ТВЭЛов; контур первичного теплоносителя; герметичная оболочка, ограждающая контур первичного теплоносителя.

К твердым радиоактивным отходам (ТРО) относятся отработавшие свой ресурс радионуклидные источники, не предназначенные для дальнейшего использования материалы, изделия, оборудование, биологические объекты, грунт, а также отвержденные ЖРО (см. ниже).

Газообразные радиоактивные отходы (ГРО) обусловлены сдвухами с технологического оборудования и поступлением в воздух зоны контролируемого доступа газов и аэрозолей, выходящих из неорганизованных протечек оборудования зоны контролируемого доступа.

К жидким радиоактивным отходам (ЖРО) относятся кубовые остатки, осадки в виде шлама, отработавшие ионообменные смолы.

6.5.1.2 Система обращения с жидкими радиоактивными отходами

В процессе переработки радиоактивных сред, образующихся в процессе эксплуатации энергоблоков АЭС, на установках спецводоочистки (СВО) образуются следующие ЖРО, различные по своим свойствам:

- отработавшие ионообменные смолы фильтров СВО;

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	330
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- дисперсные осадки в виде шлама;
- солевые концентрированные растворы (кубовые остатки).

Жидкие радиоактивные отходы направляются на установку отверждения ЖРО методом цементирувания для обеспечения безопасного длительного хранения.

Перед подачей на установку отверждения осуществляется сбор ЖРО в емкостях промежуточного узла хранения жидких радиоактивных отходов системы ПУХЖРО (0TW).

Система промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов 0TW предназначена для приема и промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации энергоблоков АЭС, а также выдержки их в течение 3 месяцев для обеспечения распада короткоживущих изотопов перед подачей на дальнейшую переработку в систему отверждения.

Время промежуточного хранения кубового остатка и фильтрующих материалов перед отверждением принято не менее трех месяцев, что удовлетворяет требованиям НП-004-08 «Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций».

Количество ЖРО, поступающих в течение года в емкости промежуточного узла хранения с 4-х энергоблоков и 2-х энергоблоков Ростовской АЭС, представлено в таблице 6.5.1.2.1.

Таблица 6.5.1.2.1 Количество ЖРО, поступающих в течение года в емкости промежуточного узла хранения

Наименование ЖРО	Количество, м ³ /год	Примечание
1 Шлам	15,0 (10)	В скобках указано кол-во ЖРО для 2-х энергоблоков АЭС
2 Отработавшая ионообменная смола	76,0 (40)	
3 Кубовый остаток с концентрацией 200-400 дм ³ /л	1080 (780)	

Расчетная активность кубового остатка и отработавших ионообменных смол фильтров в емкостях ПУХЖРО по долгоживущим изотопам приведена в таблицах 6.5.1.2.2 и 6.5.1.2.3.

Таблица 6.5.1.2.2 Расчетная объемная активность кубового остатка в емкостях кубового остатка ПУХЖРО (0TW)

Радионуклид	Объемная активность КО, Бк/м ³	
	В выпарном аппарате	В емкости ЕКО (выдержанная)
Барий-140	7,21·10 ⁸	5,50·10 ⁶
Железо-59	8,20·10 ⁷	2,12·10 ⁷
Иттрий-91	2,79·10 ⁸	9,68·10 ⁷
Йод-131	3,47·10 ¹⁰	1,62·10 ⁷
Кобальт-58	6,45·10 ⁸	2,70·10 ⁸

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	331
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Радионуклид	Объемная активность КО, Бк/м ³	
	В выпарном аппарате	В емкости ЕКО (выдержанная)
Кобальт-60	$5,75 \cdot 10^9$	$5,57 \cdot 10^9$
Лантан-140	$4,65 \cdot 10^6$	$3,34 \cdot 10^{-10}$
Марганец-54	$4,82 \cdot 10^8$	$3,96 \cdot 10^8$
Молибден-99	$5,45 \cdot 10^6$	$8,04 \cdot 10^{-4}$
Ниобий-95	$5,55 \cdot 10^4$	$9,28 \cdot 10^3$
Родий-105	$7,67 \cdot 10^6$	$1,15 \cdot 10^{-11}$
Рутений-103	$6,71 \cdot 10^7$	$1,40 \cdot 10^7$
Рутений-106	$3,33 \cdot 10^8$	$2,85 \cdot 10^8$
Стронций-89	$4,19 \cdot 10^7$	$1,22 \cdot 10^7$
Теллур-(131 m + 131)	$5,26 \cdot 10^8$	$1,11 \cdot 10^{-13}$
Теллур-129m	$1,20 \cdot 10^9$	$2,62 \cdot 10^8$
Теллур-132	$5,02 \cdot 10^7$	$2,04 \cdot 10^{-1}$
Хром-51	$5,05 \cdot 10^8$	$5,34 \cdot 10^7$
Цезий-134	$3,45 \cdot 10^9$	$3,17 \cdot 10^9$
Цезий-137	$4,37 \cdot 10^9$	$4,35 \cdot 10^9$
Церий-141	$2,85 \cdot 10^7$	$4,35 \cdot 10^6$
Церий-143	$1,70 \cdot 10^8$	$5,23 \cdot 10^{-12}$
Церий-144	$4,71 \cdot 10^8$	$3,77 \cdot 10^8$
Цирконий-95	$9,20 \cdot 10^7$	$3,53 \cdot 10^7$
Сумма:	$5,40 \cdot 10^{10}$	$1,49 \cdot 10^{10}$

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	332
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.5.1.2.3_Средневзвешенная активность отработанных фильтрующих материалов в емкостях ПУХЖРО за год

Радионуклид	СВО-1	СВО-2			СВО-3	СВО-4						СВО-6			Суммарное поступление	
		H ⁺	K ⁺ -NH ₃ ⁺	BO ₃ ⁻		Мех.	H ⁺	BO ₃ ⁻	Мех.	H ⁺	BO ₃ ⁻	Мех.	H ⁺	BO ₃ ⁻		3 месяца выдержки
Барий-140	-	2,81·10 ¹¹	9,37·10 ¹⁰	-	3,10·10 ⁸	-	-	-	2,12·10 ⁵	4,83·10 ⁶	-	5,65·10 ⁵	2,43·10 ⁶	-	3,75·10 ¹¹	2,86·10 ⁹
Железо-59	2,06·10 ⁹	4,43·10 ⁹	1,48·10 ⁹	1,48·10 ⁹	5,16·10 ⁸	-	-	-	4,57·10 ⁴	2,90·10 ⁴	4,37·10 ³	7,26·10 ⁶	1,49·10 ⁶	3,50·10 ⁵	9,98·10 ⁹	2,58·10 ⁹
Иттрий-91	-	4,05·10 ¹⁰	1,35·10 ¹⁰	1,44·10 ¹⁰	-	-	-	-	-	1,71·10 ⁶	-	1,21·10 ⁷	7,41·10 ⁷	-	6,85·10 ¹⁰	2,38·10 ¹⁰
Йод-131	-	-	-	1,40·10 ¹³	-	-	-	-	-	-	1,21·10 ⁸	-	-	1,12·10 ⁹	1,40·10 ¹³	6,55·10 ⁹
Кобальт-58	5,10·10 ⁹	1,66·10 ¹⁰	5,54·10 ⁹	6,21·10 ⁹	4,27·10 ⁹	-	-	-	2,00·10 ⁵	1,13·10 ⁵	1,69·10 ⁴	2,33·10 ⁷	5,09·10 ⁶	1,43·10 ⁶	3,78·10 ¹⁰	1,58·10 ¹⁰
Кобальт-60	2,02·10 ¹	1,63·10 ¹⁰	5,42·10 ⁹	8,03·10 ⁹	4,24·10 ¹⁰	2,25·10 ¹⁰	5,60·10 ⁹	1,13·10 ⁹	2,90·10 ⁵	1,18·10 ⁵	1,76·10 ⁴	1,68·10 ⁷	4,18·10 ⁶	1,84·10 ⁶	3,03·10 ¹¹	2,94·10 ¹¹
Лантан-140	-	2,65·10 ⁹	8,83·10 ⁸	6,62·10 ⁸	4,06·10 ⁵	-	-	-	3,90·10 ³	8,97·10 ⁴	-	8,76·10 ⁶	3,15·10 ⁷	-	4,24·10 ⁹	3,04·10 ⁻⁷
Марганец-54	8,40·10 ⁹	2,57·10 ⁹	8,57·10 ⁸	1,19·10 ⁹	3,48·10 ⁹	-	-	-	4,18·10 ⁴	1,83·10 ⁴	2,75·10 ³	2,83·10 ⁶	6,85·10 ⁵	2,72·10 ⁵	1,65·10 ¹⁰	1,36·10 ¹⁰
Молибден-99	-	4,47·10 ⁹	1,49·10 ⁹	1,12·10 ⁹	7,00·10 ⁶	-	-	-	-	-	1,89·10 ³	5,64·10 ⁷	7,06·10 ⁶	1,90·10 ⁷	7,17·10 ⁹	1,06
Ниобий-95	Активн	4,08·10 ⁸	1,36·10 ⁸	1,26·10 ⁸	7,46·10 ⁶	-	-	-	-	-	1,88·10 ²	1,52·10 ⁵	-	1,34·10 ⁶	6,79·10 ⁸	1,14·10 ⁸
Родий-105	СВО-5	-	-	1,62·10 ¹⁰	-	-	-	-	-	-	4,63·10 ²	-	-	-	1,62·10 ¹⁰	2,43·10 ⁻⁸
Рутений-103	-	-	-	9,26·10 ¹⁰	-	-	-	-	-	-	1,87·10 ⁴	-	-	3,96·10 ⁸	9,30·10 ¹⁰	1,94·10 ¹⁰
Рутений-106	-	-	-	3,16·10 ⁹	-	-	-	-	-	-	4,80·10 ²	-	-	1,28·10 ⁷	3,17·10 ⁹	2,71·10 ⁹
Стронций-89	-	4,11·10 ¹¹	1,37·10 ¹¹	—	1,29·10 ⁹	-	-	-	4,38·10 ⁵	7,80·10 ⁶	-	3,46·10 ⁵	2,07·10 ⁶	-	5,49·10 ¹¹	1,60·10 ¹¹
Теллур-(131m+131)	-	-	-	3,69·10 ¹¹	-	-	-	-	-	-	4,13·10 ¹	-	-	8,25·10 ⁷	3,69·10 ¹¹	7,82·10 ⁻¹¹
Теллур-129m	-	-	-	3,72·10 ⁹	-	-	-	-	-	-	6,00·10 ²	-	-	1,45·10 ⁵	3,72·10 ⁹	8,13·10 ⁸
Теллур-132	-	-	-	1,29·10 ¹¹	-	-	-	-	-	-	2,77·10 ⁴	-	-	1,79·10 ⁷	1,29·10 ¹¹	5,23·10 ²
Хром-51	1,58·10 ⁹	2,62·10 ⁹	8,74·10 ⁸	7,62·10 ⁸	1,66·10 ⁹	-	-	-	2,28·10 ⁴	1,65·10 ⁴	2,47·10 ³	5,58·10 ⁶	1,03·10 ⁶	1,96·10 ⁵	7,50·10 ⁹	7,94·10 ⁸
Цезий-134	-	-	-	-	2,79·10 ⁹	2,00·10 ¹⁰	8,00·10 ¹⁰	-	1,33·10 ⁷	1,59·10 ⁸	-	2,15·10 ⁹	1,53·10 ¹⁰	-	1,20·10 ¹¹	1,11·10 ¹¹
Цезий-137	-	-	-	-	3,61·10 ⁹	1,60·10 ¹¹	6,40·10 ¹⁰	-	2,37·10 ⁷	2,73·10 ⁸	-	3,57·10 ⁹	2,57·10 ¹⁰	-	2,57·10 ¹¹	2,56·10 ¹¹
Церий-141	-	-	-	1,33·10 ¹¹	1,79·10 ⁷	-	-	-	1,09·10 ⁵	2,19·10 ⁶	-	6,22·10 ⁷	3,44·10 ⁸	-	1,33·10 ¹¹	2,03·10 ¹⁰
Церий-143	-	-	-	1,45·10 ¹¹	5,94·10 ⁶	-	-	-	1,18·10 ⁵	2,71·10 ⁶	-	7,68·10 ⁸	2,76·10 ⁹	-	1,49·10 ¹¹	4,57·10 ⁻⁹
Церий-144	-	-	-	4,93·10 ¹⁰	4,07·10 ⁶	-	-	-	4,81·10 ⁴	6,13·10 ⁵	-	8,83·10 ⁶	6,13·10 ⁷	-	4,94·10 ¹⁰	3,96·10 ¹⁰
Цирконий-95	-	6,63·10 ¹⁰	2,21·10 ¹⁰	2,42·10 ¹⁰	1,26·10 ⁹	-	-	-	7,70·10 ⁵	4,43·10 ⁵	6,67·10 ⁴	9,56·10 ⁷	2,06·10 ⁷	5,59·10 ⁶	1,14·10 ¹¹	4,38·10 ¹⁰
Сумма:	2,18·10 ¹¹	8,48·10 ¹¹	2,83·10 ¹¹	1,50·10 ¹³	6,16·10 ¹⁰	2,03·10 ¹¹	1,50·10 ¹¹	1,13·10 ⁹	3,92·10 ⁷	4,53·10 ⁸	1,21·10 ⁸	6,79·10 ⁹	4,43·10 ¹⁰	1,66·10 ⁹	1,68·10 ¹³	1,01·10 ¹²
Объем выгружаемых сорбентов системы при гидровыгрузке, м ^{3*}	0,5896	9,42E-01	3,14E-01	1,10	4,985**	2,65	0,59	0,59	2,8	0,59	0,59	0,17	0,085	0,085	16,7	
												0,632***				
Примечания: * Приведены среднегодовые объемы (без учета шлама) ** С учетом объема фильтрующих материалов линии доочистки дистиллята системы СВО-3. Фильтры не представлены в таблице ввиду незначительного вклада в активность гидровыгрузки. *** Объем фильтрующего материала линии очистки дистиллята системы СВО-3. Фильтры не представлены в таблице ввиду незначительного вклада в активность гидровыгрузки. Среднегодовая удельная активность среды в ЕФМ, до выгрузки - 1,0·10 ¹² = 1,68·10 ¹³ /16,7 перед выгрузкой в емкости узла отверждения ~ 6,0·10 ¹⁰ Бк/м ³ = 1,01·10 ¹² /16,7																

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	333
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Хранение жидких радиоактивных отходов производится отдельно, в зависимости от их вида и химического состава.

Функциями системы OTW являются:

- сбор жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации технологических систем АЭС;
- выдержка их до распада короткоживущих радионуклидов;
- подача на дальнейшую переработку в систему отверждения.

Система OTW является системой нормальной эксплуатации важной для безопасности и элементы системы OTW, как содержащие радиоактивные вещества, выход которых в окружающую среду при отказах превышает значения, установленные в соответствии с нормами радиационной безопасности, относятся к классу 3 по НП-001-15, классификационное обозначение – 3Н, группе С по ПНАЭ Г-7-008-89.

По категории сейсмостойкости элементы системы OTW подразделяются следующим образом:

- емкости кубового остатка, емкости фильтрующих материалов и резервная емкость относятся к I категории сейсмостойкости;
- все остальное оборудование относится ко II категории сейсмостойкости.

Система OTW функционирует во всех режимах нормальной эксплуатации энергоблоков АЭС.

В режимах нарушения условий нормальной эксплуатации энергоблоков, не связанных с обесточиванием, система выполняет свои функции, в зависимости от характера нарушений.

При всех режимах нормальной эксплуатации, а также при аварийных режимах, не связанных с обесточиванием, функции и параметры системы промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов не меняются.

Система ПУХЖРО обеспечивает сбор и промежуточное хранение ЖРО энергоблоков 1-4 Ростовской АЭС, а также транспортировку их на установку отверждения.

Система проектируется с учетом обеспечения заданных функций в соответствии с требованиями РД 210.006-9 «Правила технологического проектирования атомных станций (с реакторами ВВЭР)». С целью повышения надежности системы OTW проектом предусмотрена резервная емкость для сбора жидких радиоактивных отходов.

Объем емкости равен максимальному объему емкости системы, предназначенной для приема кубового остатка, что соответствует требованиям современной НТД - НП-004-08 и НП-019-15.

Для обеспечения безопасности системы OTW приняты следующие решения:

- для обеспечения промежуточного хранения ЖРО не менее трех месяцев для обеспечения распада короткоживущих радиоизотопов перед дальнейшей переработкой предусмотрены три емкости кубового остатка и две емкости фильтрующих материалов;
- в соответствии с требованиями НТД предусмотрена одна общая резервная емкость, объемом равным максимальному объему емкостей системы, которая предусмотрена для приема кубового остатка или отработавших ионообменных смол в случае аварийных ситуаций, связанных с разгерметизацией рабочих емкостей системы;

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	334
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- для обеспечения локализации жидких радиоактивных сред в случае разгерметизации емкостей или трубопроводов системы, емкости системы расположены в отдельных герметичных боксах, облицованных коррозионностойкой сталью аустенитного класса, в боксах предусматривается автоматическая сигнализация появления влаги;
- емкости, содержащие жидкие радиоактивные отходы, находятся под разрежением, создаваемым газодувками. Сдувки из баков системы OTW направляются в венттрубу после очистки на аэрозольных фильтрах;
- для предотвращения образования взрывоопасных концентраций водорода в свободном объеме емкости, к емкостям фильтрующих материалов и резервной емкости предусмотрен подвод газообразного азота;
- для защиты от перелива емкостей предусмотрен дублированный контроль уровня среды в каждой емкости системы (100 % резервирование в случае выхода из строя одного из датчиков контроля уровня).

В системе предусмотрены контрольно-измерительные приборы для управления и контроля системой в процессе эксплуатации энергоблоков АЭС.

Система электроснабжения нормальной эксплуатации обеспечивает электропитанием электроприводные элементы системы OTW во всех режимах нормальной эксплуатации.

Система вентиляции и охлаждения помещений, в которых расположено оборудование системы OTW, обеспечивает поддержание параметров окружающей среды, необходимых для нормального функционирования системы.

Компоновка системы и взаимное расположение элементов выполнены с учетом следующих основных принципов:

- обеспечение необходимых условий для нормального протекания предусмотренных проектом технологических процессов;
- для оборудования, трубопроводов и арматуры обеспечены доступ и условия для проведения технического обслуживания и ремонта;
- сокращение до минимума технологических коммуникаций;
- обеспечение безопасных условий эксплуатации для персонала.

Арматура системы выполнена из коррозионностойкой стали аустенитного класса. Все соединения сварные.

Все основные трубопроводы выполнены из коррозионностойкой стали аустенитного класса.

Все соединения деталей трубопроводов и арматуры – сварные.

Материалы трубопроводов и оборудования выбраны с учетом требуемых физико-механических характеристик, технологичности, свариваемости, а также способности работать в условиях проектных характеристик рабочей среды, а при необходимости, в условиях применения дезактивирующих растворов, в течение всего срока службы.

Емкости фильтрующих материалов и кубового остатка, а также резервная емкость оснащены самовывбывающимися гидрозатворами для защиты от выхода радиоактивных продуктов в воздух помещения через переливные трубопроводы, а также для защиты от превышения давления и вакуумирования емкостей.

Все оборудование системы расположено в здании спецкорпуса Ростовской АЭС на отметке 0,000 м.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	335
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Технологическое оборудование системы располагается в помещениях, имеющих категорию «Д» по взрывной и пожарной опасности.

Емкости системы относятся к I категории сейсмостойкости и выдерживают максимальное расчетное землетрясение.

Оборудование, относящееся к категории II, рассчитано на проектное землетрясение.

Оборудование системы OTW размещено в здании спецкорпуса в помещениях, строительная часть которых рассчитана на максимальное проектное землетрясение и ударную волну.

Контроль и управление технологическими параметрами системы OTW предусматривается с автоматизированного рабочего места оператора, расположенного на щите СВО.

Отказы и нарушения в работе системы не приводят к превышению пределов и условий безопасной эксплуатации АЭС.

Технические и организационные решения, принятые для обеспечения безопасности эксплуатации системы OTW, апробированы прежним опытом проектирования, испытаниями, исследованиями, а также подтверждены опытом эксплуатации подобных систем на действующих АЭС России.

Данных по отказам в системе промежуточного хранения жидких радиоактивных отходов на эксплуатируемых энергоблоках унифицированных АЭС с РУ В-320 не имеется.

Система OTW соответствует аналогичной системе проекта унифицированной АЭС с РУ В-320.

Жидкие радиоактивные отходы, накопленные и выдержанные в течение трех месяцев для распада короткоживущих радионуклидов в баках хранилища жидких отходов спецкорпуса, для более безопасного хранения, и обеспечения возможности вывоза на окончательное захоронение, подвергаются отверждению.

Установка отверждения позволяет перерабатывать различные по составу жидкие отходы:

- кубовый остаток с солесодержанием 200 г/л, активностью 10^{-3} Ки/л, получающийся после переработки на выпарных установках трапных вод, вод спецпрачечной и душевых;
- радиоактивную пульпу (ионообменных смол и шлама) активностью до 1 Ки/л.

Установка отверждения жидких радиоактивных отходов методом цементирования (внедрена с первым энергоблоком Ростовской АЭС). В условиях отсутствия государственных и региональных могильников для окончательного захоронения на Ростовской АЭС с энергоблоком №2 реализована концепция длительного (до 50 лет) хранения твердых РАО на АЭС (с обеспечением последующего захоронения) в железобетонных невозвратных защитных контейнерах НЗК-150-1,5П.

В связи с этим, с энергоблоком №2 выполнена реконструкция узла расфасовки установки отверждения методом цементирования с целью расфасовки цементного компаунда под прямой залив в контейнеры невозвратные защитные НЗК-150-1,5П.

Качество конечного продукта после установки отверждения по механической прочности и выщелачиваемости соответствует требованиям ГОСТ Р 51883-2002 «Отходы

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	336
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

радиоактивные цементированные. Общие технические требования» и требований безопасности п. 7.4.6 НП-019-15 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности».

Таблица 6.5.1.2.4 Показатели качества цементного компаунда

Наименование показателя	Значения
1	2
Удельная активность, Ки/кг	не более 1
Скорость выщелачивания радионуклидов (Cs-137, Sr-90), г/(см ² ·сутки)	не более $1 \cdot 10^{-3}$
Предел прочности при сжатии, МПа	не менее 4,9

В соответствии с «Решением по комплексу переработки РАО Ростовской АЭС» предусматривается модернизация схемы сбора и переработки жидких радиоактивных отходов с внедрением комплекса переработки жидких радиоактивных отходов (КПЖРО), состоящего из установки очистки ЖРО (кубовых остатков).

В основу установки очистки ЖРО заложена технология селективной очистки кубовых остатков от радионуклидов цезия и кобальта, определяющих активность ЖРО. Технология селективной очистки позволяет значительно уменьшить количество отвержденных отходов, направляемых на долговременное хранение в хранилища твердых радиоактивных отходов.

Комплекс переработки ЖРО оборудуется системой автоматического, дистанционного управления и защиты, исключающей попадание ЖРО в окружающую среду.

6.5.1.3 Системы обращения с твердыми радиоактивными отходами

Система сбора и хранения ТРО работает по мере необходимости в режиме работы энергоблоков АЭС на мощности во время проведения технического обслуживания или текущего ремонта оборудования, а также при останове энергоблоков для перегрузки топлива и проведения ремонтнообеспечение нормальной радиационной обстановки на территории и в помещениях АЭС в соответствии с действующими нормативными документами.

Проектирование и эксплуатация систем обращения с РАО базируется на требованиях безопасности российских НД (НП-001-15, ОСПОРБ-99/2010, СПОРО-2002, СП АС-03), рекомендациях МАГАТЭ и международной практики проектирования (требования EUR).

Хранение твердых радиоактивных отходов на площадке Ростовской АЭС осуществляется в хранилищах твердых радиоактивных отходов (ХТРО), а именно:

- хранилище твердых радиоактивных отходов спецкорпуса (ХТРО СК);
- хранилище твердых радиоактивных отходов со зданием переработки (ХТРО с ЗП).

Образующиеся при эксплуатации энергоблоков Ростовской АЭС ТРО хранятся:

а) в ХТРО спецкорпуса

- высокоактивные отходы (КНИ и ТК) в металлических капсулах;

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	337
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- очень низкоактивные ТРО в 200-т литровых бочках и контейнерах тип 3043.01.10.000;
 - низко- и среднеактивные отходы хранятся в 200-т литровых бочках;
- б) в ОС ХТРО с ЗП
- очень низкоактивные и низкоактивные отходы хранятся в невозвратных защитных контейнерах НЗК-150-1,5П, 200-т литровых бочках и контейнерах тип 3043.01.10.000;

Общее количество РАО в связи с переходом на 18-ти месячный топливный цикл на мощности реакторной установки 104% от номинальной заметно не изменится.

Объемы хранилищ обеспечивают хранение поступающих РАО в полном объеме.

Хранение высокоактивных РАО в ХТРО спецкорпуса

Для обращения и организованного хранения твердых высокоактивных отходов в ХТРО спецкорпуса используется «Комплект оборудования для организованного хранения твердых высокоактивных отходов».

Ячейки хранения высокоактивных ТРО оборудуются стационарными направляющими конструкциями, которые обеспечивают надежную установку металлических капсул друг на друга.

Для выполнения транспортно-перегрузочных операций с оборудованием ХТРО спецкорпуса в помещении обслуживания ячеек установлен электрический мостовой кран грузоподъемностью 16/5 т.

Радиационная защита обслуживающего персонала и охрана окружающей среды обеспечивается:

- применением специального оборудования обращения с высокоактивными ТРО, выполненного по 3-му классу безопасности, что исключает аварии, связанные с выходом радиоактивных веществ в производственные помещения;
- применением в технологии биозащиты, дистанционным обслуживанием и управлением процесса;
- конструкцией хранилища, обеспечивающей биозащиту;
- ограничением времени пребывания персонала при работе с радиоактивными отходами;
- средствами радиационного контроля;
- дезактивацией оборудования и помещений.

Хранение очень низкоактивных, низко- и среднеактивных РАО в ОС ХТРО со ЗП

В условиях отсутствия централизованных и региональных могильников для окончательного захоронения на Ростовской АЭС реализована концепция длительного (до 50 лет) хранения твердых РАО на АЭС (с обеспечением возможности последующего захоронения) в железобетонных невозвратных защитных контейнерах – НЗК-150-1,5П.

Хранилище твердых радиоактивных отходов с использованием НЗК-150-1,5П представляет собой железобетонное сооружение, которое обеспечивает надежное и безопасное хранение ТРО.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	338
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Весь объем ОС ХТРО с ЗП разделен вертикальными перегородками на ячейки хранения ТРО следующего назначения:

- ячейки хранения низкоактивных твердых РАО;
- ячейки хранения твердых РАО;
- допускается хранение очень низкоактивных ТРО в ячейках предназначенных для хранения низкоактивных и среднеактивных ТРО.

Ячейки хранения низкоактивных твердых РАО принимают на хранение контейнеры НЗК с низкоактивными твердыми РАО и имеют ограждение по всему периметру для безопасного выполнения транспортно-перегрузочных операций с контейнерами НЗК и визуального осмотра состояния ячеек.

Ячейки хранения среднеактивных твердых РАО перекрыты съемными плитами в целях обеспечения биозащиты и удобства обслуживания (необходимость визуального контроля персоналом при установке НЗК в ячейки).

Установка НЗК-150-1,5П осуществляется поярусно, вплотную друг на друга в 7 ярусов по высоте.

Помещение обслуживания ячеек хранения твердых радиоактивных отходов представляет собой зал с кровлей над ячейками и предназначено для проведения транспортно-технологических операций с контейнерами НЗК-150-1,5П. С учетом массы заполненного НЗК для выполнения транспортно-перегрузочных операций в помещении обслуживания ячеек в двух пролетах устанавливаются два электрических мостовых опорных крана грузоподъемностью 10 т. Для выполнения транспортно-технологических операций с контейнерами НЗК-150-1,5П используется оборудование:

- захват с дистанционным управлением для контейнера НЗК-150-1,5П;
- захват с ручным управлением для порожнего контейнера НЗК-150-1,5П;
- захват с ручным управлением для заполненного контейнера НЗК-150-1,5П;
- захват для крышки контейнера НЗК-150-1,5П;
- захват для пробки контейнера НЗК-150-1,5П.

В помещении обслуживания ячеек в зоне работы кранов находятся стенд загрузки контейнеров НЗК бочками с низкоактивными ТРО, стенд загрузки контейнеров НЗК бочками со среднеактивными ТРО.

В помещении обслуживания ячеек находится помещение стенда герметизации крышки контейнера НЗК, в котором производится герметизация крышки контейнера НЗК.

Для приготовления герметизирующей смеси используется специальное оборудование: агрегат штукатурный, бак чистой воды, бак-отстойник, водяной насос.

Хранение твердых РАО в невозвратных защитных контейнерах НЗК-150-1,5П в ХТРО осуществляется по трем вариантам загрузки:

- НЗК-150-1,5П с размещением в нем четырех бочек с низкоактивными РАО (цементированной золы, перерабатываемых ТРО и неперерабатываемых ТРО) и заполнением межбоечного пространства низко- и среднеактивными цементированными ЖРО;
- НЗК-150-1,5П с размещением в нем четырех бочек с низкоактивными (очень низкоактивными, среднеактивными) ТРО и заполнением межбоечного пространства очень низкоактивным, низко- и среднеактивными отвержденными ЖРО (ОЖРО);

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	339
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- НЗК-150-1,5П с заполнением всего рабочего объема наливом низко- и среднеактивными ОЖРО.

Заливка контейнеров НЗК-150-1,5П цементным компаундом ЖРО осуществляется на стенде заливки цементного компаунда и герметизации пробки контейнеров НЗК-150-1,5П. Стенд заливки цементного компаунда и герметизации пробки контейнера расположен в спецкорпусе.

Транспортирование порожнего контейнера НЗК осуществляется на спецавтомобиле грузоподъемностью 16 т КП 500.016.00.00.000.

Информация о состоянии хранилища твердых радиоактивных отходов приведена в таблице 6.5.1.3.1.

Таблица 6.5.1.3.1 – Состояние хранилища твердых радиоактивных отходов

Вместимость ХТРО, м ³		Поступление ТРО с начала года, м ³	Общее количество ТРО на РОАЭС, м ³ /%
ХТРО СК	ОС ХТРО с ЗП		
3811,36 м ³	3664,5 м ³	119,85 м ³	763,85 м ³ / 10%

Таблица 6.5.1.3.2 - Мощность дозы над ячейками ОС ХТРО

№ ячейки	Мощность дозы, мкЗв/ч	№ ячейки	Мощность дозы, мкЗв/ч
101/1	0,11	101/19	0,6
101/2	0,2	101/20	0,1
101/3	0,10	101/21	0,11
101/4	0,16	101/22	0,10
101/5	0,1	101/23	0,22
101/6	0,2	101/24	0,3
101/7	0,15	101/25	0,15
101/8	0,2	101/26	0,14
101/9	1,5	101/27	0,13
101/10	2,4	101/28	0,12
101/11	5,2	101/29	0,1
101/12	0,13	101/30	0,15
101/13	0,15	101/31	0,2
101/14	0,1	101/32	0,1
101/15	0,15	101/33	0,1
101/16	0,2	101/34	0,14
101/17	0,4	101/35	0,15
101/18	0,21		

Таблица 6.5.1.3.3 – Мощность дозы над ячейками ХТРО СК

№ ячейки	Мощность дозы, мкЗв/ч	№ ячейки	Мощность дозы, мкЗв/ч
С-441	0,11	С-331/3	0,1
С-440	0,1	С-331/4	0,17

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	340
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ ячейки	Мощность дозы, мкЗв/ч	№ ячейки	Мощность дозы, мкЗв/ч
С-439	0,2	С-331/5	0,14
С-438	0,12	С-331/6	0,2
С-461/1	0,13	С-331/7	0,1
С-461/2	0,1	С-331/8	0,1
С-461/3	0,11	С-331/9	0,3
С-334/1	0,10	С-187/1	2,23
С-334/2	0,13	С-187/2	0,11
С-333	0,14	С-187/3	0,1
С-332	23,0	С-187/4	0,12
С-331/1	0,11	С-187/5	0,1
С-331/2	0,1	С-187/6	0,2

Результаты измерений среднегодовой удельной суммарной бета-активности радионуклидов в воде подземных горизонтов вблизи ХТРО приведены в таблице 6.5.1.3.4.

Таблица 6.5.1.3.4 –Среднегодовая удельная суммарная бета-активность воды контрольных скважин, расположенных вблизи ХТРО в 2015 году, Бк/м³

Номер Скважины	За отчетный год		За год, предшествующий отчетному	За пять лет, предшествующих отчетному
	Диапазон измеренных значений	Среднее		
НС-19	200÷260	227	240	229
НС-20	220÷250	240	255	235
НС-43	200÷250	225	270	218
НС-46	210÷240	225	220	216

По результатам гамма-спектрометрического анализа проб воды из наблюдательных скважин видно, что за отчётный период, измеренные значения контролируемых радионуклидов не превышают минимально детектируемой активности.

Общее количество РАО в связи с переходом на 18-ти месячный топливный цикл на мощности реакторной установки 104% от номинальной заметно не изменится.

Отходы, образующиеся на АЭС, полностью находятся в ведении (и владении) АЭС, где реализуется, согласно описанным процессам, их переработка, в том числе - кондиционирование ТРО.

Изменение активности перерабатываемых жидких отходов в результате большего периода накопления РВ на фильтрах может сказаться только на радиационных операционных величинах перерабатываемых отходов, и в процессе кондиционирования выступает как положительный фактор – увеличения концентрации РВ в отходах.

Увеличение мощности РУ не приводит к увеличению коррозионно-активированной составляющей активности в теплоносителе.

Как показано выше, изменения активности РАО, могут быть зафиксированы локально - как операционные величины при радиационном контроле процессов

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	341
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

обращения с РАО. Никакого влияния на окружающую среду региона эти процессы не окажут.

6.5.1.4 Системы обращения с газообразными радиоактивными отходами

Основным каналом воздействия на население и компоненты окружающей среды в режиме нормальной эксплуатации является газоаэрозольный выброс АЭС, содержащий примеси радиоактивных веществ (газообразные отходы АЭС). К системам, формирующим газовые выбросы сформулирован набор требований, основным из которых является жесткое ограничение величины годового газо-аэрозольного выброса [2, 3, 4, 5].

В режиме нормальной эксплуатации станции основными источниками газоаэрозольного загрязнения воздуха помещений зоны контролируемого доступа являются возможные протечки жидких радиоактивных сред из технологического оборудования систем станции; кроме того, возможен выход радиоактивных газов и аэрозолей при вскрытии отдельного оборудования и при операциях, связанных с резкой, сваркой, зачисткой поверхностей загрязненного оборудования и трубопроводов при их ремонте и обслуживании.

Оборудование, содержащее активные среды, которые могут при протечках выходить в помещения, размещается, как правило, в необслуживаемых помещениях. Вследствие малости проектных протечек, величины выхода активности этим путем невелики и не приводят к существенному загрязнению воздушного пространства ЗКД, тем более, при наличии вентиляции этих помещений.

Выход активных сред в помещение приводит к переходу в вентилируемый воздух помещения некоторого количества активных примесей, которые по вентиляционному тракту, содержащему комплекс фильтров, могут в незначительном количестве попадать в атмосферу.

Другим важным источником формирования и выхода газообразных активных веществ являются сдувки с оборудования – бакового хозяйства реакторного отделения и спецкорпуса, емкостей гидровыгрузки фильтров, поступление газов (ИРГ) из деаэратора системы продувки - подпитки первого контура. Последнее из перечисленных групп оборудования является основным по значимости источником формирования газовых выбросов станции. Газовые сдувки деаэратора (в деаэратор также направляются сдувки из баков слива первого контура) проходят очистку в системе спецгазоочистки СГО.

Тракты вытяжной вентиляции зон контролируемого доступа РО и СК, объединенные по группам помещений, оснащены газоаэрозольными и йодными фильтрами, эффективность которых в процессе эксплуатации непрерывно контролируется; фильтровальные системы имеют «резервные нитки», на которые при необходимости могут быть переключены воздушные потоки вытяжной вентиляции.

Полный выход активности вентвыбросов контролируется датчиками, размещенными в венттрубах.

Система СГО

Система очистки газовых сдувок 2TS20 состоит из трех одинаковых взаимозаменяемых ниток (основной, вспомогательной и резервной).

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	342
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Сдувки из деаэратора продувки-подпитки через систему дожигания водорода производятся в отдельную (основную) нитку системы 2TS20 для достижения максимальной степени очистки и снижения выброса радиоактивности.

Сдувки из приемка организованных протечек и баков грязного конденсата производятся во вспомогательную нитку системы 2TS20.

Очистка газовых сдувок от аэрозольных радиоактивных частиц осуществляется аэрозольными фильтрами с фильтрующим материалом из стекловолокна. Очистка сдувок от соединений газообразного радиоактивного йода и инертных радиоактивных газов производится фильтрами-адсорберами, наполненными активированным и импрегнированным углем. При этом следует отметить, что эффективность очистки на фильтрах-адсорберах связана с расходом - снижение расхода через фильтры-адсорберы приводит к резкому увеличению степени очистки.

Система функционирует во всех режимах нормальной эксплуатации блока, включая пуск и останов.

Нормальное функционирование системы характеризуется снижением концентрации ИРГ (на выходе) на 2-2,5.

Система вытяжной вентиляции ЗКД

Защита персонала осуществляется за счет создания направленного потока воздуха и удаления его из более грязных помещений.

Защита окружающей среды достигается путем очистки от радиоактивных загрязнений выбрасываемого в атмосферу воздуха из помещений зоны контролируемого доступа через высотную вентиляционную трубу.

В основу решений по системам вентиляции заложен принцип раздельной вентиляции зон свободного и контролируемого доступа, исключающей поступление воздуха из зоны контролируемого доступа в зону свободного доступа.

В зависимости от назначения помещения и степени его загрязнения в помещениях зоны контролируемого доступа поддерживается разрежение разных значений. Разрежение в помещениях поддерживается следующими вытяжными системами, оснащенными фильтрами:

- 2TL22 – создание разрежения не менее 200 Па в герметичных помещениях реакторного зала;
- 2TL23, 2TL29 – создание разрежения не менее 50 Па в помещениях зоны контролируемого доступа с наличием в воздухе радиоактивных загрязнений.

Технические решения для систем вентиляции помещений зоны контролируемого доступа направлены на максимальное сокращение объемов вытяжного воздуха, выбрасываемого в вентиляционную трубу, за счет использования рециркуляционных систем охлаждения и очистки.

Применение рециркуляционной системы 2TL02 с очисткой воздуха помещений гермозоны от радиоактивных аэрозольных и йодных загрязнений и постоянная продувка помещений гермозоны системой 2TL22 исключает накопление долгоживущих продуктов деления в атмосфере оболочки, на поверхности оборудования и строительных конструкциях.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	343
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Удаление воздуха из гермозоны при перегрузке и проведении ППР осуществляется ремонтно-аварийной системой 2TL21.

Для снижения активности газоаэрозольного вентиляционного выброса в атмосферу на вытяжных системах реакторного отделения (2TL21, 2TL22, 2TL23, 2TL28) предусматриваются фильтровальные станции.

Эффективность очистки воздуха на фильтровальных станциях:

- от радиоактивных аэрозольных частиц, не менее 99,97 %;
- от молекулярного йода, не менее 99,9 %;
- от органических соединений йода, не менее 99 %.

В вытяжных системах с очисткой воздуха (2TL21, 2TL22, 2TL23, 2TL28, 2TL29) воздухопроводы на всей трассе до и после фильтров находятся под разрежением, что исключает неорганизованные утечки загрязненного воздуха в помещения, по которым проходят воздухопроводы, даже в случае наличия дефекта воздухопроводов.

Для осуществления возможности дистанционного контроля за работой фильтровальной станции на воздухопроводах предусматриваются штуцера для присоединения контрольно-измерительных приборов.

Контролируются следующие параметры:

- перепад давления очищаемого воздуха отдельно на коллекторах элементов очистки;
- расход очищаемого воздуха;
- температура очищаемого воздуха;
- активность воздуха по аэрозолям, йодам и радиоактивным газам до и после фильтровальной установки;
- влажность воздуха, поступающего на йодные фильтры.

Перечень и характеристика вытяжных вентсистем, оснащенных фильтровальными установками и обеспечивающих защиту окружающей среды, представлены в таблице 6.5.1.4.1

Нормальное функционирование систем

2TL21 – вытяжная система работает в режиме ППР и перегрузочных работах совместно с приточной 2TL41, в после аварийном режиме – в режиме рециркуляционной очистки.

2TL02 – рециркуляционная система работает в режиме нормальной эксплуатации энергоблока и в после аварийный период.

2TL22 – вытяжная система работает в режиме нормальной эксплуатации и отключается при повышении давления под оболочкой.

2TL23 – вытяжная система работает в режиме нормальной эксплуатации и при необходимости, в режиме ремонтных работ для обеспечения нормируемых воздухообменов.

Функционирование систем при отказах

2TL02, 2TL23, 2TL28, 2TL29 выполняют функции систем нормальной эксплуатации, при выходе из строя рабочей установки включается резервная.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	344
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.5.1.4.1 – Перечень и характеристика вентсистем зоны контролируемого доступа, оснащенных фильтровальными установками

Наименование системы	Маркировка системы	Производительность установки, м ³ /ч	Классификация элементов по НП-001-97 (ПНАЭГ-01-011-97)	Категория сейсмостойкости по НП-021-01	Количество установок, рабочий/резервный	
					Вентилятор	Фильтр
Вытяжная ремонтно-аварийная система с очисткой от аэрозолей и йода в гермозоне	2TL21	<u>100000</u> 80000	4Фильтры – 3Н	III II	2/1	1
Рециркуляционная система очистки воздуха гермозоны от аэрозолей и йода	2TL02	30000	4Фильтры – 3Н	III II	1/1	1/1
Вытяжная система с очисткой для поддержания разрежения в гермозоны	2TL22	3000	4Фильтры – 3Н	III II	1/2	1/2
Вытяжная система обстройки реакторного отделения с двойной очисткой	2TL23	19750	4Фильтры – 3Н	III II	1/1	1/1
Вытяжные системы с очисткой от лабораторных шкафов	2TL28	1800	4Фильтры – 3Н	III II	1/1	1/1
Вытяжная система из помещений маслосистем подпиточных насосов	2TL29	4800	4Фильтры – 3Н	III II	1/1	1/1

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	345
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Контроль газоаэрозольных выбросов

На АЭС применяется как автоматизированный, так и лабораторный контроль газоаэрозольных выбросов. Автоматизированный радиационный контроль воздуха систем вентиляции и воздуха, удаляемого через венттрубы энергоблока №1 и спецкорпуса АС, осуществляется с помощью специализированных устройств и блоков детектирования АКРБ-03 «Сейвал», энергоблока №2 – АСРК-02Р, энергоблока №3 - АСРК. Кроме того, для этих целей применяются специальные радиометры выбросов типа РКС2-02, РКС-07П, УДАС-201, УДГБ-204, УДИ-201.

В 2014 году выполнена плановая модернизация системы контроля газоаэрозольных выбросов в вентиляционную трубу №2 энергоблока №1. После проведенной модернизации контроль ВТ-2 энергоблока №1 осуществляется современными специализированными блоками детектирования БДГБ-40П, БДАС-04Р, БДГГ-02С, БДАГ-05Р, БДРГ-42Р с выводом информации о контролируемых параметрах на ЦЩРК.

Лабораторный контроль основан на пропускании исследуемой воздушной среды через аналитические фильтры с последующим измерением их активности на γ -спектрометрической установке в лабораторных условиях.

Лабораторный контроль газоаэрозольных выбросов в атмосферу через венттрубы РО энергоблоков №1, №2, №3 и СК проводит лаборатория Аналитической группы ОРБ.

В соответствии с регламентом «Радиационный контроль Ростовской атомной станции» РГ.0.33.02 в 2014 году персонал Аналитической группы проводил отбор проб и измерение активности радионуклидов технологических проб с применением полупроводникового гамма-спектрометра с анализатором DSA-1000 в составе:

- защищенный блок детектирования с кристаллом из чистого германия GC1020, разрешение 2 кэВ по линии ^{60}Co – 1.33 МэВ;
- набор точечных источников гамма излучения в стандарте ОСГИ;
- набор источников гамма-излучения на фильтрах, рабочий эталон 2 разряда.

6.5.1.5 Экологическая безопасность

Обеспечение экологической безопасности при обращении с РАО АЭС достигается выполнением всех требований ОСПОРБ –99/2010 и НРБ-99/2009.

Техническими решениями исключены сбросы ЖРО в окружающую среду. Все ЖРО перерабатываются и отверждаются. Система обращения с ТРО также обеспечивает их надежное хранение без контакта с окружающей средой.

Газоаэрозольный выброс в атмосферу воздуха из помещений АЭС подвергается глубокой очистке и непрерывному контролю, что гарантирует выполнение требований СП АС-03 в части защиты персонала и населения, а значит и всей биоты в целом. На территории АЭС, в СЗЗ и ЗН предусматривается радиационный контроль за содержанием радионуклидов в окружающей среде.

6.5.1.6 Выводы

1. Система обращения с РАО РоАЭС представляет собой комплекс технологических и организационных мероприятий по обращению с жидкими и твердыми

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	346
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

радиоактивными отходами. Указанный комплекс включает в себя сбор, временное хранение и отверждение ЖРО, временное хранение отвержденных ЖРО, сбор, сортировку, переработку, упаковку и хранение ТРО, образующихся как в процессе нормальной эксплуатации АЭС (включая период проведения ремонтных работ) и при авариях.

Система обращения с РАО соответствует требованиям нормативно-технических документов, регламентирующих указанную деятельность.

Деятельность Ростовской АЭС в части обращения с РАО осуществляется в рамках условий действия лицензий Ростехнадзора на эксплуатацию энергоблоков АЭС.

Персонал, осуществляющий деятельность по обращению с радиоактивными отходами: ТРО, ЖРО и ГРО их учет и контроль проходит обучение и поддержание квалификации установленным порядком. Лица, ответственные за эксплуатацию оборудования, содержащее РАО, осуществляющие учет и контроль РАО имеют разрешения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право ведения работ в ОИАЭ.

2. В связи с увеличением мощности энергоблоков до 104% не изменяются требования к системе подпитки-продувки первого контура РоАЭС. На основании указанного:

- не изменяются характеристики системы подпитки- продувки первого контура,
- не требуется увеличение производительности установок очистки теплоносителя, а также дозировки реагентов,
- величина неорганизованных протечек остается на прежнем уровне,
- не требуется увеличение производительности установки переработки трапных вод, следовательно, скорость накопления ЖРО при увеличении мощности энергоблока до 104% соответствует уровню при работе энергоблока на 100% мощности.

Таким образом, отсутствуют предпосылки изменения скорости накопления как ЖРО, так и ТРО.

3. Используемая система обращения с РАО обеспечивает радиационную защиту обслуживающего персонала и исключение радиоактивного загрязнения окружающей среды. Обращение с РАО осуществляется только в зоне контролируемого доступа (ЗКД). Дозы облучения персонала, занятого на работах по обращению с РАО не превышают установленных дозовых пределов.

6.5.2 Воздействие на окружающую среду обращения с ОНАО

На Ростовской АЭС предусмотрены следующие операции с ОНАО:

- сбор и сортировка ОНАО в местах их образования по способам переработки;
- транспортировка ОНАО к установкам переработки;
- транспортировка кондиционированных ОНАО для временного хранения в специально выделенных местах;
- временное хранение ОНАО в специально выделенных ячейках ХТРО СК (пом.С-187/6) до ввода в эксплуатацию ПЗ ОНАО;

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	347
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- извлечение ОНАО из ХТРО СК для переработки и/или отправки на захоронение в ПЗ ОНАО;
- отправка с АС упаковочных комплектов с ОНАО на захоронение или в организацию на долговременное хранения ОНАО в специальных хранилищах.

Порядок обращения с очень низкоактивными твердыми промышленными отходами (ОНАО) на Ростовской АЭС определяет Регламент «Обращение с очень низкоактивными твердыми отходами на Ростовской атомной станции» РГ.44.08.

Регламент устанавливает требования к обеспечению радиационной безопасности персонала, окружающей среды при обращении с твердыми промышленными отходами Ростовской АЭС, загрязненными или содержащими радионуклиды техногенного происхождения, но не являющимися радиоактивными отходами.

Целью организации обращения с ОНАО на Ростовской АЭС является совершенствование системы по обращению с ОНАО на Ростовской АЭС, направленной на обеспечение безопасной эксплуатации оборудования систем обращения с ОНАО, и их временного хранения в ХТРО СК, ведение учета и контроля на всех стадиях обращения с ОНАО, сокращение объемов образования и перевод отходов в состояние, оптимально пригодное для временного хранения и последующей передачи на захоронение, включая минимизацию их конечных (суммарных) объемов, минимизацию радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду до разумно достижимого уровня.

Организация обращения с ОНАО на Ростовской АЭС предусматривает:

- определение мероприятий, направленных на совершенствование структуры обращения с ОНАО на Ростовской АЭС;
- организационно-технические мероприятия по минимизации образованных ОНАО на Ростовской АЭС;
- организационно-технические мероприятия по сокращению ОНАО, образующихся в процессе производственной деятельности Ростовской АЭС.

Планирование работ по обращению с ОНАО проводится на основе данных о виде отходов (загрязненное оборудование, строительные материалы, загрязненный грунт и др.), форме нахождения радионуклидов в отходах (поверхностное загрязнение, объемная активность).

Сбор ОНАО на Ростовской АЭС проводится вблизи мест их образования в многоразовые возвратные сборники-контейнеры или в невозвратные контейнеры, в качестве невозвратных контейнеров могут использоваться металлические бочки и другие прочные емкости.

Места размещения сборников-контейнеров для сбора ОНАО отвечают следующим требованиям:

- находятся в зоне обслуживания стационарных грузоподъемных средств и/или имеют подъезды для работы передвижных грузоподъемных устройств;
- оборудованы системой передвижной местной вытяжной вентиляции (на участках образования пылеобразующих отходов);
- имеют инвентарь для сбора случайно рассыпанных отходов.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	348
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Хранение ОНАО на Ростовской АЭС осуществляется в возвратных или невозвратных контейнерах, защищенных от атмосферных осадков.

Допускается бесконтейнерное хранение ОНАО, при этом должны соблюдаться следующие условия:

- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приемников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);
- поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, бетон, керамическая плитка и др.);
- по периметру площадки должна быть предусмотрена обваловка и сеть ливнестоков.

Хранение сыпучих и летучих отходов в помещениях в открытом виде не допускается.

При транспортировке ОНАО на ХТРО любая ситуация, в результате которой произошло или может произойти радиоактивное загрязнение транспортных средств или окружающей среды, рассматривается как аварийная.

До ввода в эксплуатацию пункта захоронения ОНАО на Ростовской АЭС временное хранение ОНАО производится в специально выделенных ячейках ХТРО СК.

Выполненные требования к безопасному хранению ОНАО на Ростовской АЭС:

- ОНАО направляются в хранилище ТРО спецкорпуса в виде, позволяющем извлекать их для дальнейшей переработки или отправки на захоронение;
- ХТРО СК имеет надежную гидроизоляцию и шатер укрытие над ячейками, исключающую возможность попадания в них атмосферных осадков, грунтовых вод и вод поверхностного стока;
- Участок расположения хранилища спецкорпуса имеет подъездные пути с твердым покрытием;
- ХТРОСК разделяется на отсеки для поэтапного его заполнения и изоляции;
- Способ размещения в хранилище отходов спецкорпуса обеспечивает сохранность первичной упаковки на все время хранения;
- Ячейки хранилища, содержащие горючие отходы, оборудованы системами пожарной сигнализации и средствами первичного пожаротушения в соответствии с действующими нормативными документами;
- ХТРО спецкорпуса обеспечивает биологическую защиту обслуживающего персонала от ионизирующих излучений.

Технология обращения с отходами в хранилище и применяемое оборудование разработаны таким образом, чтобы обеспечить нормальные санитарные условия обслуживающего персонала в процессе производства работ (достаточная толщина биозащиты, использование грузоподъемного оборудования с автоматическими захватами для транспортно-технологических операций, возможность выполнения дезактивации оборудования).

Радиационная защита обслуживающего персонала и охрана окружающей среды обеспечивается:

- применением специального оборудования обращения с ОНАО, выполненного по третьему классу безопасности, что исключает аварии,

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	349
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

связанные с выходом радиоактивных веществ в производственные помещения;

- применением в технологии биозащиты, дистанционным обслуживанием и управлением процесса;
- конструкцией хранилища, обеспечивающей биозащиту;
- средствами радиационного контроля;
- дезактивацией оборудования и помещений.

6.5.3 Воздействие отходов производства и потребления на окружающую среду

6.5.3.1 Обращение с отходами производства и потребления на Ростовской АЭС

Основными источниками образования нерадиоактивных отходов является деятельность структурных подразделений Ростовской АЭС. В производственном процессе атомная станция выполняет следующие виды деятельности, при которых образуются отходы производства и потребления[6]:

- обслуживание и ремонт электрооборудования;
- обслуживание приборов теплового контроля, их текущий и капитальный ремонт;
- подготовка воды для работы реактора и пускорезервной котельной (ПРК);
- обслуживание и текущий ремонт оборудования ПРК;
- обслуживание и текущий ремонт оборудования по очистке и регенерации потребляемых масел;
- техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования станции по выработке азота и кислорода на компрессорной станции (АКС);
- обслуживание и ремонт оборудования станции с использованием металлорежущих станков, механизмов, оборудования, аппаратуры для сварки и резки металла;
- обслуживание и ремонт вентиляционного оборудования;
- обслуживание и ремонт оборудования установки по очистке сточных вод от нефтепродуктов;
- ремонтно-строительные работы;
- обслуживание и текущий ремонт гидротехнических сооружений;
- обслуживание и ремонт трубопроводов подземных коммуникаций систем водоснабжения, водоотведения и очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод, дождевых вод;
- обслуживание автомобильного и железнодорожного транспорта;
- обслуживание персонала станции.

По результатам инвентаризации в процессе производственной деятельности Ростовской АЭС образуются:

- 1 вид отходов I класса опасности, подлежащий обезвреживанию;
- 2 вида отходов II класса опасности, подлежащих обезвреживанию;
- 6 видов отходов III класса опасности, подлежащих обезвреживанию;

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	350
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- 6 видов отходов III класса опасности, подлежащих использованию;
- 2 видов отходов IV класса, подлежащих обезвреживанию;
- 24 вида отходов IV класса опасности, подлежащих размещению;
- 1 вид отхода IV класса опасности, подлежащий размещению;
- 1 вид отхода IV класса опасности, подлежащий использованию;
- 10 видов отходов V класса опасности, подлежащих захоронению;
- 10 видов V класса опасности, подлежащих использованию.

На все виды отходов РоАЭС в соответствии с требованиями природоохранного законодательства оформлены паспорта и свидетельства о классе опасности для окружающей природной среды.

Структура образования нерадиоактивных промышленных отходов, отходов производства и потребления на Ростовской атомной станции представлена в таблице 6.5.3.1.1.

Таблица 6.5.3.1.1 – Структура образования отходов на РоАЭС в 2015 году по классам опасности

	Наличие отходов на начало отчетного периода, т.	Лимит образования отходов, т	Образовалось в 2015 г., т.	% от лимита по 2015 году
Отходы 1 класса опасности	0,52	7,23	5,041	69,72
Отходы 2 класса опасности	1,45	3,724	1,550	46,62
Отходы 3 класса опасности	21,957	105,733	5,32	5,03
Отходы 4 класса опасности	2241,9	1357,156	1340,1	98,74
Отходы 5 класса опасности	422,3	4100,007	2507	61,15
Итого:	2688,127	5573,850	3859,011	69,23

Из всего количества отходов, образовавшихся на РоАЭС за 2015 год передано другим организациям для использования, обезвреживания и размещения – 4137,705 т, размещено отходов на эксплуатируемых объектах 189,052 т.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	351
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.5.3.1.2– Динамика массы образовавшихся отходов т/г на РоАЭС за 2011-2015гг.

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Лимит образован ия отходов на 2015 г., т.	% от лимита по 2015 году
Отходы 1 класса опасности	2,323	4,528	2,893	4,978	5,041	7,23	69,72
Отходы 2 класса опасности	0	0,550	0,0	1,450	1,550	3,724	46,62
Отходы 3 класса опасности	33,458	4,255	1,982	5,225	5,32	105,733	5,03
Отходы 4 класса опасности	2114,044	321,960	676,9	831,900	1340,1	1357,156	98,74
Отходы 5 класса опасности	796,9	1321,587	3139,3	1670,3	2507	4100,007	61,15
ИТОГО:	2944,402	1652,88	3821,044	2513,852	3859,011	5573,850	69,23

По итогам 2015 года:

- незначительно увеличился объем отходов 1-го класса опасности (отработанные ртутьсодержащие лампы) в связи с осуществлением поэтапной замены светильников в помещениях энергоблоков №1 и №2 и на общестанционных объектах на светодиодные;

- незначительно увеличился объем отходов 2-го класса опасности – проведено списание источников бесперебойного питания оборудования компьютерной сети и серверного оборудования;

- увеличился объем отходов 4-го класса опасности в связи с тем, что увеличилось количество убираемых помещений (помещения энергоблока №3), введенных в эксплуатацию в отчетном году, увеличилась площадь убираемой территории в связи с вводом объектов пускового комплекса 3-го энергоблока, проведены масштабные ремонтные работы на баковом хозяйстве химводоочистки;

- увеличился объем отходов 5-го класса в связи с тем, что проведены ремонтные работы на энергоблоке №1 с заменой конденсатора турбины, а также в отчетном году завершены работы по разборке и вывозу списанных товарно-материальных ценностей (оборудования) с баланса Ростовской АЭС в виде лома черных и цветных металлов (приказ ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 12.04.2012 №9/328-П).

Образование отходов производства и потребления (нерадиоактивных) на Ростовской АЭС в 2015г. (по данным формы статистической отчетности 2-тп (отходы) приведено в таблице 6.5.3.1.3.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	352
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.5.3.1.3. – Образование отходов производства и потребления (нерадиоактивных) на Ростовской АЭС в 2015г.

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос- ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован- ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Используй- вание отходов	Обезврежива- ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предприя- тии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр. 5 -гр. 6 - гр. 7 -гр. 14)
										всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени- я	для захоро- нения		хранени- е	захоро- нение	
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ВСЕГО			2688,159	3859,052	0,000	0,000	0,740	0,000	4137,705	2724,018	10,631	35,300	1367,756	189,052	189,052	0,000	2408,766
2	Всего по I классу опасности			0,520	5,041	0,000	0,000	0,000	0,000	5,561	0,000	5,561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	47110101521	1	0,520	5,041	0,000	0,000	0,000	0,000	5,561	0,000	5,561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	Всего по II классу опасности			1,450	1,550	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,550	1,550	0,000	3,000
5	аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	92011001532	2	1,450	1,550	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,550	1,550	0,000	3,000
6	кислота аккумуляторная серная отработанная	92021001102	2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Всего по III классу опасности			21,957	5,320	0,000	0,000	0,740	0,000	4,900	0,000	4,900	0,000	0,000	0,105	0,105	0,000	21,637
8	Масла автомобильные отработанные	40600000000	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	отходы минеральных масел индустриальных	40613001313	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	отходы минеральных масел компрессорных	40616601313	3	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	отходы минеральных масел турбинных	40617001313	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	40635001313	3	0,320	0,420	0,000	0,000	0,740	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,105	0,105	0,000	0,000
13	тара из черных металлов, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	46811101513	3	0,000	1,800	0,000	0,000	0,000	0,000	1,800	0,000	1,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	шпалы железнодорожные деревянные, пропитанные антисептическими средствами, отработанные	84100001513	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	353
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Используй вание отходов	Обезврежива ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предприя- тии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр 5 -гр. 6 - гр. 7 -гр. 14)
										всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени я	для захоро- нения		хранени е	захоро- нение	
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	шлам очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов	91120002393	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)-песок загрязненный маслами	91920101393	3	1,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,100
17	песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) - песок загрязненный мазутом	91920101393	3	20,329	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	20,329
18	сальниковая набивка асбесто-графитовая промасленная (содержание масла 15 % и более)	91920201603	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	91920401603	3	0,000	2,500	0,000	0,000	0,000	0,000	2,500	0,000	2,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита	92011002523	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21	Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами	92130000000	3	0,208	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,208

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Используй вание отходов	Обезврежива ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предприя- тии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр. 5 -гр. 6 - гр. 7 -гр. 14)
										всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени я	для захоро- нения		хранени е	захоро- нение	
A	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
22	Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (фильтры автомобильные воздушные)	92130000000	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
23	фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанных	92130201523	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24	фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	92130301523	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
25	Всего по IV классу опасности			2241,9	1340,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1271,8	0,0	0,2	35,3	1236,4	68,3	68,3	0,0	2310,2
26	пыль (порошок) абразивные от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50%	36122102424	4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
27	эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15 %	36122202314	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	40310100524	4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
29	Отходы смеси затвердевших разнородных пластмасс	43000000000	4	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
30	Фильтровочные и поглотительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами	44000000000	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Использ ование отходов	Обезврежива ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предприя- тии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр. 5 -гр. 6 - гр. 7 -гр. 14)
										всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени я	для захоро- нения		хранени е	захоро- нение	
A	B	B	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
31	силикагель отработанный, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	44250312294	4	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
32	уголь активированный отработанный, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	44250402204	4	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2
33	отходы асбестовой бумаги	45532001204	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	отходы резиноасбестовых изделий незагрязненные	45570000714	4	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
35	отходы шлаковаты незагрязненные	45711101204	4	0,0	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	35,3	0,0	0,0	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	46811202514	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
37	Отходы (осадки) при подготовке воды	70000000000	4	2201,5	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,0	63,0	0,0	2264,5
38	Отходы (осадки) при подготовке воды (антрацит отработанный)	70000000000	4	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
39	осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации малоопасный	72110001394	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	осадок с песколовок при очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасный	72210201394	4	6,8	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	5,3	0,0	12,1

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Используй вание отходов	Обезврежива ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предприя- тии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр. 5 -гр. 6 - гр. 7 -гр. 14)
										всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени я	для захоро- нения		хранени е	захоро- нение	
A	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
41	осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15% (осадок от отстоя нефтесодержащих сточных вод установки "Кристалл")	72310202394	4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
42	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	73310001724	4	0,0	395,9	0,0	0,0	0,0	0,0	395,9	0,0	0,0	0,0	395,9	0,0	0,0	0,0	0,0
43	смет с территории предприятия малоопасный	73339001714	4	0,0	517,0	0,0	0,0	0,0	0,0	517,0	0,0	0,0	0,0	517,0	0,0	0,0	0,0	0,0
44	твердые остатки от сжигания нефтесодержащих отходов	74721101404	4	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4
45	отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	89000001724	4	0,0	319,8	0,0	0,0	0,0	0,0	319,8	0,0	0,0	0,0	319,8	0,0	0,0	0,0	0,0
46	шины пневматические автомобильные отработанные	92111001504	4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
47	Всего по V классу опасности			422,3	2507,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2855,4	2724,0	0,0	0,0	131,4	119,1	119,1	0,0	73,9
48	отходы известняка, доломита и мела в кусовой форме практически неопасные	23111201215	5	56,9	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	57,6	57,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1
49	опилки и стружка натуральной чистой древесины несортированные	30529111205	5	0,0	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	обрезки вулканизированной резины	33115102205	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
51	Стружка медных сплавов незагрязненная	36120000000	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Используй- ование отходов	Обезврежива ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предприя- тии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр. 5 -гр. 6 - гр. 7 -гр. 14)
						всего	в т.ч. по импорту			всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени я	для захоро- нения		хранени е	захоро- нение	
A	B	B	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
52	стружка черных металлов несортированная незагрязненная	36121203225	5	4,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	3,2	0,0	7,8
53	Отходы тканей, старая одежда	40200000000	5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
54	тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	40414000515	5	0,0	30,4	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	30,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
55	Отходы бумаги и картона от резки и штамповки незагрязненные	40500000000	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
56	Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства	43000000000	5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
57	отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	43411004515	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
58	Фильтровочные и поглотительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами (сипрон отработан-ный, загрязненный маслами (содержа-ние масел менее 15%))	44000000000	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
59	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	45100000000	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	Отходы абразивных материалов и инструментов (абразивные круги отработанные...)	45610001515	5	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
61	лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	46101001205	5	324,3	2092,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2399,7	2399,7	0,0	0,0	0,0	71,5	71,5	0,0	17,3

№ строк и	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральном у классифика- ционному каталогу отходов	Класс опаснос ти отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образован ие отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Используй- вание отходов	Обезврежива ние отходов	Передача отходов другим организациям					Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год			Наличие на предпри- ятии на конец отчетного года (гр. 1 + гр. 2 + гр. 3 - гр. 5 -гр. 6 -гр. 7 -гр. 14)
										всего	из них:				всего	из них:		
											для исполь- зования	для обезвре- живания	для хранени я	для захоро- нения		хранени е	захоро- нение	
A	B	B	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
62	лом и отходы стальные несортированные	46120099205	5	3,6	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
63	лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные	46210001205	5	0,2	109,7	0,0	0,0	0,0	0,0	103,5	103,5	0,0	0,0	0,0	18,1	18,1	0,0	6,4
64	лом электротехнических изделий из алюминия (провод, голые жилы кабелей и шнуров, шины распределительных устройств, трансформаторов, выпрямители)	46220002515	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
65	лом и отходы алюминия несортированные	46220006205	5	31,4	63,2	0,0	0,0	0,0	0,0	69,1	69,1	0,0	0,0	0,0	15,8	15,8	0,0	25,5
66	лампы накаливания, утратившие потребительские свойства	48241100525	5	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
67	ионообменные смолы отработанные при водоподготовке	71021101205	5	0,4	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1	0,0	10,5
68	Отходы (осадки) от механической и биологической очистки муниципальных сточных вод (избыточный активный ил)	72100000000	5	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	1,1
69	Прочие коммунальные отходы	73000000000	5	0,0	99,6	0,0	0,0	0,0	0,0	99,6	0,0	0,0	0,0	99,6	0,0	0,0	0,0	0,0
70	пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	73610001305	5	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0
71	остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
72	тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых	92031001525	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В филиале АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» имеются собственные объекты размещения отходов с проектным сроком эксплуатации 30 лет:

- шламонакопитель твёрдых отходов (ШТО) объёмом 3000 м³;
- шламонакопитель жидких отходов (ШЖО) объёмом 5000 м³;
- иловые площадки очистных сооружений площадью 0,144 га;
- песковые площадки очистных сооружений площадью 0,0153 га.

Шламонакопитель твердых отходов и шламонакопитель жидких отходов включены в ГРОРО приказом Федеральной службы в сфере природопользования от 31.12.2014 №870.

В соответствии с письмом МПР от 18.08.2014 №05-12-44/18132 иловые и песковые площадки очистных сооружений не относятся к объектам размещения отходов, регистрируемым в ГРОРО.

Места временного накопления отходов (хранение сроком до 3 лет):

- складские помещения и площадки складского хозяйства управления производственно-технической комплектации (СХ УПТК),
- площадка накопления «чистого» металла на время проведения планово-предупредительного ремонта,
- площадка накопления отходов древесины,
- площадка накопления отходов (невозвратной тары),
- площадка железнодорожного хозяйства (ЖДХ) для отработанных шпал,
- контейнеры ТБО,
- контейнеры для сбора металлической чёрной (цветной) стружки,
- контейнеры для сбора отработанной замасленной ветоши,
- емкость для сбора отработанных масел (ПРК).

Места временного накопления и способы размещения отходов, соответствуют требованиям, предъявляемым природоохранными, санитарными и противопожарными нормами[1, 7,8, 9].

Карта-схема с указанием мест временного накопления отходов (МВНО) представлена в приложении В.

Характеристики объектов размещения отходов представлены в таблицах 6.5.3.1.4.-6.5.3.1.5

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	360
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица. 6.5.3.1.4 – Характеристика шламонакопителя твердых отходов, по результатам инвентаризации 2016 г.

№ п/п	Наименование строки	Содержание строки (код для машинной обработки)		
1	Учетный № ОРО	1		
2	Назначение ОРО	хранение		
3	Вид ОРО	98		
4	Место нахождения ОРО	60412000000	61	В 4 км от х. Подгоренский Дубовский район
5	Правоустанавливающий документ на земельный участок, на котором расположен ОРО	Договор аренды земельного участка	01.02.2010 г.	№723
6	Проектная документация на строительство ОРО	Министерство энергетики и электрификации СССР	03.02.1978 г.	№54
7	Заключение государственной экологической экспертизы на проектно документацию на строительство ОРО	Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды	10.02.2000 г.	№62
8	Ввод в эксплуатацию ОРО	24.12.2001 г.		
9	Вместимость ОРО, м³ (т)	3000 м³ (7500 т)		
10	Размещено всего, м³ (т)	27,915 м³ (69,787 т)		
11	Основные виды отходов, размещаемые на ОРО	74721101404 Твердые остатки от сжигания нефтесодержащих отходов (зола от сгорания мазута). 91920101393 Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) - песок загрязненный мазутом 91920101393 Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) - песок загрязненный маслами 44250312294 Силикагель отработанный, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%) 44000000000 Фильтровочные и поглотительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами. Антрацит отработанный, загрязненный маслами (содержание масла менее 15%). 44250402204 Уголь активированный отработанный, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %) 23111201215 Отходы известняка, доломита и мела в кусковой форме практически неопасные («недопал» известняка) 71021101205 Ионообменные смолы отработанные при водоподготовке 70000000000 Отходы (осадки) при подготовке воды (антрацит отработанный) 72310202394 Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадок от отстоя нефтесодержащих сточных вод установки «Кристалл»)		
12	Площадь ОРО, м²	2500 м²		
13	Системы защиты окружающей среды на ОРО	03		
14	Виды мониторинга окружающей среды на ОРО	01,02,03		
15	Негативное воздействие ОРО на окружающую среду	Отсутствует		
16	Сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), эксплуатирующем ОРО	Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом») Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» (Ростовская АЭС)	Волгодонск-28, Ростовской обл., 347388Тел. 8(8639)297359 Факс 8(8639)297266E-mail: admin@rosnpp.org.ru	Лицензия № 077 01от 27 января 2014 года на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I-V классов опасности, сроком действия - бессрочно, выданная Федеральной службой по надзору в сфере природопользования

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	361
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.5.3.1.5 – Характеристика шламонакопителя жидких отходов, по результатам инвентаризации 2016 г.

№ п/п	Наименование строки	Содержание строки (код для машинной обработки)		
1	Учетный № ОРО	2		
2	Назначение ОРО	хранение		
3	Вид ОРО	98		
4	Место нахождения ОРО	60412000000	61	В 4 км от х. Подгоренский Дубовский район
5	Правоустанавливающий документ на земельный участок, на котором расположен ОРО	Договор аренды земельного участка	01.02.2010 г.	№723
6	Проектная документация на строительство ОРО	Министерство энергетики и электрификации СССР	03.02.1978 г.	№54
7	Заключение государственной экологической экспертизы на проектную документацию на строительство ОРО	Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды	10.02.2000 г.	№62
8	Ввод в эксплуатацию ОРО	24.12.2001 г.		
9	Вместимость ОРО, м³ (т)	5000 м³ (5500 т)		
10	Размещено всего, м³ (т)	2059 м³ (2264,5 т)		
11	Основные виды отходов, размещаемые на ОРО	70000000000 Отходы (осадки) при подготовке воды (шлам химводоочистки)		
12	Площадь ОРО, м²	3500 м²		
13	Системы защиты окружающей среды на ОРО	03		
14	Виды мониторинга окружающей среды на ОРО	01,02,03		
15	Негативное воздействие ОРО на окружающую среду	Отсутствует		
16	Сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), эксплуатирующем ОРО	Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом») Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» (Ростовская АЭС)	Волгодонск-28, Ростовской обл., 347388 Тел. 8(8639)297359 Факс 8(8639)297266 E-mail: admin@rosnpp.org.ru	Лицензия № 077 01 от 27 января 2014 года на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I-V классов опасности, сроком действия - бессрочно, выданная Федеральной службой по надзору в сфере природопользования

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	362
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

На предприятии организовано 23 места временного накопления отходов с целью формирования транспортной партии с последующей передачей лицензированному предприятию по размещению/обезвреживанию, использованию опасных отходов.

Вывоз отходов осуществляется автотранспортом специализированных лицензированных организаций. Согласно СанПиН 42-128-4690-88 периодичность вывоза бытового мусора в летний период – ежедневно, для осенне-зимнего – не реже 2 раз в неделю.

Периодичность вывоза строительных отходов определена с учетом:

- ФЗ № 309 от 30.12.2008 г.;
- Объемов, объектов накопления отходов;
- Времени формирования транспортной партии.

На площадке предприятия организованы 23 места временного накопления отходов.

Контейнеры оборудованы крышками и установлены на площадках с твердым покрытием. Ежедневно проводится визуальный контроль за соблюдением правил размещения всех отходов и своевременным вывозом отходов.

Отходы, сбрасываемые в контейнеры для мусора, являются твердыми, нелетучими, нерастворимыми в воде и нетоксичными.

Организация наблюдения за состоянием окружающей среды при хранении отходов на территории предприятия включает постоянный контроль над соблюдением условий хранения отходов, герметичностью емкостей, соблюдением правил противопожарной безопасности, своевременным вывозом на объекты размещения.

Учитывая состав образующихся на предприятии отходов и условия их хранения инструментальный контроль качества атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод в местах временного накопления отходов планировать нецелесообразно

Производственный экологический контроль в области обращения с опасными отходами на Ростовской АЭС осуществляет отдел охраны окружающей среды в соответствии с «Положением об отделе охраны окружающей среды», утвержденным директором Ростовской АЭС 20.06.2014г. Программа проведения производственного экологического контроля в области обращения с опасными отходами (при осуществлении деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов) согласована заместителем начальника Департамента Росприроднадзора по Ростовской области Ю.В. Горбачевой 04.10.12г. и утверждена директором Ростовской АЭС 08.10.12г.

Данные о результатах производственного экологического контроля и экологического мониторинга на объектах размещения отходов Ростовской АЭС представлены в таблице 6.5.3.1.6.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	363
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.5.3.1.6. – Результаты химического анализа воды (наблюдательная скважина ПС22Н₁ около шламонакопителя твердых отходов, шламонакопителя жидких отходов в 2015г.)

Дата отбора пробы	Контролируемый параметр, ед. изм	Результаты измерений
22.07.2015	Сумма ионов, мг/дм ³	2732,25
	Сухой остаток (по сумме ионов), мг/дм ³	2646,82
	Сухой остаток (выпариванием), мг/дм ³	2667,00
	Окисляемость, мг/дм ³	7,68
	Щелочность общ., мг-экв/дм ³	2,80
	Жесткость	
	Общая	20,80
	Карбонатная	2,80
	Постоянная	18,00
	рН, мг/кг	7,2
	Анионы, мг/дм ³	
	HCO ₃	170,86
	Cl	113,44
	SO ₄	1673,00
	CO ₃	0,00
	Катионы, мг/дм ³	
	Ca	156,31
	Mg	157,95
	Na+K	460,69
02.12.2015	Сумма ионов, мг/дм ³	2402,99
	Сухой остаток (по сумме ионов), мг/дм ³	2329,77
	Сухой остаток (выпариванием), мг/дм ³	2440,00
	Окисляемость, мг/дм ³	2,88
	Щелочность общ., мг-экв/дм ³	2,40
	Жесткость	
	Общая	19,90
	Карбонатная	2,40
	Постоянная	17,50
	рН, мг/кг	6,9
	Анионы, мг/дм ³	
	HCO ₃	146,45
	Cl	99,26
	SO ₄	1495,00
	CO ₃	0,00
	Катионы, мг/дм ³	
	Ca	108,22
	Mg	176,18
	Na+K	377,89

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	364
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.5.3.2. Выводы

1. Лимиты размещения отходов (нерадиоактивных) производства и потребления не превышаются ни по одному отходу, входящих в перечень отходов, образующихся на РоАЭС.
2. Параметры окружающей среды на объектах размещения отходов РоАЭС соответствуют природоохранным и санитарно-гигиеническим требованиям.
3. Деятельность по повышению мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС до уровня 104% номинальной не приведет к увеличению количества образующихся отходов производства и потребления.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	365
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 6.5

1. Систер, Мирный «Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт и обезвреживание)»
2. НП-021-15 Обращение с газообразными РАО. Требования безопасности.
3. НП-036-04 Правила устройств и эксплуатации систем вентиляции АС, важных для безопасности.
4. НРБ-99/2009 Нормы радиационной безопасности.
5. СП АС-03 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций.
6. ПРОЕКТ нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) ОАО «Концерн Росэнергоатом» Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция».
7. Е.В. Макаров, Н.Д. Светлаков. Справочные таблицы весов строительных материалов.
8. СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».
9. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве.

Раздел 6.5	Система обращения с РАО и отходами производства и потребления	366
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.6 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАЗМЕЩЕНИЯ РОСТОВСКОЙ АЭС

6.6.1 Особо-охраняемые территории и объекты архитектурного и культурного наследия

В 30-ти километровой зоне наблюдения Ростовской АЭС находятся следующие особо охраняемые территории и места отдыха, памятники истории [1]:

а) Государственный природный заказник федерального значения «Цимлянский» общей площадью 44998 га расположен в Цимлянском районе Ростовской области (рисунок 6.6.1.1). Северо-восточная граница заказника проходит от р. Цимлы по административной границе Ростовской области до Цимлянского водохранилища, далее идет условной линией в южном направлении по акватории водохранилища на 2 км, юго-западная граница проходит на расстоянии 2 км от уреза воды при НПУ - 36 м, затем в северном направлении идет по руслу р. Цимла до пересечения ее с административной границей области. Заказник имеет профиль биологического (зоологического) и предназначен для сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношениях. В зоне АС расположена только южная часть заказника, ограниченная береговой частью Цимлянского водохранилища. Расстояние от АЭС до ближайшей границы заказника 25 км;

б) Государственный памятник природы областного значения с режимом заказника «Дендрологический парк» в г. Волгодонске – площадь 11 га, охраняется видовой состав (243 вида древесных экзотов) паркового насаждения, заложенного в 1966 г. Расстояние от АЭС до заказника 14 км;

в) Государственный памятник природы областного значения с режимом заказника «Сальская дача» на площади 2836 га (отдельные участки) в пределах Сальского лесничества Романовского МЛХ, в южной части 30-ти километровой зоны наблюдения в зоне поймы р.Сал, охраняются исторические посадки дуба, ясеня, ореха, и других пород, заложенные в 1889 году; имеет большое значение для истории степного лесонасаждения. Расстояние от АЭС до заказника 13,5 км;

г) Государственные эталоны леса – на 7 участках эталонных лесонасаждений в Романовском (2 участка) и Приморском (5 участков) лесхозах, общей площадью 45 га; охраняются наиболее продуктивные насаждения, служащие для определения таксационных параметров целевых насаждений.

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	367
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Рисунок 6.6.1.1 – Карта схема растительности и памятников природы

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	368
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Государственный природный заказник «Цимлянский»

Организован в 1983 году на востоке Ростовской области в Цимлянском районе в пределах урочища «Кучугуры», являющегося частью природного комплекса Доно-Цимлянских песков.

Площадь заказника составляет 44,998 тыс. га, из них 14,3 тыс. га приходится на прибрежную акваторию Цимлянского водохранилища.

Целью создания заказника является сохранение, восстановление и воспроизводство наиболее ценных в хозяйственном, научном и культурном отношении охотничьих животных, а также охрана редких занесенных в Красную книгу животных и растений.

С 2011 году согласно приказа Минприроды России ФГУ «Государственный заповедник «Ростовский» осуществляет охрану территории государственного природного заказника федерального значения «Цимлянский», а так же проводит мероприятия по сохранению биологического разнообразия и поддержанию в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов заказника.

С 1996 года эта особо охраняемая территория включена в "Перечень особо охраняемых природных территорий побережий Черного и Азовского морей", а также в перечень ключевых орнитологических территорий России, одновременно приобретая федеральный статус.

Направление функционирования заказника — сохранение и воспроизводство ценных представителей животного мира, естественной флоры и фауны, сохранение редких и исчезающих видов (дрофы, стрепета, авдотки и др.), содействие в проведении научно-исследовательских работ.

На территории заказника встречаются участки, напоминающие полупустыни, степи, лесостепи, леса, низинные луга и болота. Понятно, что настоящих песчаных пустынь в лесостепной ландшафтной зоне быть не может. Сходство это чисто «физиономическое», ограничивающиеся лишь сочетанием ярко желтых песчаных бугров с синим летним небом, да присутствием нескольких видов песколюбивой флоры и фауны.

В составе флоры заказника встречаются 29 видов растений, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Ростовской области. Особую ценность представляют василек Талиева, пырей ковылелистный и водяной плавающий орех (чили́м), рябчик русский, тюльпан Геснера /Шренка/, шпажник тонкий, касатик карликовый, ландыш майский, прострел луговой.

Степная растительность преобладает во внутренней части заказника. На равнинных песках развивается песчаная разнотравно-злаковая степь. По вершинам песчаных бугров большие площади занимают развеваемые пески, лишенные растительности.

Леса занимают большую часть площади заказника. Они представлены искусственными посадками тополей, сосен и акаций, а также реликтовой лесной растительностью во влажных межбугровых понижениях в виде берез и осин, образующих небольшие лесные массивы - колки. В лесах сохранились реликтовые виды растений (болотный плаун, кукушкин лен, сфагновые мхи, папоротники щитовник и уховник, родиола).

На лесостепных участках много лекарственных трав: мать-и-мачеха, пастушья сумка, хвощ полевой, щитовник мужской, чабрец, череда трехраздельная, пижма обыкновенная, зверобой и многие другие.

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	369
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Богатству и разнообразию растительного мира соответствует и богатство мира животного. На территории заказника обитает более 230 видов животных, особо велико разнообразие птиц – 140 видов.

В Красные книги России и области внесены:

- птицы : тювик европейский, сапсан, журавль-красавка, ходулочник, кулик-сорока, орлан-белохвост, стрепет и др.

- насекомые: дозорщик-император, сколия-гигант, ктырь гигантский.

- млекопитающие: хорек степной, ушастый еж, тушканчик.

В Цимлянских песках отмечена довольно многочисленная популяция узорчатых полозов – змей, внесенных в Красную книгу Ростовской области. На песчаных массивах обычна быстрая ящурка.

В березовых и ольховых колках, сосновом лесу, можно встретить: могучих лосей, изящных косуль, благородных оленей.

Многочисленные заболоченные водоемы – лиманы, с развитой прибрежной водной растительностью служат хорошим убежищем для кабанов, бобров, волков, шакалов, фазанов.

С трех сторон территория заказника окружена водами Цимлянского водохранилища. Этот рукотворный водоем известен рыбными богатствами. Здесь обитает около 40 видов рыб. Наиболее распространенные – щука, лещ, сазан, карась, берш, чехонь, краснопёрка и вездесущая плотва.

Рыба является хорошей кормовой базой для многих птиц. Так, орланы-белохвосты, часто встречающиеся по всей территории заказника прекрасные рыболовы. Бросаясь в воду с разлета, они ловко выхватывают рыб из водохранилища. Весной и летом для орланов-белохвостов, рыба основной корм. Кроме орланов на рыб, охотятся скопы, черные коршуны, многочисленные серые, большие и малые белые, рыжие цапли, кваквы, выпи.

Цимлянский заказник призван сохранять и приумножать природное биологическое разнообразие. Запрет охоты и проведение биотехнических мероприятий должны привести к росту численности крупных копытных. В перспективе эта интереснейшая природная территория может стать ресурсом для проведения экологического туризма. Все больше появляется желающих провести время среди дикой природы, наблюдать зверей и птиц в естественной обстановке.

«Дендрологический парк»

Парк организован с целью изучения и внедрения в массовом количестве новых видов растений в специфические климатические условия области. Опыт Волгодонского дендропарка, как и Ростовского ботанического сада, показывает, что на донской земле может произрастать большинство завезенных сюда растений, обогащая и украшая наши леса, лесозащитные полосы и объекты озеленения новыми видами деревьев и кустарников. Дендропарк имеет научное, эстетическое, природоохранное, рекреационное, просветительское значение. Состояние удовлетворительное.

«Сальская дача»

Сальская дача Романовского лесхоза Ростовской обл. расположена в сухой степи, на водоразделе рек Дона и Сала; почвы здесь темно-каштановые, тяжело-суглинистые, в комплексе с солонцами.

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	370
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Общая площадь дачи — 3003 га, из них лесопокрытой — 952 га. Все насаждения Сальской дачи созданы искусственным путем. Значительная часть посадок была выполнена с 1890 по 1910гг.

Изучение насаждений Сальской дачи представляет большой интерес для массивного лесоразведения в сухой степи, особенно в связи с созданием промышленных дубрав в этих районах.

При создании культур в Сальской даче высаживались следующие древесно-кустарниковые породы: дуб, ясень обыкновенный, берест, ясень зеленый, клен ясенелистный, клен остролистный, акация белая, жимолость татарская, клен татарский, акация желтая, аморфа, скумпия и тамарикс.

6.6.2 Структура землепользования и общая характеристика сельхозугодий в регионе Ростовской АЭС

В тридцатикилометровую зону наблюдения Ростовской АЭС входят сельскохозяйственные земли Волгодонского, Цимлянского, Зимовниковского и Дубовского районов. Структура землепользования и основная характеристика сельскохозяйственного производства этих районов в 2014 году представлена в таблицах 6.6.2.1–6.6.2.4 [13].

Таблица 6.6.2.1 – Распределение земельных угодий в 2014г.

№ п/п		Дубовский район	Волгодонской район	Зимовниковский район	Цимлянский район
1	Земли сельскохозяйственного назначения	361928	120236	491829	152488
2	Сельскохозяйственные угодья в административных границах	346283	108737	468280	145854
3	Пашня в административных границах	184021	73489	292564	100997

Таблица 6.6.2.2 – Структура посевных площадей в 2014г.

Группа культур	Дубовский	Зимовниковский	Волгодонской	Цимлянский
Обрабатываемая пашня, тыс.га	162,6	292,6	72,7	100,7
Пары чистые, тыс.га	65,4	116,2	16,8	27,3
% к пашне	40,2	39,7	23,1	27,1
Зерновые и зернобобовые, тыс.га	82,7	158,0	35,7	57,1
% к пашне	50,9	54,0	49,1	56,7

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	371
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Группа культур	Дубовский	Зимовниковский	Волгодонской	Цимлянский
Озимые на зерно, тыс.га	62,8	129,3	17,8	38,8
Технические культуры, тыс.га	8,8	3,2	10,7	10,7
% к пашне	5,4	1,1	14,7	10,6
Овощи, бахчи, картофель, тыс.га	0,4	0,5	5,8	1,4
% к пашне	0,2	0,2	8,0	1,4
Кормовые культуры, тыс.га	5,4	14,7	3,7	4,4
% к пашне	3,3	5,0	5,1	4,4

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	372
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.6.2.3 – Внесение удобрений в 2014 году

Район	Внесено N, P, K кг/га посевной площади				Внесено органич. т/га посевн. площади	Внесено N, P, K кг/га площади пашни				Внесено органич. т/га площади пашни	Внесено N, P, K кг/га удобренной площади				Внесено органич. т/га удобр. площади
	Всего	В том числе				Всего	В том числе				сего	В том числе			
		N	P	K			N	P	K			N	P	K	
Зимовниковский	20	18	2	0	0,1	12	11	1	0	22,6	56	50	6	0	22,6
Дубовский	15,5	13	6	0,5	-	8	7	1	0	-	45	38	6	1	
Цимлянский	29	27	2	0	-	21	20	1	0	-	36	34	2	0	
Волгодонской	64	53	9	2	0,6	43	36	6	1	29,7	83	69	12	2	29,7

Таблица 6.6.2.4 – Валовой сбор и урожайность основных сельскохозяйственных культур за 2014 год

Район	Культуры		Зерновые и зернобобовые	Озимая пшеница	Яровой ячмень	Масличные	Подсолнечник
Дубовский	валовой сбор	тыс. тонн	161,7	138,9	15,0	3,9	1,3
	урожайность	ц/га	20,2	21,6	14,0	5,9	7,0
Зимовниковский	валовой сбор	тыс. тонн	424,4	371,6	38,9	3,8	2,4
	урожайность	ц/га	27,2	30,2	15,5	6,4	8,6
Волгодонской	валовой сбор	тыс. тонн	92,5	53,1	16,4	3,9	2,9
	урожайность	ц/га	27,0	31,3	18,6	9,5	10,8
Цимлянский	валовой сбор	тыс. тонн	194,1	176,3	9,8	3,8	0,8
	урожайность	ц/га	31,9	33,8	20,7	8	5,8

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	373
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В зоне наблюдения Ростовской АЭС расположено 22 коллективных сельскохозяйственных предприятия. В структуре землепользования зоны наблюдения преобладают пахотные угодья – 68,5 % и пастбища – 21,6 %. Сельскохозяйственными землями занято 93 % сухопутной части зоны наблюдения АЭС. Окружающие Ростовскую АЭС сельскохозяйственные угодья в основном заняты пашней, где возделываются зерновые и овощные культуры, многолетние и однолетние травы на корм скоту.

Большую часть территории 15-км зоны Ростовской АЭС составляют земли ООО «СПК «Новожуковский». Некоторая часть земель ООО «СПК «Новожуковский», расположенных на расстоянии 3 – 4 км на юго-запад от станции, в настоящее время арендована частными сельхозтоваропроизводителями. В непосредственной близости от Ростовской АЭС (на расстоянии 7 – 12 км на юго-запад) расположено крупное сельскохозяйственное предприятие – птицефабрика им. Черникова. Кроме того, в 10 – 12 км на юго-запад от АЭС начинается территория нескольких садовых сообществ. В структуре землепользования коллективных хозяйств основную долю занимает пашня.

Таблица 6.6.2.5 – Структура землепользования в сельскохозяйственных предприятиях 15-км зоны Ростовской АЭС

Наименование хозяйств	Всего с.-х. угодий, га	Пашня	Сенокосы	Пастбища
ЗАО «ПТФ им. Черникова»	8476	8183	-	-
СПК «Новожуковский»	25934	17688	6	6000

Сельскохозяйственные предприятия являются производителями зерновых и овощных культур, многолетних и однолетних трав на корм скоту (таблица 6.6.2.6).

Таблица 6.6.2.6 – Посевные площади и урожайность основных сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных предприятиях региона Ростовской АЭС (2014 г.)

Показатель		ЗАО «ПТФ им. Черникова»	ООО «СПК «Новожуковский»
Посевная площадь		3762	5810
Зерновые колосовые	Всего	2563	8891
	Озимые	2010/17*	4688/19,2*
	Яровые	553/17*	1505/17,7*
Кукуруза на зерно		-	-
Прочие зерновые	Просо	760/11*	-
	Сорго	439	-
Овощные и картофель		-	58/9*
Травы		-	74/5,8*
Примечание - *Числитель – посевные площади; знаменатель – урожайность			

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	374
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.6.3 Характеристика животноводства в регионе Ростовской АЭС

В настоящее время в Ростовской области разводят 4 породы крупного рогатого скота: Калмыцкая мясная, Красная степная, Симментальская и Швицкая комбинированная. Наибольший массив представлен животными Красной степной (78 %) и Калмыцкой мясной (15 %) пород. Симментальская и Швицкая комбинированная породы в общей численности поголовья крупного рогатого скота занимают соответственно 2 и 5 %. В хозяйствах области разводят свиней Крупной белой породы, Дьурок, Скороспелая мясная (СМ-1) степного типа. В целях промышленного скрещивания и получения помесных, гибридных поросят завезены хряки пород Дьурок, Ландрас. В области расположены 4 племенных завода по разведению свиней Крупной белой и Северокавказской породы, а также 30 племрепродукторов по разведению пород СМ-1 и ДМ-1. На сельскохозяйственных предприятиях области разводятся 4 породы овец: Советский меринос, Тексель, Эдильбаевская и Гиссарская. В области 11 племрепродукторов по разведению кур пород Конкурент, Род айланд красный, УК кубань 123, Темп, Родонит, Ломан браун, и Адлерская серебристая. Коневодство Дона представлено такими породами как, Буденовская, Донская, Трактененская, Чистокровная верховая и Ахалтекинская. В 2007 г. в зоне наблюдения Ростовской АЭС в хозяйствах всех категорий имелось в наличии 6579 голов КРС, в том числе 2620 коров, 5213 голов свиней, 3667 голов овец, 59 лошадей и 605317 голов птицы (таблица 6.6.3.1).

Таблица 6.6.3.1 – Поголовье скота и птицы в хозяйствах зоны наблюдения Ростовской АЭС в 2007 г., гол.

Район	Поголовье скота и птицы, гол					
	КРС		свиньи	лошади	овцы	птица
	всего	коровы				
Волгодонский	-	-	-	-	-	595086
Дубовский	904	348	284	59	1227	-
Зимовниковский	1644	95	1719	-	2341	10231
Цимлянский	4031	2177	3210	-	99	-
Итого по 30 км зоне	579	2620	5213	59	3667	605317

Основное поголовье КРС в сельскохозяйственных предприятиях содержится в Цимлянском районе (61 %), в Зимовниковском – 25 %, а остальные 14 % поголовья приходятся на Дубовский район. Больше всего свиней сосредоточено в Цимлянском (62 %) и Зимовниковском (33 %) районах. Значительное поголовье птицы находится в Волгодонском районе в ЗАО «ПТФ им. Черникова» (98 %). Почти две трети численности овец содержится в Зимовниковском районе. В 2007 г. сельскохозяйственными предприятиями 30 км зоны наблюдения было произведено 77,2 тыс. ц мяса, 125,9 тыс. ц молока, 90 ц шерсти и 140,6 тыс. шт. яиц. При этом 49 % мяса и 100 % молока произведено крупными сельскохозяйственными предприятиями Цимлянского района, 50 % мяса и 100 % яиц приходится на долю Волгодонского района (таблица 6.6.3.2). Вклад сельскохозяйственных предприятий остальных двух районов в производство

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	375
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

животноводческой продукции зоны наблюдения составил: по мясу не более 1,5 %, а по шерсти – 65 и 35 % соответственно.

Таблица 6.6.3.2 – Производство основных видов продукции животноводства в сельскохозяйственных предприятиях зоны наблюдения Ростовской АЭС в 2007 г.

Район	Мясо в живой массе, ц	Молоко, ц	Яйцо, тыс. шт.	Шерсть, ц
Волгодонский	38620	-	140575	-
Дубовский	940	-	-	58
Зимовниковский	161	-	-	32
Цимлянский	38000	125900	-	-
Итого по 30 км зоне	77721	125900	140575	90

В сельскохозяйственных предприятиях наиболее высокая мясная продуктивность КРС и свиней наблюдалась в Цимлянском районе (таблица 6.6.3.3). В то же время, значения среднесуточных привесов животных были ниже общерайонных показателей в 1.5 и 1.8 раза соответственно. Величина надоя на 1 фуражную корову за лактацию в Зимовниковском районе была ниже, чем в Цимлянском почти в 1,5 раза, но соответствовала породным значениям молочной продуктивности коров мясного направления. Наиболее высокий уровень поступления приплода молодняка КРС и свиней в оборот стада был отмечен в хозяйствах Цимлянского района. Больше всего ягнят было получено в Дубовском районе – 505 гол., а различия по этому показателю в Зимовниковском районе не превысили 10 %.

Таблица 6.6.3.3 – Продуктивность животных в сельскохозяйственных предприятиях зоны наблюдения Ростовской АЭС в 2007 г.

Район	Среднесуточные привесы, г		Поступление приплода, голов			Надой на 1 фуражную корову, кг
	КРС	Свиньи	телят	поросят	ягнят	
Дубовский	-	-	234	595	505	-
Зимовниковский	214	-	86	-	419	1738
Цимлянский	249	144	1813	7476	-	2332

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	376
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.6.4 Промышленность и транспорт

Промышленные предприятия тридцатикилометровой зоны наблюдения Ростовской АЭС сосредоточены в г. Волгодонске и г. Цимлянске. Здесь зарегистрировано много предприятий, к основным, крупным из которых относятся:

а) промышленные предприятия энергетической, металлургической, химической отраслей, машиностроения и деревообработки:

Ростовская АЭС, Волгодонская ТЭЦ-2, Цимлянская ГЭС, Восточные электросети (г. Цимлянск), Волгодонские теплосети, ЗАО «Атоммаш», МУ «Водоканал», АО Волгодонский опытно-экспериментальный завод, ЗАО Волгодонский завод «Агат», ООО «СМС», ООО Волгодонский комбинат древесных плит;

б) предприятия промышленности строительных материалов:

Волгодонский завод «Стройдеталь», ОАО ЖБК-10, ОАО Волгодонский завод КПД, Цимлянский завод ЖБИ, АО Волгодонский бетонно-растворный завод;

в) строительно-монтажные, транспортные, предприятия пищевой и легкой промышленности и другие.

Площадка АЭС связана с ближайшим крупным транспортным узлом – г. Волгодонском железнодорожным, автомобильным и морским путями.

Район размещения АЭС имеет развитую сеть автомобильных и железных дорог.

Развитие транспортной системы исследуемой зоны обуславливается сочетанием практически всех видов транспорта. Ведущим видом транспорта, как в пассажирских, так и в грузовых перевозках является автомобильный транспорт. Плотность дорог не везде идентична. Прежде всего это связано с размерами площади района, особенностями размещения населения и производственной освоенностью территории. Самая высокая плотность автодорог с твердым покрытием в Волгодонском районе, он занимает 4 место в области.

Автодорожная сеть представлена автодорогами областного и местного значения. Город Волгодонск имеет выход на автодорожную сеть района по следующим направлениям:

- на север – Волгодонск – Цимлянск, автодорога областного значения с выходом на магистраль общегосударственного значения Кишинев-Волгоград;
- на юг – Волгодонск – Зимовники, автодорога областного значения;
- на восток – Волгодонск – Дубовское, автодорога областного значения;
- на запад – Волгодонск – Семикаракорск, автодорога областного значения, с выходом на магистраль общегосударственного значения Ростов-на-Дону – Москва.

Южнее АЭС проходит автодорога областного значения Сальск-Котельниково, примыкающая в районе Сальска к автодороге республиканского значения Ростов-на-Дону – Ставрополь, а со стороны Котельниково выходит на магистраль общегосударственного значения Волгоград – Астрахань.

Ростовская АЭС связана с г. Волгодонском подъездной автодорогой I технической категории, примыкающей к автодороге III технической категории областного значения Волгодонск – Дубовское, проходящей в 1,3 км южнее АЭС. Кроме того, в районе стройбазы к юго-востоку от промплощадки имеется второй выезд на автодорогу Волгодонск – Дубовское.

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	377
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В г. Волгодонске находится железнодорожный вокзал и морской порт, в г. Цимлянске – морской порт и аэропорт, который с 2003 г. закрыт. Непосредственно перед станцией имеется вертолетная площадка.

Ближайшая железная дорога общего пользования проходит через г. Волгодонск с севера на юг на расстоянии 18 км от АЭС. Подъездной железнодорожный путь АЭС примыкает к железнодорожной станции «Стройбаза» завода «Атоммаш», с нее имеется выход на станцию «Заводская», подъездной путь которой примыкает к железнодорожному пути общего пользования на участке Саловская – Цимлянск.

Южнее площадки АЭС на расстоянии 33 км проходит магистральная железная дорога общего пользования Ростов-на-Дону – Волгоград.

Севернее площадки по акватории Цимлянского водохранилища на расстоянии 7,5 км проходит основной судовой ход и в 3,5 км дополнительный судовой ход. Ближайший речной порт находится в г. Волгодонске, на расстоянии 16 км западнее промплощадки. В 10 км к востоку, в станице Жуковская имеется речной причал.

6.6.5 Лесное хозяйство

Лесистость зоны наблюдения АЭС составляет всего около 4 % (включая все лесопокрытые площади). В настоящее время планируется увеличение площади лесных насаждений. Ведутся большие работы по реконструкции угнетенных насаждений и замене малоценных пород на более ценные. Однако не везде лесомелиоративные мероприятия проводятся в достаточном объеме, В регионе имеется значительное количество овражно-балочных земель, используемых под выпасы, но имеющих очень низкую продуктивность (3-7 ц/га) и нуждающихся в коренной мелиорации. В Цимлянском районе площадь овражно-балочных насаждений составляет 100-300 га, в Зимовниковском - 300-500 га и в Дубовском - 800-1000 га [2].

На территориях, прилегающих к АЭС (Песчаное лесничество), преобладают не облесенные байки. Значительную часть этих земель следует использовать под древесные насаждения. В целом лесополосы, в районе АЭС находятся в удовлетворительном состоянии, их незначительное уничтожение за счет строительства АЭС и ее коммуникаций не нанесёт урона лесному хозяйству, особенно с учетом проводимых и планируемых лесоустроительных работ.

6.6.6 Объекты хранения и захоронения отходов в регионе

В соответствии с государственным реестром объектов размещения отходов в зоне наблюдения Ростовской АЭС зарегистрировано 3 объекта хранения и захоронения отходов производства и потребления (таблица 6.6.6.1).

Раздел 6.6	Социально - экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	378
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.6.6.1 – Объекты размещения отходов, входящих в зону наблюдения Ростовской АЭС

№ объекта	Наименование объекта размещения отходов (далее – ОРО)	Назначение ОРО	Наименование эксплуатирующей организации
61-00015-3-00450-020615	Полигон твердых бытовых отходов	Захоронение отходов	Общество с ограниченной ответственностью «Спецавтотранс» 347366, Ростовская область, г. Волгодонск, ул. Морская, д. 10
1-00007-3-00870-311214	Шламонакопитель твердых отходов	хранение отходов	Филиал «Ростовская атомная станция» Открытого акционерного общества «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (Филиал «Ростовская АЭС» ОАО «Концерн Росэнергоатом») 347, Ростовская область, Волгодонск-28
61-00008-3-00870-311214	Шламонакопитель жидких отходов	хранение отходов	Филиал «Ростовская атомная станция» Открытого акционерного общества «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (Филиал «Ростовская АЭС» ОАО «Концерн Росэнергоатом») 347, Ростовская область, Волгодонск-2

Раздел 6.6	Социально-экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	379
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 6.6

1. Актуализация материалов оценки воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №4 Ростовской АЭС, том 4, R4.05487.9.0.61.
2. Ревяко И.В., Марков С.А., Мелиоративно-хозяйственное освоение овражно-балочных земель Ростовской области //Защитное лесоразведение, озеленение и борьба с эрозией почв. - Новочеркасск, 1985.
3. Горбачев Б.Н. Растительность и естественные кормовые угодья Ростовской области (пояснительный текст к картам). Ростов-на-Дону, 1974. 152 с.
4. Отчет «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной». ОАО «НИАЭП», Н.Н., 2011., арх. № А-113001пм.
5. Зозулин Г.М. Естественные леса Доно-Цимлянского песчаного массива// Биологические науки, 1963. №3. С. 139-144.
6. Зозулин Г.М. Байрачные леса степной части бассейна р. Дон// Изв. СКНЦВГи. Естественные науки, 1976. №3. С. 91-95.
7. Зозулин Г.М. Пойменные леса степной части бассейна р. Дон// Изв. СКНЦВГи. Естественные науки, 1977. №4. С. 26-30.
8. Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1992. 208 с.
9. Лавренко Е.М., Карамышева З.Г., Никитина В.В. Степи Евразии. Л.: Наука, 1994. 162 с.
10. Растительность европейской части СССР/ Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 429 с.
11. Приказ Росприроднадзора от 02.06.2015 № 450 "О включении объектов размещения отходов в Государственный реестр объектов размещения отходов".
12. Приказ Росприроднадзора от 31.12.2014 №870 «О включении объектов размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов».
13. Актуализация материалов оценки воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №4 Ростовской АЭС, том 6, R4.05487.9.0.61.

Раздел 6.6	Социально-экономическая характеристика района размещения Ростовской АЭС	380
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.7 МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА

6.7.1 Общая характеристика территории

Географическое положение площадки Ростовской АЭС определяется: широтой - 47°37', долготой – 42°23' и высотой 40,0 м (планировочная отметка) в Балтийской системе высот.

В административном отношении площадка АС расположена в Дубовском районе Ростовской области в 36 км к северо-западу от районного центра – с. Дубовское. Расстояние до областного центра – г. Ростов-на-Дону составляет 210 км по прямой.

Относительно других крупных населенных пунктов промплощадка расположена соответственно:

- до г. Волгодонска (перспективная граница) – 13,5 км;
- до г. Морозовск – 95 км;
- до г. Котельниково – 57 км;
- до г. Константиновск – 98 км;
- до г. Цимлянск – 21 км;
- до р.п. Зимовники – 52 км;
- до р.п. Большая Мартыновка – 67 км.

Кратчайшие расстояния до ближайших административных границ соседних регионов составляют:

Волгоградская область – 37 км к северо-востоку;

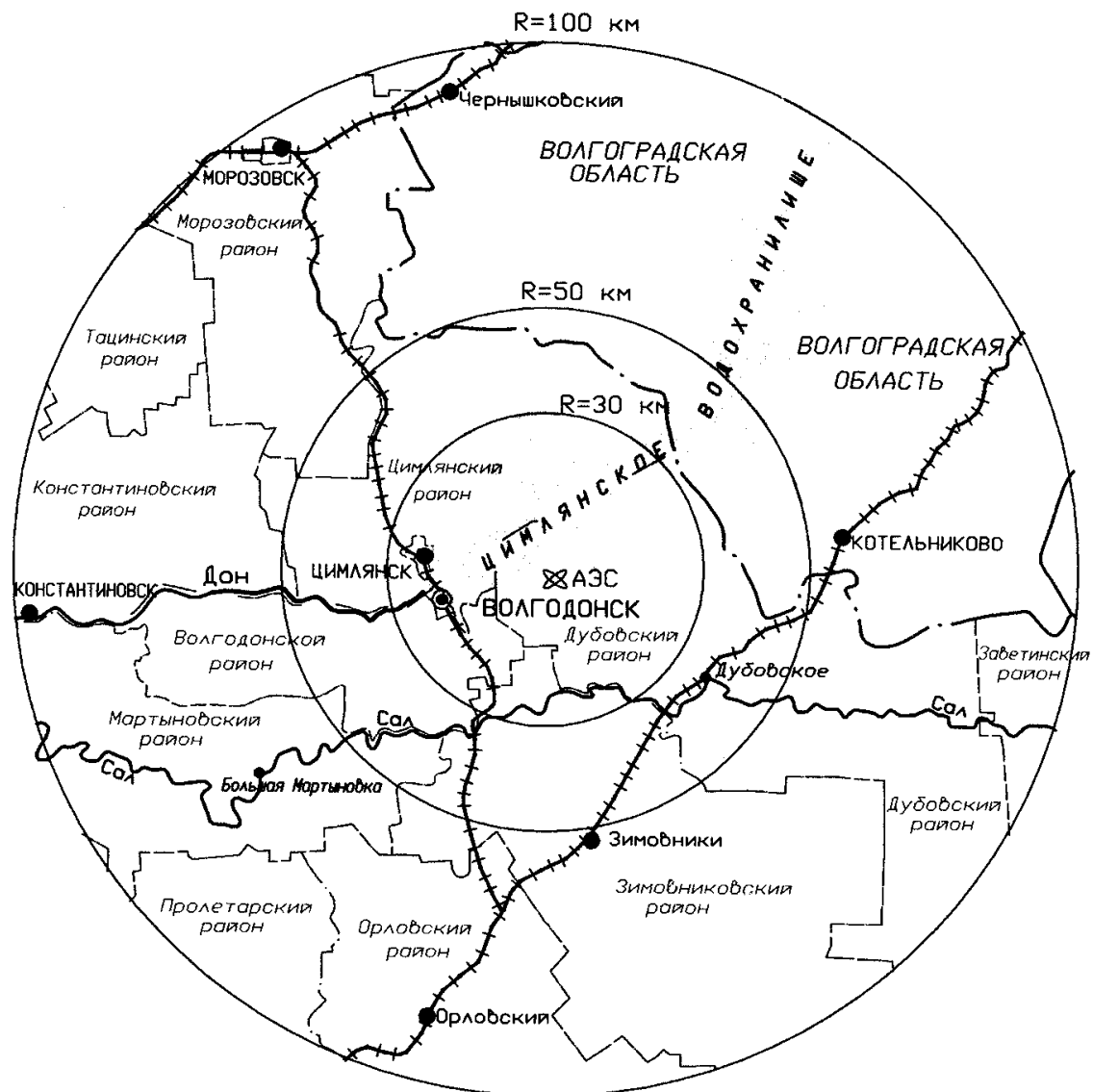
Ставропольский край – 142 км к югу;

Краснодарский край – 180 км к юго-западу.

Ростовская область не граничит с государствами ближнего и дальнего зарубежья (рисунок 6.7.1.1).

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	381
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Условные обозначения

населенные пункты:

- ВОЛГОДОНСК ● -от 100 000 до 500 000 жителей
Зимовники ● -от 10 000 до 50 000 жителей
Дубовское ● -менее 10 000 жителей

Рисунок. 6.7.1.1 – Административная карта района Ростовской АЭС, R=100 км

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	382
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.7.2 Демографические показатели населения региона АЭС

Согласно информации, представленной на официальном сайте территориального органа федеральной службы государственной статистики по Ростовской области, численность населения Ростовской области на 1 января 2014 года составила 4245,5 тыс. человек, в том числе городское население – 2878,4 тыс. чел, сельское – 1367,1 (таблица 6.7.2.1).

Таблица 6.7.2.1 – Численность населения Ростовской области в период с 2011 по 2014гг. (на 01 января)

Год	Все население, тыс. чел.	В том числе:	
		городское	сельское
2011	4275,2	2875,4	1399,8
2012	4260,6	2874,2	1386,4
2013	4254,6	2878,3	1376,3
2014	4245,5	2878,4	1367,1

В зону наблюдения Ростовской АЭС радиусом 30 км входят пять муниципальных образований Ростовской области [4]:

- Город Волгодонск, расположенный в 13,5 км от АЭС и имеющий статус города областного подчинения с численностью населения на 1 января 2015 года – 170,2 тыс. человек (включая станицы Краснаярская и Соленовская), что составляет 79,1% всего населения зоны наблюдения АЭС;
- Волгодонской район с районным центром станица Романовская с численностью населения 12,3 тыс. человек по результатам ВПН в 7 населенных пунктах, или 5,7 % всего населения зоны наблюдения;
- Дубовский район, 16 населенных пунктов с населением 5,3 тыс. человек по результатам последней ВПН, или 2,5 % всего населения зоны наблюдения. Районный центр с. Дубовское находится за пределами зоны наблюдения АЭС;
- Зимовниковский район, 6 населенных пунктов с населением около 1,0 тыс. человек по результатам ВПН, или 0,4 % всего населения зоны наблюдения. Районный центр п. Зимовники в эту зону не попадает;
- Цимлянский район, 11 населенных пунктов с населением 26,3 тыс. человек по результатам ВПН, или 12,2 % всего населения зоны наблюдения АЭС, с райцентром в г. Цимлянске, полностью вошедшим в зону радиусом 30 км.

Всего в зоне наблюдения Ростовской АЭС размещен 41 населенный пункт.

Общая численность населения в зоне радиусом 30 км на 01.01.2015г. составляет 215,0 тыс. человек или 72,3 % численности населения всех пяти муниципальных образований, часть или полностью территории которых представлены в зоне наблюдения АЭС. Городское население составляет 184,8 тыс. человек (86% населения зоны наблюдения), сельское население – 30,2 тыс. человек (14% населения зоны наблюдения).

В описываемой зоне представлены разные типы поселений, среди которых преобладают хутора (26). Кроме того, здесь насчитывается 9 станиц, 4 поселка и 2 города.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	383
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Весьма существенно различаются сельские поселения и по числу жителей. Так, населенных пунктов с числом жителей более 1000 человек насчитывается 8, от 500 до 1000 человек – 3, от 100 до 500 человек – 19, от 50 до 100 человек – 8, и менее 50 человек – 1.

По муниципальным образованиям зоны воздействия АЭС население распределено крайне неравномерно, о чем свидетельствуют данные таблицы 6.7.2.2.

Таблица 6.7.2.2 – Распределение населения в зоне наблюдения Ростовской АЭС по муниципальным образованиям

Муниципальное образование	Население, проживающее в зоне наблюдения					
	В % к населению муниципального образования			В % к населению зоны		
	2007 г.	2010 г.	2015 г.	2007 г.	2010 г.	2015 г.
Волгодонской р-н	35,6	36,2	36,0	5,3	5,7	5,7
Дубовский р-н	22,3	23,3	23,3	2,4	2,5	2,5
Зимовниковский р-н	2,6	2,7	2,7	0,5	0,5	0,5
Цимлянский р-н	78,5	77,6	77,8	12,7	12,2	12,2
г. Волгодонск	100,0	100,0	100,0	79,1	79,1	79,1
Всего по региону	72,2	72,3	72,4	100,0	100,0	100,0

Общая численность населения районов, прилегающих к АЭС, по полу и основным возрастным группам представлена в таблица 6.7.2.3 [1].

Таблица 6.7.2.3 – Общая численность населения районов, прилегающих к АЭС, по полу и основным возрастным группам (по состоянию на 01.01.2014г.)

Район	Все население, чел.	Из них					
		мужчин			женщин		
		Моложе трудоспособного	Трудоспособное	Старше трудоспособного	Моложе трудоспособного	Трудоспособное	Старше трудоспособного
г. Волгодонск	170074	14077	51490	12634	13119	48362	30392
Волгодонский	34149	3448	10616	2533	3186	9154	5212
Дубовский	22244	2245	6751	1668	2139	5952	3489
Зимовниковский	36700	3702	10991	2626	3685	9981	5715
Цимлянский	33892	3240	9802	2752	3012	8870	6216

Районы, прилегающие к АЭС

Цимлянский район

В районе проживает 33 892 человек, в том числе 18 672 трудоспособного населения -55%. Цимлянский район включает в себя Калининское, Красноярское, Лозновское, Маркинское, Новоцимлянское, Саркеловское сельские поселения и Цимлянское городское поселение.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	384
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Основу экономики района составляют предприятия по производству и переработке сельхозпродукции; предприятия легкой и пищевой промышленности; машиностроения и металлообработки, строительных материалов, электроэнергетики. Здесь работают крупнейший в России Цимлянский судомеханический завод, знаменитый завод цимлянских игристых вин, удостоенных множества высших наград в России и за рубежом, а также ковровая фабрика, швейная фабрика, рыбокомбинат, ремонтно-комплектовочная база геологоразведочной экспедиции № 2, крупная нефтебаза, завод железобетонных изделий. На территории района расположены бассейновое управление «Цимлянскрыбвод», федеральное учреждение – управление водными ресурсами Цимлянского водохранилища. Эксплуатируются Цимлянская ГЭС и комплекс гидросооружений.

Дубовский район

Общая численность населения по состоянию на 01.01.2014г. составляет 22 244 чел., из них трудоспособное население – 57%. Административным центром Дубовского района является с. Дубовское. На основе сельских администраций сформировано 13 сельских поселений: Андреевское, Барабанщиковское, Вербовологовское, Веселовское, Гуреевское, Дубовское, Жуковское. Комиссаровское, Малолученское, Мирненское, Присальское, Романовское, Семичанское. В них - 50 населенных пунктов.

Дубовский район - это сельскохозяйственный район. Продукцию сельского хозяйства производят 14 сельхозпредприятий (около 145 тысяч га пашни) и 261 крестьянскофермерское хозяйство (более 50 тысяч га). В районе представлены почти все сферы деятельности сельскохозяйственного производства. В районе также развивается производство животноводческой продукции. Специализация района — растениеводство, животноводство, рыбная ловля.

Зимовниковский район

В районе проживает 36 770 человек, из них женщин -53%, мужчин -47%. В Зимовниковском районе находится 11 сельских поселений и 74 населенных пункта. Из крупных предприятий функционирует только мясокомбинат, который находится в частной собственности. Основные отрасли в районе — это зерноводство и животноводство. Посевная площадь составляет 178,3 тыс.га, в районе насчитывается 35900 голов КРС, 64900 голов овец, 19800 голов свиней.

Волгодонский район

Численность постоянного населения Волгодонского района по состоянию на 1 января 2014 года составляет 34 149 чел., в т.ч. мужчины – 16 597 чел., женщины – 17 552 чел. Из общей численности трудоспособного возраста – 19 770 чел., старше трудоспособного возраста – 7 745 чел., моложе трудоспособного возраста – 6 634 чел. В составе района Добровольское, Дубенцовское, Победенское, Потаповское, Прогрессовское, Романовское, Рябическое сельские поселения.

г. Волгодонск

Среднегодовая численность населения города Волгодонска в 2014 году составила 170,1 тыс. человек.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	385
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В Волгодонске насчитывается 2960 предприятий крупного и малого бизнеса, 5433 индивидуальных предпринимателя, которые представляют все сферы материального производства и услуг.

В структуре промышленной продукции крупных и средних предприятий города лидирующее положение на сегодняшний день за предприятиями промышленной инфраструктуры. Удельный вес крупных и средних предприятий, осуществляющих производство, передачу и распределение электроэнергии, газа, пара и воды составляет 71,0%, доля предприятий обрабатывающих производств составляет 29,0%. К числу ведущих отраслей обрабатывающей промышленности Волгодонска относятся: производство мебели, продукции атомного машиностроения, оборудования для тепловых электрических станций, металлургической промышленности. В городе также осуществляется производство электронных измерительных приборов, имеется крупный производитель синтетических моющих средств.

Плотность населения в зоне радиусом 30 км по данным на 01.01.2015г. составила 76,1 чел./км².

Согласно требованиям НП-032-01, плотность населения в зоне планирования мероприятий по обязательной эвакуации за весь период эксплуатации АЭС не должна превышать 100 человек на 1 км².

Распределение населения, его плотность по секторам и кольцевым зонам отражена на рисунке 6.7.2.1 и в целом для общей картины в 30-ти километровой зоне сведена в нижеприведенных таблицах.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	386
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.2.4 – Распределение населения по секторам

Название сектора	Площадь сектора	Численность населения, чел.	Плотность населения в секторе чел./км ²	Примечание
0-45°	353,2	0	0	Общая площадь 2826 км ² Общая численность 215030 чел. Средняя плотность в зоне радиусом 30 км составляет 76,1 чел./км ²
45-90°	353,2	2626	7,4	
90-135°	353,2	1360	3,9	
135-180°	353,2	1713	4,8	
180-225°	353,2	1811	5,1	
225-270°	353,2	181257	513,0	
270-315°	353,2	24302	68,5	
315-360°	353,2	2118	6,0	

Таблица 6.7.2.5 – Распределение населения по кольцевым зонам

Кольцевая зона в радиусе	Площадь зоны км ²	Численность населения, чел.	Плотность населения в зоне чел./км ²
0-10 км	314,0	1933	6,2
10-15 км	392,5	1234	3,1
15-20 км	549,5	153776	279,8
20-30 км	1570,0	58087	37,0

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	387
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

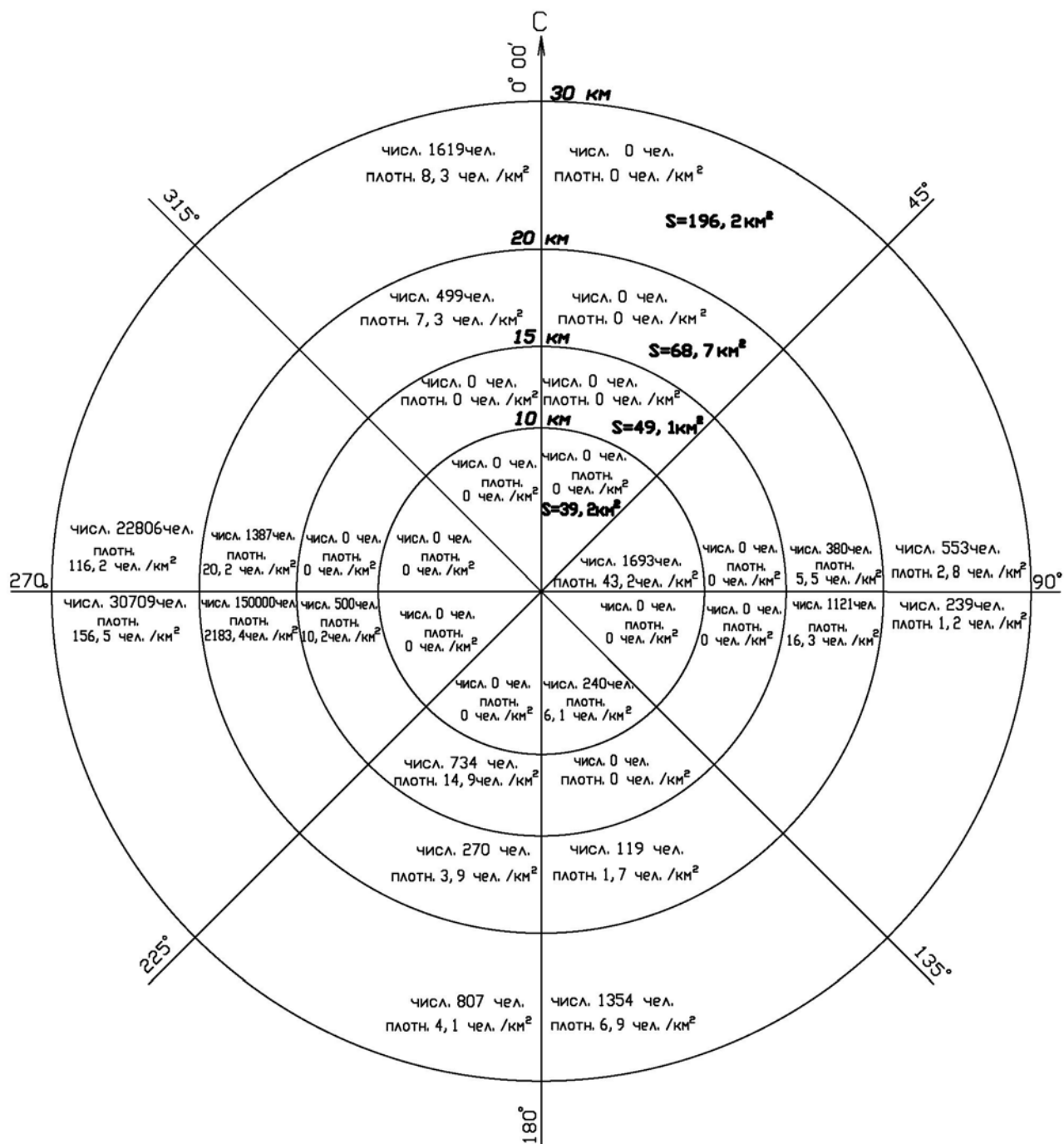


Рисунок. 6.7.2.1 - Карта-схема с распределением населения по секторам (кольцам)

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	388
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Из анализа схемы распределения населения (рисунок 6.7.2.1) видно, что наибольший вклад в общую численность и плотность населения на указанной территории вносит г. Волгодонск, сектор 225°-270°, кольцевая зона 15-20 км и кольцевая зона 20-30 км.

Таблица 6.7.2.6 – Населенные пункты, входящие в тридцатикилометровую зону АЭС

Населенный пункт	Численность населения, чел.			Расстояние от АЭС, км	Название сектора
	2003 г.	2007 г.	ВПН 2010 г.		
1	2	3	4	5	6
г. Волгодонск	166500	170136	170152 (на 2015 г.)	13,5	225-270°
Волгодонской район					
ст-ца Романовская	7044	7605	7983	25,4	225-270°
х. Погожев	182	258	292	22,4	225-270°
х. Парамонов	303	335	310	21,6	225-270°
х. Лагутники	1642	1855	2472	24,3	225-270°
х.Мокросоленный	427	591	632	11,7	180-225°
п. Сухая Балка	492	268	270	18,3	180-225°
п. Саловский	266	349	377	22,4	180-225°
Дубовский район					
х. Кривский	68	69	77	29,4	45-90°
ст-ца Малая Лучка	462	470	476	26,4	45-90°
х. Алдабульский	228	240	235	19,7	45-90°
ст-ца Баклановская	162	176	145	15,2	45-90°
ст-ца Жуковская	1243	1312	1295	8,7	45-90°
х. Овчинников	297	325	315	7,1	45-90°
х. Харсеев	54	76	83	4,8	45-90°
ст-ца Подгоренская	193	261	240	4,0	135-180°
х. Вербовый Лог	1033	1065	1121	17,5	90-135°
х. Минаев	178	96	90	23,2	90-135°
х. Лесной	109	98	102	12,7	180-225°
х. Назаров	118	117	119	15,7	135-180°
х. Агрономов	138	149	149	29,5	90-135°
х. Щеглов	655	659	710	29,4	135-180°
х. Верхний Жиров	86	73	68	26,3	135-180°
х. Крюков	46	50	52	22,5	135-180°
Зимовниковский район					
х. Ивановский	7	7	7	26,7	135-180°
х. Русско-Садовский	108	96	99	29,9	135-180°
х. Верховоломов	456	451	418	25,6	135-180°
х.	114	114	87	22,3	180-225°
Раздел 6.7		Медико-демографическая характеристика региона			389
ООО «НПО «Гидротехпроект»					

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Населенный пункт	Численность населения, чел.			Расстояние от АЭС, км	Название сектора
	2003 г.	2007 г.	ВПН 2010 г.		
1	2	3	4	5	6
Нижнежировский					
х. Петухов	185	206	189	24,2	180-225°
х. Веселый Гай	152	146	154	29,2	180-225°
Цимлянский район					
г. Цимлянск	15300	14721	14691 (на 2015 г.)	19,9	270-315°
п. Саркел	1376	1511	1387	18,5	270-315°
ст-ца Калининская	1123	1107	1009	27,2	315-360°
х. Карнауховский	192	178	169	26,3	315-360°
ст-ца Терновская	461	451	441	24,2	315-360°
ст-ца Хорошевская	640	631	499	17,2	315-360°
х. Крутой	860	1007	839	20,2	270-315°
ст-ца Красноярская	5100	5235	4974	22,0	270-315°
х. Рынок-Романовский	100	100	72	26,7	270-315°
п. Сосенки	492	534	451	27,8	270-315°
х. Лозной	1822	1910	1779	29,1	270-315°

Из анализа данных таблицы 6.7.2.6 следует отметить, что в тридцатикилометровой зоне АЭС расположены 8 населенных пунктов сельского типа с численностью населения, превышающей 1 тыс. человек, а именно:

- станица Романовская и хутор Лагутники в Волгодонском районе;
- станица Жуковская и хутор Вербовый Лог в Дубовском районе;
- поселок Саркел, станицы Калининская и Красноярская, хутор Лозной в Цимлянском районе.

В тридцатикилометровой зоне имеются также населенные пункты с численностью населения от 500 до 1 тыс. человек, такие как:

- хутор Мокросоленный в Волгодонском районе;
- хутор Щеглов в Дубовском районе;
- хутор Крутой в Цимлянском районе.

Численность населения в остальных 28 сельских населенных пунктах не превышает 500 человек в каждом.

Ближайшим городом с численностью населения более 100 тыс. человек является г. Волгодонск, расположенный в тридцатикилометровой зоне АЭС, на расстоянии 13,5 км от площадки АС с населением 170,1 тыс. человек по данным на 01.01.2015 г.

Других городов с населением 100 тыс. человек и более в зоне радиусом 30 км, а также в радиусе 100 км от Ростовской АЭС нет.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	390
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.2.7 – Число заключенных браков и разводов по Ростовской области за 2010-2014гг.

Год	Ростовская область		Волгодонский р-он		Цимлянский р-он		Дубовский р-он		Зимовниковский р-он		г. Волгодонск	
	Число браков	Число разводов	Число браков	Число разводов	Число браков	Число разводов	Число браков	Число разводов	Число браков	Число разводов	Число браков	Число разводов
2010	34133	20266	189	133	411	181	126	84	205	121	1544	962
2011	38116	20276	281	160	333	193	187	91	302	118	1647	957
2012	33311	16767	283	119	327	158	167	70	280	134	1412	788
2013	34786	18026	288	134	353	157	149	93	255	109	1402	804
2014	34263	20575	290	152	290	185	180	85	278	150	1346	936

Из таблицы 6.7.2.7 видно, что по всей Ростовской области за период с 2010 по 2014гг. пик по общему количеству браков прошел в 2011 году. В остальной период наблюдалось в целом стабильная картина по общему числу зарегистрированных браков. В 2012 и в 2013 году наблюдался спад по общему числу разводов вплоть до 16767 зарегистрированных разводов.

В целом, между административно-территориальными единицами Ростовской области и по Ростовской области в процентном соотношении зарегистрированных браков и разводов нет существенной разницы. Исключение составляет лишь г Волгодонск, где количество браков на всем исследуемом периоде превышает общее количество браков в процентном соотношении с Ростовской областью, а общее количество разводов в процентном соотношении было всегда меньше, чем в Ростовской области.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	391
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.7.3 Анализ заболеваемости населения

Показатели рождаемости и смертности среди населения Ростовской области по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области представлены в таблицах 6.7.3.1.-6.7.3.2.

Таблица – 6.7.3.1 Показатели рождаемости населения Ростовской области за 2010-2014гг.

Год	Ростовская область		Волгодонский р-он		Цимлянский р-он		Дубовский р-он		Зимовниковский р-он		г. Волгодонск	
	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения
2010	46607	10,9	451	13,4	463	13,5	303	13,2	481	12,9	1800	10,5
2011	46519	10,9	468	13,8	454	13,3	300	13,2	425	11,5	1830	10,7
2012	49935	11,7	512	15,1	499	14,7	303	13,5	510	13,8	1885	11,1
2013	49569	11,7	455	13,3	512	15,1	308	13,8	532	14,5	1971	11,6
2014	51392	12,1	507	14,8	485	14,3	280	12,6	522	14,2	1981	11,6

Таблица – 6.7.3.2 Показатели смертности населения Ростовской области за 2010-2014гг.

Год	Ростовская область		Волгодонский р-он		Цимлянский р-он		Дубовский р-он		Зимовниковский р-он		Г. Волгодонск	
	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения	Число родившихся, чел.	В расчете на 1000 населения
2010	62879	14,7	455	13,5	587	17,1	344	15,0	557	14,9	1962	11,5
2011	60840	14,3	443	13,1	618	18,1	290	12,7	478	12,9	1754	10,3
2012	59598	14,0	435	12,8	530	15,6	308	13,7	493	13,4	1779	10,5
2013	58509	13,8	413	12,1	558	16,4	288	12,9	484	13,2	1808	10,6
2014	59740	14,1	455	13,3	479	17,1	313	14,1	435	11,8	1824	10,7

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	392
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

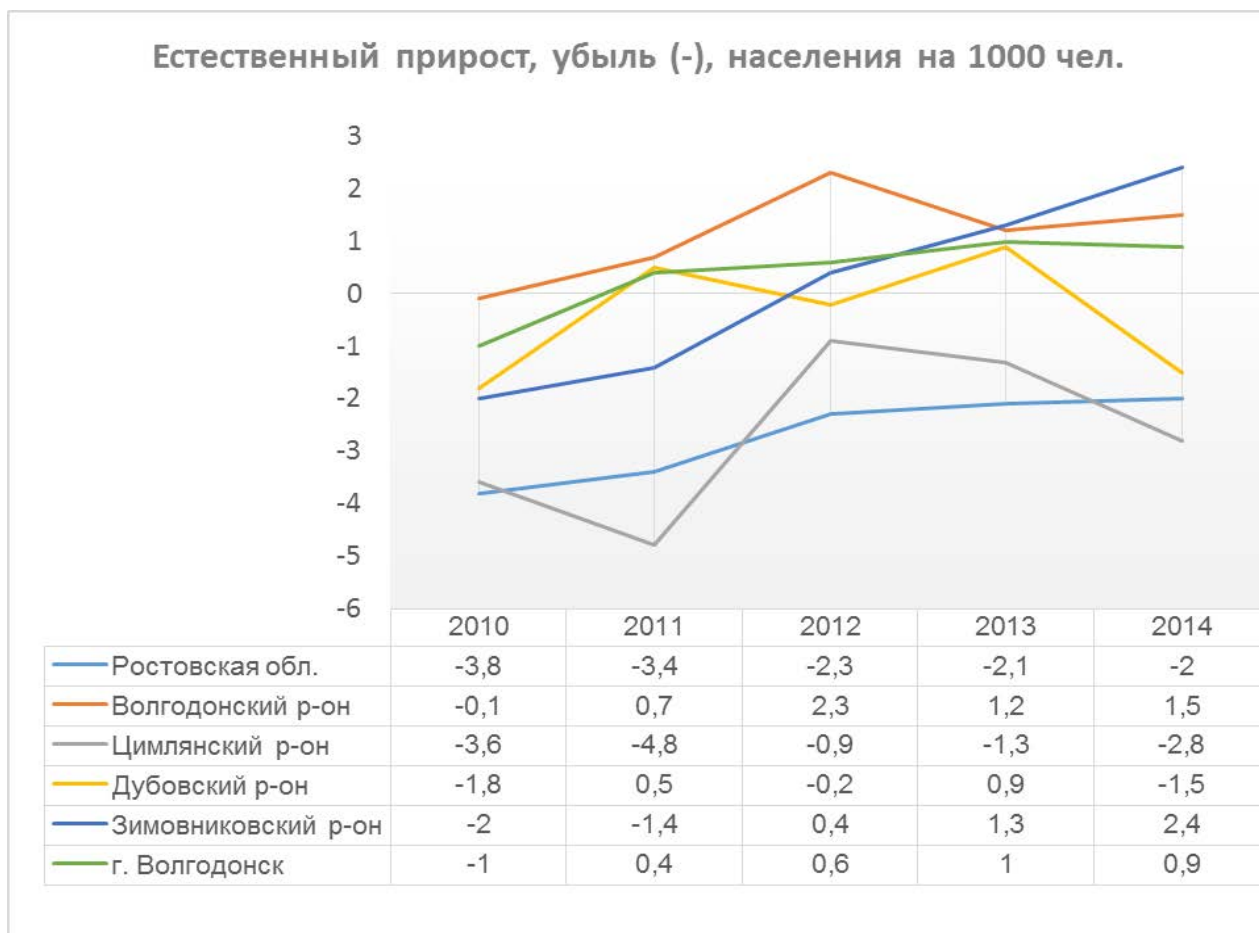


Рисунок 6.7.3.1 – Естественный прирост, убыль (-) населения Ростовской области, на 1000 чел.

Из рисунка 6.7.3.1 видно, что на протяжении ряда лет демографическая ситуация в Ростовской области характеризуется положительными изменениями: ежегодно рождается свыше 45 тысяч младенцев, снижается смертность, в том числе младенческая, сокращается естественная убыль населения. в период с 2010 по 2014 гг. Выделяются административно-территориальные единицы области с положительным приростом населения: Волгодонский р-он, Зимовниковский р-он и г.Волгодонск. В Зимовниковском р-оне и г.Волгодонске не только удерживается положительный прирост населения, но и из года в год наблюдается увеличение данного показателя, что свидетельствует о благоприятный социально-экономической, экологической и иных сферах человеческой жизни.

При ранжировании причин смертности по Ростовской области установлено, что в ее структуре ведущие места принадлежат сердечнососудистым заболеваниям - 39,7%, злокачественным новообразованиям - 12,8%, травмам и отравлениям – 5,7%, болезням органов пищеварения - 4,7%, болезням органов дыхания – 3,6%, инфекционным и паразитарным заболевания - 1,6%, прочим болезням - 31,9%.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	393
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

6.7.3.1 Анализ заболеваемости населения г. Волгодонск

Анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями (на 100 000 населения)

Анализ динамики первичной заболеваемости ЗН свидетельствует, что за последние 3 года отмечается рост первичной заболеваемости от злокачественных новообразований на 9,03 %. По городу Волгодонску показатель первичной заболеваемости ЗН на 100 тысяч населения составил:

- в 2011 году - 342,76
- в 2012 году - 400,06
- в 2013 году - 373,7

Таблица 6.7.3.1.1 – Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями г. Волгодонск, 2011-2013гг.

Локализация опухоли	2011 г.	2012г.	2013г.	Темп прироста
	показ.	показ.	показ.	
ЗН желудка	58,59	64,43	69,36	+18,4
ЗН ободочной кишки	125,97	138,82	154,59	+22,7
ЗН прямой кишки, ректосигмоидального соединения, ануса	108,39	112,46	121,09	+11,71
ЗН трахеи, бронхов, легкого	74,41	79,07	94,64	+27,18
ЗН меланома кожи	58,59	66,19	69,95	+19,38
ЗН другие новообразования кожи	428,89	462,74	497,28	+15,95
ЗН молочной железы	404,87	437,55	465,54	+14,99
ЗН предстательной железы	91,40	101,92	114,62	+25,40

В структуре заболеваемости ЗН наибольший удельный вес приходится на женщин 54,49 %, на мужчин 47,53 %. У женщин преобладают: рак молочной железы, тела матки, ободочной кишки. У мужчин на первом месте – ЗН трахеи, бронхов и легкого; на втором – рак предстательной железы; на третьем месте – ЗН желудка. У детей регистрируются случаи ЗН костей и суставных хрящей, соединительной и других мягких тканей, головного мозга, щитовидной железы, лимфатической и кроветворной ткани, увеличивается количество запущенных случаев. В городе Волгодонске за период 2011-2013гг. показатель заболеваемости ЗН по сумме всех локализаций - ниже относительно показателя «всего в городах». По многолетнему уровню за период 1999-2013годах в городе Волгодонске отмечается реальный риск заболеваемости ЗН, от повышенного в 1999 году до очень высокого в 2013 г.

Реальный риск заболеваемости ЗН по отдельным локализациям:

- высокий и очень высокий уровень риска - кожи без меланомы, молочной железы, трахеи, бронхов;
- повышенный уровень риска - ЗН прямой кишки и ануса, ЗН желудка, ободочной кишки, легкого, предстательной железы, тела матки.

Среднесрочный прогноз заболеваемости ЗН по сумме локализаций на 2014-2015гг. – **неблагоприятный** - дальнейший рост заболеваемости злокачественными новообразованиями населения в городе Волгодонске.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	394
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

По городу Волгодонску показатель смертности от ЗН за трехлетний период вырос на 2,6 %.

Таблица 6.7.3.1.2 – Смертность населения от злокачественных новообразований по сумме локализаций

территория	2011г.	2012г.	2013г.	Темп прироста
	показатель	показатель	показатель	
город Волгодонск	159,37	156,39	163,45	+ 2,6

Таблица 6.7.3.1.3 – Смертность по локализациям, г. Волгодонск

Локализация опухоли	2011 г.	2012г.	2013г.	Темп прироста
	показ.	показ.	показ.	
ЗН губы	-	1,17	-	-
ЗН желудка	8,20	11,13	4,70	- 42,7
ЗН ободочной кишки	1,76	8,79	1,76	-
ЗН трахеи, бронхов, легкого	6,45	23,43	6,47	+ 0,3
ЗН молочной железы	0,59	4,69	1,18	+ 100,0
ЗН гортани	0,59	-	1,18	+ 100,0
ЗН пищевода	-	1,76	0,59	- 66,5
ЗН прямой кишки, ректосигмоидального соединения, ануса	1,17	6,44	2,94	+ 151,3
ЗН меланوما кожи	0,59	0,59	-	-
ЗН шейки матки	-	1,17	-	-
ЗН тела матки	1,17	0,59	0,59	- 50,1
ЗН яичника	-	2,34	0,59	- 74,8
ЗН мочевого пузыря	1,76	2,93	-	+ 66,5
ЗН предстательной железы	1,76	1,17	1,18	- 33,1
Злокачественные лимфомы	-	1,76	1,18	- 33,0
Лейкемии	-	1,76	-	-

Структура смертности от злокачественных новообразований:

- первое место занимают заболевания ЗН прямой кишки, ректосигмоидального соединения, ануса;
- второе место ЗН молочной железы и ЗН гортани;
- третье место ЗН мочевого пузыря.
- В городе Волгодонске в 2012 году показатель смертности ЗН выше среднеобластного показателя «всего в городах» по таким заболеваниям, как:
- ЗН желудка 11,13 против 9,05;

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	395
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- ЗН ободочной кишки 8,89 против 6,10;
- ЗН прямой кишки 6,44 против 4,69;
- ЗН гортани 23,43 против 18,15;
- ЗН мочевого пузыря 2,93 против 1,98;
- меланома кожи 0,59 против 0,49;
- лейкемии 1,76 против 1,13.

В 2011, 2013 годах показатель смертности ЗН по сумме всех локализаций - ниже относительно среднеобластного показателя «всего в городах».

Реальный риск смертности от злокачественных новообразований по сумме локализаций по городу Волгодонску оценивается, как «повышенный» за период с 1999 года по 2013 год.

Среднесрочный прогноз смертности от злокачественных новообразований по сумме локализаций по городу Волгодонску неблагоприятный: на 2014 год – 163,45, на 2015год – 164,05.

Таблица 6.7.3.1.4 – Первичная неинфекционная заболеваемость по городу Волгодонску (Ф 12 леч.), возрастная категория «Дети»

Наименование классов болезней	2011	2012	2013	Темп прироста за 5 лет
Всего	1598,7	1788,87	1556,9	-2,61%
Новообразования	2,78	2,09	3,08	10,79%
Болезни крови и кроветворных органов	1,95	3,12	4,5	130,76%
Заболевания эндокринной системы	26,14	24,98	16,45	-37,06%
Болезни нервной системы	59,54	64,62	35,3	-40,7%
Болезни системы кровообращения	5,17	12,93	5,5	6,38%
Болезни органов дыхания	972,86	1055,27	941,08	-6,04%
Болезни органов пищеварения	37,43	43,22	30,35	-18,91%
Болезни кожи и подкожной клетчатки	71,13	66,76	109,8	54,36%
Болезни костно-мышечной системы	10,68	22,94	28,1	163,0%
Болезни органов мочеполовой системы	37,82	38,8	18,5	-25,73%
Врожденные аномалии	5,82	12,75	8,04	-50,42%
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	150,9	218,34	164,6	9,07%

Первичная заболеваемость по основным классам болезней у детей дает рост по таким нозологическим группам: болезни костно-мышечной системы, болезни крови и кроветворных органов, болезни кожи и подкожной клетчатки, новообразования, травмы и отравления, болезни системы кровообращения.

Снижение дают такие заболевания как: врожденные аномалии, болезни нервной системы, болезни органов эндокринной системы, мочеполовой системы, пищеварительной, дыхательной.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	396
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.5 – Первичная неинфекционная заболеваемость по городу Волгодонску (Ф 12 леч.), возрастная категория «Подростки»

Наименование классов болезней	2011	2012	2013	Темп прироста за 5 лет
Всего	762,02	962,83	790,9	3,78%
Новообразования	0,82	2,48	1,26	53,65%
Болезни крови и кроветворных органов	0,82	0,33	0,76	-7,31%
Заболевания эндокринной системы	35,07	42,29	14,4	-58,93%
Болезни нервной системы	9,45	32,05	16,95	79,63%
Болезни системы кровообращения	5,34	13,38	9,1	70,41%
Болезни органов дыхания	328,26	397,49	299,08	-8,88
Болезни органов пищеварения	17,54	35,68	19,2	9,46%
Болезни кожи и подкожной клетчатки	62,2	47,58	101,4	63,02%
Болезни костно-мышечной системы	31,37	58,32	47,8	52,37%
Болезни органов мочеполовой системы	41,24	44,77	22,0	-46,65%
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	173,17	194,78	201,7	16,47%

У подростков первичная заболеваемость по основным классам болезней обусловлена как ростом так и снижением показателей. Вырос показатель болезней нервной системы, болезни системы кровообращения, болезней кожи и ПЖК.

Снизился уровень показателей первичной заболеваемости по таким классам как болезни эндокринной системы, мочеполовой системы, болезней крови и кроветворных органов.

Таблица 6.7.3.1.6 – Первичная неинфекционная заболеваемость по городу Волгодонску (Ф 12 леч.), возрастная категория «Взрослые»

Наименование классов болезней	2011	2012	2013	Темп прироста за 5 лет
Всего	657,07	596,36	683,0	3,94%
Новообразования	26,38	21,39	29,05	10,12%
Болезни крови и кроветворных органов	13,84	13,32	24,5	77,02%
Заболевания эндокринной системы	14,6	18,29	14,4	-1,36%
Болезни нервной системы	27,69	23,26	11,8	-57,38%
Болезни системы кровообращения	28,75	31,38	48,1	67,30%
Болезни органов дыхания	169,58	143,65	213,76	26,05%
Болезни органов пищеварения	25,1	28,34	12,6	-49,8%
Болезни кожи и подкожной клетчатки	34,77	37,36	39,4	13,43%

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	397
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Наименование классов болезней	2011	2012	2013	Темп прироста за 5 лет
Болезни костно-мышечной системы	65,08	45,73	38,9	40,22%
Болезни органов мочеполовой системы	51,67	43,84	38,2	26,06%
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	109,77	108,74	99,8	-9,08%

У взрослого населения первичная заболеваемость по основным классам болезней также имеет тенденцию как к росту так и к снижению. Рост показателей болезни крови и кроветворных органов, системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы, болезни органов дыхания, мочеполовой системы. Снижение дают показатели по таким группам заболеваний как, болезни органов пищеварения, нервной системы, травм и отравлений.

Структура первичной заболеваемости по классам болезней:

возрастная категория «*дети*»

1 место – болезни органов дыхания

2 место – травмы и отравления

3 место – болезни кожи

возрастная категория «*подростки*»

1 место – болезни органов дыхания

2 место – болезни кожи

3 место – болезни костно-мышечной системы

возрастная категория «*взрослые*»

1 место – болезни органов дыхания

2 место – травмы и отравления

3 место – болезни системы кровообращения

Анализ заболеваемости, связанной с недостаточностью йода и других микронутриентов

Анализ заболеваемости проводился по возрастным категориям: дети от 0 до 14 лет, подростки 15-17 лет, взрослые 18 лет и старше. Проанализирована заболеваемость с впервые установленным диагнозом по следующим нозологическим формам: диффузный эндемический зоб, многоузловой эндемический зоб, гипотиреоз, тиреотоксикоз, тиреоидит.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	398
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.7 – Первичная заболеваемость детей 0-14 лет за период 2011-2013 гг. на 100 тыс.

Наименование болезней	2011г.		2012г.		2013г.		Темп прироста
	абс. кол.	показ.	абс. кол.	показ.	абс. кол.	показ.	
Диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью, и другие формы нетоксического зоба	26	109,1	23	99,0	32	135,3	+24,0
Многоузловой (эндемический зоб), связанный с йодной недостаточностью, нетоксический одноузловой, нетоксический многоузловой зоб	1	4,2	-	-	-	-	-
Субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности, другие формы гипотиреоза	7	29,4	11	47,3	5	21,1	-28,2
Тиреотоксикоз (гипертиреоз)	-	-	-	-	-	-	-
Тиреоидит	-	-	-	-	-	-	-
ИТОГО:	34	142,7	34	146,3	37	156,4	+9,6

Анализ первичной заболеваемости детского населения: в целом заболеваемость с впервые установленным диагнозом за период 2011-2013гг. по следующим нозологическим формам: диффузный эндемический зоб, многоузловой эндемический зоб, гипотиреоз, тиреотоксикоз, тиреоидит выросла на 9,6%.

Вырос показатель и соответственно заболеваемость за период 2011-2013гг.:

– диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью, и другие формы нетоксического зоба, но ниже относительно среднего городского показателя.

Снижение уровня заболеваемости за период 2011-2013гг. за счёт субклинического гипотиреоза вследствие йодной недостаточности (другие формы гипотиреоза).

Не регистрировалась первичная заболеваемость за период 2011-2013 годы: тиреотоксикоз (гипертиреоз), тиреоидит.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	399
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.8 – Первичная заболеваемость подростков 15-17 лет за период 2011-2013 гг. на 100 тыс.

Наименование болезней	2011г.		2012г.		2013г.		Темп прироста
	абс. кол.	показ.	абс. кол.	показ.	абс. кол.	показ.	
Диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью, и другие формы нетоксического зоба	6	122,8	5	112,1	15	354,3	+188,5
Многоузловой (эндемический зоб), связанный с йодной недостаточностью, нетоксический одноузловой, нетоксический многоузловой зоб	-	-	-	-	-	-	-
Субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности, другие формы гипотиреоза	3	61,4	2	44,8	-	-	-27,0
Тиреотоксикоз (гипертиреоз)	-	-	-	-	-	-	-
Тиреоидит	-	-	-	-	-	--	
ИТОГО:	9	184,2	7	157,0	15	354,3	+92,3

Анализ *первичной заболеваемости* подростков за период 2011-2013 годы свидетельствует о росте уровня заболеваемости как в целом, так и по такой нозологической форме, как:

– диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью, и другие формы нетоксического зоба, но ниже относительно среднегородского показателя.

Снижение за счёт субклинического гипотиреоза вследствие йодной недостаточности, другие формы гипотиреоза. Не регистрировалась первичная заболеваемость за период 2011-2013 годы: многоузловой (эндемический зоб), связанный с йодной недостаточностью, тиреотоксикоз (гипертиреоз), тиреоидит.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	400
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.9 – Первичная заболеваемость взрослых 18 лет и старше за период 2011-2013 гг. на 100 тыс.

Наименование заболеваний	2011г.		2012г.		2013г.		Темп прироста
	абс. кол.	показ.	абс. кол.	показ.	абс. кол.	показ.	
Диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью, и другие формы нетоксического зоба	226	160,0	257	180,1	101	71,1	-55,6
Многоузловой (эндемический зоб), связанный с йодной недостаточностью, нетоксический одноузловой, нетоксический многоузловой зоб	101	71,4	79	54,6	87	61,1	-14,4
Субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности, другие формы гипотиреоза	28	19,8	38	26,6	41	29,0	+46,5
Тиреотоксикоз (гипертиреоз)	29	20,5	13	9,1	10	7,0	-66,1
Тиреоидит	40	28,3	76	53,2	80	56,2	+99,1
ИТОГО:	424	300,0	463	323,6	319	224,1	-25,3

Анализ первичной заболеваемости взрослого населения за период 2011-2013 годы свидетельствует о снижении заболеваемости в целом и в частности по таким нозологическим формам, как:

- диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью, и другие формы нетоксического зоба;
- многоузловой (эндемический зоб), связанный с йодной недостаточностью, нетоксический одноузловой, нетоксический многоузловой зоб;
- тиреотоксикоз (гипертиреоз).

Рост первичной заболеваемости взрослого населения за счет таких нозологий, как:

- тиреоидит;
- субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности, другие формы гипотиреоза, но ниже относительно среднегогородского показателя.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	401
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Анализ отравлений химической этиологии

Таблица 6.7.3.1.10 – Анализ отравлений химической этиологии 2012-2014 годы. Динамика острых отравлений химической этиологии

№ п/п	Показатель	2012		2013		2014		Динамика к 2014 году.
		Всего (чел.)	На 100 тыс.нас.	Всего (чел.)	На 100 тыс.нас.	Всего (чел.)	На 100 тыс.нас.	
1	Острые отравления химической этиологии	58	34,0	39	23,0	43	25,28	снижение
2	Из них с летальным исходом	1	0,6	1	0,6	5	11,63	рост

За 2013 год по г. Волгодонску зарегистрировано 39 случаев острых отравлений химической этиологии показатель на 100 тыс. населения 22,91, что на 19 случаев меньше, чем за 2012 год (58 случаев, показатель на 100 тыс. населения 34,0). Зарегистрирован 1 случай отравления неизвестным веществом, закончившийся летальным исходом.

За 2014 год по г. Волгодонску зарегистрировано 43 случая острых отравлений химической этиологии показатель на 100 тыс. населения 25,28, что на 4 случая больше, чем за 2013год (39 случаев, показатель на 100 тыс. населения 22,91).

Зарегистрировано 5 случаев отравлений, закончившихся летальным исходом.

Из них по причине токсикологического действия алкоголя в 2013г. зарегистрирован 1 случай (2,7 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 0,6), что на 7 случаев меньше, чем за аналогичный период в 2012 г.- 8 случаев (13,79 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 4,7).

По возрастному составу: 17л лет, неработающий

В 2014г. зарегистрировано 9 случаев (20,9 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 5,29), что на 8 случаев больше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2013 г.- 1 случай, показатель на 100 тыс. населения 0,5)

По возрастному составу:

10-14 лет-3 случая, учащиеся школ,

15-16 лет-2 случая, учащиеся школ,

взрослые- 4 случая

Отравления лекарственными препаратами в 2013 году зарегистрировано 27 случаев (72,97% от общего числа отравлений, показатель на 100тыс. составил 15,86), что на 8 случаев меньше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2012 г. - 35 случаев (60.3 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 20,5). По возрастам: 1-2 лет- 6 человек, 3-6 лет -6 человек, 7-14л-1сл., 15-17л. - 3 человека, взрослых - 11 человек.

В 2014 году зарегистрировано 26 случаев (60,47% от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. составил 15,29), что на 1 случай меньше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2013 г. - 27 случаев (60.3 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 15,9).

По возрастам: 1-2 лет- 4 человека, 3-6 лет -6 человек, 7-14л-1сл., 15-17л. - 3 человека, взрослых - 12 человек.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	402
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Отравления пищевыми продуктами в 2013 году зарегистрировано 9 случаев, в том числе грибами - 9 случаев, взрослые (23,07% от общего числа отравлений, показатель на 100тыс. составил 4,1), что на 7 случаев больше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2012 г. - 2 случая (3,4 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 1,2).

В 2014 году зарегистрирован 1 случай отравления грибами, взрослый (2,3% от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. составил 0,5), что на 8 случаев меньше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2013г. - 9 случаев (3,4 % от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 5,3).

Отравления другими мониторируемыми видами в 2013 году зарегистрировано 2 случая, взрослые (5,4% от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. составил 1,2), что на 11 случаев меньше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2012 г. - 13 случаев (22,4% от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. населения 7,6).

По обстоятельствам отравлений:

- преднамеренное (суицидальное) -13 человек,
- случайное (с целью опьянения, ошибочный приём, контакт с ядовитым животным, растением) -17 человека,
- неопределённое (другое) – 9 человек.

В 2014 году зарегистрировано 6 случаев, взрослые (14% от общего числа отравлений, показатель на 100 тыс. составил 3,53), что на 4 случая больше, чем за аналогичный период прошлого года, в 2013г. - 2 случая (показатель на 100 тыс. населения 1,2).

По возрастам: 3-6 лет-1случай,
11-15 лет-2 случая,
взрослые-3 случая.

В структуре острых отравлений химической этиологии в 2013 г.:

- на 1 месте - острые отравления лекарственными препаратами- 69.23%;
- на 2 месте – острые отравления пищевыми продуктами-23,07 %.
- на 3 месте – другими мониторируемыми видами- 5,12%.
- на 4 месте – острые отравления спиртосодержащей продукцией-2,6%.

В структуре острых отравлений химической этиологии в 2014 г.:

- на 1 месте - острые отравления лекарственными препаратами- 60,4%;
- на 2 месте – острые отравления спиртосодержащей продукцией-20,9%;
- на 3 месте – другими мониторируемыми видами- 14,1%.
- на 4 месте – наркотическими веществами- 2,3 %,.
- на 5 месте - отравление пищевыми продуктами-2,3%.

Отравления наркотическими веществами - в 2014 году 1 случай (2,3 % от общего числа отравлений), показатель 0,5, взрослый. В 2013 году не регистрировалось.

По обстоятельствам отравлений:

- преднамеренное -19 человек;
- случайное (с целью опьянения, ошибочный приём, контакт с ядовитым животным, растением) -10 человека;
- неопределённое (другое) – 14 человек.

В 2012 г. в г. Волгодонске было зарегистрировано 19 случаев врожденных пороков развития у детей.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	403
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В 2013 г. в г. Волгодонске было зарегистрировано 18 случаев врожденных пороков развития у детей

В 2014 г. в г. Волгодонске было зарегистрировано 14 случаев врожденных пороков развития у детей

Сведения о профессиональной заболеваемости населения.

На территории г. Волгодонска за период 2012-2014 годы профессиональная заболеваемость не зарегистрирована.

Сведения об инфекционной и паразитарной заболеваемости (уровень, динамика, ранжирование проблем)

В 2014 году эпидемиологическая ситуация по инфекционным и паразитарным заболеваниям в городе Волгодонске сохранялась стабильной.

В 2014 году в г. Волгодонске зарегистрировано 28223 случая инфекционных и паразитарных заболеваний, показатель на 100 тысяч населения составил 16589,5 (2013г. – 32635случая, показатель 19174,5), снижение в 1,16 раза.

В 2014 году не регистрировалась групповая и вспышечная заболеваемость.

Зарегистрирован рост по 3 нозологическим формам (2013г. 9 нозологическим формам), в том числе по заболеваемости внебольничными пневмониями 1,39 раза, хроническими вирусными гепатитами в 3,27 раза, микроспорией в 1,37 раза.

В результате проведения комплекса профилактических мероприятий достигнуто снижение по 10 нозологическим формам.

Не регистрировались случаи заболевания сыпным и брюшным тифом, паратифами, особо опасными и природно-очаговыми инфекциями, полиомиелитом, дифтерией, эпидемическим паротитом, краснухой, трихинеллезом, малярией, корью, менингококковой инфекцией, энтеровирусной инфекцией, ОВП.

Заболеваемость по сумме ОКИ в 2014году ниже показателя 2013 года в 1,15 раза, зарегистрировано 755 случаев, показатель 443,8 в 2013г. 866 случаев, показатель 508,8.

Темп прироста заболеваемости снижен. Показатель заболеваемости по сумме ОКИ в г. Волгодонске на уровне показателя по Ростовской области (по г. Волгодонску 443,8, по Ростовской области 442,3).

Социально-обусловленные болезни (туберкулёз, ВИЧ, инфекции, передаваемые половым путём (ИППП)).

Туберкулез

Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости туберкулезом в городе продолжает сохраняться напряженной несмотря на снижение заболеваемости в 1,55 раза. В 2014 году зарегистрировано 49 вновь выявленных случаев, показатель 28,8, в 2013 году 76, показатель 44,65. Снижена заболеваемость бацилярными формами на 12%. Показатель ниже средне областного в 1,4 раза (г.Волгодонск 28,8, Ростовская область - 40,2).

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	404
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.11 – Показатели заболеваемости туберкулезом в сравнении со средними показателями по Ростовской области

Заболевание	Всего заболевших						Рост, снижение в %	Показатель по РО	в т.ч. дети до 18 лет						Динамика в %
	абсолютное число			показатель на 100 тыс. всего населения					абсолютное число			показатель на 100 тыс. всего населения			
	2012	2013	2014	2012	2013	2014			2012	2013	2014	2012	2013	2014	
Активные формы	71	76	49	41,6	44,6	28,8	-35,6	40,22	5	5	4	20,9	17,5	14,0	-20
в т.ч. органов дыхания	68	75	49	39,8	44,1	28,8	-35,6	38,63	5	5	4	20,9	17,5	14,0	-20
в т.ч. бациллярные формы	18	19	17	10,5	11,2	9,9	-11,7	13,03	-	-	-	-	-	-	-

В целях профилактики заболевания проводились профилактические прививки. Выполнение годового плана по иммунизации против туберкулеза составило 102,6%, в т.ч. новорожденных – 103,2%.

Выполнение годового плана профилактического флюорографического обследования населения составило 99,06%, при плане 89507 человек обследовано 88670 человек, декретированные контингенты охвачены на 100,8 %.

Специалистами филиала в 2014 году обследовано домашних очагов туберкулеза - 61, по предписаниям ТО Управления Роспотребнадзора проведено 3 эпидемиологических обследований домашних очагов туберкулеза, составлено 3 акта обследования.

ВИЧ-инфекция

В 2014 году по г. Волгодонску зарегистрировано 29 вновь выявленных ВИЧ инфицированных, показатель 17,05, в 2013 году 24, показатель 13,5 на 100 тыс. населения, рост в 1, 2 раза, заболеваемость ниже областного показателя (23,57).

Проживающих по г. Волгодонску и взятых на учет в 2014 году 19 человек.

Заболеваемость регистрировалась в основном среди работоспособных групп населения, в том числе:

- 18-30 лет 4 случая,
- 31-40 лет 8 случаев,
- 41-50 лет 4 случая,
- 51-60 лет 3 случая.

Долю вновь выявленных ВИЧ-инфицированных половым путем составила 68,4%, 35,6 % - при употреблении внутривенных наркотиков.

Инфекции, передаваемые половым путем (ИППП)

В 2014 году снижение заболеваемости гонореей в 1,25 раза. Заболеваемость выше среднеобластного показателя в 1,28 раза. Отмечается снижение заболеваемости сифилисом в 1,18 раза. Заболеваемость ниже среднеобластного уровня в 1,2 раза.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	405
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Специалисты филиала осуществляют только цифровой статистический учет заболеваний, передающихся половым путем.

Инфекционные болезни, управляемые средствами специфической профилактики (корь, краснуха, эпидемический паротит, дифтерия, коклюш, полиомиелит).

В 2014 году не регистрировалась заболеваемость дифтерией, эпидемическим паротитом, краснухой, полиомиелитом, корью.

Последний случай заболеваемости дифтерией на территории г.Волгодонска зарегистрирован в 2003 году, кори 2013 год, краснухи 2008год.

В 2014 году продолжили активное выявление больных и носителей дифтерии. Бактериологически обследовано на дифтерию с диагностической и профилактической целями 2610 человек, в 2013 году - 2787 человек.

В 2014 году в г. Волгодонске была продолжена работа по реализации «Национального плана действий по поддержанию свободного от полиомиелита статуса Российской Федерации после искоренения полиомиелита в Европейском регионе». Систематически проводится эпидемиологический надзор за выявлением больных с клиникой острых вялых параличей. Охвачено эпиднадзором 4 педиатрических отделения МУЗ «Детская городская больница», ОГОУ для детей-сирот и детей, оставшихся без попечительства родителей детский дом «Теремок», ГБУСОН РО «СРЦ города Волгодонска» детский приют «Аистенок». Проверено 5381 истории болезни, 7247 статистических талонов, больных с явлениями острых вялых параличей не выявлено.

В 2014 году случаев ОВП в г. Волгодонске не зарегистрировано

В 2013 году продолжили выполнение мероприятий по элиминации кори.

Таблица 6.7.3.1.12 – Показатели заболеваемости корью на территории г. Волгодонска

годы	Число случаев кори (в т.ч. завозных)		Из них лабораторно подтвержденных (IgM+)		Количество завозных случаев кори		Из них лабораторно подтвержденных	
	абс	100т.н.	абс	%	абс.	%	абс.	%
2009	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	1	0,59	1	100	1	0,59	1	100
2014	-	-	-	-	-	-	-	-

В 2014 году из инфекций управляемых средствами иммунопрофилактики зарегистрировано 3 случаев коклюша (1 чел. не привит, 2 человека привиты,). Групповой и вспышечной заболеваемости не зарегистрировано.

Заболеваемость краснухой с 2008 года на территории г. Волгодонска не регистрируется.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	406
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.13 – Показатели заболеваемости и охвата прививками против краснухи в соответствии с национальным календарем прививок

Год	Заболеваемость краснухой				Охват прививками (в %)		
	Абсолютное число	Показатель 100 тыс.нас.	Их них лабораторно подтвержденных случаев /%		V в 1 год	RVв 6 лет	Охват взрослых в возрасте 18-25 лет (женщин)
			абс.	%			
1	2	3	4	5	6	7	8
2005	9	5,0	6	66,6	99,3	49,1	10,0
2006	30	17,1	5	16,6	97,6	94,1	23,6
2007	4	2,26	4	100	96,9	95,0	95,0
2008	-	-	-	-	96,1	96,5	97,0
2009	-	-	-	-	96,2	95,8	97,0
2010	-	-	-	-	97,3	98,1	97,0
2011	-	-	-	-	96,6	96,7	97,0
2012	-	-	-	-	96,2	96,8	99,0
2013	-	-	-	-	95,2	96,1	99,0
2014	-	-	-	-	95,3	95,5	99,0

Грипп, ОРВИ. Внебольничные пневмонии

В группе инфекционных болезней с воздушно-капельным механизмом передачи основная заболеваемость приходится на острые респираторные вирусные инфекции. В 2014 году их доля в общей заболеваемости составила 87,7%. В 2013 году 88,6%.

Таблица 6.7.3.1.14 – Динамика заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями в г. Волгодонске

годы показатель	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Динамика
Заболеваемость ОРВИ абс. число	37889	28565	30637	23358	28904	24760	снижение
Показатель заболеваемости на 100тыс. населения	22488,6	16897,6	18119,3	13699	16982,4	14553,9	снижение

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	407
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 6.7.3.1.15 – Заболеваемость гриппом в г. Волгодонске

показатель \ годы	2009	2010.	2011	2012	2013	2014	Динамика
Заболеваемость гриппом абс.число	7	-	8	4	14	1	снижение
Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения	4.1	-	4,2	2.35	8,3	0,59	снижение

В 2012 году заболеваемость ОРВИ + грипп ниже показателя 2013 года в 1,17 раза и выше среднеобластного показателя заболеваемости ОРЗ + грипп на 6%. В течение 2014 года ЛПУ города проводился мониторинг за гриппом, обследовано в лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» 51 человек, грипп А(Н1N1) выявлен

В сезон 2013-2014 года (с 44 недели 2013г. по 14 неделю 2014г.) зарегистрировано 15156 случая ОРВИ, пок. на 10 тыс. населения 891,2, переболело 8,9 % населения (в сезон 2012-2013г.г. переболело 10,8% населения). Удельный вес заболеваемости ОРВИ детей составил 58,4%.

В сезон 2013-2014 года заболеваемость не превышала эпидпороговый уровень.

Одной из основных задач в борьбе с гриппом является иммунизация населения современными противогриппозными вакцинами. Отделение эпидемиологии филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в г. Волгодонске осуществляло ежедневный мониторинг за ходом иммунизации.

В период подготовки к эпидсезону 2014-2015 года в городе Волгодонске привито против гриппа 44943 человека, охват 26,4% населения, за счет работодателей - 1733 человека.

В 2014 году в г.Волгодонске заболеваемость внутрибольничными пневмониями выросла в 39 раз по сравнению с 2013 годом (2014 году 787 случаев, показатель 332,0, в 2013 году 565 случаев, показатель 332,0). Заболеваемость внебольничными пневмониями выше среднеобластных в 2,2 раза. Зарегистрировано снижение летальности от внебольничных пневмоний. В 2014 году доля летальных исходов составила 0,6% от числа заболевших внутрибольничными пневмониями, зарегистрировано 5 случаев, в 2013 году 1,06%, зарегистрировано 6 случаев.

Вирусные гепатиты

На территории города наметилась тенденция снижения заболеваемости острыми вирусными гепатитами за счет гепатита А, В и С.

В 2014 году заболеваемость вирусными гепатитами выше в 1,68 раза по сравнению с 2013годом в показателях с 34,67 до 58,2 и выше среднеобластного показателя в 1,2 раза. Случаев вирусного гепатита А не регистрировалось

Систематически проводились исследования питьевой воды и воды открытых источников на колифаги. В 2014 году отобрано 1299 проб, положительных результатов не выявлено.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	408
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В 2014 году привито против вирусного гепатита А 637 человек, в предыдущие годы 854 человек.

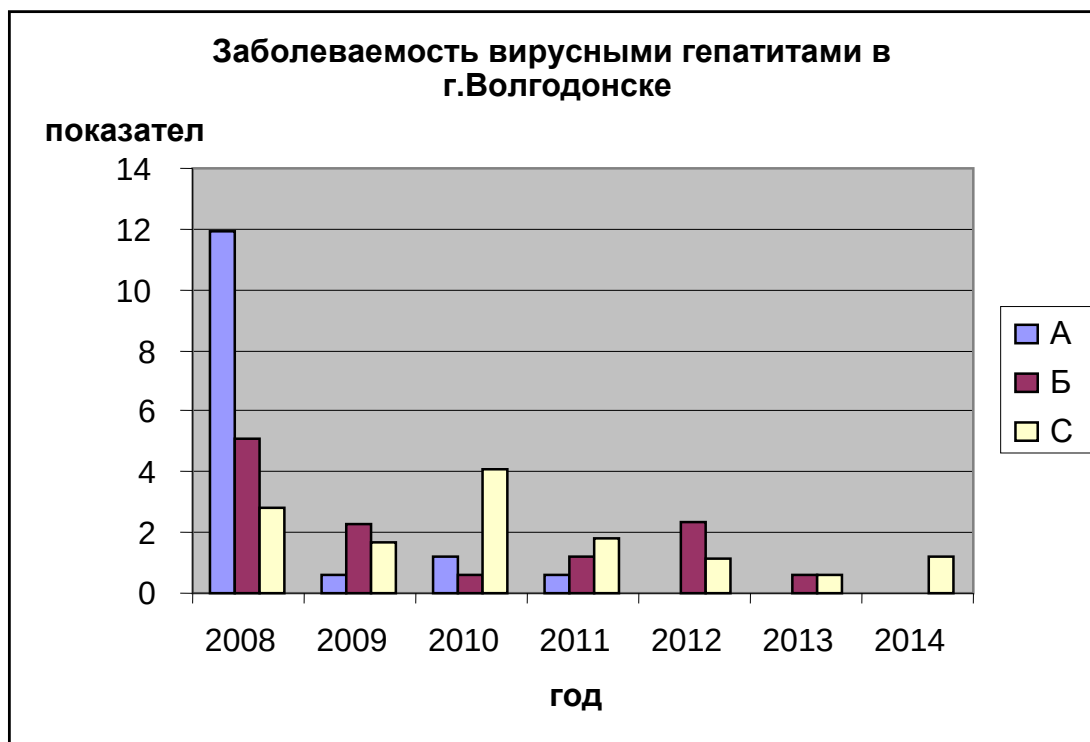


Рисунок 6.7.3.1 – Заболеваемость вирусными гепатитами в г. Волгодонске

Острые кишечные инфекции

На протяжении 5 летнего наблюдения эпидемиологическая ситуация в г. Волгодонске по заболеваемости острыми кишечными инфекциями (ОКИ) сохранялась благополучной.

Таблица 6.7.3.1.16 – Показатели заболеваний Острыми кишечными инфекциями с 2009-2014 годы

годы заболевания	2010		2011		2012		2013		2014	
	абс	пок	абс	пок	абс	пок	абс	пок	абс	пок
Сумма ОКИ	614	363,2	789	466	888	520,8	866	508,8	755	443,8
Сальмонеллезы в т.ч.	68	40,23	89	52,6	117	68,62	101	59,34	59	34,7
В	20	11,68	6	3,55	10	5,86	11	6,46	7	4,11
С	8	4,73	14	8,28	9	5,28	13	7,64	8	4,7
Д	40	23,66	68	40,2	93	54,54	66	38,78	38	22,3
Сальмонеллезы прочие	0	0	1	0,59	5	2,93	11	6,46	6	3,53
Дизентерия	9	5,32	17	10,5	13	7,62	7	4,11	5	2,9

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	409
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

годы заболевания	2010		2011		2012		2013		2014	
	абс	пок	абс	пок	абс	пок	абс	пок	абс	пок
в т. ч.										
Зонне	4	2,37	7	4,14	7	4,11	6	3,53	4	2,4
Флекснера	4	2,37	9	5,32	5	2,93	1	0,59	1	0,59
дизентерия б\п пр.	-	-	-	-	1	0,59	0		-	-
Прочие ОКИ	535	316,5	683	403,9	758	444,6	757	444,8	691	406,2
ОКИ уст. этиол.	240	142,0	265	156,7	316	185,3	348	204,5	219	128,7
ОКИ не установленной этиологии	295	174,5	418	247,2	442	259,2	409	240,3	472	277,4

На протяжении 3 лет (2010 – 2012 годы) наблюдается тенденция к росту заболеваемости по сумме ОКИ на территории г. Волгодонска. В 2013 году заболеваемость стабилизировалась, в 2014 году снизилась в 1,15 раза, показатель на 100 тыс. населения на уровне средне областного (г. Волгодонск 443,8, Ростовская область 442,3).

Заболеваемость прочими ОКИ ниже среднеобластного (г.Волгодонск 406,2, Ростовская область 412,4).

Несмотря на снижение заболеваемости сальмонеллезом по г. Волгодонску в 1,7 раза показатель выше среднеобластного в 2 раза.

По сумме ОКИ на территории г. Волгодонска в 2014 году самый высокий показатель заболеваемости зарегистрирован среди детей с 1 года до 2-х лет, который составил 41,9 на 1000 детей, такая же тенденция наблюдалась и в 2013 году (62,2).

Бактериологическая подтверждаемость острой дизентерии составила 100%. Удельный вес бактериологически подтвержденной дизентерии по видам возбудителя составил: дизентерии Зонне – 80%, дизентерии Флекснера – 20%. Доля дизентерии в сумме ОКИ составила 0,6 %, на уровне 2013 года.

Этиологическую структуру сальмонеллеза составляет: группа «В»- 11,8% (10,9 %-2013г); группа «Д» – 64,4% (2013г.- 65,3 %), группа «С» -15,59% (2013г-12,9% %), прочие сальмонеллы – 10,2% (2013г –1,2%).

Внутри групп выявлялись разные серологические варианты сальмонелл. За исключением группы «Д», где превалировала сальмонелла энтеритидис и составляла 94,7%.

Заболеваемость сальмонеллёзами носила спорадический характер, зарегистрировано 1 домашний очаг с 2-мя случаями.

Зарегистрировано 45 случаев ротавирусной инфекции, показатель 26,5 снижение в 1,7 раза, заболеваемость ниже среднеобластного в 1,9 раза (51,24). Заболеваемость регистрировалась среди неорганизованных детей -28 случаев, среди детей посещающие ДДУ-13, учащихся 4 случая.

Количество ОКИ установленной этиологии составило 219 случаев, показатель – 128,7, снижение по сравнению с 2013 годом 1,6 раза, не установленной этиологии 472 случая, показатель 277,4 рост на 15% по сравнению 2013 годом.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	410
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Природно-очаговые и зооантропонозные болезни. Профилактические и противоэпидемические мероприятия

В течение 3 летнего периода наблюдения случаев заболевания ККГЛ не зарегистрировано.

Таблица 6.7.3.1.17 – Показатели заболеваемости КГЛ за 2005-2014 годы в г. Волгодонске (по датам заболевания)

Месяц	Год (абс./пок.)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Март										
Апрель										
Май										
Июнь				1/0,6						
июль	2/1,1			2/1,1			1/0,6			
Август										
Итого	2/1,1			3/1,7			1/0,6			

В 2014 году заболеваемость ККГЛ не регистрировалась, с целью недопущения осложнения эпидобстановки по природно-очаговым инфекциям основные мероприятия были направлены на борьбу с носителями и переносчиками инфекций.

Лихорадка Западного Нила

В течение 2014 года на территории города лихорадка Западного Нила не регистрировалась.

В 2014 году сплошная дератизация открытых территорий проведена на площади 57,1 га, дератизация в общественном секторе на площади 8896 тыс. м².

Бруцеллез

С 2011г. эпидемиологическая эпизоотологическая ситуация по бруцеллезу благополучная. В 2014г. заболеваемость бруцеллезом не регистрировалась среди жителей г. Волгодонска, 2 последних случая зарегистрированы в 2010 году.

Бешенство

Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация по бешенству среди людей и животных в 2014 году благополучная. Бешенства среди животных не регистрировалось, в 2013 году зарегистрировано 2 случая (куница и бродячая собака). В 2014 году обращаемость за антирабической помощью по поводу укусов, ослюнений, оцарапывания животными снижена на 23% по сравнению с прошлым годом, показатель составил 229,8 на 100 тыс населения против 282,6 в 2013 году, в случаях 391 и 481. Обращаемость населения за антирабической помощью по поводу укусов, ослюнения, оцарапывания животными в 2014г. ниже среднеобластного показателя на 12% (258,9).

Холера

Эпидситуация по холере в последние 3 года была благополучной несмотря, на то что территория г. Волгодонска относится к 1 типу районирования.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	411
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

На протяжении 3 лет (2010 – 2012 годы) наблюдается тенденция к росту заболеваемости по сумме ОКИ на территории г. Волгодонска. В 2013 году заболеваемость стабилизировалась, в 2014 году снизилась в 1,15 раза, показатель на 100 тыс. населения на уровне средне областного (г. Волгодонск 443,8, Ростовская область 442,3).

Таблица 6.7.3.1.18 – Показатель заболеваемости суммой ОКИ

Территория	годы				
	2013год.		2014год.		динамика
Ростовская область	Абс. число	Показ.	Абс. число	Показ.	
	17998	420,3	18878	442,3	Рост в 1,05
г. Волгодонск	866	508,8	755	443,8	Снижение в 1,15

Паразитарные болезни

Таблица 6.7.3.1.19 – Показатели паразитарной заболеваемости в сравнении с показателями по Ростовской области.

территория	энтеробиоз				динамика	лямблиоз				динамика
	2013г		2014г.			2013г		2014г.		
	Абс. число	Пок.	Абс. число	Пок		Абс. число	Пок.	Абс. число	Пок	
Ростовская область	5148	120,2	5139	120,4	рост - 1,13	689	16,1	571	13,4	Сниже- ние-1,2
г. Волгодонск	161	94,5	164	96,4	рост - 1,02	1	0,59	3	1,76	Сниже- ние -2,9

Из паразитарных заболеваний в 2014 году не регистрировался аскаридоз, в 2013 году 2 случая.

Наиболее распространенной инвазией на протяжении 3 лет в городе является энтеробиоз. Доля энтеробиоза в общей сумме инвазий составила в 2010 году 69%, 2011г. - 73,9%, 2012г. – 66, 2013г. – 98%, 2014-98,2%. Самая высокая пораженность энтеробиозом в 2014году зарегистрирована среди возрастной группы 7-14 лет и составил 1,17% и детей ДДУ -0,73%.

6.7.4 Выводы

1. Демографическая ситуация в г. Волгодонске за последние годы находится на стабильном уровне и она лучше, чем в среднем по Ростовской области за счет более низкого коэффициента смертности.

2. На территории г. Волгодонска за период 2012-2014 годы профессиональная заболеваемость не зарегистрирована.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	412
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

3. Данных о специфически обусловленных заболеваниях, связанных с воздействием радиационного фактора (новообразования, болезни крови, мутации) нет.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	413
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 6.7

1. Письмо Ростовстат от 10.09.2015 №ЕИ-62-311/1322-ДР.
2. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ростовской области в 2014 году, ФБУЗ «ЦГиЭ», 2015
3. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ростовской области в 2013 году, ФБУЗ «ЦГиЭ», 2014
4. Актуализация материалов оценки воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №4 Ростовской АЭС, том 6, R4.05487.9.0.61.

Раздел 6.7	Медико-демографическая характеристика региона	414
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1 ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ АЭС ПРИ РАБОТЕ НА МОЩНОСТИ 104% ОТ НОМИНАЛЬНОЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА № 2 РОСТОВСКОЙ АЭС В 18-ТИ МЕСЯЧНОМ ТОПЛИВНОМ ЦИКЛЕ НА МОЩНОСТИ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ 104% ОТ НОМИНАЛЬНОЙ

Для оценок радиационных последствий в окружающей среде подъема мощности энергоблоков Ростовской АЭС приняты следующие исходные данные[4,5]:

- при разгерметизации оболочек твэлов соответствующему эксплуатационному пределу по НП-082-07 (0,2 % газонеплотных твэлов от общего числа твэлов в активной зоне и 0,02 % твэлов с прямым контактом ядерного топлива с теплоносителем) увеличение удельной активности продуктов деления в теплоносителе не превысит 10 % при работе реактора на мощности 104 % по сравнению со значением удельной активности теплоносителя при работе реактора на номинальной мощности;
- увеличение удельной активности продуктов коррозии (^{60}Co) не превысит 13 % при работе реактора на мощности 104 % по сравнению со значением удельной активности теплоносителя при работе реактора на номинальной мощности;
- принимая линейную зависимость величины газоаэрозольного выброса в окружающую среду (продуктов деления и продуктов коррозии) от удельной активности теплоносителя, приняты 10 % и 13 % увеличение газоаэрозольного выброса продуктов деления и продуктов коррозии соответственно, при работе на мощности 104 % по сравнению с работой на номинальной мощности.

Оценка среднегодового выброса радионуклидов Ростовской АЭС при работе энергоблока №2 на мощности 104 % проводилась по формуле:

$$\text{jрт}B_i(104\%) = B_i(100\%) + B_{2i}(100\%) \cdot K_i,$$

где i – индекс радионуклида;

- $B_i(104\%)$ – среднегодовой выброс АЭС при работе блоков №№ 1,2 на мощности 104%, Бк/год;
- $B_i(100\%)$ – среднегодовой выброс АЭС при работе двух блоков на мощности 100 %, Бк/год;
- $B_{2i}(100\%)$ – среднегодовой выброс блока 2 на мощности 100 %, Бк/год;
- K_i – коэффициенты увеличения газоаэрозольного выброса продуктов деления (ПД) и продуктов коррозии (ПК) при работе на мощности 104 %, относит. единиц (для ПД $K_i = 0,10$ и для ПК $K_i = 0,13$).

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	415
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В таблице 7.1.1 приведены результаты оценки: среднегодового выброса радионуклидов Ростовской АЭС при работе двух блоков на номинальной мощности; и при работе двух блоков на мощности 104%. Приведены также допустимые выбросы.

Таблица 7.1.1 – Оценка среднегодового газоаэрозольного выброса радионуклидов Ростовской АЭС при работе блоков на мощности 100% и 104% от номинальной в различных комбинациях, по сравнению с допустимыми выбросами (ДВ)

	Мощность 100 %		Мощность АЭС 104 %	ДВ
	Выброс АЭС	Процент от ДВ за год	Выброс АЭС	
ИРГ, ТБк	10,41	1,51	11,451	690
¹³¹ I, МБк	9,01	0,05	9,911	18000
⁶⁰ Со, МБк	2,2	0,03	2,420	7400
¹³⁴ Cs, МБк	0,29	0,03	0,319	900
¹³⁷ Cs, МБк	0,35	0,02	0,385	2000

Как следует из таблицы 7.1.1, увеличение среднегодового выброса радионуклидов АЭС при увеличении мощности энергоблока до 104% среднегодовая активность выбросов увеличится на: ИРГ ~1,04 ТБк/год; ⁶⁰Со ~ 0,22 МБк/год; ¹³¹I ~0,901 МБк/год; ¹³⁴Cs ~ 0,03 МБк/год и ¹³⁷Cs~ 0,04 МБк/год.

Вышеприведенные оценки являются консервативными. Выбросы с АЭС даже при сделанных допущениях и при работе трех блоков в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной остаются существенно меньше допустимых.

Соблюдение установленных значений допустимых выбросов гарантирует, что доза облучения лиц из критической группы населения за счет газоаэрозольных выбросов АС при нормальной эксплуатации не превысит 10 мкЗв в год [2].

Как следует из результатов расчетов воздействия работы Ростовской АЭС [1] максимальная дозовая нагрузки на группу населения «дети» при работе энергоблока №2 РоАЭС на номинальной мощности составила $\sim 8 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год, что примерно в 10^4 раз меньше эффективной дозы, определенной НРБ-99/2009 как минимальная значимая доза МЗД (10 мкЗв/год). Поскольку расчеты учитывают работу второго блока на номинальной мощности, обобщение результатов воздействия на окружающую среду работы блока №2 на мощности РУ 104% (даже увеличение демонстрируемой дозы в десять раз – что превышает разумный консерватизм) не приведет к превышению значения 10 мкЗв/год.

Дозовые нагрузки на группу населения «дети» на ближайшей к АЭС окраине г. Волгодонска составили $\sim 1,25 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год.

Дозовые нагрузки на критический элемент наземных экосистем - крону сосны, как минимум на шесть порядков меньше минимальных доз, способных вызвать первые

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	416
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

наблюдаемые отклонения в их росте и развитии. Можно отметить тот факт, что дозовые нагрузки на крону сосны критических экоучастков, формируемые газоаэрозольными выбросами действующих блоков РоАЭС, меньше, чем те же величины, рассчитанные для третьего энергоблока РоАЭС. Объяснение этого факта заключается в том, что используемые при расчетах параметры АЭС, как источника газоаэрозольного выброса, в случае проектного выброса второй очереди РоАЭС, имеют существенно более широкий нуклидный состав (включающий короткоживущие нуклиды), чем реально наблюдаемые при эксплуатации РоАЭС. Таким образом, прогнозные расчеты можно считать существенно консервативным приближением оценки дозовой нагрузки на критические элементы наземных экосистем при эксплуатации РоАЭС.

На рисунках 7.1.1.1-7.1.1.1.4 приведены фактические газоаэрозольные выбросы РоАЭС за период 2011-2015гг.

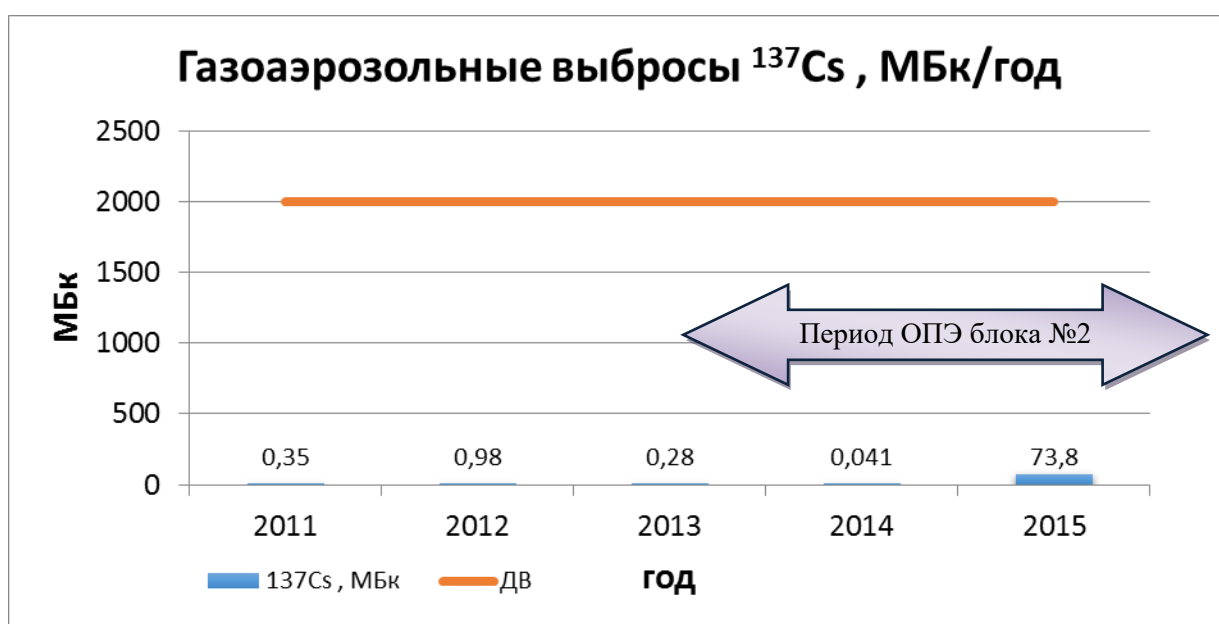


Рисунок – 7.1.1.1 Газоаэрозольные выбросы ^{137}Cs РоАЭС за 2011-2015гг., МБк/год

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	417
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

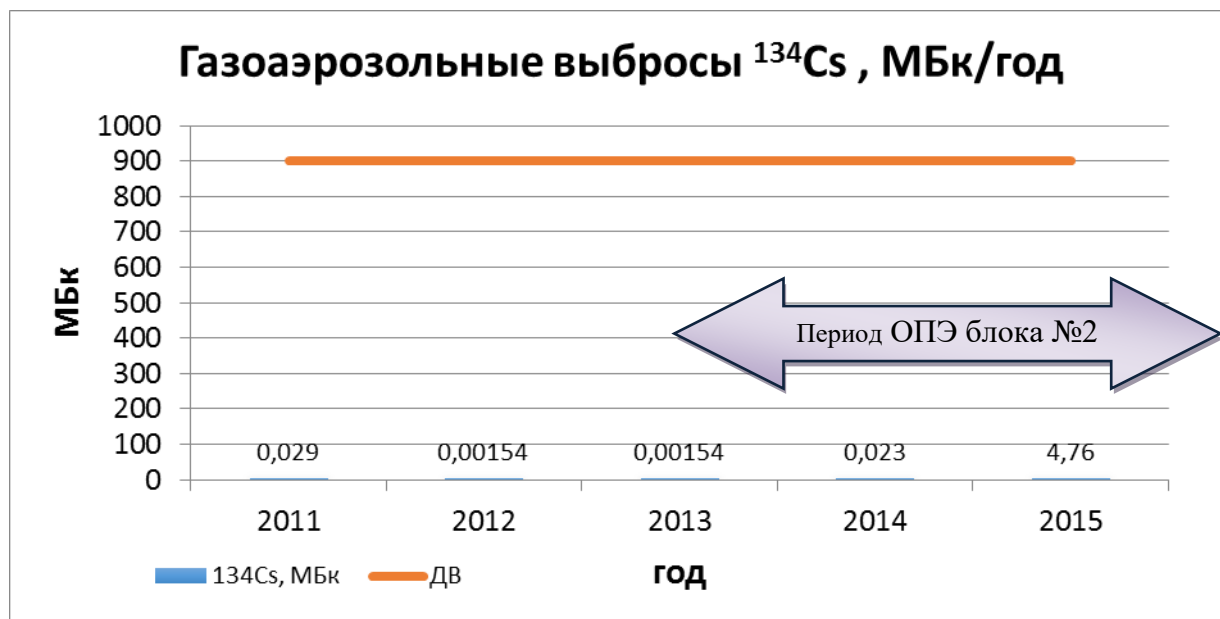


Рисунок 7.1.1.2 – Газоаэрозольные выбросы ^{134}Cs РоАЭС за 2011-2015гг., МБк/год

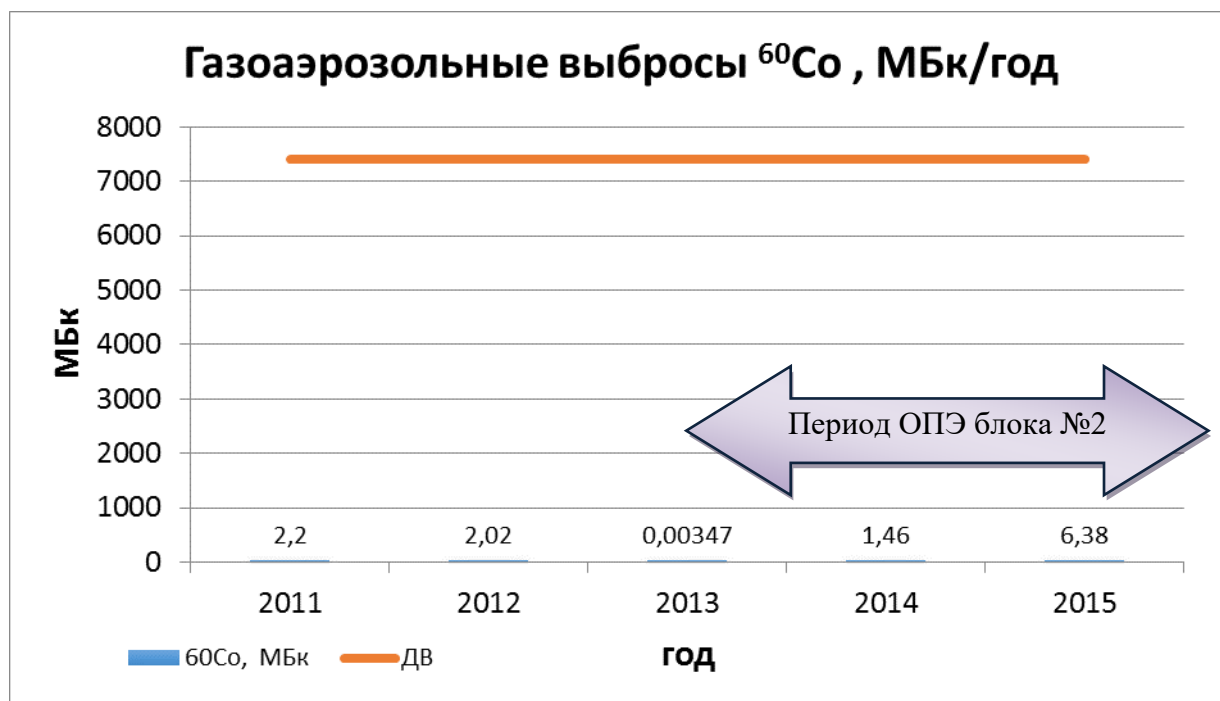


Рисунок – 7.1.1.3 Газоаэрозольные выбросы ^{60}Co РоАЭС за 2011-2015гг., МБк/год

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	418
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

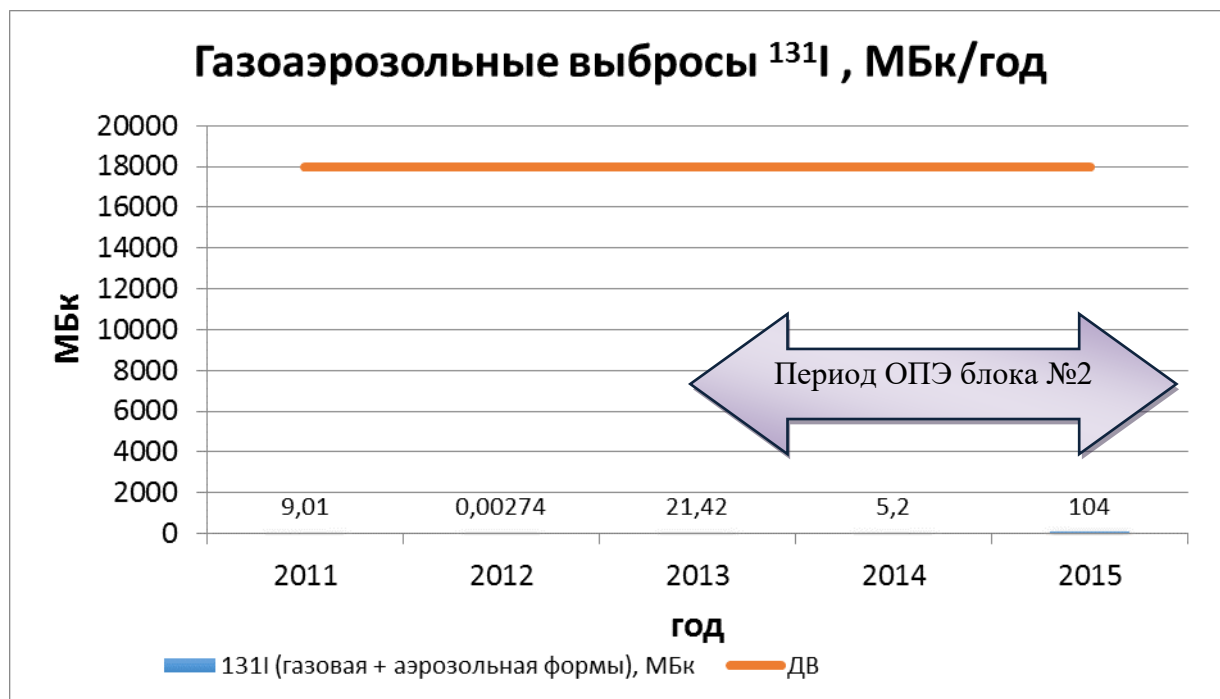


Рисунок 7.1.1.4 – Газоаэрозольные выбросы ^{131}I РоАЭС за 2011-2015гг., МБк/год

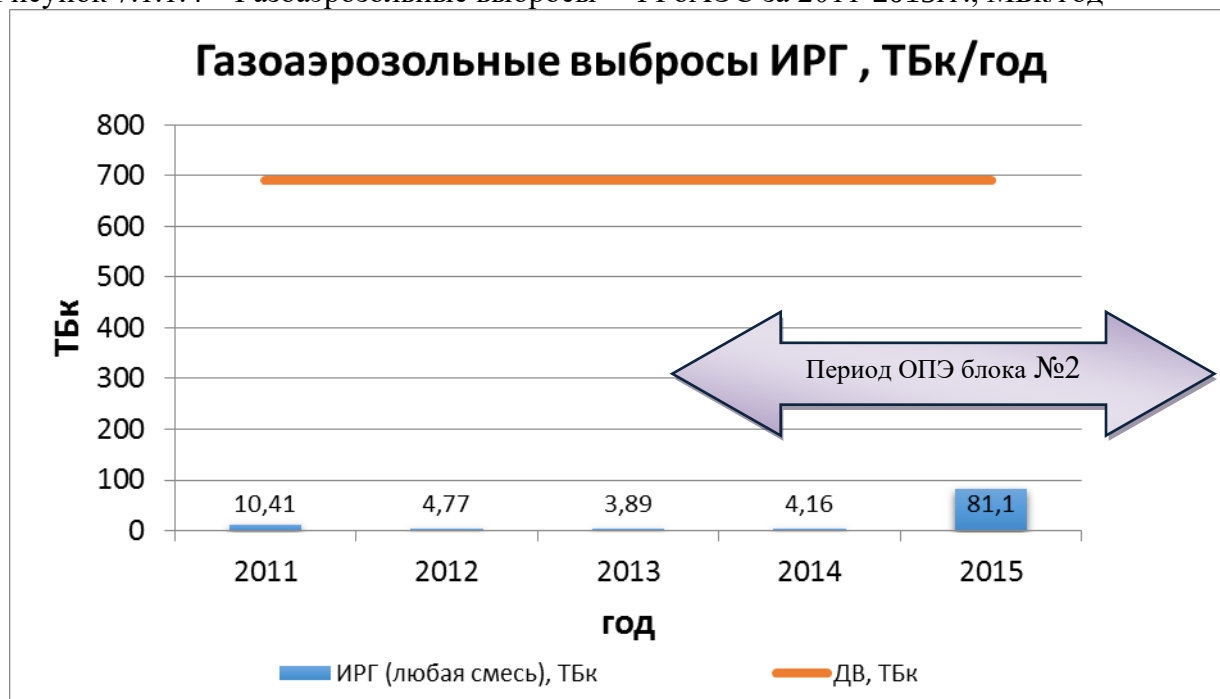


Рисунок 7.1.1.5 – Газоаэрозольные выбросы ИРГ РоАЭС за 2011-2015гг., ТБк/год

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	419
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В течение 2013-2015 гг. (период эксплуатации энергоблока №2 в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной) активность реперных радионуклидов в контролируемых пробах не превышала 3,69% (2015г.) от ДВ за год.

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	420
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.1

1. Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №3. Том8. R3.06198.9.0.61
2. Санитарные правила проектирования и эксплуатации АЭС СП АС-03.
3. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.
4. Оценка уровней воздействия на окружающую среду в результате опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС при подъеме и работе на мощности выше номинальной, 210012.0000017.00002.910ОС.П2.
5. Отчет по НИР Калининской АЭС «Расчет выхода радиоактивности под оболочку ТВЭЛ и в теплоноситель первого контура. Расчет накопления продуктов коррозии в теплоносителе и на поверхностях первого контура», по теме «Участие в модернизации технического проекта реакторной установки референтных энергоблоков с обоснованием безопасной эксплуатации на уровне мощности 104 % от номинальной». РНЦ КИ, инв.№32/1-33-406, М., 2006.

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	421
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.2 ОЦЕНКА ПРОГНОЗИРУЕМОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИДРОСФЕРУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА №2 РОСТОВСКОЙ АЭС В 18-ТИ МЕСЯЧНОМ ТОПЛИВНОМ ЦИКЛЕ НА МОЩНОСТИ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ 104% ОТ НОМИНАЛЬНОЙ

7.2.1 Оценка сбросов загрязняющих веществ в водные объекты

При повышении мощности энергоблоков до 104% увеличение содержания радионуклидов в жидких сбросах может быть вызвано[5,9]:

- увеличением удельной активности продуктов деления и продуктов активации в теплоносителе 1-го контура соответственно;
- увеличением величины выпадений от газоаэрозольных выбросов на территорию промплощадки АЭС и смывом водами производственно-ливневой канализации (ПЛК).

Анализируя структуру жидких сбросов при нормальной эксплуатации РоАЭС, можно отметить, что основной вклад в суммарную активность жидких сбросов в водоем-охладитель вносят дебалансные воды. Воды ПЛК, как и регенерационные и отмывочные воды БОУ, а также душевые воды и воды раковин санпропускников относятся к наименее значимым источникам поступления радионуклидов в объекты окружающей среды. Их вклад менее 1% и поэтому они могут не учитываться. Поэтому при оценках увеличения активности радионуклидов в жидких сбросах Ростовской АЭС при повышении мощности энергоблоков до 104 % предполагалось, что основным источником поступления радионуклидов могут являться дебалансные воды. Увеличение активности в этой категории вод в основном связано с увеличением содержания радионуклидов в теплоносителе первого контура.

Для максимальной оценки поступления радионуклидов с жидкими сбросами при работе энергоблоков №№ 1, 2 на мощности 104 % использовалось соотношение:

$$C_i(104 \%) = C_i(100 \%) \cdot (1 + K_i),$$

где i - индекс радионуклида;

$C_i(104 \%)$ - среднегодовой сброс АЭС при работе блоков на мощности 104%, Бк/год;

$C_i(100 \%)$ - среднегодовой сброс РоАЭС при работе двух энергоблоков на мощности 100 %, Бк/год;

K_i - коэффициент, учитывающий увеличение поступления радионуклидов с дебалансными водами при увеличении мощности энергоблоков на 4 %.

Для расчетов максимального содержания радионуклидов, поступающих в водоем-охладитель с жидкими сбросами, значение K_i при эксплуатации двух энергоблоков Ростовской АЭС на мощности 104 % от номинальной принималось аналогичным с п. 7.1.

В таблице 7.2.1.1 приведено расчетное поступление радионуклидов с жидкими сбросами в водоем-охладитель при работе трех энергоблоков (консервативно) Ростовской АЭС на мощности 104 %.

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	422
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.2.1.1 – Поступление радионуклидов с жидкими сбросами (1 - при работе двух энергоблоков на номинальной мощности, 2 - при работе двух энергоблоков на мощности 104% от номинальной), Бк/год

Радионуклид	1	2	Значение ДС
^{54}Mn	$1,5 \cdot 10^4$	$1,65 \cdot 10^4$	$6,4 \cdot 10^9$
^{60}Co	$1,9 \cdot 10^4$	$2,09 \cdot 10^4$	$7,1 \cdot 10^8$
^{134}Cs	$1,6 \cdot 10^7$	$1,76 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^{10}$
^{137}Cs	$1,9 \cdot 10^4$	$2,09 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^6$
^3H	$1,26 \cdot 10^9$	$1,39 \cdot 10^9$	$2,4 \cdot 10^{14}$

Из результатов расчетов следует, что увеличение мощности энергоблока №2 на 4 % от номинальной мощности увеличит годовое поступление радионуклидов в жидких сбросах не более чем на 10 %, при этом величина сброса не превысит величины допустимых сбросов (ДС), утвержденных для Ростовской АЭС и практически не изменит индекса сброса.

Динамика поступления радионуклидов в поверхностные воды с жидкими сбросами Ростовской АЭС с 2010-2015гг. представлена в таблицах 6.3.3.3, 6.3.3.4 согласно которым, содержание радионуклидов в сбросных водах до и во время опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 на мощности РУ 104% и 18-ти месячном топливном цикле не превышало допустимых сбросов (ДС), утвержденных для Ростовской АЭС.



Рисунок 7.2.1.1 – Поступление ^3H в поверхностные воды с жидкими сбросами за период с 2012 – 2015 гг.

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	423
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таким образом, увеличение мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС на 4% не приводит к существенному увеличению поступления радионуклидов с жидкими сбросами в водоем-охладитель.

7.2.2 Прогнозируемая оценка дозовых нагрузок на водопользователей и биокомпоненты водоема-охладителя Ростовской АЭС при работе энергоблоков на мощности выше номинальной

Для оценки поступления радионуклидов эксплуатации энергоблоков РоАЭС были использованы максимальные значения атмосферных выпадений радионуклидов на водное зеркало по усредненным данным газоаэрозольного выброса за 2010г.

В таблице 7.2.2.1 приведено расчетное поступление радионуклидов с газоаэрозольными выбросами и жидкими сбросами в водоем-охладитель при работе блока №1 на мощности 104% и блока №2 на мощности РУ 100% [1].

Таблица 7.2.2.1 – Поступление радионуклидов в водоем-охладитель РоАЭС с газоаэрозольными выбросами и жидкими сбросами от двух энергоблоков работающих на мощности 104% и 100 (1ый и 2ой блоки соответственно), Бк/год

Радионуклид	Активность, Бк/год		
	Газоаэрозольные выпадения	Поступление с жидкими сбросами	Сумма
^{134}Cs	$0,6 \cdot 10^4$	$6,1 \cdot 10^4$	$6,7 \cdot 10^4$
^{137}Cs	$1,0 \cdot 10^4$	$7,6 \cdot 10^4$	$8,6 \cdot 10^4$
^{60}Co	$2,6 \cdot 10^4$	$7,4 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^5$
^{131}I	$2,5 \cdot 10^3$	-	$2,50 \cdot 10^3$
^{54}Mn	-	$5,6 \cdot 10^4$	$5,60 \cdot 10^4$

Расчет содержания радионуклидов в воде и донных отложениях проводился по методике [2]. В таблице 7.2.2.2 приведено расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя, обусловленное работой двух энергоблоков Ростовской АЭС (2010г.).

Таблица 7.2.2.2 – Максимальное расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя от газоаэрозольных выбросов и жидких сбросов РоАЭС.

Радионуклид	Вода, Бк/м ³	Донные отложения, Бк/кг (возд.сух. вес)
^{134}Cs	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$
^{137}Cs	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$
^{60}Co	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$
^{131}I	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	424
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Радионуклид	Вода, Бк/м ³	Донные отложения, Бк/кг (возд.сух. вес)
⁵⁴ Mn	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$7,3 \cdot 10^{-5}$

Как следует из таблицы 7.2.2.2, расчетное содержание радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя как минимум на шесть порядков ниже уровней вмешательства (УВ) и МЗУА по НРБ-99/2009 и Критериев Приложения 3 ОСПОРБ-99/2010.

Расчет эффективной дозы облучения проводился на критическую группу населения - "рыбаки" в соответствии с методическими указаниями [2] (с учетом измененных дозовых коэффициентов, приведенных в НРБ-99/2009). При расчете доз облучения использовались расчетные значения объемной и удельной активности радионуклидов в воде и донных отложениях водоема-охладителя (таблица 7.2.2.2). В таблице 7.2.2.3 приведены результаты расчетов.

Таблица 7.2.2.3 – Эффективная доза облучения критической группы населения - "рыбаки" от атмосферных выпадений радионуклидов газоаэрозольного выброса и радионуклидов жидкого сброса Ростовской АЭС, мЗв/год

Радионуклид	При плавании на лодке	Купание	Пребывание на берегу	При потреблении рыбы
¹³⁴ Cs	$2,1 \cdot 10^{-16}$	$4,2 \cdot 10^{-16}$	$2,8 \cdot 10^{-13}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$
¹³⁷ Cs	$4,3 \cdot 10^{-16}$	$8,6 \cdot 10^{-16}$	$8,6 \cdot 10^{-13}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$
⁶⁰ Co	$9,0 \cdot 10^{-16}$	$1,7 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$	$6,6 \cdot 10^{-10}$
¹³¹ I	$3,2 \cdot 10^{-18}$	$6,4 \cdot 10^{-18}$	$4,8 \cdot 10^{-18}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$
⁵⁴ Mn	$8,8 \cdot 10^{-17}$	$1,8 \cdot 10^{-16}$	$5,6 \cdot 10^{-14}$	$1,8 \cdot 10^{-11}$
Σ	$1,6 \cdot 10^{-15}$	$3,2 \cdot 10^{-15}$	$2,7 \cdot 10^{-12}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$
Σ(по всем видам водопользования)	$1,9 \cdot 10^{-7}$			
СП АС-03	10^{-2}			

Результаты расчета дозовых нагрузок на население при использовании водоема-охладителя показал, что уровень радиационного воздействия РоАЭС не превышает $1,9 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год. Это значение как минимум на четыре порядка меньше, чем установленное СП АС-03 воздействие от сбросов - минимально значимая доза - 10 мкЗв/год.

Поскольку вышеприведенные расчеты учитывают работу второго блока на номинальной мощности и без учета блока №3, экстраполирование результатов

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	425
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

воздействия работы блока №2 на мощности РУ 104% и блока №3 на мощности 100% (даже увеличение демонстрируемой дозы в десять раз – что превышает разумный консерватизм) не приведет к превышению значения 10 мкЗв/год.

При расчетах доз облучения гидробионтов в водоеме-охладителе предполагалось, что содержание радионуклидов в воде и донных отложениях соответствуют данным таблицы 7.2.2.2. Расчет поглощенной дозы облучения проводился в соответствии с [6].

В таблице 7.2.2.4 приведена расчетная поглощенная доза гидробионтов в водоеме-охладителе от радионуклидов газоаэрозольного выброса и жидкого сброса при работе двух энергоблоков на мощности 104%.

Таблица 7.2.2.4 – Расчетная поглощенная доза облучения гидробионтов, обитающих в водоеме-охладителе при работе двух энергоблоков, работающих на мощности 104 %, мГр/год

Гидробионт	Гамма-облучение от воды	Гамма - облучение от дна	Внутреннее бета-облучение	Внешнее бета - облучение	Сумма
Рыбы	$5,2 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-3}$
Гидробионты	$5,2 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-3}$
Зоопланктон	$2,6 \cdot 10^{-8}$	-	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$
Фитопланктон (диатомовые)	$2,6 \cdot 10^{-8}$	-	$8,0 \cdot 10^{-10}$		$7,0 \cdot 10^{-6}$

Как следует из таблицы 7.2.2.4, поглощенная доза облучения гидробионтов в водоеме-охладителе не превысит $5,4 \cdot 10^{-3}$ мГр/год. Такая доза облучения, как минимум, на четыре порядка меньше, чем безопасные уровни облучения гидробионтов (100 – 300 мГр/год). Доза облучения гидробионтов от радионуклидов газоаэрозольного выброса при расхолаживании и разуплотнении реакторов составит $9,1 \cdot 10^{-5}$ мГр/год.

Вклад в дозу облучения гидробионтов в водоеме-охладителе, который можно ожидать при работе двух энергоблоков на мощности 104%, относительно доз облучения, обусловленных работой двух энергоблоков на номинальной мощности составит $7,0 \cdot 10^{-4}$ мГр/год.

Учитывая вышеизложенное, вклад увеличения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС в суммарную дозовую нагрузку от сбросов АЭС не приводит к существенному ее увеличению. Дозовая нагрузка на критическую группу водопользователей остается на уровне, на порядок меньшем, чем минимально значимая доза по СП АС-03. Поглощенная доза облучения гидробионтов в водоеме-охладителе, как минимум, на четыре порядка меньше, чем безопасные уровни облучения гидробионтов.

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	426
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.2

1. Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №3. Том.7 R3.06198.9.0.61
2. Методические указания по расчету допустимых сбросов радиоактивных веществ АЭС в поверхностные воды. МУК 2.6.1.29-2000. М., 2000.
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010.
4. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.
5. Калининская АЭС. Экологическое обоснование возможности работы Калининской АЭС на повышенной до 104% мощности и 18-ти месячных топливных циклах. Москва, ФГУП «Атомэнергопроект», 2008.
6. Крышев И.И., Сазыкина Т.Г. Математическое моделирование миграции радионуклидов в водных экосистемах. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 151 с.
7. Sokolov V.E., Krivolutsky D.A. Change in ecology add biodiversity after a nuclear disaster in the southern Urals. Pensoft Publishers. Sofia-Moscow. 1998. 228 p.
8. Основные принципы оценки воздействия ионизирующих излучений на живые организмы, за исключением человека. Документы МКРЗ, публикация 91, М., 76с.
9. Оценка уровней воздействия на окружающую среду в результате опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС при подъеме и работе на мощности выше номинальной, 210012.0000017.00002.910ОС.П2.

Раздел 7.1	Оценка радиационного воздействия выбросов АЭС при работе на мощности 104% от номинальной при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	427
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.3. ОЦЕНКА ПРОГНОЗИРУЕМОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НАСЕЛЕНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА №2 РОСТОВСКОЙ АЭС В 18-ТИ МЕСЯЧНОМ ТОПЛИВНОМ ЦИКЛЕ НА МОЩНОСТИ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ 104% ОТ НОМИНАЛЬНОЙ

В табл. 7.3.1 приведена оценка годовой эффективной дозы облучения лиц критической группы населения от газоаerosольных выбросов РоАЭС, реализуемых на уровне допустимых выбросов ДВ, регламентированных СП АС-03. Прогнозные оценки суммарных эффективных доз облучения населения в 20-километровой зоне вблизи АЭС учитывают основные каналы воздействия выброса:

- внешнее облучение от радиоактивного облака;
- внешнее облучение от радионуклидов, осевших на почву;
- внутреннее облучение, обусловленное радионуклидами, поступившими в организм с вдыхаемым воздухом (ингаляционный путь);
- внутреннее облучение от радионуклидов, попавших в организм с продуктами питания.

Внешнее облучение населения, проживающего в районе размещения АЭС, формируется за счет радионуклидов, содержащихся в атмосфере (концентрации радионуклидов в приземном слое атмосферы), и радионуклидов, выпавших на почву (поверхностное загрязнение почвы).

Внутреннее облучение населения, проживающего в районе размещения АЭС, формируется за счет радионуклидов, поступивших в организм с вдыхаемым воздухом (т.е. с количеством радионуклидов в приземном слое атмосферы), и при поступлении радионуклидов в организм человека при потреблении продуктов, производимых на территории региона и «загрязненных» радионуклидами в результате их миграции по пищевым и биологическим цепочкам (зависит от степени загрязнения почвы).

Т.е. на дозу облучения населения влияют, прежде всего, характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды (приземного слоя воздуха и поверхностного загрязнения почвы от выпадающих на поверхность радионуклидов).

Кроме того, (и расчетная методика это учитывает) влияние оказывают особенности жизнедеятельности возрастных и социальных групп, в том числе, особенности рациона питания групп, времена нахождения на открытой местности и защитные свойства мест проживания.

Методика [2] содержит все необходимые параметры и коэффициенты для расчета основных функционалов, задействованных при определении всех дозовых факторов воздействия. Для изложения данного раздела привлечены материалы [1].

Раздел 7.3	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на население при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	428
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.3.1 – Оценка среднегодовых суммарных дозовых нагрузок на критическую группу населения «дети» от радионуклидов газоаэрозольного выброса РоАЭС в 2010г., Зв/год

Сектор	1000м	2000м	3000м	5000м	13500м	20000м	30000м
С	1,26E-09	9,33E-10	7,13E-10	4,44E-10	1,38E-10	8,28E-11	4,83E-11
ССВ	1,23E-09	9,22E-10	7,05E-10	4,39E-10	1,35E-10	8,10E-11	4,71E-11
СВ	1,20E-09	9,42E-10	7,14E-10	4,32E-10	1,19E-10	6,83E-11	3,82E-11
СВВ	1,15E-09	9,16E-10	6,96E-10	4,22E-10	1,17E-10	6,69E-11	3,74E-11
В	5,89E-10	4,22E-10	3,20E-10	1,96E-10	5,55E-11	3,21E-11	1,81E-11
ЮВВ	6,10E-10	4,26E-10	3,21E-10	1,96E-10	5,56E-11	3,22E-11	1,82E-11
ЮВ	1,03E-09	7,62E-10	5,61E-10	3,32E-10	9,09E-11	5,22E-11	2,93E-11
ЮЮВ	1,01E-09	7,60E-10	5,64E-10	3,35E-10	9,22E-11	5,30E-11	2,98E-11
Ю	9,45E-10	6,53E-10	4,80E-10	2,86E-10	7,84E-11	4,49E-11	2,52E-11
ЮЮЗ	9,40E-10	6,62E-10	4,92E-10	2,96E-10	8,18E-11	4,70E-11	2,64E-11
ЮЗ	1,18E-09	1,00E-09	7,61E-10	4,56E-10	1,25E-10	7,20E-11	4,04E-11
ЮЗЗ	1,17E-09	9,97E-10	7,57E-10	4,54E-10	1,25E-10	7,18E-11	4,03E-11
З	7,05E-10	5,71E-10	4,49E-10	2,82E-10	8,35E-11	4,90E-11	2,80E-11
СЗЗ	7,18E-10	5,72E-10	4,51E-10	2,86E-10	8,60E-11	5,08E-11	2,92E-11
СЗ	8,14E-10	6,29E-10	5,03E-10	3,29E-10	1,13E-10	7,08E-11	4,24E-11
ССЗ	9,14E-10	6,73E-10	5,26E-10	3,40E-10	1,15E-10	7,20E-11	4,31E-11

Как следует из таблицы – 7.3.1 максимальная дозовая нагрузки на группу населения «дети» составила $\sim 8 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год. Дозовые нагрузки на группу населения «дети» на ближайшей к АЭС окраине г. Волгодонска составили $\sim 1,25 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год.

Представленные расчеты учитывают работу второго блока на номинальной мощности и без учета работы блока №3, экстраполирование результатов воздействия работы блока №2 на мощности РУ 104% и блока №3 на мощности 100% (даже увеличение демонстрируемой дозы в десять раз – что превышает разумный консерватизм) не приведет к превышению значения 10 мкЗв/год для группы населения «дети».

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод о том, что уровень максимальной дозовой нагрузки на население критической группы обеспечивает значительный запас в непревышении соответствующих величин эффективной дозы, определенной НРБ-99/2009 как минимальная значимая доза МЗД (10 мкЗв/год).

Раздел 7.3	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на население при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	429
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.3

1. Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №3. Том.8. R3.06198.9.0.61
2. Методы расчета распространения радиоактивных веществ с АЭС и облучения окружающего населения. Нормативно-технический документ П 38.220.56-84. МХО Интератомэнерго. М.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

Раздел 7.3	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на население при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	430
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.4 ОЦЕНКА НЕРАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ РОСТОВСКОЙ АЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

7.4.1 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на тепловой режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища при проведении продувки водоема-охладителя и естественной фильтрации через дамбу водоема-охладителя РоАЭС

Подробно гидротермический режим водохранилища и водоема-охладителя РоАЭС описан в разделе 6.3.3.1.

В ходе расчетов по проекту энергоблока №4 был проведен анализ соответствия мощности АЭС проектному размеру водоема-охладителя [1].

Анализ выполняется сопоставлением значения проектной мощности станции 4 ГВт (эл.) с ее максимально допустимым значением для данного водоема-охладителя, определяемым в соответствии с руководящим документом [4], исходя из современных ограничений на тепловые сбросы в водоем-охладитель АЭС.

Расчетные соотношения и исходные данные

В соответствии с [1] для водоема-охладителя (ВО) второй категории основным параметром является предельно допустимая тепловая нагрузка на активную площадь водоема-охладителя для самого жаркого месяца года ($q_{lim,t,x}$, Вт/м²), определяемая из соотношения:

$$q_{t,m}^{lim} = 5,59 \left(\frac{t_{50} + 273,16}{100} \right)^4 \times \left[\left(1 + \frac{\Delta t_{max}}{t_{50} + 273,16} \right)^4 - 1 \right] + 57,54 \exp(0,06 \times t_{50}) \times \left[\exp(0,06 \times \Delta t_{max}) - (1 + 0,135U) + 5,38(1 + 0,135U) \times \Delta t_{max} \right] \quad (1)$$

где:

t_{50} - значение средней по поверхности ВО среднемесячной естественной температуры воды самого жаркого месяца года 50 % обеспеченности (по естественной температуре воды), °С;

U - среднемесячная для самого жаркого месяца года скорость ветра на высоте 2 м над ВО, м/с;

$$\Delta t_{max} = t_{lim} - t_{50}$$

t_{lim} - предельно допустимая температура воды в ВО, зависящая от географической широты расположения станция, °С.

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	431
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Значение максимально допустимой электрической мощности станции в жаркий период года ($N_{\max}^{\text{жс}}$) определяется по формуле:

$$N_{\max}^{\text{жс}} = q_{t,\text{жс}}^{\lim} \times F_0 \times K_{\text{эф.}} \times r^{-1} \quad (2)$$

Где:

F_0 - площадь зеркала ВО, м²;

$K_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности использования ВО;

r - отношение мощности теплового сброса в ВО к электрической мощности АЭС.

Максимально допустимая установленная мощность станции ($N_{\max}$) находится из соотношения

$$N_{\max} = N_{\max}^{\text{жс}} \times \beta^{-1} \quad (3)$$

Где:

β - коэффициент использования установленной мощности в жаркий период года.

Численные значения параметров уравнений (1) и (2) определены по проектным материалам [4] и рекомендациям (1) $F_0=18 \times 106 \text{ м}^2$; $K_{\text{эф}}=0,8$; $r=2,1$; $t_{50}=22,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $U=3,9 \text{ м/с}$; $t_{\lim}=29,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (расположение АЭС – 48° северной широты).

Результаты расчета

Из соотношения (1) следует, что:

$$q_{t,\text{жс}}^{\lim} = 272 \text{ Вт/м}^2$$

а из соотношения (2):

$$N_{\max}^{\text{жс}} = 1,9 \cdot 10^9 \text{ Вт} = 1,9 \text{ ГВт (эл.)}$$

Полученные результаты означают, что в самый жаркий период (для условий АЭС - июль и август) водоем-охладитель РоАЭС может быть использован для охлаждения не более чем двух блоков станции [1].

С учетом этого в качестве охладителей блока №3 и строящегося блока №4 приняты башенные градирни.

Следует отметить, что продувка системы охлаждения основного оборудования блока №3 не оказывает влияния на термический режим водоема-охладителя, т.к. отбор продувочной воды осуществляется из подводящего железобетонного канала, т.е. охлажденной на градирнях воды. Данные по прогнозу теплового режима водоема-охладителя блоков 1,2 приведены в ОВОС (арх. №А-65288), разделы 19.7.1 и 19.7.2. [1].

Таким образом, водоем-охладитель РоАЭС является водоемом 2-й категории по РД [4]. Предельно допустимая нагрузка 272 Вт/м.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	432
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Допустимая электрическая мощность $P_{оАЭС}$, отнесенная только к активной площади водоема-охладителя ($16,2 \text{ км}^2$) равна 1,9 ГВт. По результатам численного моделирования зеркало водоема-охладителя площадью 18 км используется полностью, что могло бы обеспечить электрическую мощность.

$$N = \frac{273 \times 18 \times 10^6}{2,1 \times 10^9} = 2,33 \text{ ГВт} \quad (4)$$

Повышение мощности энергоблока №2 на 4%, с учетом использования на повышенном уровне мощности энергоблока №1 дает увеличение мощности блоков №№1,2 на 4%. Поскольку водоем-охладитель используется только для блоков №1, 2, то возможное приращение мощности 0,08 ГВт, отнесенное на водоем-охладитель, не превышает значение, приведенное в (4). Это позволяет допустить, что его температурный режим останется в проектных пределах, дополнительный сброс тепла является крайне несущественным для изменения сложившегося температурного режима.

Расчетные параметры температурного режима водоема-охладителя с учетом работы блоков №1 и 2 Ростовской АЭС на мощности 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле представлены в таблице 7.4.1.1

Таблица 7.4.1.1- Термический режим водоема-охладителя при работе энергоблоков №№1, 2 на мощности 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле (в числителе в среднем году, в знаменателе - в маловодном году 95 % обеспеченности)

	Среднемесячная температура воды, °C											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Количество работающих блоков	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Расход охлаждающей воды, м³/с	69	69	69	84,9	84,9	84,9	50,4	100,8	100,8	69	69	69
Цимлянское водохранилище в природном состоянии	<u>00,4</u> 0,4	<u>00,4</u> 0,4	<u>00,6</u> 0,8	<u>04,8</u> 8,5	<u>013,4</u> 15,9	<u>020,0</u> 22,0	<u>023,3</u> 25,2	<u>023,2</u> 24,9	<u>019,2</u> 21,4	<u>012,9</u> 15,0	<u>06,2</u> 8,9	<u>01,7</u> 2,4
Вход в АЭС	<u>00,4</u> 5,3	<u>01,1</u> 4,2	<u>06,1</u> 9,6	<u>013,6</u> 18,9	<u>020,9</u> 22,9	<u>024,5</u> 26,5	<u>026,2</u> 27,8	<u>025,2</u> 27,2	<u>020,8</u> 23,9	<u>015,0</u> 15,2	<u>07,4</u> 9,2	<u>03,5</u> 5,3

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	433
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

	Среднемесячная температура воды, °С											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сброс от АЭС	<u>013,4</u> 18,3	<u>014,1</u> 17,3	<u>019,2</u> 22,6	<u>024,2</u> 27,9	<u>029,8</u> 32,0	<u>024,5</u> 36,9	<u>035,1</u> 36,7	<u>032,5</u> 36,9	<u>029,1</u> 32,8	<u>024,0</u> 24,2	<u>020,4</u> 22,3	<u>016,6</u> 18,4
На выходе из отводящего канала (вход в ВО)	<u>010,3</u> 15,1	<u>011,0</u> 14,2	<u>015,8</u> 19,3	<u>021,5</u> 25,6	<u>027,3</u> 29,2	<u>030,7</u> 34,1	<u>032,4</u> 34,0	<u>031,4</u> 34,1	<u>027,2</u> 30,2	<u>021,6</u> 21,7	<u>016,8</u> 18,6	<u>013,2</u> 15,0
Средняя температура активной зоны ВО	<u>05,6</u> 10,8	<u>05,1</u> 9,8	<u>011,4</u> 13,5	<u>019,9</u> 22,8	<u>023,3</u> 24,9	<u>027,2</u> 29,7	<u>028,7</u> 30,3	<u>027,6</u> 29,9	<u>023,9</u> 27,3	<u>018,3</u> 17,6	<u>010,7</u> 12,6	<u>08,0</u> 10,3

Пространственные и сезонные особенности изменения температуры воды представляют большой интерес при оценке воздействия сброса отепленных вод Ростовской АЭС на термический режим водных объектов рассматриваемого района расположения АЭС особенно, если принять во внимание изменения в технологическом цикле эксплуатации АЭС, связанные с пуском в эксплуатацию энергоблока №3 и работе на повышенных уровнях мощности энергоблоков №№1,2.

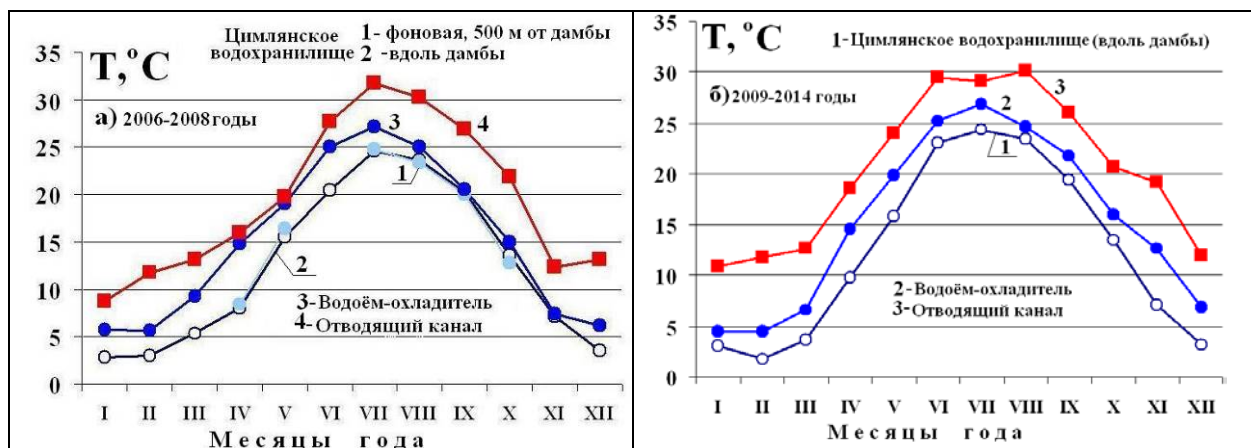


Рисунок 7.4.1.1 - Годовой ход температуры воды в водных объектах РоАЭС в период с 2006 по 2014 гг.

Судя по рисунку 7.4.1.1, с изменением технического регламента эксплуатации АЭС (повышение номинальной мощности первого энергоблока, ввод в эксплуатацию второго энергоблока и также повышение его номинальной мощности, продувка водоёма-охладителя), принципиального изменения в характере годового хода температуры воды в рассматриваемых водных объектах не произошло. Об этом же свидетельствуют и

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	434
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

среднемноголетние значения температуры воды (с учётом диапазона её многолетнего варьирования) в водных объектах данного региона в наиболее критические сезоны: зима и лето (таблица 7.4.1.2) [2].

Таблица 7.4.1.2 – Среднемноголетние значения температуры воды в объектах РоАЭС и значения за 2015 год

Водный объект	2006 - 2008		2009 - 2014		2015	
	Зима	Лето	Зима	Лето	Зима	Лето
Цимлянское водохранилище вдоль дамбы	3,2±0,7	22,9 ± 2,4	3,0±2,2	23,6 ± 1,0	3,3	25,3
Водоём-охладитель	6,0±2,0	25,7 ± 2,3	5,6± 3,3	25,6 ± 2,5	5,5	25,3
Отводящий канал (п.16)	11,2±3,4	29,9 ± 2,6	11,5±3,6	29,5 ± 2,2	12,0	32,0

Для анализа динамики температуры существенным является рассмотрение ее изменения при работе энергоблоков №№1,2 на повышенном уровне мощности в 18-ти месячном топливном цикле в водоёме-охладителе, так как именно он испытывает непосредственное влияние отведения тепла при работе АЭС. В 2015 году средняя температура зимних и летних месяцев в водоеме охладителе (таблица 7.4.1.4) практически совпадала со значениями в предыдущие временные периоды и соответствует проектным значениям, приведенным в таблице 7.4.1.2.

Таблица 7.4.1.3 – Среднемесячная температура в Цимлянском водохранилище за 2015 год

№ п/п	Месяц	Цимлянское водохранилище			
		Точка 17	Точка 10	Точка 11	Точка 12
1	Январь	*	0,0	*	*
2	Февраль	*	0,0	*	*
3	Март	2,0	2,5	2,5	2,5
4	Апрель	9,0	10,5	10,0	10,5
5	Май	13,0	13,0	13,5	14,00
6	Июнь	22,0	22,0	21,5	22,5
7	Июль	24,0	25,0	24,5	25,0
8	Август	21,0	23,0	24,5	24,0
9	Сентябрь	19,0	20,5	21,0	20,5
10	Октябрь	5,0	5,5	5,0	5,5
11	Ноябрь	7,0	7,2	7,0	7,5
12	Декабрь	3,5	3,0	3,5	3,5
Среднегодовая		10,4	11	11	11,1

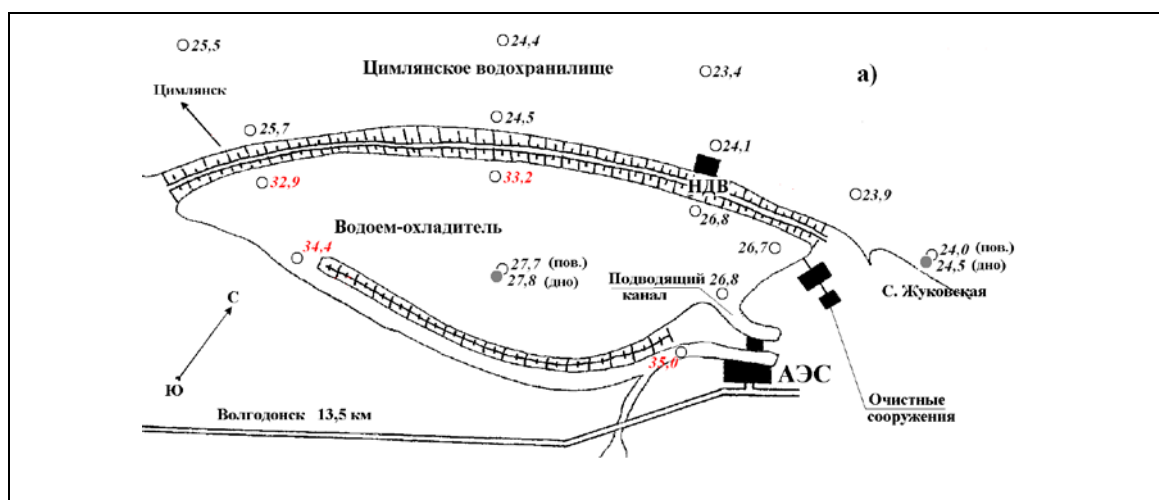
Таблица 7.4.1.4 – Среднемесячная температура в водоеме-охладителе за 2015 год

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	435
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование показателя	Водоем-охладитель				
		Точка 6	Точка 5	Точка 4	Точка 3	Точка 1
1	Январь	6,0	6,0	7,0	15,0	6,5
2	Февраль	6,0	3,0	3,5	13,0	6,0
3	Март	6,0	6,5	7,5	13,5	10,0
4	Апрель	13,5	12,5	14,0	16,0	12,0
5	Май	21,5	21,5	23,0	28,5	22,0
6	Июнь	24,0	24,5	25,0	29,0	27,0
7	Июль	25,8	26,0	25,5	35,0	30,0
8	Август	23,0	24,0	25,0	32,0	24,0
9	Сентябрь	22,0	22,5	22,0	33,0	23,0
10	Октябрь	10,0	11,0	11,0	18,0	15,0
11	Ноябрь	6,0	5,5	6,0	15,0	8,0
12	Декабрь	6,0	6,0	5,5	8,0	5,0
Среднегодовая		14,2	14,1	14,6	21,3	15,7

О пространственном изменении температуры воды в водных объектах региона РоАЭС в период летне-осенней межени можно судить по типичной картине, полученной в ходе проведенных исследований летом и осенью 2013 года, сразу после начала работы энергоблока №2 на повышенном уровне мощности (ОПЭ блока №2 на уровне мощности 104% с 21.05.2013 г.) (рисунок 7.4.1.2.) [2].



Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	436
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

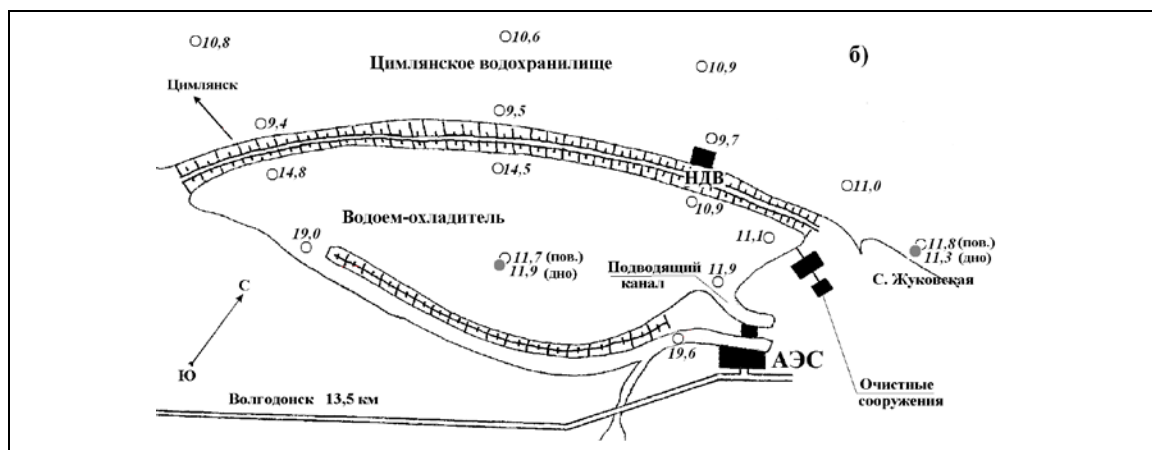


Рисунок 7.4.1.2 – Пространственное изменение температуры воды в водных объектах района расположения РоАЭС летом (а) и осенью (б) 2013 года [2].

Результаты производственного контроля качества поверхностных и сточных вод ЛООС РоАЭС и независимого экологического мониторинга однозначно свидетельствуют о том, что фильтрация воды из водоема-охладителя АЭС, как и его продувка в период весеннего паводка не влияют на температуру воды в сопредельной части Цимлянского водохранилища [2].

В соответствии с данными ООС в Цимлянском водохранилище вдоль разделительной дамбы зимой наблюдается устойчивый ледостав, а акватория водоема-охладителя покрывается льдом не каждый год. В целом в Цимлянском водохранилище кривые годового хода температуры воды непосредственно вдоль разделительной дамбы и на значительном расстоянии от неё практически совпадают. Вместе с тем, из годового хода среднемесячной температуры воды в изученных водных объектах видно, что в водоеме-охладителе температура воды в течение года систематически выше, чем в водохранилище. Однако, если судить по годовому ходу температуры воды в Цимлянском водохранилище в непосредственной близости от разделительной дамбы, то из результатов производственного контроля ООС следует, что фильтрация воды из водоема-охладителя и непосредственный отвод продувочных вод из него в водохранилище в районе понижения плотины, не привели к нарушению сроков ледостава [2].

В зимы 2001-2002, 2002-2003, 2005-2006, 2011-2012 [1], 2014-2015 и 2015-2016 годов в подводящем канале наблюдалось образование шуги. Для предотвращения шугообразования и замерзания подводящего канала в него из отводящего канала производится сброс теплой воды с температурой плюс 10С°. Некоторое увеличение температуры, связанное с повышением мощности, уменьшит это неблагоприятное явление.

Выводы:

При эксплуатации энергоблоков №1 и №2 на мощности реакторной установки 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле влияние на гидротермический режим водоема-охладителя и Цимлянское водохранилище находится в допустимых пределах.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	437
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.4.2 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на гидрохимический режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища при проведении продувки водоема-охладителя и естественной фильтрации через дамбу водоема-охладителя РоАЭС

7.4.2.1 Сравнительный анализ химического состава воды в водоеме-охладителе до и во время ОПЭ энергоблока №2 на повышенном уровне мощности и 18 месячном топливном цикле

Энергоблок №2 введен в промышленную эксплуатацию 10.12.2010 года, его ОПЭ на уровне мощности 104% от номинальной осуществляется с 21.05.2013 г.

Состояние водоема-охладителя и примыкающих акваторий Цимлянского водохранилища по гидрохимическим показателям оценивалось на основании анализа данных натурных исследований, проведенных в рамках независимого экологического мониторинга, и результатов производственного контроля качества поверхностных и сточных вод лабораторией охраны окружающей среды (ЛООС) АЭС за период с 2011 по 2015 годы, т.е. в периоды работы Ростовской АЭС в составе двух энергоблоков и периода ОПЭ энергоблока №2 на повышенном уровне мощности.

Вдоль разделительной дамбы водоема-охладителя в Цимлянском водохранилище существует несколько точек отбора проб на химический анализ. Сеть пунктов отбора проб воды представлена на рисунке 7.4.2.1.1.

Среднегодовые значения общих показателей качества воды в водных объектах региона РоАЭС, полученные в ходе независимого экологического мониторинга за период с 2009 по 2014 годы, приведены в таблицах 6.3.4.2.1. - 6.3.4.2.10, в разделе 6.3.4.

Кроме этого, при оценке многолетней динамики некоторых показателей качества поверхностных вод учитывались данные производственного контроля ЛООС РоАЭС.

Из всех гидрохимических показателей, измеряемых в водоеме-охладителе и Цимлянском водохранилище при проведении исследований, выбраны 12 показателей, отражающих основные свойства воды: общие показатели (рН, взвешенные вещества, минерализация, содержание кислорода), показатели минерализации воды (ионы кальция, гидрокарбонаты, сульфаты), биогенные компоненты (фосфор, железо), органические вещества (БПК₅, ХПК, нефтепродукты).

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	438
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

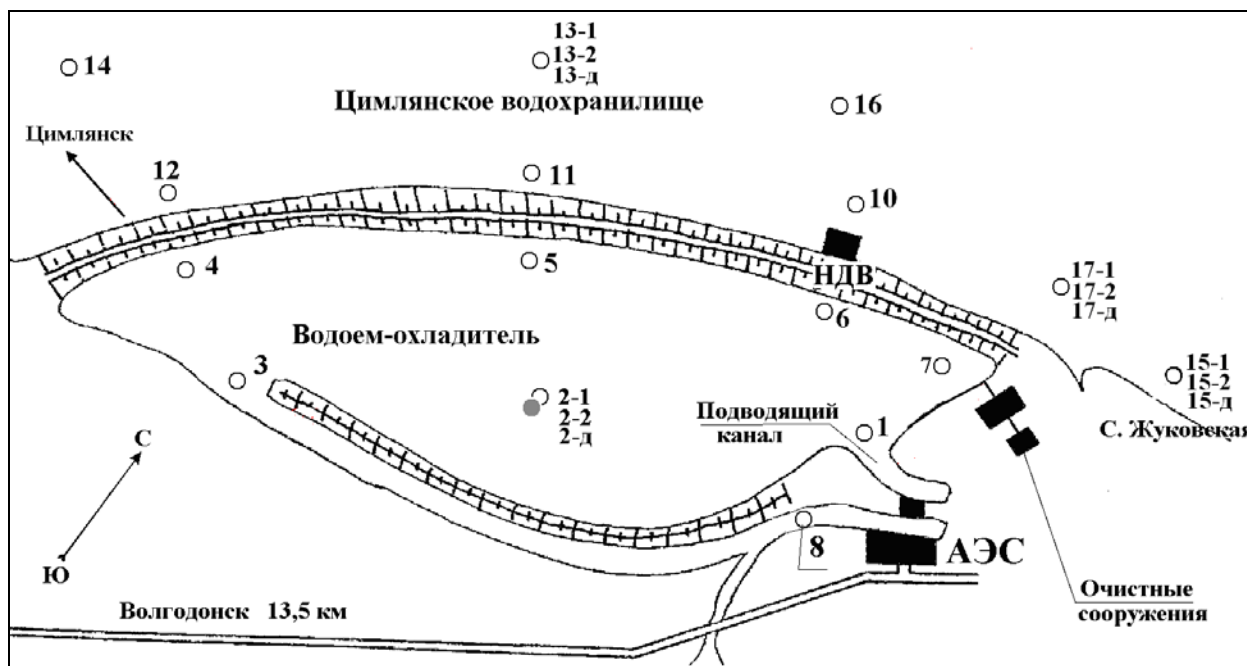


Рисунок 7.4.2.1.1 – Схема отбора проб воды в водных объектах района расположения Ростовской АЭС

Водородный показатель (рН) является важнейшим показателем качества водной среды, характеризующим состояние в ней кислотно-основного равновесия, от величины которого зависит развитие и жизнедеятельность водных организмов, формы миграции различных элементов, агрессивное действие воды на вмещающие породы, металлы, бетон. Величина рН воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

На величину рН поверхностных вод влияет состояние карбонатного равновесия, интенсивность процессов фотосинтеза и распада органических веществ, содержание гумусовых веществ. В большинстве водных объектов рН воды обычно колеблется в пределах от 6,3–8,5. В речных и озерных водах зимой отмечаются более низкие по сравнению с летним периодом значения рН. Измерение рН воды осуществлялось потенциометрическим методом с помощью рН-метра.

На рисунке 7.4.2.1.2 представлены среднегодовые значения водородного показателя в зоне вдоль разделительной дамбы в Цимлянском водохранилище и водоеме-охладителе. Сеть пунктов отбора проб воды представлена на рисунке 7.4.2.1.1.

Изменение показателя в точках контроля в Цимлянском водохранилище (точки №№11,12) происходит в пределах фоновых значений (точка №15).

Норматив для водных объектов составляет значения от 6,5 до 8,5 единиц рН. Обращает на себя внимание сопряженные изменения значений рН в естественном водоеме (водохранилище) и в несколько сглаженный форме в водоеме-охладителе. Общий характер межгодовой динамики рН в период ОПЭ и до него не меняется, что говорит об отсутствии дополнительного влияния на этот показатель со стороны АЭС в период ОПЭ энергоблока №2.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	439
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

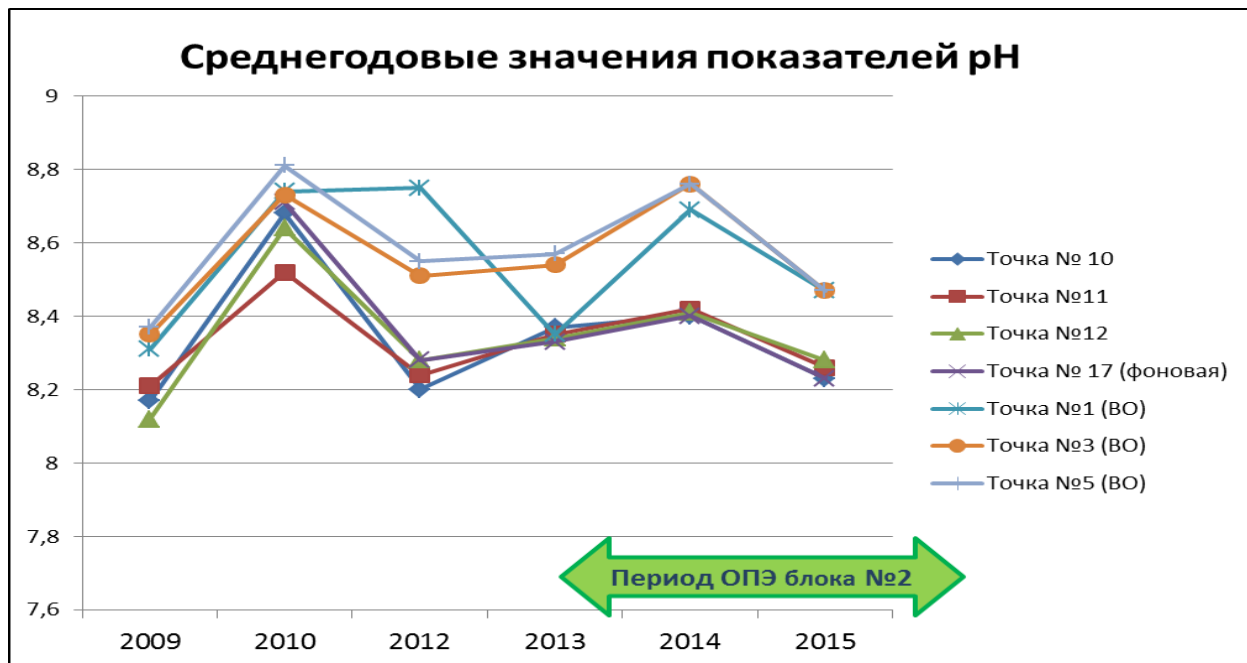


Рисунок 7.4.2.1.2 – Среднегодовые значения показателей рН воды в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

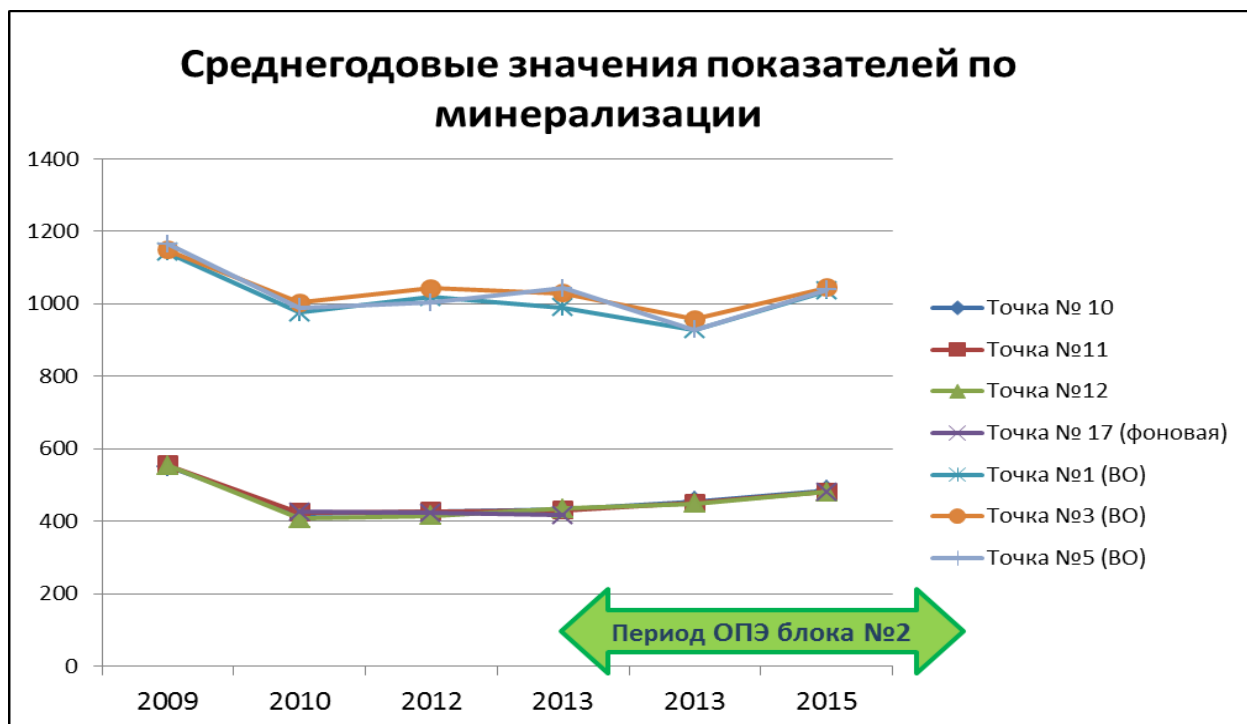


Рисунок 7.4.2.1.3 – Среднегодовые значения показателей по минерализации (мг/дм³) в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	440
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Динамика среднегодовых показателей по минерализации приведена на рисунке 7.4.2.1.3. Динамика солесодержания в водоеме-охладителе за рассматриваемый период (точки №№ 1,2,5) находится в границах многолетних значений.

Приказом Госкомэкологии России от 10.02.2000 г №62 норматив предельной минерализации в водоеме-охладителе РоАЭС может достигать величины 1810 мг/дм³.

Современные значения существенно меньше. Влияние на Цимлянское водохранилище водоем-охладитель оказывает только в приплотинной зоне, при этом средневзвешенная минерализация в Цимлянском водохранилище увеличится на 1,5-2,0 мг/дм³, т.е. оказывает незначительное влияние.

Растворенный кислород. Кислород является одним из важнейших растворенных газов, постоянно присутствующих в поверхностных водах, режим которого в значительной степени определяет химико-биологическое состояние водоемов. На его содержание в воде влияют две группы противоположно направленных процессов: одни увеличивают концентрацию кислорода, другие уменьшают ее. К первой группе процессов, обогащающих воду кислородом, следует отнести:

- процесс абсорбции кислорода из атмосферы;
- выделение кислорода водной растительностью в процессе фотосинтеза;
- поступление в водоемы с дождевыми и снеговыми водами, которые обычно пересыщены кислородом;
- интенсивного перемешивания.

Содержание растворенного О₂ в поверхностных водах колеблется от 0 до 14 мг/дм³ и подвержено значительным сезонным и суточным колебаниям. При хозяйственно-бытовом использовании водного объекта содержание растворенного кислорода при любых сезонных условиях не должно быть ниже 4 мг/дм³. В водных объектах рыбохозяйственного назначения содержание растворенного О₂ должно быть не менее 6 мг/дм³ в летний и не менее 4 мг/дм³ в зимний периоды.

В период исследований 2009-2015 гг. содержание кислорода в воде водоёма-охладителя и в исследуемой зоне Цимлянского водохранилища не опускалось ниже допустимых значений (рисунок 7.4.2.1.4.).

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	441
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

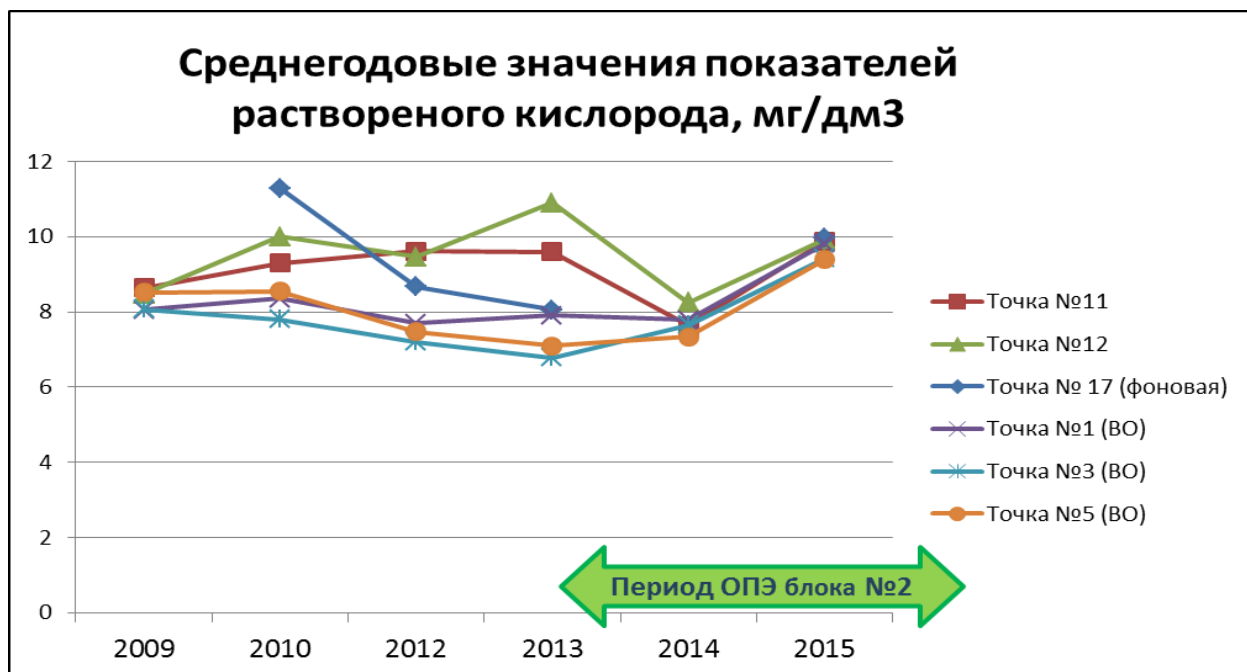


Рисунок 7.4.2.1.4 – Среднегодовые значения показателей по содержанию кислорода (мг/дм³) в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Кислородный режим водоема-охладителя на основании проведенного анализа прогнозируется удовлетворительным. Будет наблюдаться сезонная динамика его изменения, связанная со многими факторами, в том числе с биоценозами и поступающей водой из Цимлянского водохранилища.

Показатели минерализации водной среды

На рисунках 7.4.2.1.5 - 7.4.2.1.7 представлены среднегодовые показатели содержания основных компонентов солевого состава (мг/дм³) в Цимлянском водохранилище в районе размещения РоАЭС и водоеме-охладителе.

Содержание хлорид-ионов в период 2009 – 2015 гг. практически не изменяется (рис. 7.4.2.1.5.).

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	442
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

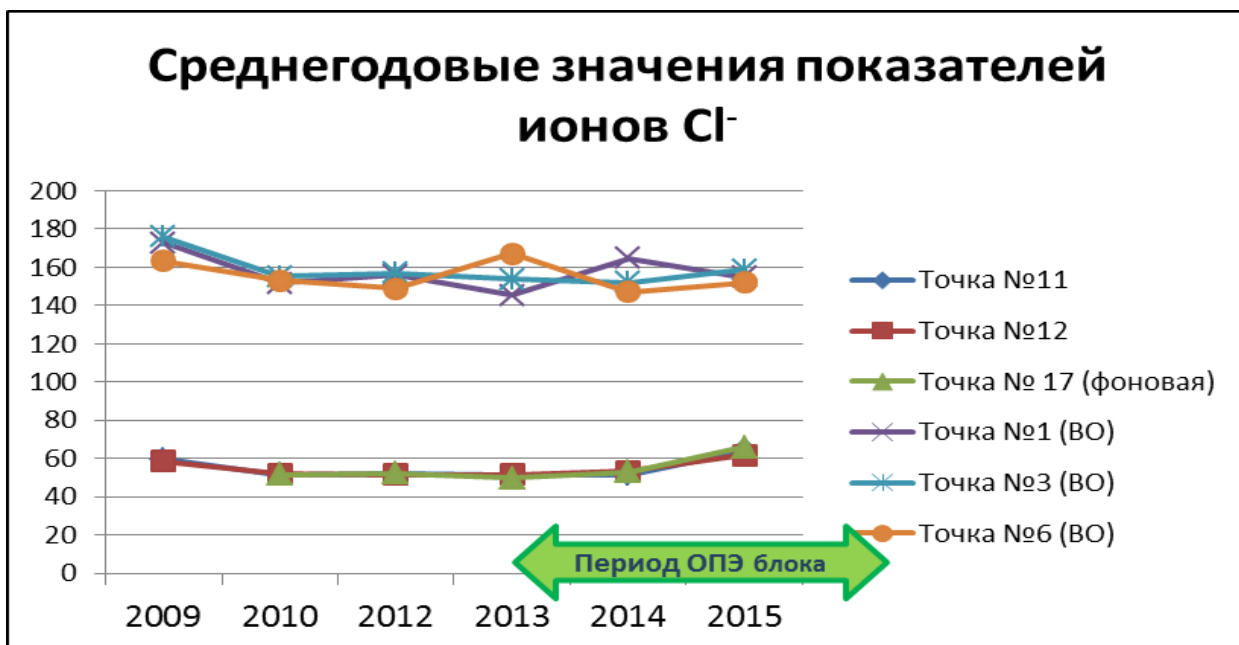


Рисунок 7.4.2.1.5 – Среднегодовые показатели содержания ионов Cl^- (мг/дм^3) в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Исходя из того, что гидрокарбонаты являются доминирующими ионами в солевом составе поверхностных вод в рассматриваемом регионе, анализ их многолетнего хода [5 - 12] показал, что именно динамика доминирующих гидрокарбонатных ионов отражает изменение общего уровня минерализации воды в водохранилище. Ход изменений среднегодовых концентраций гидрокарбонатов представлен на рисунке 7.4.2.1.6.

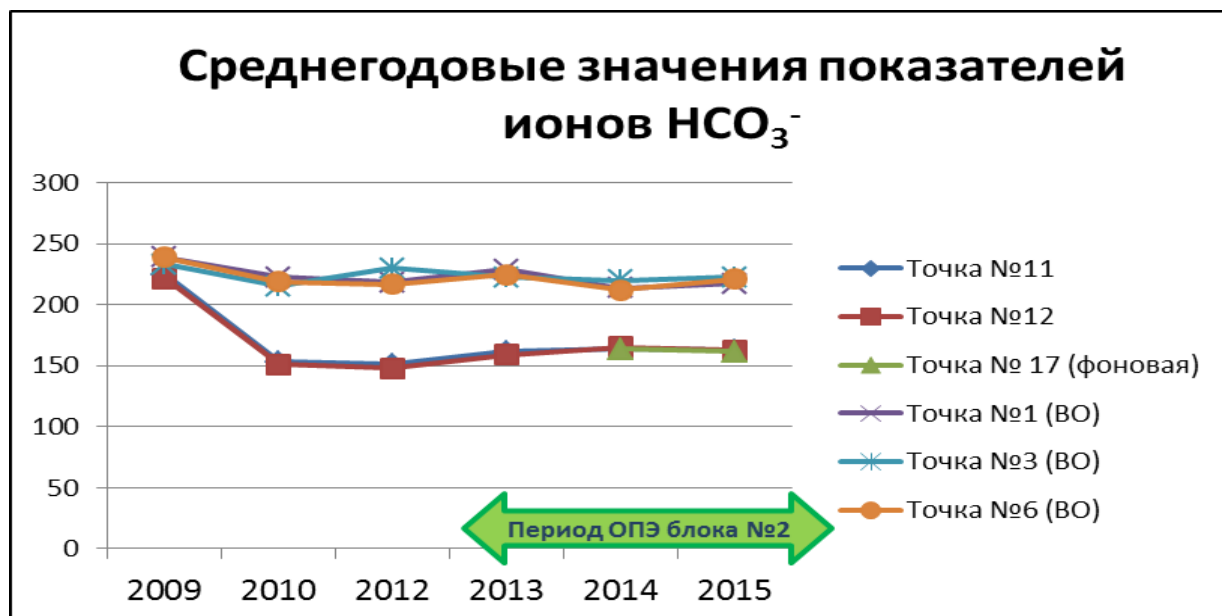


Рисунок 7.4.2.1.6 – Среднегодовые показатели содержания ионов HCO_3^- (мг/дм^3) в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	443
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Источниками гидрокарбонатных ионов в поверхностных водах являются процессы растворения карбонатных пород типа известняков, мергелей, доломитов, а также их поступление с атмосферными осадками и грунтовыми водами [13]. В рассматриваемом регионе кроме этих процессов существенное влияние на содержание гидрокарбонатных ионов оказывает растворение диоксида углерода (CO_2). Высокие температуры воздуха и незначительное количество атмосферных выпадений способствует увеличению температуры воды в водохранилище и соответственно к уменьшению содержания растворённого CO_2 . В рассматриваемом периоде содержание гидрокарбонатов в воде водоема-охладителя (точки 1,3,6) изменяются незначительно.

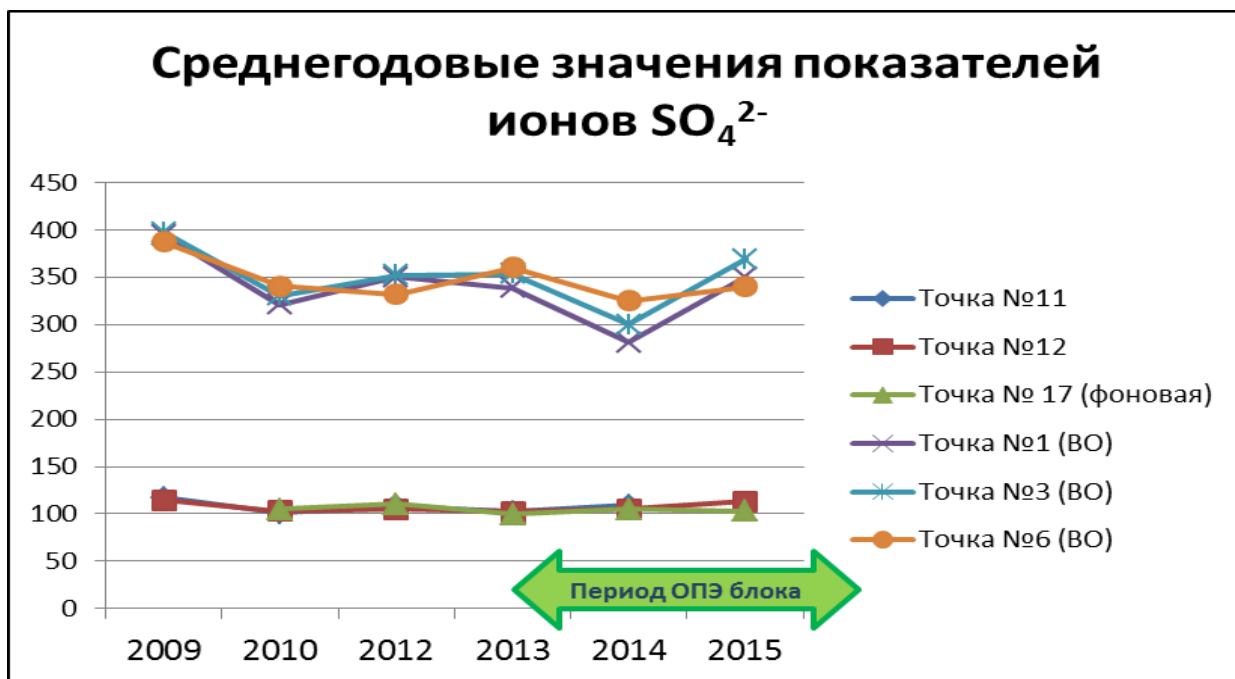


Рисунок 7.4.2.1.7 – Среднегодовые показатели содержания ионов SO_4^{2-} (мг/дм³) в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Содержание сульфат-ионов как в Цимлянском водохранилище, так и в ВО находятся в среднемноголетних значениях.

Содержание биогенных элементов

Под термином биогенные элементы обычно подразумевают элементы, наиболее активно участвующие в жизнедеятельности водных организмов, концентрации которых в воде целиком или частично зависят от интенсивности биологических процессов, протекающих в водных объектах. Такими элементами являются, прежде всего, азот, фосфор, кремний, но часто к ним относят железо и калий.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	444
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

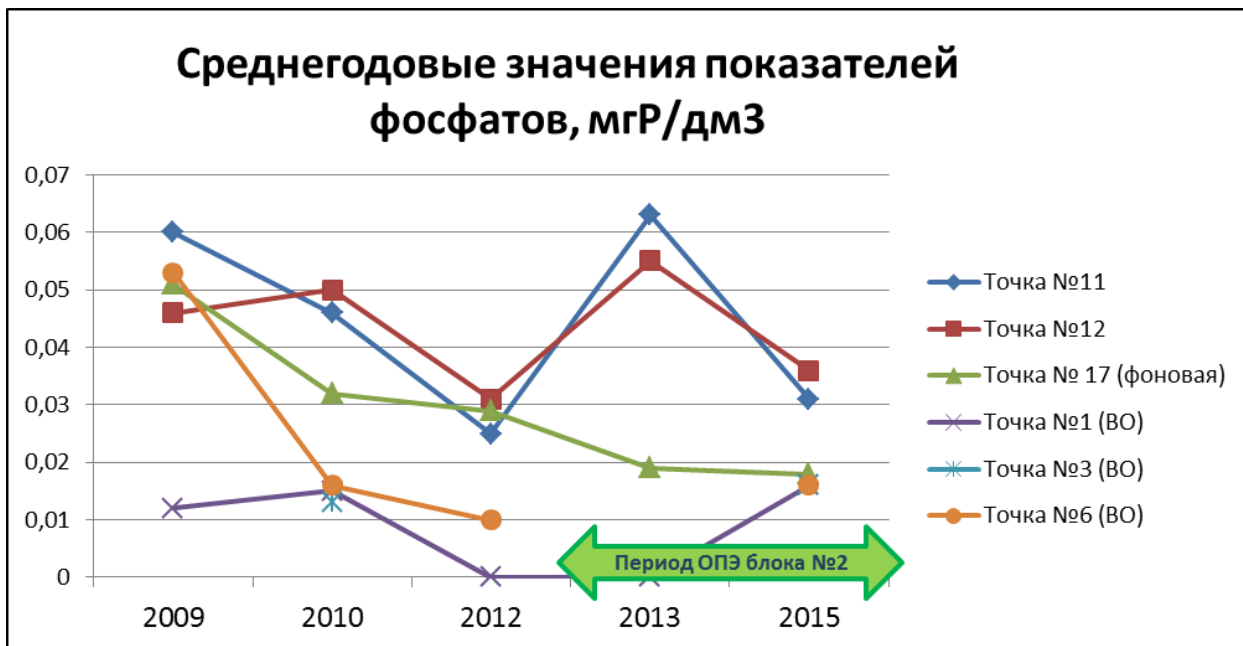


Рисунок 7.4.2.1.8 – Среднегодовые значения содержания фосфатов в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

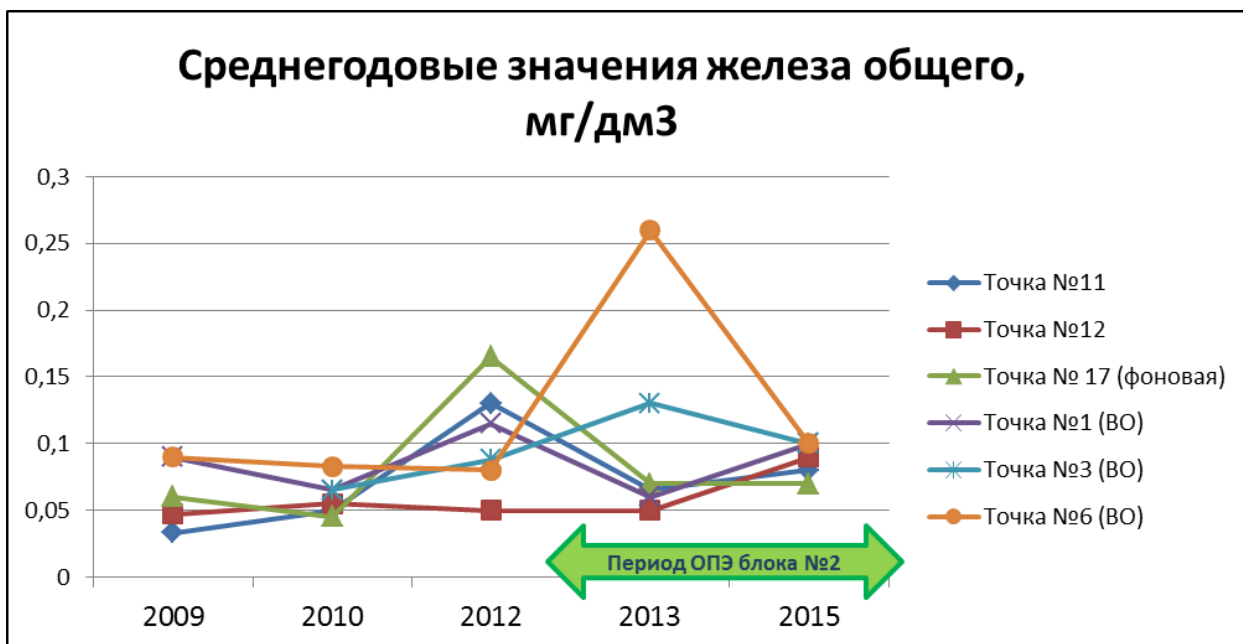


Рисунок 7.4.2.1.9 – Среднегодовые значения содержания железа общего в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Динамика содержания фосфатов и железа приведена на рисунках 7.4.2.1.8 и 7.4.2.1.9 соответственно.

Раздел 7.4	Оценка нерadiационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	445
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Содержание органических веществ

Биохимическое потребление кислорода (БПК). Находящиеся в воде микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности используют растворенный в воде кислород для биохимического окисления органических соединений, в том числе загрязняющих веществ. Количество кислорода, израсходованное в определенный промежуток времени в процессе биохимического окисления органических веществ, содержащихся в анализируемой воде, называется биохимическим потреблением кислорода (БПК). Этот показатель является некоторой условной мерой загрязнения вод органическими соединениями, в особенности достаточно легко поддающимися биохимической деградации.

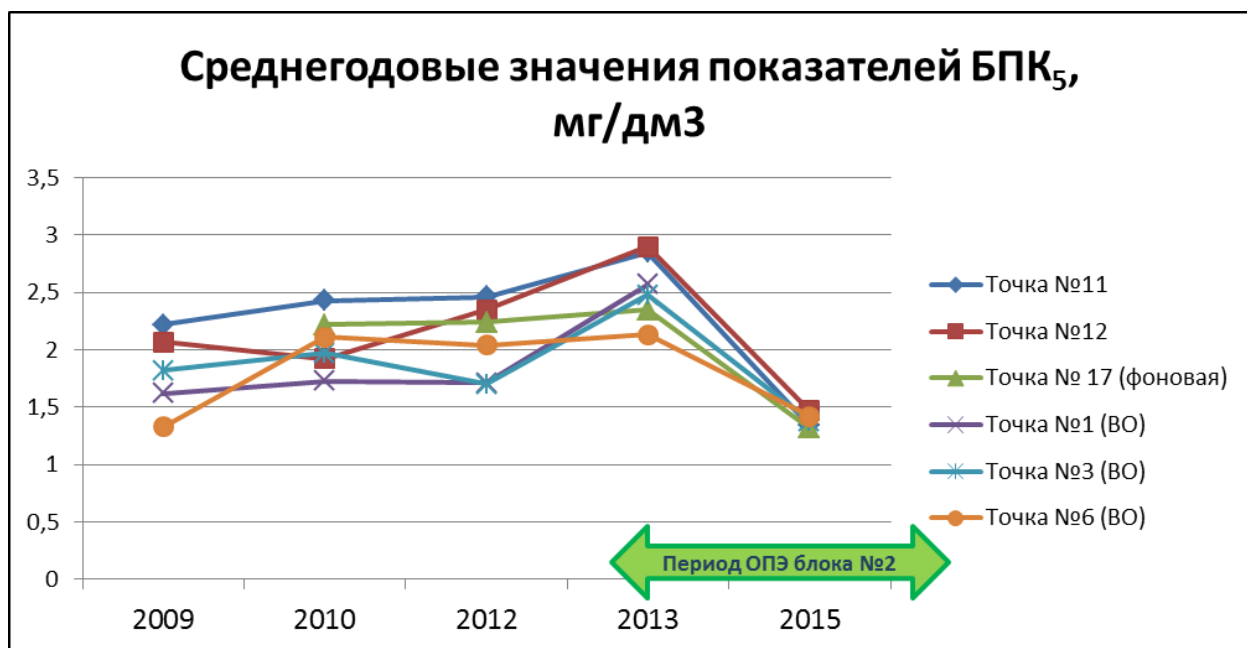


Рисунок 7.4.2.1.10 – Среднегодовые значения БПК₅ в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Скорость биodeградации органических загрязняющих веществ зависит от множества факторов. В среднем можно полагать, что при 20 °С за 5 сут окисляется около 70% соединений, за 10 и 20 сут - соответственно 90 и 99%. Однако для практических целей полное окисление слишком длительно и его как правило не используют. При неполном окислении органических веществ для сопоставимости величин БПК его определение должно проводиться в некоторых стандартных условиях. В качестве таковых приняты следующие: продолжительность инкубации 5 сут, температура 20 ±1 °С, отсутствие доступа света и воздуха. Потребление кислорода, определенное при этих условиях называется пятисуточным биохимическим потреблением кислорода – БПК₅. Его находят как разность между содержанием кислорода в анализируемой пробе воды до и после инкубации.

Величина БПК₅ для водных объектов рыбохозяйственного назначения нормируется (не более 2 мг/дм³ О₂).

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	446
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных в глобальном масштабе и опасных токсичных веществ, вызывающих тяжелые экологические последствия при загрязнении ими водных объектов. В водные объекты суши нефтепродукты поступают со сточными водами предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности, при перевозке нефти водным путем, в результате интенсивного судоходства, с хозяйственно-бытовыми сточными водами. Многие компоненты нефти обладают токсичными свойствами, что губительно сказывается на условиях обитания гидробионтов.

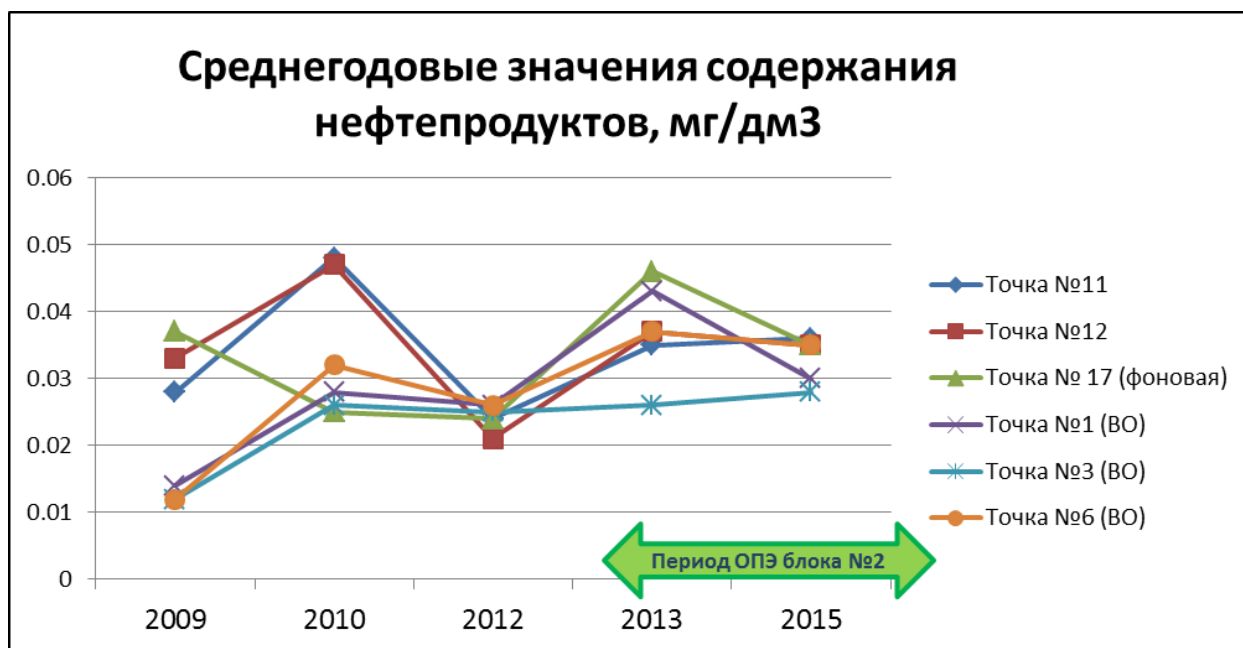


Рисунок 7.4.2.1.12 – Среднегодовые значения нефтепродуктов в Цимлянском водохранилище в районе расположения РоАЭС и водоеме-охладителе

Для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, а также рыбохозяйственных водоемов ПДК установлена для суммы всех нефтяных компонентов и составляет 0,05 мг/л.

В рассматриваемый период как в Цимлянском водохранилище, так и в водоеме-охладителе содержание нефтепродуктов изменялось в пределах многолетних значений в пределах ПДК.

Сравнение показателей химического состава воды в водных объектах района расположения РоАЭС до и после повышения мощности второго энергоблока выше номинальной

В соответствии с результатами экологического мониторинга концентрация взвешенных веществ, растворенного кислорода и значение водородного показателя в объектах района Ростовской АЭС отвечало нормативным требованиям.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	447
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

После закрытия прорана в разделительной дамбе осенью 1989 года наибольшие различия в химическом составе воды в водных объектах по обе стороны разделительной дамбы проявляются в режиме главных ионов. В Цимлянском водохранилище преобладают катионы кальция и натрия, а в водоеме - одновалентные катионы. Среди анионов в водохранилище наибольший вклад в минерализацию дают гидрокарбонаты, а в водоеме-охладителе - сульфаты. В соответствии с принятой классификацией по соотношению анионов и катионов вода водохранилища относится к гидрокарбонатному классу группы кальция (ССаII), а в водоеме-охладителе - к сульфатному, группы натрия (SNaII).

Исходя из результатов гидрохимических съемок, среднемноголетнее значение минерализации воды в пределах изученного участка акватории Цимлянского водохранилища до повышения мощности второго энергоблока выше номинальной (2009-2012 годы) среднее значение минерализации воды составляло (452 ± 47) мг/дм³, а после (2013 – 2014 годы) - (434 ± 48) мг/дм³ (таблица 7.4.2.2.1), что находится в пределах многолетних колебаний этого показателя в данном водном объекте.

Судя по результатам производственного контроля ЛООС ООС РоАЭС среднее содержание сульфатов в водохранилище в течение 2009-2012 годов составляло $(57,5 \pm 7,9)$ и $(52,8 \pm 8,5)$ мг/дм³ соответственно. Это означает, что изменение режима эксплуатации РоАЭС не повлияло на содержание компонентов ионно-солевого состава воды в Цимлянском водохранилище.

В водоеме-охладителе до повышения мощности второго энергоблока выше номинальной (2009-2012 годы) среднее значение минерализации воды составляло (1040 ± 82) мг/дм³, а после (2013 – 2014 годы) - (977 ± 27) мг/дм³, сульфатов - (341 ± 32) и (369 ± 26) , а хлоридов (160 ± 13) и (149 ± 7) мг/дм³ соответственно (таблица 7.4.2.2.1). Это означает, что повышение мощности второго энергоблока РоАЭС выше номинальной не повлияло на режим главных ионов в водоеме-охладителе.

В водных объектах рассматриваемого региона содержание биогенных элементов до и после изменения режима эксплуатации РоАЭС находится в пределах многолетних колебаний этого показателя в данном водном объекте.

Данные экологического мониторинга показали, что из изученных микроэлементов наиболее значительные превышения рыбохозяйственных нормативов обнаружены по содержанию растворимых форм марганца. Превышение ПДК_{рыб} обнаружено и по содержанию растворимых соединений меди. При этом в водоеме-охладителе содержание меди выше по сравнению с Цимлянским водохранилищем. При этом с изменением регламента эксплуатации РоАЭС содержание растворимых форм меди в водоеме-охладителе увеличилось почти на 20 %, что, впрочем, находится в пределах диапазона колебания этого показателя (таблица 7.4.2.2.1).

Содержание растворимых форм других изученных микроэлементов (цинка, никеля, кадмия, свинца и хрома) оказалось ниже или на пределе их обнаружения с помощью атомно-абсорбционного метода и на порядок ниже установленных для соединений перечисленных микроэлементов ПДК_{рыб}.

Содержание АСПАВ и нефтепродуктов в водных объектах района расположения РоАЭС в течение 2009 по 2014 год удовлетворяет рыбохозяйственным нормативным требованиям.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	448
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Валовое содержание железа, марганца, цинка, хрома, никеля, меди, свинца, кобальта, кадмия и молибдена в донных осадках водных объектов в районе расположения РоАЭС ниже их кларкового содержания в осадочных породах соответствующего минерального состава.

Сравнительный анализ изменения химического состава воды до (2009 – 2012 гг.) и после (2013 - 2015 гг.) изменения регламента эксплуатации РоАЭС сделан на основе данных производственного контроля качества поверхностных и сточных вод, так по контролируемым показателям ЛООС ООС имеется наиболее обеспеченный ряд наблюдений.

Таблица 7.4.2.2.1 – Сравнение показателей качества воды в водных объектах района расположения РоАЭС до (2009 – 2012 гг.) и после (2013 - 2015 гг.) повышения мощности второго энергоблока выше номинальной

Показатель качества воды	Цимлянское водохранилище		Водоём-охладитель РоАЭС	
	2009 - 2012	2013 - 2015	2009 - 2012	2013 - 2015
Водородный показатель (рН)	8,24	8,36	8,40	8,57
Содержание растворённого кислорода, мг/дм ³	9,78	10,17	9,28	9,36
Минерализация (по сухому остатку) мг/дм ³	452	450	1040	994
Сульфаты, мг/дм ³	109,3	107,0	341,0	363,0
Хлориды, мг/дм ³	57,5	57,14	159,5	150,94
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,131	0,16	0,171	0,225
Азот нитратов, мгN/дм ³	0,58	0,138	0,62	0,197
Фосфаты, мгP/дм ³	0,059	0,053	0,022	0,021
Железо общее, мг/дм ³	0,084	0,080	0,087	0,097
БПК ₅ , мг/дм ³	1,85	1,43	1,44	1,46
Нефтепродукты, мг/дм ³	<0,05		<0,05	
Медь, мкг/дм ³	1,4	1,77	8,1	9,57
Цинк, мкг/дм ³	<2,5		<2,5	

Выводы:

При эксплуатации энергоблоков №1 и №2 на мощности реакторной установки 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле влияние на гидрохимический режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища находится в допустимых пределах.

Микроэлементный состав донных отложений

Сведения по содержанию радионуклидов в донных отложениях приведены в разделе 6.3.4.3.

Из техногенных радионуклидов в пробах донных отложений водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища были обнаружены ⁵⁴Mn, ⁶⁰Co, ¹³⁷Cs. Содержание ⁵⁴Mn и ⁶⁰Co в пробах не превышало 4,7 Бк/кг воздушно-сухой массы. Содержание ¹³⁷Cs в водоеме-охладителе не превышало 12,5 Бк/кг воздушно-сухой массы.

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	449
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В Цимлянском водохранилище ^{137}Cs был обнаружен во всех пробах и его содержание не превышало 4,6 Бк/кг воздушно-сухой массы.

По результатам радиохимического анализа проб донных отложений, удельная активность ^{90}Sr в донных отложениях водных объектов района расположения Ростовской АЭС была ниже минимально - детектируемой активности.

Максимальные значения удельной активности ^{137}Cs , ^{54}Mn и ^{60}Co в донных отложениях водных объектов региона Ростовской АЭС, определенные в 2013 году, как минимум на два порядка ниже уровней минимально значимой удельной активности (МЗУА) по НРБ-99/2009 и в три раза меньше норматива в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 для суммы радионуклидов, что свидетельствует об отсутствии каких-либо санитарных ограничения для населения при хозяйственном использовании водных объектов.

7.4.2.2 Результаты производственного контроля сбросов загрязняющих веществ за период ОПЭ по сравнению с предыдущими периодами

На Ростовской АЭС сброс загрязняющих веществ осуществляется в соответствии с действующими решениями на предоставление водного объекта в пользование: решение № 61-05.01.03.009-X-PCBX-T-2009-00676/00 от 15.02.2013 (выпуск №1); № 61-05.01.03.009-X-PCBX-T-2013-00663/00 от 15.01.2013 (выпуск №2) № 61-05.01.03.009-X-PCBX-T-2011-00442/00 от 01.02.2011 и № 61-05.01.03.009-X-PCBX-T-2015-01237/00 от 19.08.2015 (выпуск №3); № 61-05.01.03.009-X-PCBX-T-2014-00981/00 от 15.09.2014 (выпуск №4).

Отведение сточных вод производится по 4 выпускам:

- выпуск №1 - сброс сточных вод в водоем-охладитель после биологической очистки и доочистки на доочистки очистных сооружений канализации зоны «свободного» режима;
- выпуск №2 – сброс продувочных вод водоема-охладителя в Цимлянское водохранилище (осуществляется с 2010 года);
- выпуск №3 – сброс очищенных дождевых сточных вод в водоем-охладитель (осуществляется с 2011 года после ввода в эксплуатацию очистных сооружений дождевой канализации энергоблоков №№1,2);
- выпуск №4 – сброс коллекторно-дренажных вод водопонижения строительной площадки энергоблоков №№3,4 (не связан с эксплуатацией энергоблоков №№1,2).

На рисунках 7.4.2.2.1 и 7.4.2.2.3. представлена многолетняя динамика сброса загрязняющих веществ по выпускам №№1-3, связанных с эксплуатацией, в том числе и повышением мощности блока №2.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	450
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

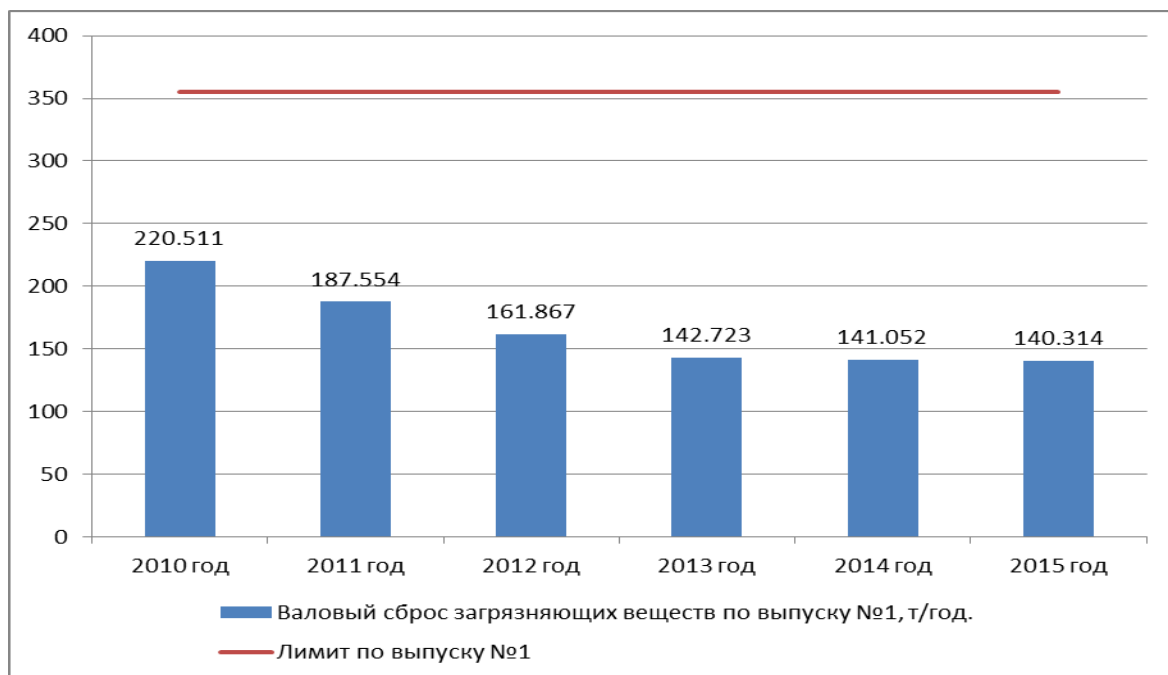


Рисунок 7.4.2.2.1 – Валовый сброс загрязняющих веществ по выпуску №1, т/год.

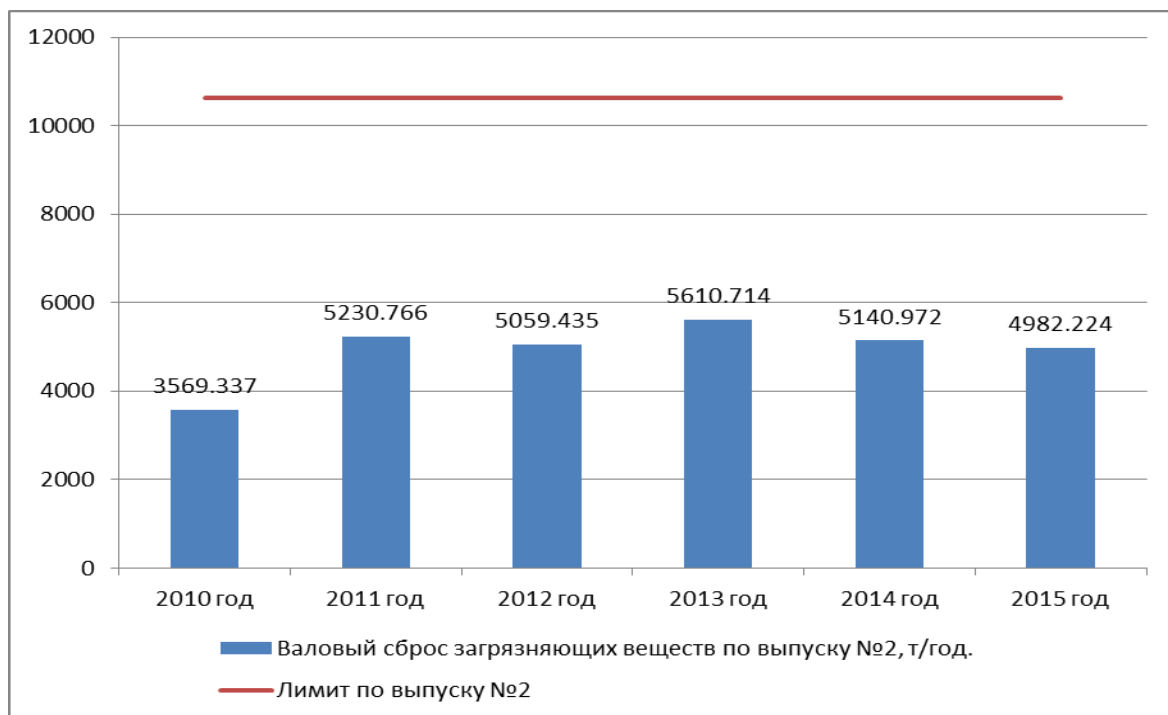


Рисунок 7.4.2.2.2 – Валовый сброс загрязняющих веществ по выпуску №2, т/год.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	451
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Рисунок 7.4.2.2.3 - Валовый сброс загрязняющих веществ по выпуску №3, т/год.

Анализ сброса в период до ОПЭ энергоблока №2 на повышенном уровне мощности и в период ОПЭ (рисунки 7.4.2.2.1 – 7.4.2.2.3), показывает, что сбросы загрязняющих веществ по выпуску №1 постоянно снижаются, по выпуску №2 изменяются в границах многолетних значений, по выпуску №3 пренебрежительно малы, по сравнению с разрешённым нормативом.

Выводы:

Сброс загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты при эксплуатации энергоблоков №1 и №2 на мощности реакторной установки 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле влияние находится в допустимых пределах.

7.4.3 Водный баланс

Составляющие водного баланса Ростовской АЭС рассмотрены в разделе 2.

Полный водный баланс РоАЭС мощностью 3000 МВт для среднего по водности и маловодного года 95% обеспеченности –приведены в таблицах 7.4.3.1 и 7.4.3.2. соответственно.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	452
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.4.3.1 - Водный баланс среднего по водности года (мощность АЭС 3000 МВт) при работе энергоблоков на мощности 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле

Месяц	Расходная часть баланса, тыс. м ³									Приходная часть баланса, тыс. м ³									
	Водоем-охладитель					Технологические нужды АЭС в воде, в том числе : (один столбец справа)	Дополнительное испарение и унос ветром с градирен	Технологические нужды АЭС в воде (азото-кислородная станция)	Технологические нужды АЭС в воде (852 м ³ /ч в соответствии с А-69968)	Осадки	Поверхностный сток	Продувка градирен блоков 3,4	Сброс от ХВО (солеотрава сток)	Сброс от очистных сооружений дождевой канализации	Сброс от азото-кислородной станции	Хозяйственный сток	Итого приход	Общий отбор воды из Цимл.вдхр	Безвозвратное потребление АС
	Естественное испарение	Дополни-тельное испарение	Фильтрация воды через плотину	Продувка	Итого по водоему-охладителю														
I	0	1630	1545	0	3175	5457	2931	30	1268	612	499	2526	893	0	30	37,3	4597	6755	4936
II	0	1473	1508	0	2981	4929	2421	28	1144	540	1726	2508	806	0	28	37,3	5645	6101	4232
III	0	1670	1362	0	3032	5421	2587	30	1268	540	1726	2834	893	0	30	37,3	6060	6719	4632
IV	978	1800	1508	0	4286	3922	1683	30	829	540	1726	2239	567	13	30	37,3	5152	4781	3745
V	2265	1136	1191	4290	8882	8790	3934	30	750	612	32	4856	566	12	30	37,3	6145	9570	5254
VI	2553	1253	690	4280	8776	8507	3771	30	750	846	32	4736	566	12	30	37,3	6259	9287	5208
VII	3110	1374	668	0	5152	8790	4053	30	748	756	32	4737	566	12	30	37,3	6170	9568	5609
VIII	3074	1371	908	0	5353	8391	4043	30	750	702	32	4348	566	13	30	37,3	5728	9171	5598
IX	2277	2469	1098	0	5844	3925	1854	30	829	450	32	2071	567	14	30	37,3	3201	4784	4585
X	1393	2249	1161	0	4803	5420	3200	30	1268	720	32	2220	893	0	30	37,3	3932	6718	5824
XI	651	1865	1347	0	3863	5281	3093	30	1226	700	32	2188	864	0	30	37,3	3851	6537	5320
XII	259	1712	1460	0	3431	5457	3032	30	1268	684	499	2425	893	0	30	37,3	4568	6755	5119
Всего	16560	20002	14446	8570	59578	74290	36602	358	12098	7702	6400	37688	8640	76	358	448	61308	86746	60062

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	453
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.4.3.2 - Водный баланс в маловодном году 95% обеспеченности (мощность АЭС 3000 МВт) при работе энергоблоков на мощности 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле

Месяц	Расходная часть баланса, тыс. м ³									Приходная часть баланса, тыс. м ³									
	Водоем-охладитель					Технологические нужды АЭС в воде, в том числе : (один столбец справа)	Дополнительное испарение и унос ветром с градирен	Технологические нужды АЭС в воде (азото-кислородная станция)	Технологические нужды АЭС в воде (852 м ³ /ч в соответствии с А-69968)	Осадки	Поверхностный сток	Продувка градирен блоков 3,4	Сброс от ХВО (соледержажие стоки)	Сброс от очистных сооружений дождевой канализации	Сброс от азото-кислородной станции	Хозяйственный сток	Итого приход	Общий отбор воды из Цимл.вдхр	Безвозвратное потребление АС
	Естественное испарение	Дополни-тельное испарение	Фильтрация воды через плотину	Продувка	Итого по водоему-охладителю														
I	0	1630	1870	0	3500	2728	1609	30	933	360	24	1120	648	0	30	37,3	2219	4972	1281
II	0	1473	1684	0	3156	2464	1349	28	842	324	81	1116	585	0	28	37,3	2171	4319	985
III	0	1730	1521	0	3251	2728	1042	30	933	324	81	1119	648	0	30	37,3	2239	4703	1012
IV	1134	1867	1680	0	4681	0	0	30	46	324	81	0	0	12	30	37,3	484	4243	4197
V	2630	1839	1420	4290	10179	3837	1988	30	933	360	1,5	2407	648	10	30	37,3	3495	11484	6684
VI	2966	2311	1470	4280	11027	4252	1989	30	903	504	1,8	2264	627	9	30	37,3	3474	12738	7553
VII	3620	3055	1560	0	8235	4394	2090	30	933	450	1,6	2305	648	9	30	37,3	3480	10112	4755
VIII	3560	2575	1720	0	7855	4394	2132	30	933	414	1,5	2263	648	12	30	37,3	3407	9805	4448
IX	2610	2558	1800	0	6968	4252	1905	30	903	270	1,5	2348	627	12	30	37,3	3326	8827	3642
X	1620	2403	1790	0	5813	2728	1824	30	933	432	1,6	905	648	0	30	37,3	2054	7450	3759
XI	760	2046	1870	0	4676	2640	1511	30	903	414	1,5	1130	627	0	30	37,3	2240	6009	2436
XII	300	1778	1812	0	3890	2728	1461	30	933	414	23	1268	648	0	30	37,3	2420	5161	1470
Всего	19201	25265	20196	8570	73231	37145	18900	358	10098	4590	301	18245	7002	64	358	448	31009	89823	42222

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	454
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Объем годового потребления составляет для маловодного года 95% обеспеченности 89823 тыс. м³/год, в том числе безвозвратное водопотребление 42222 тыс. м³/год.

Безвозвратные потери в маловодный год 95 % обеспеченности составят соответственно 0,60 % от притока в Цимлянское водохранилище р. Дон.

При оценке динамики забора воды из Цимлянского водохранилища (учет производится суммарно для всех действующих блоков), следует учитывать ввод в работу в 2015 г. энергоблока №3, что существенно увеличило водопотребление. Энергетический пуск энергоблока № 3 Ростовской АЭС состоялся 29 декабря 2014 года. Энергоблок №3 в 2015 году работал в I квартале на 30 % уровне мощности, во II-III кварталах на 50%-75% уровнях мощности, ввод его в промышленную эксплуатацию и выход на 100 % уровень мощности состоялся 17 сентября 2015 года.

За 2014 г. было забрано 50500,13 тыс. м³ воды, из них: 46835,21 тыс. м³ на подпитку водоема-охладителя и 3664,92 тыс. м³ взято на технологические нужды. В 2014 г. забрано воды на 5433,03 тыс. м³ больше, чем в 2013 г. Водопотребление увеличилось в связи с меньшим количеством осадков по сравнению с 2013 годом (2014 год –7413,4 тыс м³, 2013 год - 9649,5 тыс м³), большей фильтрацией через тело плотины и испарением по сравнению с 2013 годом (2014 год –18421,83 тыс м³, 2013 год – 14055,72 тыс м³), заполнением системы оборотного водоснабжения энергоблока № 3 с забором воды с насосной станции (х.Харсеев) с 05.11.2014 года.

За 2015 год было забрано 71501,92 тыс. м³ воды, из них: 54590,70 тыс. м³ забрано на подпитку водоема-охладителя и 16911,22 тыс. м³ взято на технологические нужды. В 2015 году общий забор воды из Цимлянского водохранилища на 21001,79 тыс. м³ больше, чем в 2014 году. Водопотребление увеличилось по следующим причинам: фильтрация через тело плотины в 2015 г. было больше по сравнению с 2014 годом на 9014,30 тыс.м³ (2015 год – 27436,13 тыс м³, 2014 год – 18421,83 тыс м³), что определяется увеличением перепада между уровнем в водоеме-охладителе и Цимлянском водохранилище; ввод в эксплуатацию энергоблока №3 с заполнением системы оборотного водоснабжения энергоблока № 3 с забором воды насосной станцией добавочной воды (х.Харсеев) начиная с 05.11.2014 года.

Лимит забора воды на 2015 г. – (по договору № 61-05.01.03.009-Х-ДЗВХ-Т-2014-00867/00) выбран не полностью, так как лимит определен расчетом водопотребления на максимально неблагоприятный, засушливый год, из расчета работы трех энергоблоков на максимальной мощности.

Проведенное сопоставление показывает, что определяющей причиной увеличения забора воды для компенсации безвозвратных потерь АЭС является пуск в эксплуатацию энергоблока №3 и складывающиеся погодные условия, изменение (уменьшение) уровня режима Цимлянского водохранилища. Влияние на забор воды эксплуатации энергоблоков №№1,2 на повышенном уровне мощности и в 18-ти месячном топливном цикле, является несущественным. Забор воды производится в пределах установленных лимитов

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	455
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.4.4 Оценка возмущений микроклимата водоема-охладителя Ростовской АЭС и прилегающей части Цимлянского водохранилища

Описание системы наблюдения за параметрами микроклимата и определения степени влияния системы технического водоснабжения Ростовской АЭС на локальные микроклиматические показатели в районе расположения РоАЭС приведено в разделе 6.1.2.

Особенностью проектного решения системы охлаждения Ростовской АЭС является использование отсечного участка Цимлянского водохранилища в качестве водоема-охладителя. Данный фактор определяет возможные направления изменений микроклимата, интенсификацию процессов туманообразования и некоторых других, связанных с этим явлением [1].

Определяющим фактором проявлений возмущений микроклимата являются атмосферные процессы, происходящие в зоне влияния на воздушные массы водоемов-охладителей, градирни действующего блока №3 и градирни (в перспективе) строящегося энергоблока №4.

При проведении оценки изменения гидротермического режима водоема-охладителя Ростовской АЭС при работе энергоблока №2 АЭС на мощности выше номинальной (раздел 7.4.1.), было отмечено, что этот прирост имеет крайне незначительную величину.

В работе, посвященной предварительной оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной [3] рассмотрены изменения климатических условий в Ростовской области за период метеорологических наблюдений с 1936 по 2009 годы и прогнозе до 2020 года. По температурному режиму явно прослеживается тренд роста среднегодовой температуры за период с 1936 по 2009 год в среднем на 1,7 °С, что указывает на тенденцию повышения температуры по прогнозу до 2020 года - до 2 °С. Отмечено также повышение количества дней с влажностью более 30% в Цимлянске на 8-10 дней в году.

Проводимые метеорологические и микроклиматические наблюдения констатируют значительными отклонениями ежегодных значений от установленных в результате математической обработки трендов, т.е. характеризуются высокой изменчивостью. Вероятно, большинство изменений носят циклический характер, но достоверно выделить цикличность климатических характеристик, и тем более дать им климатологическое обоснование, на основании имеющихся материалов не представляется возможным.

Выводы:

С учетом высокой изменчивостью глобальных метеопроцессов региона расположения Ростовской АЭС и незначительных изменений микроклиматических параметров, эксплуатация энергоблоков №1 и №2 на мощности реакторной установки 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле не окажет существенного влияния на окружающую среду.

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	456
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.4.5 Оценка изменения шумового и электромагнитного воздействия

При проектировании технологического оборудования, создающего в процессе его эксплуатации шум, предусмотрены мероприятия, снижающие уровень шума до допустимых пределов, установленных санитарными нормами.

В целях снижения уровня шума от оборудования применяется звукоизолирующая облицовка оборудования, устройство звукоизолирующих кожухов и экранов, шумоглушителей. Основную функциональную роль этой защиты несет тепловая изоляция. При разработке проектов выхлопных устройств от предохранительных клапанов прорабатывались специальные устройства для снижения уровня шума.

Оборудование с повышенным уровнем шума размещается в отдельных помещениях с усиленной звукоизоляцией (например, вентагрегаты).

Для обслуживания работающего дизель-генератора (при необходимости) предусмотрены средства индивидуальной защиты персонала от шума.

При заполнении свободных объемов производственных корпусов помещениями обслуживания производства (административно-лабораторными, бытовыми и т.д.) они размещались в зонах, не подверженных воздействию вибрации от работы оборудования, шума и запыления, или обеспечена конструктивная защита от указанных воздействий.

Предусмотренное проектом оборудование является малозумным, высокоэффективным, стойким к внешним воздействиям, обеспечивает простоту технического обслуживания, имеет длительный срок эксплуатации и сертификаты на право пользования в России.

Для борьбы с шумом и вибрацией предусмотрено:

- инженерное оборудование (насосное оборудование, вентсистемы и др.) размещается в отдельных изолированных помещениях зданий. Применяемые ограждающие конструкции обеспечат нормативный уровень звука на территории жилых районов;
- вентагрегаты, приточные установки устанавливаются на виброизолирующие основания или подвешиваются к потолку с использованием антивибрационных резиновых прокладок;
- воздуховоды присоединяются к вентиляторам через гибкие вставки;
- ограждающие конструкции венткамер приняты из расчета необходимой их звукоизолирующей способности;
- число оборотов вентиляторов и скорости воздуха в воздуховодах приняты с учетом допустимого уровня звукового давления;
- в настоящее время практически все вентиляторы, выпускаемые промышленностью, комплектуются, по требованию заказчика, виброизоляторами, а гибкие вставки изготавливаются серийно по типовой серии;
- насосы устанавливаются на виброизолирующие основания, предусмотренные для насосов данного типа. Для снижения передачи структурного шума следует: в системах трубопровода, соединенных с насосами, а также в местах прохождения трубопроводов через ограждающие конструкции здания предусмотреть мягкие прокладки, отделяющие эти трубопроводы от указанных конструкций; установить оборудование на

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	457
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

виброопоры в соответствии с установочными чертежами завода-изготовителя.

Максимальный уровень шума, наблюдается в машинном зале АЭС, причем в любой его точке он не превышает 80 дБ.

При консервативной оценке уровня шума на границе промплощадки АЭС уровень шума не превысит нормативов установленных для жилых помещений, больниц, санаториев, спальных помещений детских дошкольных учреждений и школ-интернатов согласно СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и санитарных норм 2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Расположенная на промплощадке градирня входит в состав системы охладений энергоблока №3, ее эксплуатация не связана с повышением мощности на энергоблоке №2. Опыт эксплуатации аналогичных градирен и исследования свидетельствуют об отсутствии каких-либо противопоказаний, с точки зрения шумового влияния [1].

Шум от оборудования энергоблока №2 не оказывает влияния на город ввиду его достаточного удаления от АЭС - на расстояние более 4,5 км.

Схема выдачи мощности решена с применением ОРУ, которые исключают электромагнитное воздействие на окружающую среду, поскольку всё электромагнитное поле заключено в пределах данных распределительных устройств.

Работы по подготовке оборудования энергоблока №2 к работе на повышенном уровне мощности не включали в себя внесение изменений в действующее оборудование и появление новых источников шумового и электромагнитного воздействия (см. раздел 2) на окружающую среду, в связи с этим интенсивность шумового и электромагнитного воздействия не изменится при повышении мощности блока №2 до 104% от номинальной.

Выводы:

С учетом незначительного, существенно меньше заметных уровней, шумового и электромагнитного воздействия на окружающую среду, эксплуатация энергоблоков №1 и №2 на мощности реакторной установки 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле не окажет существенного влияния на окружающую среду.

7.4.6 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Подробно анализ уровней содержания загрязняющих веществ (ВХВ) в приземной атмосфере дан в разделе 6.1.4.

На промышленных площадках Ростовской АЭС расположены 213 источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу (ИЗА), в том числе 189 организованных и 24 неорганизованных.

Работы по повышению мощности энергоблока №2 (см. раздел 6.1.4. настоящей работы) не затрагивали оборудование и устройства, являющиеся источниками выбросов в атмосферу и не изменили их количества.

Валовые выбросы ЗВ Ростовской АЭС за период 2011-2015гг., т.е до периода ОПЭ и в период ОПЭ энергоблока №2 на повышенном уровне мощности, приведены на рисунке 7.4.6.1. по сравнению с разрешенным нормативом по состоянию на 2015 год.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	458
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

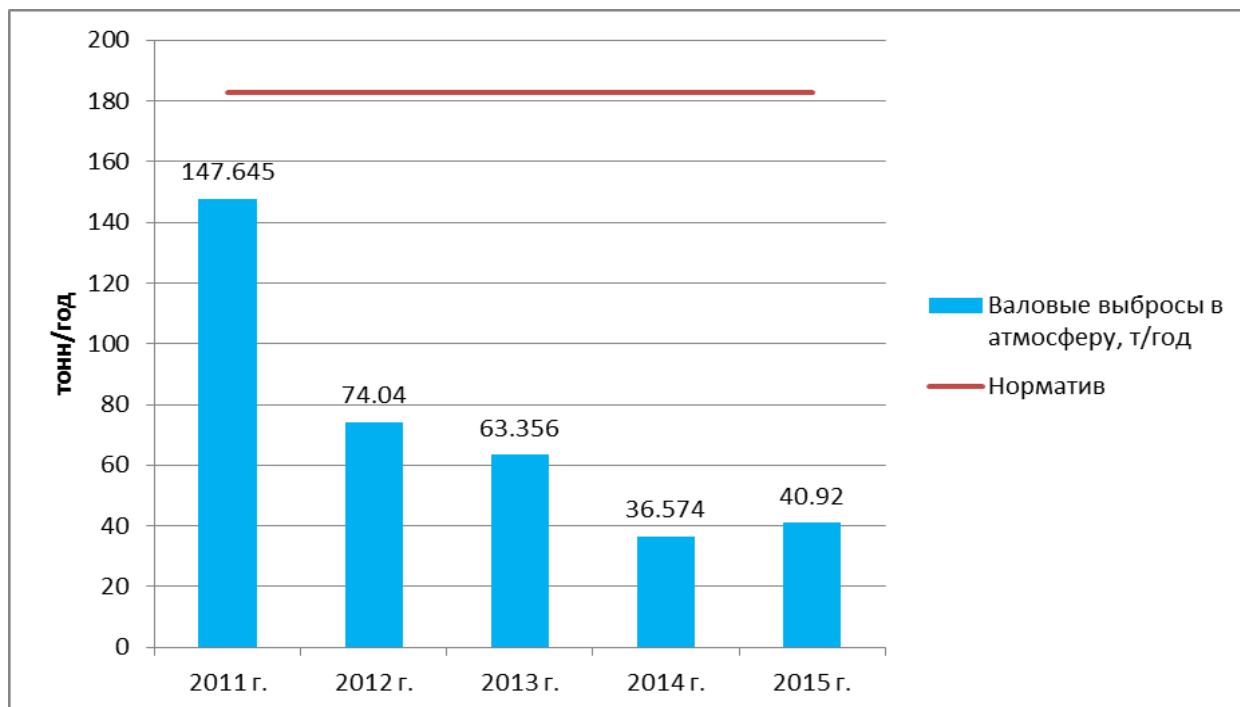


Рисунок 7.4.6.1 - Валовые выбросы ЗВ РоАЭС за период 2011-2015 гг., тонн.

Некоторое увеличение валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу в 2015 году по сравнению с 2014 связано с вводом в составе энергоблока № 3 резервных дизельных установок, а также качеством используемого топлива в пуско-резервной котельной, изменением методического подхода при расчете выбросов твердых веществ от котельного оборудования и пылящихся источников выбросов, это не связано с работами по повышению уровня мощности энергоблока №2.

Структура выбросов в 2015 году представлена в таблице 7.4.6.1

Таблица 7.4.6.1 – Структура выбросов по основным загрязняющим веществам за 2015 год.

№ п/п	Наименование основных загрязняющих веществ	Разрешенный выброс (ПДВ), тонн	Фактический выброс в году	
			тонн	% от нормы
1	Твердые вещества	11,525	5,734	50
2	Диоксид серы	133,637	22,27	17
3	Оксид углерода	16,017	3,461	22
4	Оксиды азота	14,562	2,666	18
5	Углеводороды (без ЛОС)	2,455	2,441	99
6	Летучие органические соединения	5,973	3,009	50
7	Прочие газообразные и жидкие	1,373	1,339	98
Всего		185,542	40,92	22

Раздел 7.4	Оценка нерadiационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	459
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Как видно из таблицы 7.4.6.1 и из рисунка 7.4.6.1. превышения значений разрешенных ПДВ отсутствовали.

Ростовская АЭС является крупнейшим промышленным объектом и ее влияние отчасти возможно на качество атмосферного воздуха в районе своего расположения. Однако работа Ростовской АЭС в пределах установленных ПДВ гарантирует соблюдение гигиенических норм по качеству атмосферного воздуха как на границе СЗЗ, так и в ближайших населенных пунктах. В таблице 7.4.6.2. приведены максимальные расчетные значения концентраций загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах Ростовской АЭС, без учета фоновых концентраций.

Таблица 7.4.6.2. – Максимальные расчетные концентрации загрязняющих веществ в долях ПДК (по нормативам ПДВ)

Код	Вещество	Концентрация в долях ПДК	
		СЗЗ	Жилая застройка
0121	Железо сульфат (в пересчете на железо)	2,4e-3	6,7e-4
0123	Железа оксид (в пересчете на железо)	3,0e-3	8,5e-4
0143	Марганец и его соединения	1,8e-3	9,8e-4
0301	Азота диоксид	0,21	0,14
0303	Аммиак	6,2e-4	9,6e-5
0304	Азота оксид	0,02	7,8e-3
0328	Углерод (сажа)	9,8e-3	8,2e-3
0330	Сера диоксид	0,03	8,9e-3
0333	Сероводород	4,8e-3	4,5e-4
0337	Углерод оксид	9,5e-3	6,4e-3
0342	Фториды газообразные	6,4e-4	5,3e-5
0616	Ксилол	4,4e-3	4,2e-4
0703	Бензапирен	5,5e-3	6,1e-4
1042	Спирт н-бутиловый	2,2e-3	7,0e-4
1048	Изобутиловый спирт	2,2e-3	6,8e-4
1071	Фенол	9,6e-4	6,8e-5
1325	Формальдегид	9,7e-3	6,2e-3
1716	Одорант СПМ	9,5e-3	5,5e-4
2005	Гидразин гидрат	2,6e-3	7,5e-4
2732	Керосин	0,03	9,9e-3
2735	Масло минеральное нефтяное	0,37	0,23
2752	Уайт-спирит	8,8e-4	8,4e-5
2754	Углеводороды предельные С-12-С-19	6,0e-3	6,6e-4
2902	Взвешенные вещества	9,8e-3	6,4e-3
6003	Аммиак, сероводород	5,4e-3	4,8e-4

Как видно из таблицы 7.4.6.2. концентрации вредных химических веществ в воздухе населенных мест не превысят 25 % от установленных величин. Максимальные возможные концентрации загрязняющих веществ с учетом их фоновых значений (по Временным рекомендациям Росгидромета «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городов и населенных пунктов, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха») не превысят гигиенических нормативов, установленных по качеству атмосферного воздуха [2].

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	460
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Учитывая состав источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, имеющих на балансе Ростовской АЭС, вероятность аварийных и залповых выбросов ВХВ в атмосферу от источников практически равна нулю, а распространение облака загрязняющих веществ с превышением ПДК невозможно.

Таким образом, все технические решения по защите атмосферы от выбросов химических соединений и радиоактивных веществ АЭС и объектов ее инфраструктуры в режиме нормальной эксплуатации значительно меньше величин, регламентированных нормами и правилами по охране окружающей среды.

Поскольку интенсивность источников химического воздействия на окружающую среду не изменится при переходе на мощность 104% от номинальной, увеличения химического воздействия на окружающую среду за счет выбросов загрязняющих веществ не произойдет.

Выводы:

При переводе на повышенный уровень мощности появления дополнительных источников выбросов в атмосферу не произошло. С учетом малых по сравнению с установленным нормативом фактических выбросов в атмосферу, увеличения негативного воздействия при работе энергоблоков №1 и 2 на мощности реакторной установки 104% от номинальной в 18 месячном топливном цикле за счет выбросов загрязняющих веществ не произойдет.

7.4.7 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на химический состав, уровень и температурный режимы грунтовых вод на промплощадке АЭС

Гидрогеологические условия территории промплощадки АЭС в 2015 г., характеризующиеся наличием двух водоносных горизонтов, которые в результате строительства и эксплуатации комплекса зданий и сооружений, а также работы системы строительного водопонижения объединенной насосной станции блока №3 и блока №4 подвергаются изменению, нарушен естественный баланс грунтовых вод, происходит изменение уровня, температурного и гидрохимического режима подземных вод.

Анализ результатов стационарных режимных наблюдений за период с января по декабрь 2015 г., показывает, что уровень режим **первого водоносного горизонта (vdQ_{II-III})** на промплощадке АЭС при отключении системы водопонижения энергоблоков 3 и 4 повышен практически по всей территории.

Повышение уровня грунтовых вод отмечалось на участке РО-1 до среднемесячной максимальной абсолютной отметки 37,14 м (ПС16_{Н1} и НС1_{Н1}, сентябрь). В 2014 г. повышение уровня грунтовых вод отмечалось на участке реакторного отделения № 1, отмечалось до максимальной отметки 37,18 м (ПС16_{Н1} и НС1_{Н1}, июнь).

На участке РО-1 отмечено повышение температуры грунтовых вод в сентябре плюс 25,5°С (НС 1_{Н1}) и 25,2°С (ПС 16_{Н1}), минимальная температура на РО-1 составляла плюс 14,7°С (НС2_{Н1}, март, апрель). В остальное время здесь же температурный фон повышен в среднем от 17,0°С до 21,4°С, при общем фоне по всей промплощадке 12-16°С.

Скважины НС1_{Н1}, ПС16_{Н1} расположены вблизи отводящих водоводов и

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	461
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

канализационных коллекторов, где и зафиксирована повышенная температура грунтовых вод. Наиболее вероятным объяснением повышения температуры и уровня грунтовых вод в скважинах, расположенных на участке РО-1, представляется их заложение в зоне влияния трубопроводов СООП блока №1.

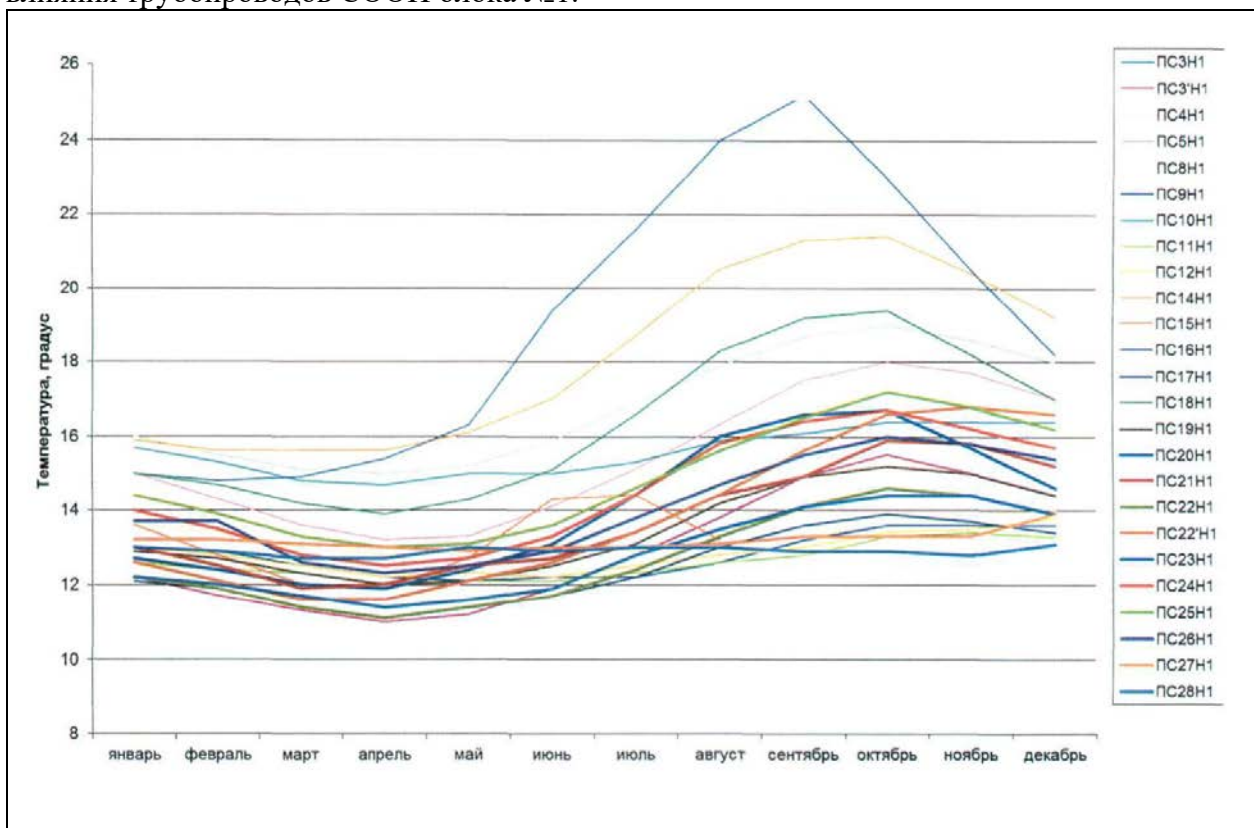


Рисунок 7.4.7.1 – Графики температуры воды. Пьезометрические скважины. I водоносный горизонт, 2015 г.

На участке РО-2 максимальный уровень грунтовых вод по первому водоносному горизонту зафиксирован на отметке 36,73 м. абс. (скв. НС 6_{Н1}, июль), минимальный уровень – 35,47 м. абс. (скв. НС 4_{Н1}, ноябрь).

В 2002 г. до начала эксплуатации системы строительного водопонижения уровень грунтовых вод колебался в пределах от 32,12 до 36,60 м.абс.

В 2005 г. уровень в скважине ПС 30_{Н1} колебался в пределах абсолютных отметок от 28,07м (октябрь) до 32,85м (апрель).

В районе РО-3, 4 скважины, в связи со строительством, ликвидированы.

При отключении системы строительного водопонижения на энергоблоках №3 и 4 происходит повышение уровня грунтовых вод первого водоносного горизонта (vdQ_{II-III}) практически по всей территории промплощадки до отметок естественного уровня грунтовых вод.

По результатам химических анализов, грунтовые воды первого водоносного горизонта по составу изменяются от сульфатных кальциево-натриевых, сульфатных натриевых и сульфатных магниево-натриевых (преобладают сульфатные кальциево-натриевые) до хлоридно-сульфатных натриево-кальциевых и гидрокарбонатно-

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	462
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

сульфатных кальциево-натриевых, воды солоноватые, реже пресные и соленые с минерализацией от 444,31 (ПС 24_{Н1}, февраль) до 13835,41 мг/дм³ (ПС 19_{Н1}, июль), от мягких до очень жестких, общей жесткостью от 2,0 (скв. ПС 26_{Н1}, ноябрь) до 50,0 мг-экв/дм³, (скв. ПС 27_{Н1}, ноябрь), в среднем 20-30 мг-экв/дм³.

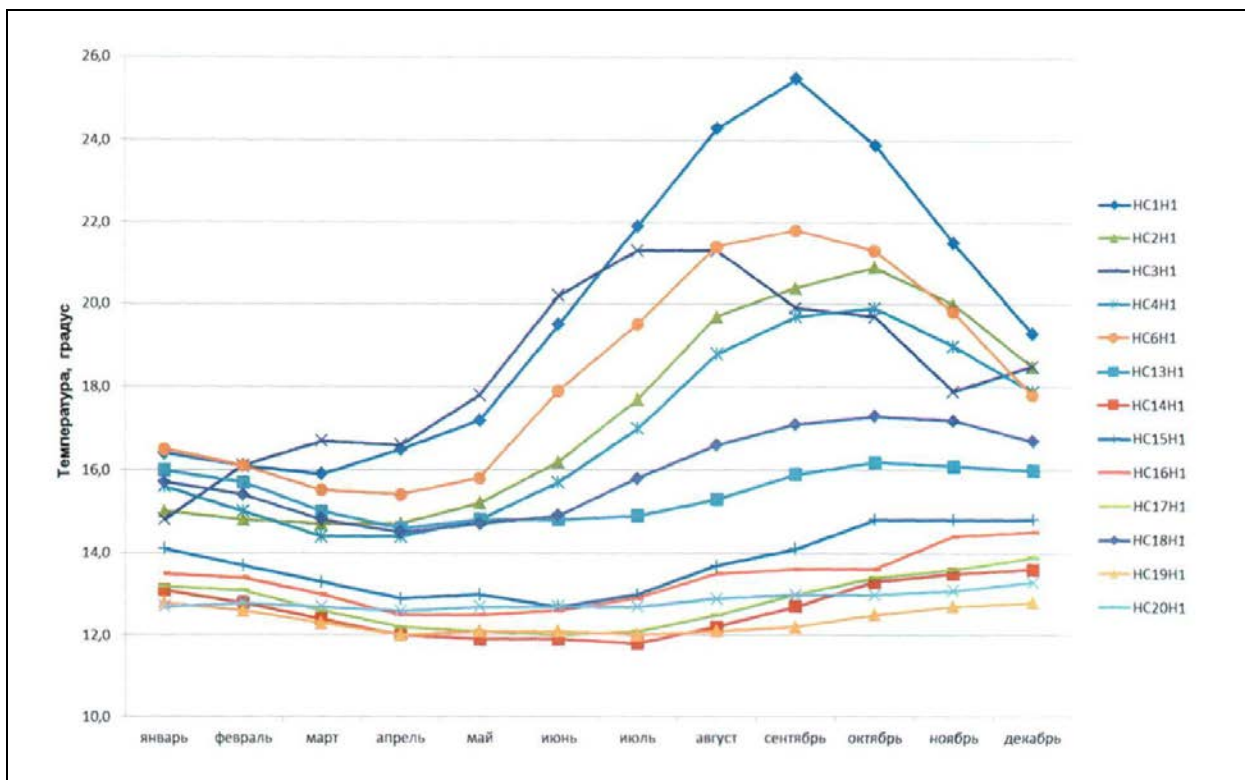


Рисунок 7.4.7.2 – Графики температуры воды. Наблюдательные скважины. I водоносный горизонт, 2015 г.

Воды горизонта обладают от слабой до сильной степени сульфатной (SO_4^{2-}) агрессивности к марке бетона по водонепроницаемости W_4 – W_{12} , слабой степенью агрессивности по бикарбонатной щелочности (HCO_3^-) к бетону марки W_4 (ПС14_{Н1}, ПС21_{Н1}, ПС24, ПС26_{Н1}, НС1_{Н1}, НС4_{Н1}, НС6_{Н1}, НС13_{Н1}); сильной и слабой степенью агрессивности по водородному показателю (рН) к марке бетона по водонепроницаемости W_4 (ПС27_{Н1}, НС4_{Н1}); средней к бетону W_6 (ПС27_{Н1}) и слабой к бетону W_8 (ПС27_{Н1}); слабой степенью агрессивности по ион-хлору (Cl^-) по отношению к арматуре ж/б конструкций при периодическом смачивании.

Уровенный режим **второго водоносного горизонта (N_2^e -аQ_{III})** в 2015 году в сравнении с 2014 г. существенно не изменился и зафиксирован на среднемесячных абсолютных отметках от 34,05 (скв. ПС5_{Н2}, март, РО-2) до 35,97 м (скв. ПС3_{Н2}, декабрь, бр. бассейн). Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,01 до 0,18 м. В 2014 г. среднемесячный уровень был зафиксирован на отметках от 33,31 (скв. ПС5_{Н2}, январь, РО-2) до 36,10 м (скв. ПС3_{Н2}, апрель, бр. бассейн).

По результатам наблюдений за изменением температурного режима подземных

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	463
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

вод, минимальные значения наблюдались в апреле 2015 г. плюс 10,3°С (ПС3'Н₂, шламоотвал), максимальные - в сентябре плюс 22,9°С (НС 25Н₂, РО-1).

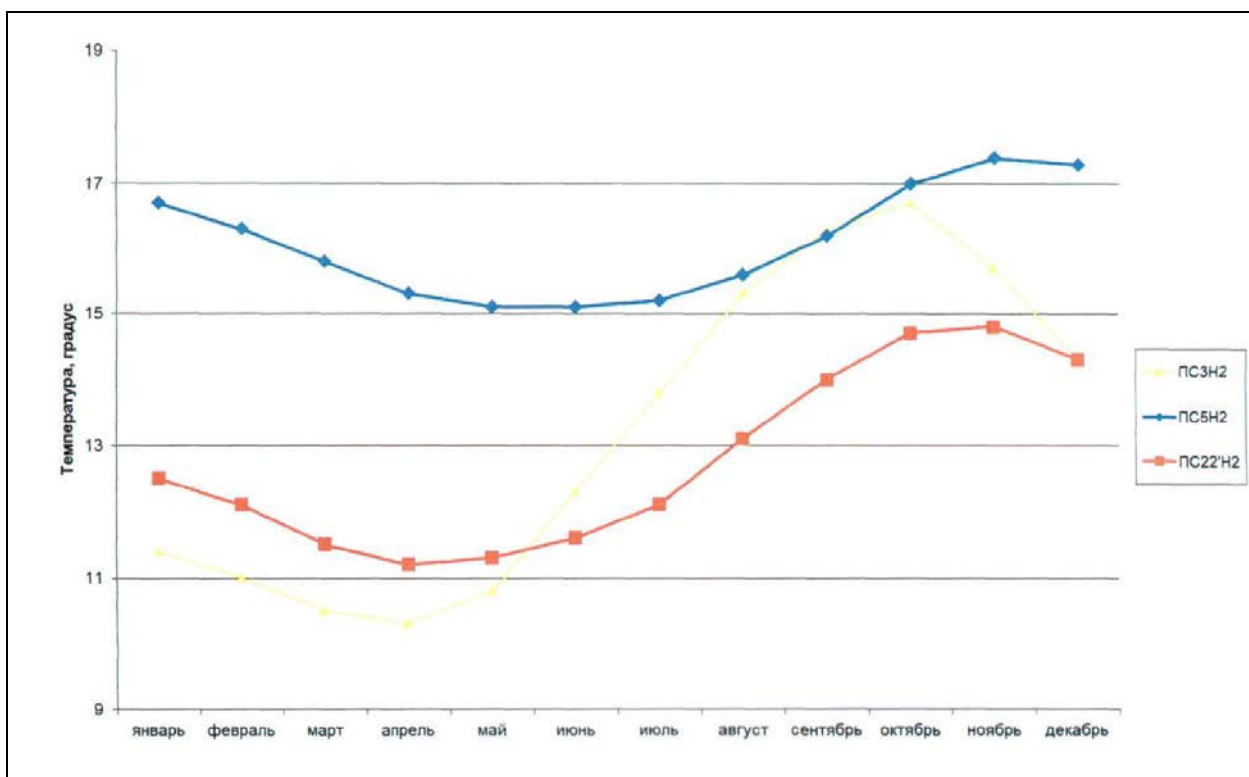


Рисунок 7.4.7.3 – Графики температуры воды. Пьезометрические скважины. II водоносный горизонт, 2015 г.

На участке РО-2, уровень грунтовых вод второго водоносного горизонта колебался в пределах среднемесячных абсолютных отметок от 34,05 (ПС 5Н₂, март) до 35,76 м (НС 28Н₂, февраль). В 2014 г. здесь же уровни наблюдались на абсолютных отметках от 33,31 (ПС 5Н₂, январь) до 35,84 м (НС 30Н₂, март).

В районе РО-3, 4 скважины ликвидированы в связи со строительством.

По химическому составу подземные воды пласта изменяются от хлоридно-сульфатных натриевых и сульфатно-хлоридных натриевых до сульфатно-натриевых и гидрокарбонатно-сульфатно натриевых, воды солоноватые, редко пресные с минерализацией от 1017,73 мг/дм³ (НС30 Н₂, июль) до 2473,64 мг/дм³ (НС38 Н₂, февраль), (в 2014 г. от 949,80 мг/дм³ до 2676,29 мг/дм³, от очень мягких до очень жестких, общей жесткостью от 0,60 (скв. ПС5Н₂, ноябрь, НС39Н₂, ноябрь) до 9,80 (скв. НС29Н₂, февраль) мг-экв./дм³ (в 2014 г. от 0,50 до 13,11 мг-экв./дм³).

Воды горизонта обладают от слабой до сильной степени сульфатной (SO₄²⁻) агрессивности к марке бетона по водонепроницаемости W₄-W₆; от слабой до средней - к бетону W₈₋₁₂ в скважинах (ПС22Н₂, НС26Н₂, НС29Н₂, НС38Н₂). Воды обладают слабой степенью агрессивности по бикарбонатной щелочности (НСО₃³⁻) к марке бетона по водонепроницаемости W₄ в скважине, НС 28Н₂, НС 29Н₂, слабой, редко средней степенью агрессивности по ион-хлору (Сl⁻) по отношению к арматуре ж/б конструкций при периодическом смачивании.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	464
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

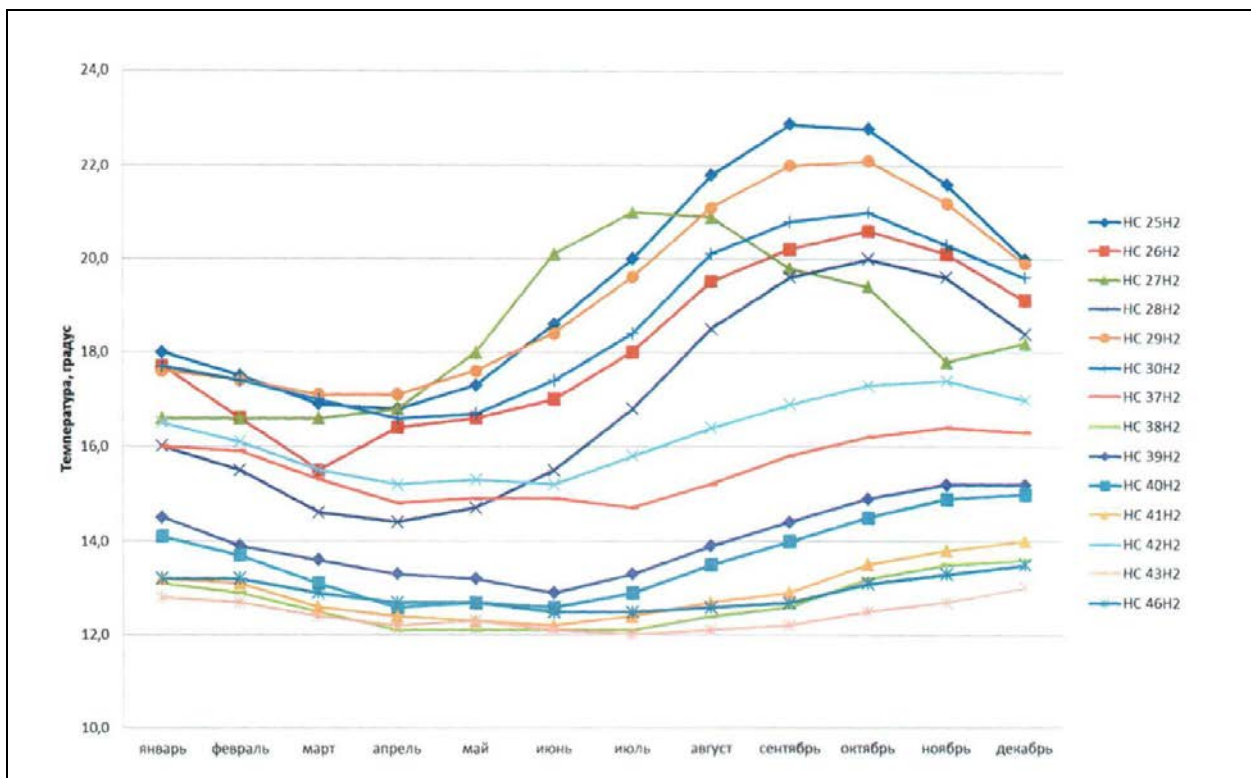


Рисунок 7.4.7.4 – Графики температуры воды. Наблюдательные скважины. II водоносный горизонт, 2015 г.

Проведенный анализ показывает, что определяющей причиной изменений уровня и температурного режимов грунтовых вод на промплощадке Ростовской АЭС являются работы по строительству энергоблоков №№3,4, связанные с водопонижением. Зависимости уровня, температурного и химического режимов подземных вод с повышением мощности энергоблоков №№1,2 и их работой в 18-ти месячном топливном цикле не прослеживается.

7.4.8 Оценка влияния повышения мощности реакторной установки 104% от номинальной энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на гидробиологический режим водоема-охладителя и Цимлянского водохранилища

Влияние АЭС на гидробиологический режим водоема-охладителя, многосторонне и не ограничивается только сбросом подогретых вод. Оно осуществляется по трем направлениям:

- при прохождении организмами агрегатов станции вместе с охлаждающей водой.
- посредством поступления со сбрасываемой водой добавочного тепла, повышающего температуру в водоеме.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	465
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- через изменение других факторов среды (изменение гидрохимического режима, загрязнение).

Прохождение агрегатов станции может оказывать сильное влияние на водные организмы, вовлекаемые вместе с охлаждающей водой, то есть на рыб и планктон. Ниже места водосброса обычно накапливается много погибающих или мертвых планктонных животных, что способствует развитию бактериальной флоры. Учитывая тот факт, что планктонный образ жизни ведут личиночные стадии многих донных организмов, отрицательный эффект может проявляться и в бентосных сообществах.

В тепловодных водоемах часто наблюдается увеличение разнообразия паразитофауны в связи с появлением теплолюбивых видов [15,16]. Наиболее изменяется паразитофауна в зоне умеренного воздействия теплых вод, в зоне сильного воздействия паразитофауна угнетается. Благоприятные для себя условия находят, прежде всего, биогельминты в связи с увеличением численности водных беспозвоночных - их промежуточных хозяев - и с удлинением периода, благоприятного для развития личинок (в частности, с удлинением срока выхода личинок трематод из промежуточных хозяев - моллюсков). Так, характерное для водоемов-охладителей массовое развитие дрейссены - моллюсков-обработателей - создает условия для размножения трематод, промежуточными хозяевами которых, эти моллюски являются. Кроме того, непосредственное воздействие повышения температуры на жизнедеятельность гельминтов может приводить к увеличению числа генераций гельминта на протяжении года; этому способствует и то, что рыбы в условиях теплых вод питаются круглогодично, часто переходят на питание увеличившимися в численности беспозвоночными и заражение их может происходить постоянно. Особенно возрастает в тепловодных условиях численность цестод и, в меньшей степени, моногеней. Это может приводить к появлению эпизоотии. Отмечено и увеличение в тепловодных зонах численности паразитов, имеющих эпидемиологическое значение (например, *Diphyllbothrium latum*). В тоже время в зоне влияния теплых вод наблюдается уменьшение численности некоторых холодолюбивых паразитов [17], а иногда и уменьшение общего разнообразия паразитофауны [18]. Дополнительным важным фактором является скопление рыбоядных и водоплавающих птиц на тепловодных водоемах, при этом часто многие птицы оседло держатся на водоеме круглый год. Это увеличивает интенсивность циркуляции гельминтозов и удлиняет период поступления инвазионного начала в водоем. На побережье водоема-охладителя многие виды гельминтов также могут найти более благоприятные условия в связи с появлением увлажненного биотопа и из-за утепляющего воздействия на микроклимат. В первую очередь такие условия способствуют выживанию свободноживущих стадий паразитов, а также увеличению численности некоторых промежуточных хозяев гельминтов.

Таким образом, само появление водоема-охладителя и увеличение температуры в нем приводит к возникновению предпосылок к интенсификации очагов многих природно-очаговых заболеваний, в первую очередь гельминтозов водных и околотоводных животных.

Влияние сброса теплых вод из водоема-охладителя Ростовской АЭС на паразитофауну прилегающей акватории Цимлянского водохранилища при продувках водоема-охладителя не представляется существенным.

Повышение температуры водоема ниже места сброса подогретых вод воздействует на всю гидрофауну и гидрофлору, включая и бентос. Сброс подогретых вод часто

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	466
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

называют «тепловым загрязнением», что не всегда верно, так как подогрев может не приносить вреда. На основании многих исследований известно, что температуры, приближающиеся к 30 °С, на большинство водных организмов производят отрицательное действие и дальнейшее повышение температуры часто приводит их к гибели. Повышение температуры до 20-25 °С обыкновенно оказывает положительное действие, стимулируя рост и размножение организмов. Поэтому вредное влияние подогрева в умеренном климате может сказываться лишь в самое теплое время года и в самые теплые годы. Но, большинство организмов способно к температурной акклиматизации, позволяющей им повышать летальный порог или увеличивать длительность выживания при высокой температуре. При подогреве, не доводящем температуру до 27-30 °С, его влияние наиболее явно выражается в сдвиге фаз или стадий жизненного цикла и максимумов численности и удлинении вегетационного периода. Влияние на численность более или менее отчетливо замечается на планктоне, количество которого бывает повышено в зонах подогрева. Влияние подогрева на обилие бентоса неоднозначно, так как обычно замаскировано другими более сильными факторами, особенно характером грунта.

Таким образом, в районе АЭС на организмы водоема кроме добавочного тепла, одновременно действует несколько других факторов среды. Из них важнее всего - травмирование при прохождении теплообменных агрегатов станции, течение, изменение кислородного режима, поступление промышленных загрязнений от АЭС, поступление бытовых загрязнений бытовых помещений АЭС. Влияние некоторых из этих факторов иногда совершенно замаскировывает действие подогрева. Кроме того, с повышением температуры обычно повышаются потребности организмов к кислороду и пище и изменяется токсическое действие ядовитых веществ. Этот «синергизм» затрудняет выяснение значения подогрева.

Как известно [19], видовой состав и численность фитопланктона в водоемах-охладителях зависят от многих факторов, главным из которых, особенно в начальный период функционирования водоема в системе «АЭС-водоем-охладитель», является исходное состояние экосистемы водоема, в частности численность и видовой состав фитопланктона в водоеме в его исходном состоянии. Во всех водоемах-охладителях предприятий энергетического комплекса [20] уже в первые годы эксплуатации видовой состав фитопланктона меняется. В первую очередь из состава фитопланктона выбывают стенотермные холодолюбивые виды, а также другие виды, которых по тем или иным причинам не устраивают условия существования, складывающиеся в водоеме-охладителе (подогрев воды, возникновение течений, гидрохимический режим). Выбывшие виды заменяют, как правило, эвритермные виды, т.е. виды, характерные для естественных водоемов, расположенных в более теплых природно-климатических зонах. Изменение условий жизни фитопланктона в водоеме вызывает смену доминантов, перераспределение удельного веса доминирующих видов.

Количество обнаруживаемых в водоемах-охладителях видов фитопланктона существенно различно и может заметно меняться от года к году. Так, в некоторых водоемах-охладителях фитопланктон был представлен более, чем 300 видами (еще выше было разнообразие оцененное по внутривидовым таксонам). Однако, в отдельные годы видовое разнообразие резко снижалось: до 150-200 видов, а иногда и меньше. Обычно это характерно для первых лет работы АЭС, когда в воде водоема-охладителя отмечаются термоскачки [20,21].

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	467
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Общая численность фитопланктона в водах водоемов-охладителей также меняется в весьма широких пределах, так что водоемы-охладители могут иметь различный экологический статус: редко они олиготрофные, чаще мезотрофные или мезотрофные со следами эвтрофности.

В целом же подогрев воды водоемов-охладителей способствует увеличению численности и биомассы фитопланктона, причем это характерно для всех сезонов года, хотя в сезонной динамике численности, биомассы и видового состава отмечаются значительные колебания: минимум этих величин приходится на зиму, а максимум - на наиболее теплое время года. Но надо отметить, что описаны случаи, когда зимой в водоемах-охладителях вегетируют до 150-170 видов фитопланктона. Отмечены также и обратные явления, когда в летнее время наблюдается массовая гибель фитопланктона из-за перегрева воды водоема. Или после пуска АЭС наблюдается снижение количественных показателей фитопланктона, что наблюдалось в водоеме-охладителе Игналинской АЭС.

Разнообразие физико-химических условий в водоемах-охладителях (температура, pH воды, гидрохимические характеристики и др.), особенности структуры, видового состава, развития фитопланктона и ряд других причин обуславливают различие в структуре и составе сообществ зоопланктона. Структура и состав сообществ зоопланктона, как и фитопланктона, в первые годы работы водоема-охладителя АЭС определяется структурой и составом зоопланктона источника питания водоема водой. В последующие годы эти характеристики зоопланктонного сообщества зависят от температурных, а также от гидрохимических, гидрологических и морфометрических условий в водоеме. Зоопланктон - потребитель фитопланктона и потому структура и состав его сообщества зависят от таковых его кормовой базы.

После длительной эксплуатации в водоеме начинают преобладать прудово-озерные и прудовые формы. С увеличением времени эксплуатации видовое разнообразие зоопланктона обычно сокращается. Наряду с этим известны случаи, когда после сокращения видового разнообразия, вследствие каких-то причин, оно практически восстанавливалось заново. Со временем эксплуатации водоема-охладителя доминирующий комплекс зоопланктона обычно сужается, его представляют в основном коловратки и ветвистоусые рачки [20, 22].

Численность зоопланктона в экосистемах водоемов-охладителей меняется в весьма широких пределах. Сезонная динамика численности характеризуется минимальным развитием зимой и максимальным в летне-раннеосенний период. Осенью численность и биомасса зоопланктона сокращается, но если водоем-охладитель хорошо прогрет, то высокая численность зоопланктона сохраняется длительное время. Годовой ход численности и биомассы зоопланктона определяется наличием кормовой базы и повторяет с некоторой задержкой годовой ход развития фитопланктона.

Распределение зоопланктона по акватории водоема неравномерно. Минимальная численность отмечается в районе выпуска подогретых вод. Происходит это из-за гибели зоопланктона, особенно крупных форм, в системах теплообмена АЭС. Это же является одной из причин того, что со временем эксплуатации водоема видовой состав обогащается более мелкими формами.

Бентос водоемов-охладителей после периода эксплуатации АЭС составляют в основном экологически пластичные формы, приспособленные к существованию в широком диапазоне параметров, характеризующих жизненные условия. В составе бентосных организмов практически нет термобионтных форм, господствуют черви класса олигохет и личинки комаров семейства хирономид.

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	468
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Исходя из анализа литературных материалов об изменениях экосистем водоемов-охладителей и учитывая анализ ретроспективных данных и оценку современного состояния водоема-охладителя РоАЭС, условно можно прогнозировать следующие гипотетические изменения в гидробиологическом режиме водоема-охладителя в случае неблагоприятных условий гидротермического режима и интенсивного теплового воздействия.

Тепловое воздействие на водоем может иметь следующие последствия:

- исчезновение некоторых видов гидробионтов;
- изменение количественного соотношения видов и отдельных систематических групп;
- снижение количественных показателей фитопланктона;
- ингибирование развития некоторых видов;
- вторичная олиготрофизация водоема;
- только часть видов будет составлять основу количественных показателей, а остальные виды будут представлены в единичном количестве;
- снижение фотосинтетической активности фитопланктона;
- уменьшение биомассы зоопланктона может быть выражено более резко, чем уменьшение его численности;
- уменьшение количества крупных видов зоопланктона, питающихся фитопланктоном и хищных видов;
- изменение количественного соотношения групп зоопланктона: коловраток, кладоцер, копепод;
- уменьшение видового разнообразия зоопланктона;
- повышение общей численности зоопланктона и зообентоса за счет развития нескольких видов;
- изменения в структуре и количественных показателях зоопланктона как следствие качественных и количественных изменений структур фитопланктона и зоопланктона;
- увеличение общего количества бактерий и уменьшение количества сапрофитов.

Далее, после перестройки сообщества, может произойти стабилизация его на новом уровне. В период установки стабильного уровня может повыситься численность и биомасса, произойти смена доминирующих видов и изменение их роли в продукционно-деструкционных процессах и трофических связях. Может наблюдаться через какой-то период времени усиление продукционных процессов и внутриэкосистемных связей. Перестройка планктонных сообществ произойдет быстрее, чем бентосных сообществ и сообществ высшей водной растительности.

Следует отметить, что рассмотренные выше процессы, связанные с изменением структуры водных биологических сообществ при интенсивном тепловом воздействии не прогнозируются при повышении мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС до уровня 104%. В настоящее время гидротермический режим водоема-охладителя Ростовской АЭС характеризуется как вполне удовлетворительный. В период летних месяцев температура воды в водоеме соответствует санитарно-гигиеническим нормам и критериям для рыбохозяйственных водоемов и не превышает регламентной величины +28⁰С.

Выполненные расчеты показывают, что при повышении мощности энергоблока №2

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	469
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

до уровня 104% средняя температура воды в водоеме-охладителе Ростовской АЭС может увеличиться до доли градуса. Подобные изменения будут незначительны, и ход температуры воды будет зависеть, прежде всего, от температуры окружающего атмосферного воздуха.

Для оперативного влияния на температурный режим водоема-охладителя используются ресурсы насосной добавочной воды (НДВ). Вода Цимлянского водохранилища, используемая для поддержания расчетного уровня (36,0 м БС) в водоеме-охладителе, имеет меньшую температуру и, при необходимости, дополнительные объемы подпиточных вод позволяют оперативно стабилизировать температурный режим водоема-охладителя в заданных пределах.

Стратегия рыбохозяйственной деятельности в водоеме-охладителе Ростовской АЭС должна состоять в том, чтобы, не нарушая структуры и условий обитания местной ценной ихтиофауны, создавать дополнительную рыбопродукцию за счет недоиспользованных трофических возможностей водоемов-охладителей.

Водоем-охладитель может с успехом использоваться в качестве пастбищных площадей для нагула ценных теплолюбивых видов - карпа, растительноядных, тем самым, повышая общую рыбопродуктивность водоема. В целях обогащения ихтиофауны водоема-охладителя РоАЭС перспективны также большой буффало, американский канальный сом и другие виды, которые достаточно эффективно уже использовались во многих тепловодных хозяйствах на водоемах-охладителях страны.

В настоящее время рыбохозяйственный потенциал водоема-охладителя РоАЭС находится в удовлетворительном состоянии. В связи с повышением температуры воды снизилась численность популяций некоторых видов рыб и увеличилась численность популяций карповых и других видов. В ходе интродукции в водоем-охладитель рыб-вселенцев и в результате их адаптации в водоеме сформировалось равновесное состояние численности популяций рыб-вселенцев и аборигенных видов без подавления одной группы другой.

Численность поголовья рыб, зараженных гельминтами или имеющих выраженные признаки хронического токсикоза невелика. В составе популяций видов рыб, населяющих водоем-охладитель, присутствуют представители всех возрастных категорий, отмечается значительно количество молоди, встречаются особи старших возрастных категорий.

Промысловый лов рыб в водоеме-охладителе практически не ведется. Однако, большое количество рыбы вылавливается браконьерами. Значимый ущерб рыбным запасам причиняют браконьеры, использующие электроудочки и багрение, что существенно подрывает рыбные запасы водоема-охладителя. Следует обратить внимание на вырубку прибрежной растительности и продолжающееся загрязнение местным населением прибрежной зоны бытовыми отходами.

При реализации рыбохозяйственной стратегии в водоеме-охладителе Ростовской АЭС следует учитывать фактор, связанный с явной тенденцией к сокращению популяций погруженной водной растительности в акватории водоема-охладителя. Данное обстоятельство связано, прежде всего, с ростом численности популяций растительноядных рыб-вселенцев. В этой связи было бы целесообразным сократить количество интродуцируемых рыб-фитофагов. При этом, учитывая, достаточно высокую численность популяции моллюска дрейссены в водоеме целесообразно продолжить зарыбление водоема моллюскоядными видами рыб.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	470
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В водоеме-охладителе Ростовской АЭС распространена мшанка рода *Plumatella*. При интенсивном ее развитии и колонизации водозаборного оборудовании могут возникать помехи в процессе технического водоснабжения. Мшанок для питания используют взрослые особи некоторых видов карповых рыб. Для своевременного предупреждения массового развития мшанки следует осуществлять постоянный мониторинг численности ее популяции и, в случае необходимости, рассматривать вопрос о зарыблении водоема карповыми.

Современный гидрохимический режим водоема-охладителя Ростовской АЭС отличается от режима Цимлянского водохранилища. В воде водоема-охладителя Ростовской АЭС отмечены высокие показатели общей минерализации воды, повышенные концентрации сульфатов и ряда ионов металлов – в частности марганца и меди. Для стабилизации гидрохимического режима водоема реализуется программа, связанная с заменой медьсодержащего оборудования АЭС на оборудование, изготовленное из коррозионно-устойчивых металлических сплавов.

В качестве мер защиты водоема-охладителя от загрязнения и для сохранения водных биологических ресурсов в водоеме – охладителе реализуются следующие меры:

- проведения периодического зарыбления (черным и белым амуром, белым и пестрым толстолобиком) для сокращения популяции дрейссены в водоеме;
- проведения регулярного гидрохимического и радиобиологического мониторинга, а также производственного контроля компонентов (воды, донных отложений, ихтиофауны и макрофитов) водоема-охладителя;
- проведения регулярного гидробиологического мониторинга, оценки текущего состояния водных экосистем водоема-охладителя.

Насосная добавочной воды (НДВ), обеспечивающая поддержание расчетного уровня (36,0 м БС) в водоеме-охладителе перекачкой воды Цимлянского водохранилища, оборудована рыбозащитными оголовками РОП – 750 (6 штук).

Для очистки хозяйственно-бытовых стоков в районе стройбазы построен комплекс очистных сооружений общий для АЭС и стройбазы. В 2007 г. на очистных сооружениях была проведена реконструкция на фактическую производительность 400 м³/сут.

По выполненной реконструкции сточные воды подаются в отдельное здание на УФС (устройства фильтрующие самоочищающиеся), далее пройдя через приемную камеру, лоток Вентури и песколовки, поступают в биореактор, размещенный в объеме одного из вторичных отстойников. Далее иловая суспензия поступает во второй вторичный отстойники после отстаивания проходит доочистку в биореакторе, размещенном в одной из секций контактных резервуаров. Очищенная вода обеззараживается в другой секции контактных резервуаров раствором гипохлорида натрия, забирается насосами станции очищенных вод и подается по существующему выпуску в отводящий канал блоков № 1, 2.

В сеть производственной канализации стоков, загрязненных нефтепродуктами, отводятся стоки от вращающихся механизмов машинных залов блоков № 1, 2 дренажи и гидроуборка полов машинных залов, общестанционной компрессорной, дизельгенераторной, центральных ремонтных мастерских, пускорезервной котельной, азотно-кислородной, компрессорной пневмоприводной арматуры, дождевые и талые воды гравийных ям трансформаторов, ячеек блочных РДЭС.

Сточные воды направляются на существующие очистные сооружения.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	471
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Воды после очистки с остаточным содержанием нефтепродуктов менее 1 мг/дм³ используются повторно в системе химводоочистки, без сброса в водоем.

В сеть производственно-дождевой канализации отводятся производственные стоки от охлаждения механизмов и подшипников насосов, не имеющие радиоактивных и других загрязнений, а также дождевые воды с территории АЭС. Для обеспечения требуемого эффекта очистки предусмотрена многоступенчатая схема очистки: гравитационное отстаивание, реагентная обработка коагулянтами, комбинированное фильтрование.

Дальнейшее, хоть и незначительное увеличение температуры воды в водоеме-охладителе РоАЭС может способствовать увеличению численности перелетных водоплавающих птиц и, как следствие, может способствовать росту численности паразитических организмов в воде и компонентах биоты водоема-охладителя.

Существенных изменений в поведении перелётных птиц в условиях нормальной эксплуатации энергоблока №2 РоАЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной наблюдаться не будет. Водоём-охладитель, по-прежнему, будет привлекать значительное число водоплавающих птиц на зимовку.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	472
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.4

1. Ростовская АЭС. Энергоблок №4. «Актуализация материалов оценки воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №4 Ростовской АЭС», АО «НИАЭП», 2015.
2. Ростовская АЭС. Энергоблок №2. «Оценка воздействия на окружающую среду в результате опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС при подъеме и работе на мощности выше номинальной». АО «Атомэнергопроект», 2014.
3. Ростовская АЭС. Энергоблок №2. «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной», ОАО «НИАЭП», 2011.
4. РД 52.26-161-88 «Методика расчета предельно допустимых тепловых сбросов в водоемы-охладители» АС ГКГМ СССР 1988.
5. «Текущий уровень экологической безопасности района Волгодонской АЭС (состояние наземных и водных экосистем района Волгодонской АЭС в 2001 - 2002 годах)», НИО ЭАС ФГУП «Атомэнергопроект», М.: 2002.
6. Проведение наблюдений в соответствии с «Программой экологического мониторинга наземных и водных экосистем региона Волгодонской АЭС» и оценка параметров состояния окружающей среды региона с выпуском отчета «Текущий уровень экологической безопасности Волгодонской АЭС в 2008 году», 2100120000085.00102.00ЕК.П4, М.: НИО ЭАС ОАО «Атомэнергопроект», 2008.
7. Оценка параметров экологического состояния региона Ростовской АЭС перед пуском энергоблока № 2 в эксплуатацию (снятие «нулевого» фона). ОАО АЭП, М.: 2009.
8. Проведение наблюдений в соответствии с «Программой экологического мониторинга наземных и водных экосистем региона Ростовской АЭС» и оценка параметров состояния окружающей среды региона Ростовской АЭС в 2010 году. ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2010.
9. «Оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №1 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной». ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2011.
10. Энергоблок №3. «Проведение наблюдений по программе экологического мониторинга наземных и водных экосистем в 2012 году». ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2013.
11. «Проведение наблюдений по программе экологического мониторинга наземных и водных экосистем в 2013 году». ОАО «Атомэнергопроект», М.: 2014.
12. «Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши» (под редакцией д.х.н., проф. А.Д. Семенова). Л.: Гидрометеиздат, 1977.
13. Отчет по экологической безопасности Ростовской атомной станции за 2015 год., Ростовская АЭС, г.Волгодонск, 2016.
14. Отчет отдела охраны окружающей среды по природоохранной деятельности филиала АО "Концерн Росэнергоатом" "Ростовская атомная станция" за 2015 год, Ростовская АЭС, г. Волгодонск, 2015.
15. Кашковская В.П., 1984. Влияние сбросных теплых вод ГРЭС на паразитов молоди плотвы, Автореф. дис. канд. биол. наук. Л., 25 с.

Раздел 7.4	Оценка нерадиационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	473
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

16. Давыдов О.Н., Исаева Н.М., 1990. Паразитозы рыб в тепловодных хозяйствах. - Гидробиол. ж., Т, 26, № 4, с. 78-84.

17. Кочнев С.А., 1979. Влияние сбросных подогретых вод Ярославской ГРЭС на состав и распределение гельминтов животных в водоемах-охладителях. Автореф. дис. канд. биол. наук, М., 26 с.

18. Сайд Н., 1986. Паразитофауна диких рыб водоема охладителя Киевской ТЭЦ-5. Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 23 с.

19. Константинов А.С. «Общая гидробиология». М.: Высшая школа. 1986, Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. и др. «Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины». Киев: Наукова думка. 1991

20. Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. и др. «Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины». Киев: Наукова думка. 1991.

21. Состояние экосистемы водоема-охладителя Игналинской АЭС в начальный период ее эксплуатации. Т. 10. ч. 2. Вильнюс: Academia. 1992.

22. Вирбицкас Ю.Б. Егоров Ю.А. Состояние экосистемы оз. Друкшай после нескольких лет работы Игналинской АЭС. Экология регионов атомных станций. Вып. 1. М.: АЭП. 1994.

Раздел 7.4	Оценка нерадикационных факторов воздействия Ростовской АЭС на окружающую среду	474
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.5 ОЦЕНКА ПРОГНОЗИРУЕМОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБЪЕКТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКА №2 РОСТОВСКОЙ АЭС В 18-ТИ МЕСЯЧНОМ ТОПЛИВНОМ ЦИКЛЕ НА МОЩНОСТИ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ 104% ОТ НОМИНАЛЬНОЙ

7.5.1 Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.5.1.1 Оценка радиационного воздействия на фитокомпоненты наземных экосистем

Радиоактивные загрязнители поступают в атмосферу от выбросов РоАЭС в виде газов и аэрозолей. Выпадение аэрозолей на подстилающую поверхность происходит за счет импакции (сухое осаждение) и вследствие вымывания из облака выброса осадками (мокрое выпадение).

Распределение активности выпадений между группами видов растительных сообществ, происходит пропорционально соответствующим площадям импакционного осаждения, образуемым листовой поверхностью растительности, активность мокрого выпадения - пропорционально площади проективного покрытия.

Результаты, приведенные в настоящем томе ОВОС, показывают, что дозовые нагрузки на критический элемент наземных экосистем - крону сосны, как минимум на шесть порядков меньше минимальных доз, способных вызвать первые наблюдаемые отклонения в их росте и развитии.

7.5.1.2 Оценка радиационного воздействия на агроэкосистемы. Оценка возможных изменений земельного фонда при работе энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Попадание искусственных радионуклидов в окружающую среду является новым абиотическим фактором ее загрязнения. Воздействие радиоактивных веществ на природные биоценозы по-разному сказывается на различных уровнях организации биосферы. Интенсивность и направленность миграции радионуклидов по обменным цепочкам в природных биогеоценозах неоднозначны и определяются множеством причин: геоморфологической структурой местности, ее гидрологическими особенностями, климатическими условиями района размещения атомной станции, состоянием и физико-химической характеристикой почв, состоянием растительного покрова, биологической активностью животных организмов, непосредственным вмешательством человека в процессе сельскохозяйственной деятельности. В каждом случае конечные биологические

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	475
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

эффекты определяются конкретными условиями: биогеохимическими особенностями территории, плотностью и радионуклидным составом загрязнения.

Почва представляет собой сложную физико-химическую и биологическую гетерогенную систему, состоящую из пористого материала в виде коллоидной, органической и минеральной фракций, которая обеспечивает растения питательными веществами. В почвенном слое широко представлены разнообразная флора и фауна, состоящие из многочисленных микро- и макроорганизмов. Поры в почве заполнены воздухом и водой с растворенными в ней солями и другими соединениями. В вертикальном разрезе почва состоит из нескольких горизонтов. Наибольшее значение имеет верхний горизонт, в котором протекают обменные почвенные процессы, зависящие преимущественно от содержания в этом слое глинистых фракций. Емкость поглощения почвы определяется ее способностью адсорбировать катионы химических элементов поверхностью глинистых частиц. Способность почвенного слоя удерживать радионуклиды является важным показателем в оценке миграции радиоактивных веществ из мест их первичного попадания.

С физико-химических позиций миграция радионуклидов в почвах представляет собой цепь последовательно повторяющихся процессов сорбции и десорбции. После попадания на почву радиоактивных веществ они некоторое время удерживаются на ее поверхности. В дальнейшем происходит постепенное перемещение радионуклидов в нижележащие слои почвы под воздействием процессов фильтрации и диффузии. Определенный вклад в вертикальную миграцию радионуклидов вносит трудовая деятельность человека при агротехническом воздействии на почву и биогенный перенос радиоактивных веществ живыми организмами. Этот процесс протекает относительно медленно - спустя четыре года после прекращения испытаний ядерного оружия в атмосфере около 90 % выпавшей на почву активности находилось в почвенном поверхностном слое толщиной 0 - 5 см. Горизонтальная миграция радиоактивных веществ в почве чаще всего является результатом поверхностного стока, а также механического перемещения поверхностных слоев ветром. Однако значимость этих процессов относительно невелика.

Хорошо известно, что радиоактивные вещества в растения могут попадать, в основном, следующими путями:

- непосредственное загрязнение тканей растения за счет оседания на них радионуклидов, содержащихся в приземном слое воздуха;
- загрязнение растений за счет поступления радионуклидов через их корневую систему с питательными веществами, необходимыми для роста растения.

Помимо этого, некоторую роль может играть загрязнение растений за счет процессов вторичного пылеобразования, но, как правило, значимость этого фактора относительно невелика.

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	476
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Важно отметить, что непосредственно осаждение радионуклидов на поверхность растения приводит к загрязнению его тканей только в вегетационный период, в то время как корневое поступление «работает» весь период жизни растения.

Степень усвоения радионуклидов растениями зависит от ряда причин, в том числе и от особенностей биогеохимической провинции, которая в первую очередь характеризуется содержанием микроэлементов в почвах и водах, наличием в почвах гумуса, илистой фракции и т.д. Растения выполняют роль первичного аккумулятора и первичного звена трофической цепочки «почва - растения – животные». Именно с растениями происходит основное поступление радионуклидов в следующее трофическое звено.

Растения задерживают радионуклиды, как своей наземной частью, так и корневой системой. Нерастворимые вещества загрязняют растения только с поверхности, а растворимые поглощаются через листья, цветы, стебли, плоды. Первоначально отложившиеся на поверхностных частях растений радиоактивные вещества частично удаляются на землю под механическим воздействием, а частично вместе с опадающими листьями. Попадающие таким образом на почву радионуклиды, вместе с непосредственным их выпадением на почву из атмосферного воздуха, формируют дерновый путь миграции, значимость которого зависит от физико-химических характеристик почвы и самого нуклида. Обмен стронция, например, сильно зависит от содержания в почве его химического аналога - кальция. Прямой аэрогенный путь попадания радионуклидов в растения наиболее характерен для изотопов йода и цезия, т.е. тех радиоактивных веществ, которые определяют основную долю активности аэрозольной компоненты расчетных выбросов как при нормальной эксплуатации РоАЭС, так и при возникновении на них аварий различной степени тяжести.

По данным [11] наземная часть растений аккумулирует относительно небольшую, по сравнению с корневой системой, долю от общего содержания радионуклидов в почве. Из изученных в цитируемой работе радионуклидов (^{59}Fe , ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{131}I , ^{137}Cs и ^{144}Ce) наименьшей подвижностью в природных условиях обладает ^{60}Co . Через два года после его внесения в почву он задерживается на 86 % в 5-сантиметровом слое.

В организм сельскохозяйственных животных радиоактивные вещества могут поступать через кожные покровы, при дыхании и с потребляемыми в пищу кормами и питьевой водой. Накопленная к настоящему времени информация позволяет с достаточной уверенностью утверждать, что непосредственное поступление через кожные покровы и органы дыхания является гораздо менее значимым путем попадания находящихся во внешней среде радионуклидов в организм животного, по сравнению с поступлением радиоактивных веществ с загрязненными кормами.

Включение радионуклидов в биологические обменные цепочки и последующее их участие в круговороте веществ определяются потребностью организмов в их стабильных аналогах, удельной активностью и химической формой, в виде которой они могут поглощаться организмами для использования в обменных процессах. В организм растительных животных радиоактивные изотопы попадают с потребляемой

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	477
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

животными растительной пищей. В организм хищных животных поступление радионуклидов с их жертвами подчинено следующему закону - концентрация радиоактивного вещества возрастает по мере продвижения по трофической цепочке «жертва – хищник». Некоторое исключение из этого правила составляет стронций, так как, концентрируясь в костях, он в меньшей мере усваивается хищниками.

Основная доля активности газоаэрозольных выбросов при нормальной эксплуатации РоАЭС, а также при возникновении аварийных ситуаций, приходится на инертные радиоактивные газы - более 99 %. Среди аэрозольных продуктов выделяются изотопы йода (особенно относительно долгоживущий йод – ^{131}I) и ^{137}Cs .

В проекте II очереди Ростовской АЭС приведены методология и результаты оценок максимальных дозовых нагрузок на критические компоненты агросистем, в качестве которых были выбраны озимые зерновые (с наибольшим периодом вегетации 300 суток) и сельскохозяйственные животные - коровы, овцы. Максимальные величины дозовых нагрузок на озимые рожь и пшеницу за счет выбросов при нормальной эксплуатации энергоблока №2 РоАЭС могут составить 1,56 мкГр/год, т.е. на уровне доз после 16 часов облучения зерновых от природного радиационного фона. Немного ниже оказались расчетные значения дозовых нагрузок на сельскохозяйственных животных. Переход к другим растительным культурам в первом приближении может быть осуществлен с помощью коэффициентов, учитывающих соотношения их вегетационных периодов.

Таким образом, расчетные и наблюдаемые уровни радиационного воздействия РоАЭС на экосистемы, в том числе и на агроэкосистемы, находятся на уровне много меньшем, чем уровень, вызывающий какие-либо изменения в экосистемах или требующий изъятия земель из сельскохозяйственного использования. Учитывая, что радиационное воздействие на агроэкосистемы пропорционально количеству радионуклидов, выброшенных с АЭС, а также то, что дополнительный выброс радионуклидов не превысит 13% от существующего уровня, можно сделать вывод о том, что повышение мощности блока №2 РоАЭС не приведет к каким-либо изменениям в состоянии наземных экосистем региона расположения Ростовской АЭС при нормальной эксплуатации АЭС.

Таблица 7.5.1.2.1 – Летальные поглощенные дозы облучения для некоторых растений и животных и характеристика изменения их жизнедеятельности

Таксон, группа	Возрастная стадия	Поглощенная доза излучения, Гр	Характер изменений	% гибель
Бактерии		10000	гибель	100
Растения				
Сосновый лес	-	0,4	начальные	0
Сосна	сеянцы	35-100	гибель	100
Сосна	молодое дерево	50-100	гибель	100
Сосна	взрослая	3,5	гибель	10
Сосна	семена	7-130	гибель	50
Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной			478
ООО «НПО «Гидротехпроект»				

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таксон, группа	Возрастная стадия	Поглощенная доза излучения, Гр	Характер изменений	% гибель
Хвойный лес	-	1-10	начальные	0
Хвойные	побеги	1-12	нарушение роста	0
Хвойные	пыльца	1-15	гибель	50
Хвойные	почки	1-50	гибель	50
Ель	семена	8-1000	гибель	50
Канадская ель	взрослая	9,2*	гибель	50
Пихта	семена	15-37	гибель	50
Лиственный лес	семена	1-100	начальные	0
Лиственные деревья	побеги	50-100	нарушение роста	0
Лиственные деревья	почки	20-100	гибель	50
Дуб	взрослое дерево	37*	гибель	50
Ясень	взрослое дерево	77*	гибель	50
Ольха	семена	10-100	гибель	50
Берёза	семена	50-300	гибель	50
Осина	семена	50-100	гибель	50
Вяз	семена	50-300	гибель	50
Клён	семена	50-300	гибель	50
Липа	семена	150-600	гибель	50
Кустарники	взрослые	10-50	начальные	0
Кустарники	взрослые	43*	гибель	50
Акация	семена	50	гибель	50
Кустарники	взрослые	110-270	гибель	100
Травянистые растения	лесной подросток	200-400	начальные изменения	0
Луг	лесной	80-100	начальные	0
Рожь	зрелая	22*	гибель	50
Пшеница	зрелая	37*	гибель	50
Кукуруза	зрелая	47*	гибель	50
Травянистые растения	зрелые	270-600	гибель	100
Мхи, лишайники	зрелые	100-600	нарушение роста	0
Мхи, лишайники	зрелые	500-5000	гибель	100
Простейшие	-	1000-5000	гибель	50

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	479
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таксон, группа	Возрастная стадия	Поглощенная доза излучения, Гр	Характер изменений	% гибель
Инфузории	-	500-1000	нарушение воспроизводства	0
Инфузории	-	<100	активация	0
Насекомые	имаго	800-1200	гибель	100
Насекомые	имаго	10-40	нарушение	0
Почвенные насекомые	имаго	100*	нарушение воспроизводства	0
Тли	имаго	73-220	возрастание	0
Насекомые	личинки	20-150	гибель	100
Насекомые	гусеницы	100*	стерилизация	50
Насекомые	куколки	20-250	гибель	100
Клещи	имаго	80-300	гибель	100
Черви	взрослые	600-1000	гибель	50
Черви	яйца	100*	гибель	50
Земноводные				
Жабы	взрослые	23-24	гибель	50
Тритоны	взрослые	10*	гибель	50
Лягушки	взрослые	7-14	гибель	50
Пресмыкающиеся				
Черепахи	взрослые	15-100	гибель	50
Змеи	взрослые	80-200	гибель	50
Птицы				
Птицы	взрослые	4-20	гибель	50
Млекопитающие	взрослые	0,25-1	нарушение воспроизводства	0
Млекопитающие	взрослые	1,5-4	стерилизация	0
Домовые мыши	взрослые	5,70-8	гибель	50
Кролики	взрослые	11	гибель	50
Свиньи	взрослые	6	гибель	50
Человек	взрослые	5	гибель	50

*Примечание - медианные значения

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	480
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.5.1.2.2 – Дозовые нагрузки на представителей растительного и животного мира за счет газоаэрозольных выбросов на 30 год эксплуатации четырех энергоблоков Ростовской АЭС на мощности 104%, мкГр/г

Удаление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
растительность								
3-4	1,60	1,45	1,45	2,45	1,28	2,12	3,17	2,67
4-5	1,29	1,16	1,97	1,05	1,05	1,67	2,63	2,17
5-7	0,97	0,88	1,47	0,77	0,77	1,27	1,97	1,66
7-10	0,66	0,60	1,01	0,53	0,53	0,07	1,34	1,14
10-15	0,44	0,40	0,65	0,35	0,35	0,56	0,88	0,74
15-20	0,30	0,26	0,45	0,23	0,23	0,38	0,60	0,49
20-30	0,20	0,18	0,30	0,16	0,16	0,26	0,40	0,34
животные								
3-4	1,16	1,04	1,78	0,92	0,92	1,54	2,28	1,92
4-5	0,93	0,84	1,43	0,75	0,75	1,20	1,90	1,56
5-7	0,70	0,63	1,06	0,56	0,56	0,92	1,43	1,20
7-10	0,48	0,43	0,73	0,38	0,38	0,63	0,97	0,82
10-15	0,31	0,29	0,47	0,25	0,25	0,41	0,63	0,54
15-20	0,21	0,19	0,32	0,17	0,17	0,27	0,43	0,36
20-30	0,14	0,13	0,22	0,12	0,12	0,19	0,29	0,25

Таблица 7.5.1.2.3 – Содержание ^{131}J в молоке крупного рогатого скота в районе размещения РоАЭС за счет проектных выбросов энергоблока №2 (104%), Бк/дм³

Направление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
3-4	0,050	0,057	0,041	0,036	0,026	0,025	0,026	0,043
4-5	0,042	0,048	0,033	0,029	0,021	0,021	0,021	0,037
5-7	0,033	0,037	0,026	0,022	0,016	0,016	0,016	0,029
7-10	0,023	0,025	0,017	0,014	0,010	0,011	0,011	0,020
10-15	0,015	0,017	0,011	0,009	0,007	0,008	0,008	0,014
15-20	0,010	0,011	0,008	0,006	0,005	0,005	0,005	0,009
20-30	0,007	0,007	0,005	0,004	0,003	0,004	0,003	0,006
30-40	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004
40-50	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	481
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.5.1.2.4 – Содержание ^{137}Cs в основных видах сельскохозяйственной продукции в районе размещения РоАЭС за счет проектных выбросов в первый год работы энергоблока №2 (104%), Бк/дм³

Направление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Молоко								
3-4	0,623	0,715	0,511	0,458	0,327	0,311	0,327	0,543
4-5	0,527	0,600	0,421	0,366	0,262	0,262	0,269	0,462
5-7	0,414	0,469	0,327	0,276	0,199	0,205	0,209	0,366
7-10	0,290	0,327	0,225	0,186	0,136	0,144	0,146	0,260
10-15	0,196	0,218	0,150	0,123	0,092	0,099	0,099	0,180
15-20	0,135	0,149	0,102	0,084	0,064	0,070	0,069	0,127
20-30	0,093	0,102	0,070	0,058	0,045	0,050	0,049	0,090
30-40	0,060	0,066	0,045	0,037	0,029	0,032	0,032	0,059
40-50	0,043	0,047	0,032	0,026	0,021	0,023	0,023	0,042
Мясо								
3-4	2,24	2,57	1,83	1,64	1,17	1,11	1,17	1,95
4-5	1,89	2,15	1,51	1,31	0,94	0,94	0,97	1,66
5-7	1,49	1,68	1,17	0,99	0,72	0,73	0,75	1,31
7-10	1,04	1,17	0,81	0,67	0,49	0,52	0,52	0,93
10-15	0,70	0,78	0,54	0,44	0,33	0,36	0,36	0,65
15-20	0,48	0,53	0,37	0,30	0,23	0,25	0,25	0,45
20-30	0,33	0,37	0,25	0,21	0,16	0,18	0,18	0,32
30-40	0,22	0,24	0,16	0,13	0,10	0,12	0,11	0,21
40-50	0,16	0,17	0,12	0,09	0,07	0,08	0,08	0,15
Пшеница озимая								
3-4	0,542	0,622	0,444	0,398	0,284	0,270	0,284	0,472
4-5	0,458	0,522	0,366	0,318	0,228	0,228	0,234	0,402
5-7	0,360	0,408	0,284	0,240	0,173	0,178	0,182	0,318
7-10	0,252	0,284	0,196	0,161	0,118	0,125	0,127	0,226
10-15	0,171	0,190	0,130	0,107	0,080	0,086	0,086	0,156
15-20	0,117	0,130	0,089	0,073	0,055	0,061	0,060	0,110
20-30	0,081	0,089	0,061	0,050	0,039	0,043	0,043	0,078
30-40	0,053	0,057	0,039	0,032	0,025	0,028	0,028	0,051
40-50	0,038	0,041	0,028	0,023	0,018	0,020	0,020	0,037
Картофель								
3-4	0,024	0,028	0,020	0,018	0,013	0,012	0,013	0,021
4-5	0,021	0,023	0,016	0,014	0,010	0,010	0,011	0,018

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	482
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Направление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
5-7	0,016	0,018	0,013	0,011	0,008	0,008	0,008	0,014
7-10	0,011	0,013	0,009	0,007	0,005	0,006	0,006	0,010
10-15	0,008	0,009	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,007
15-20	0,005	0,006	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	0,005
20-30	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004
30-40	0,002	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
40-50	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
Овощи								
3-4	0,271	0,311	0,222	0,199	0,142	0,135	0,142	0,236
4-5	0,229	0,261	0,183	0,159	0,114	0,114	0,117	0,201
5-7	0,180	0,204	0,142	0,120	0,087	0,089	0,091	0,159
7-10	0,126	0,142	0,098	0,081	0,059	0,063	0,063	0,113
10-15	0,085	0,095	0,065	0,053	0,040	0,043	0,043	0,078
15-20	0,059	0,065	0,044	0,036	0,028	0,030	0,030	0,055
20-30	0,041	0,045	0,031	0,025	0,020	0,022	0,021	0,039
30-40	0,026	0,029	0,020	0,016	0,013	0,014	0,014	0,026
40-50	0,019	0,021	0,014	0,012	0,009	0,010	0,010	0,018

Таблица 7.5.1.2.5 – Содержание ^{137}Cs в основных видах сельскохозяйственной продукции в районе размещения РоАЭС за счет проектных выбросов в тридцатый год работы энергоблока №2 (104%), Бк/дм³

Направление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Молоко								
3-4	0,636	0,730	0,521	0,467	0,333	0,317	0,333	0,554
4-5	0,537	0,612	0,429	0,373	0,267	0,267	0,274	0,472
5-7	0,422	0,479	0,333	0,282	0,203	0,209	0,213	0,373
7-10	0,296	0,333	0,229	0,189	0,139	0,147	0,149	0,265
10-15	0,200	0,223	0,153	0,125	0,093	0,101	0,101	0,183
15-20	0,138	0,152	0,104	0,085	0,065	0,071	0,071	0,129
20-30	0,095	0,104	0,072	0,059	0,046	0,051	0,050	0,092
30-40	0,062	0,067	0,046	0,038	0,030	0,033	0,033	0,060
40-50	0,044	0,048	0,033	0,027	0,021	0,024	0,023	0,043
Мясо								
3-4	2,28	2,62	1,87	1,67	1,19	1,14	1,19	1,99
4-5	1,93	2,20	1,54	1,34	0,96	0,96	0,98	1,69
5-7	1,51	1,72	1,19	1,01	0,73	0,75	0,77	1,34
Раздел 7.5		Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной						483
ООО «НПО «Гидротехпроект»								

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Направление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
7-10	1,06	1,19	0,82	0,68	0,50	0,53	0,53	0,95
10-15	0,72	0,80	0,55	0,45	0,33	0,36	0,36	0,66
15-20	0,49	0,55	0,37	0,31	0,23	0,26	0,25	0,46
20-30	0,34	0,37	0,26	0,21	0,16	0,18	0,18	0,33
30-40	0,22	0,24	0,16	0,14	0,11	0,12	0,12	0,22
40-50	0,16	0,17	0,12	0,10	0,08	0,08	0,08	0,15
Пшеница озимая								
3-4	0,629	0,722	0,515	0,462	0,329	0,313	0,329	0,548
4-5	0,531	0,606	0,425	0,369	0,264	0,264	0,271	0,466
5-7	0,418	0,473	0,329	0,278	0,201	0,206	0,211	0,369
7-10	0,292	0,329	0,227	0,187	0,137	0,145	0,147	0,262
10-15	0,198	0,220	0,151	0,124	0,092	0,100	0,100	0,181
15-20	0,136	0,150	0,103	0,084	0,064	0,071	0,070	0,128
20-30	0,094	0,103	0,071	0,058	0,045	0,050	0,049	0,091
30-40	0,061	0,067	0,045	0,038	0,029	0,033	0,032	0,059
40-50	0,044	0,048	0,032	0,027	0,021	0,023	0,023	0,043
Картофель								
3-4	0,031	0,036	0,025	0,023	0,016	0,015	0,016	0,027
4-5	0,026	0,030	0,021	0,018	0,013	0,013	0,013	0,023
5-7	0,021	0,023	0,016	0,014	0,010	0,010	0,010	0,018
7-10	0,014	0,016	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,013
10-15	0,010	0,011	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,009
15-20	0,007	0,007	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,006
20-30	0,005	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,004
30-40	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,003
40-50	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
Овощи								
3-4	0,320	0,367	0,262	0,235	0,168	0,159	0,168	0,278
4-5	0,270	0,308	0,216	0,188	0,135	0,135	0,138	0,237
5-7	0,212	0,241	0,168	0,142	0,102	0,105	0,107	0,188
7-10	0,149	0,168	0,115	0,095	0,070	0,074	0,075	0,133
10-15	0,101	0,112	0,077	0,063	0,047	0,051	0,051	0,092
15-20	0,069	0,076	0,052	0,043	0,033	0,036	0,036	0,065
20-30	0,048	0,053	0,036	0,030	0,023	0,025	0,025	0,046
30-40	0,031	0,034	0,023	0,019	0,015	0,017	0,016	0,030
40-50	0,022	0,024	0,017	0,014	0,011	0,012	0,012	0,022

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	484
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

При аварийном выбросе радионуклидов с энергоблока №2 РоАЭС последствия этой аварии для сферы агропромышленного производства будут изменяться во времени, что связано с различными периодами полураспада радионуклидов, неодинаковой интенсивностью их перехода в растения, изменением биологической доступности радионуклидов. В связи с этим рекомендуется выделять три следующих периода, характеризующие изменения в динамике формирования радиационной обстановки в зоне аварийного загрязнения [12]:

- первый период - период «йодной опасности»;
- второй период - период преобладающего аэрального загрязнения сельскохозяйственных угодий;
- третий период - период корневого поступления долгоживущих радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.

Таблица 7.5.1.2.6 – Временные допустимые уровни содержания РВ в сельскохозяйственной продукции

Наименование продукции	ВДУ-86 (1 период)	ВДУ-86 (2 период)	ВДУ-88 (3 период)
Значения ВДУ, Бк/кг (дм ³)			
Молоко	3700	370	370
Мясо	370	1850	1850
Картофель	3700	3700	740
Зерно	370	370	370

Таблица 7.5.1.2.7 – Динамика снижения содержания ¹³¹I и ¹³⁷Cs в травостое, молоке и мясе в первые три месяца после аварийного загрязнения местности РВ, в относительных долях

Наименование продукции	Период времени после выброса, сутки				
	10	20	40	60	90
¹³¹ I					
Травостой	1,00	0,183	0,0078	0,00049	0,00002
Молоко	1,00	0,205	0,0110	0,00096	0,00004
Мясо	1,00	0,580	0,0790	0,00800	0,00028
¹³⁷ Cs					
Травостой	1,00	0,553	0,206	0,087	0,034
Молоко	1,00	0,603	0,254	0,127	0,059
Мясо	1,00	1,000	0,740	0,560	0,370

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	485
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.5.2.2.8 – Оценка мощности дозы на растения и животных от контролируемых выбросов в атмосферу, приводящих к облучению человека в дозе 1 мЗв/год

Радионуклид	Верхняя оценка мощности дозы, мкГр/ч	
	Растения	Животные
³ H	5,8	5,8
¹⁴ C	18,0	11,0
³² P	32,0	28,0
⁹⁰ Sr	2,0	0,042
⁹⁵ Zr	38,0	2,0
¹³¹ I	1,2	0,058
¹³⁷ Cs	5,4	31
²³⁹ Pu	0,023	0,00055

Таблица 7.5.1.2.9 – Дозовые нагрузки на озимые зерновые и сельскохозяйственных животных за счет газоаerosольных выбросов на тридцатый год эксплуатации энергоблока №2 РоАЭС на мощности 104%, в мкГр/год

Направление от АЭС, км	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Озимые зерновые								
3-4	1,36	1,56	1,09	0,97	0,69	0,66	0,69	1,16
4-5	1,15	1,30	0,89	0,80	0,57	0,56	0,58	0,97
5-7	0,89	1,01	0,69	0,59	0,42	0,44	0,45	0,76
7-10	0,62	0,68	0,48	0,39	0,29	0,30	0,30	0,55
10-15	0,41	0,45	0,31	0,25	0,19	0,20	0,20	0,37
15-20	0,27	0,30	0,21	0,17	0,13	0,14	0,14	0,26
20-30	0,18	0,20	0,14	0,11	0,09	0,10	0,10	0,18
30-40	0,12	0,13	0,09	0,07	0,05	0,06	0,06	0,11
40-50	0,08	0,09	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,01
Сельскохозяйственные животные								
3-4	1,19	1,37	0,96	0,84	0,60	0,58	0,60	1,02
4-5	1,01	1,14	0,78	0,71	0,50	0,49	0,51	0,84
5-7	0,78	0,89	0,60	0,51	0,37	0,38	0,39	0,66
7-10	0,54	0,60	0,42	0,34	0,25	0,27	0,27	0,48
10-15	0,36	0,40	0,28	0,22	0,17	0,18	0,18	0,33
15-20	0,24	0,27	0,18	0,15	0,11	0,12	0,12	0,23
20-30	0,16	0,18	0,12	0,10	0,08	0,08	0,08	0,16
30-40	0,11	0,11	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,10
40-50	0,08	0,08	0,06	0,04	0,03	0,04	0,04	0,07

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	486
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.5.2 Оценка радиационного воздействия на почвы и почвенные биоценозы

Район размещения Ростовской АЭС не отличается особым эндемизмом и уязвимостью почвенных биоценозов. Возрастающее год от года антропогенное влияние на почвенную биоту проявляется особенно заметно в агроценозах. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур приводит к обеднению сообществ почвенных организмов и постепенной деградации пахотных почв региона.

Вместе с тем, проведенные нами исследования почвенных ценозов на аналогичном объекте, Балаковской АЭС, показали отсутствие влияния нормально эксплуатируемой атомной станции на состав и численность почвенных организмов. Эти параметры, сильно различающиеся в лесных агроценозах, были весьма сходны как вблизи АЭС, так и на значительном удалении от нее в одних и тех же почвах.

Говорить о специфическом влиянии АЭС на почвенную фауну можно лишь в случае запроектных аварий, но и этом случае, оно будет вероятней всего ограничено санитарно-защитной зоной.

Еще уже будет влияние АЭС на почвенные ценозы за счет изменения уровня грунтовых вод. Подъем уровня вод ожидается лишь на промплощадке и прилегающей к ней ограниченной территории. На этой же территории вероятно вертикальное перераспределение почвенной фауны, возможно выпадение из состава ценозов некоторых обитателей более глубоких почвенных слоев, увеличение численности влаголюбивых видов. Все эти изменения будут весьма локальны и не приведут к изменению почвенных ценозов за пределами санитарно-защитной зоны.

При реализации проекта повышения мощности на энергоблоке №2 РоАЭС от номинальной до уровня 104% в 18-ти месячном топливном цикле не произойдет строительства новых сооружений и, вследствие этого изымания дополнительных земельных площадей из оборота под размещение объектов предприятия.

Изменений технологических процессов, которые могут привести к дополнительному выбросу загрязняющих веществ в атмосферу, седиментации и накоплению загрязняющих веществ в почвах, а также поступлению сточных вод, загрязненных ВХВ при реализации проекта повышения мощности до 104% на энергоблоке №2 РоАЭС не произойдет

Таким образом, основным фактором, который может оказать влияние на абиотические компоненты и почвенную биоту может стать радиационный.

Для аварийных ситуаций на энергоблоках станции дозы облучения растений и животных гораздо выше. Так, например, при максимальной проектной аварии на энергоблоке №2 РоАЭС можно ожидать, что максимальные дозы на озимые достигнут 0,6 Гр, а на сельскохозяйственных - 0,08 Гр. Еще более высокие дозы прогнозируются при запроектных авариях, в результате которых может возникнуть необходимость изъятия земель из сельскохозяйственного использования. Результаты рассмотрения аварийных ситуаций представлены в разделе 7.6.

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	487
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Общие выводы:

Воздействие на растительный и животный мир при работе энергоблока №2 РоАЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной по радиационному фактору минимально. Оно существенно ниже установленных норм и не имеет тенденции к увеличению.

Сложившаяся структура наземных и водных биоценозов не будет изменяться под влиянием РоАЭС.

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	488
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.5

1. Кашковская В.П., 1984. Влияние сбросных теплых вод ГРЭС на паразитов молоди плотвы, Автореф. дис. канд. биол. наук. Л., 25 с.
2. Давыдов О.Н., Исаева Н.М., 1990. Паразитозы рыб в тепловодных хозяйствах. - Гидробиол. ж., Т, 26, № 4, с. 78-84.
3. Кочнев С.А., 1979. Влияние сбросных подогретых вод Ярославской ГРЭС на состав и распределение гельминтов животных в водоемах-охладителях. Автореф. дис. канд. биол. наук, М., 26 с.
4. Сайд Н., 1986. Паразитофауна диких рыб водоема охладителя Киевской ТЭЦ-5. Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 23 с.
5. Константинов А.С. «Общая гидробиология». М.: Высшая школа. 1986, Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. и др. «Гидробиология водоемов- охладителей тепловых и атомных электростанций Украины». Киев: Наукова думка. 1991
6. Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. и др. «Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины». Киев: Наукова думка. 1991.
7. Состояние экосистемы водоема-охладителя Игналинской АЭС в начальный период ее эксплуатации. Т. 10. ч. 2. Вильнюс: Academia. 1992.
8. Вирбицкас Ю.Б. Егоров Ю.А. Состояние экосистемы оз. Друкшай после нескольких лет работы Игналинской АЭС. Экология регионов атомных станций. Вып. 1. М.: АЭП. 1994.
9. Маленченко А.Ф., Павловский О.А., Панитков Ю.С. Ядерная энергетика. Общество и природа. Под ред. Л.А.Булдакова,- Мн.: Навука і тэхніка, 1990.- 223 с
10. Ильенко А.И. Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию. М., 1974. 168 с.
11. Ильенко А.И. Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию. М., 1974. 168 с.
12. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 3. - Л.Гидрометеиздат. 1988.

Раздел 7.5	Оценка прогнозируемого радиационного воздействия на объекты окружающей среды, растительный и животный мир при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной	489
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.6 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОС РАО И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

7.6.1 Оценка воздействия на окружающую среду обращения с РАО

Отходы радиоактивные - не подлежащие дальнейшему использованию вещества в любом агрегатном состоянии, материалы, изделия, приборы, оборудование, объекты биологического происхождения, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии. Отнесение указанных веществ, материалов, изделий, приборов, оборудования и объектов к РАО определяется эксплуатирующей организацией и обосновывается в проекте ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения.

В соответствии с приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 10.12.2014 года № 9/1324-П «О нормах образования радиоактивных отходов в филиалах ОАО «Концерн Росэнергоатом» в 2015 - 2016 г. для Ростовской АЭС установлены следующие нормативы образования РАО (таблица 7.6.1.1).

Таблица 7.6.1.1– Нормативы образования РАО Ростовской АЭС

Трапная вода (м³)	Кубовый остаток (м³)	Соли в ХЖО, (тонн в год)	Отработанные ионообменные смолы (м³)	ТРО (м³)
15000	-	75	15	200

В таблицах 7.6.1.2-7.6.1.3 приведены сведения о деятельности по обращению с радиоактивными отходами, в том числе с ОНАО.

Таблица 7.6.1.2 – Образование РАО

Год	ТРО, м³				Всего ТРО	ОНАО
	ОНРАО	НАО	САО	ВАО		
2010	-	11,2	-	0,2	11,4	-
2011	-	30,8	1,6	0,2	32,6	8,4
2012	-	72,8	0,8	0,6	74,2	2,8
2013	-	39,2	0,2	0,05	39,45	22,4
2014	67,2	-	2,4	0,4	70,0	28,0
2015	106,4	8,4	4,6	0,45	119,85	61,6
Год	ЖРО, м³			Всего ЖРО		
		Кубовый остаток	ИОС			
2010		194	15	209		
2011		205	26	231		
2012		163	-	163		
2013		127	-	127		
Раздел 7.6		Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления				490
ООО «НПО «Гидротехпроект»						

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.6.1.3 - Переработка РАО

Год	ТРО, м³			
	НАО	САО	ВАО	ОНРАО
2011	30,8	-	-	-
2012	86,8	-	-	-
2013	109,2	-	-	-
2014	-	-	-	156,8
2015	-	-	-	148,4
Год	ЖРО, м³			
	Кубовый остаток		ИОС	
2010	112		-	
2011	45		-	
2012	139		-	
2013	185		-	
2014	-		-	
2015	-		-	

7.6.2 Оценка воздействия на окружающую среду обращения с газообразными радиоактивными отходами

Радиационное воздействие АЭС на окружающую среду реализуется через газоаэрозольные выбросы АЭС.

Образование газоаэрозольных отходов сопровождается функционирование некоторых систем станции и обусловлено выходом газообразной компоненты из жидких активных сред. Газообразные отходы на АЭС не утилизируются, их удаление реализуется в окружающую среду с воздушными выбросами АЭС. Поскольку газозагрязненные выбросы станции, содержащие примеси активных аэрозолей и газов, являются основным фактором дозового воздействия АЭС на население, и содержание РВ в выбросах АЭС строго регламентировано по количеству и структуре нормативными документами, удаление газообразных отходов за пределы станции происходит после высокоэффективной очистки выбросов от радиоактивных примесей.

Основными источниками формирования газоаэрозольных выбросов являются:

- вскрытое оборудование первого контура (при проведении ремонтных работ в период ППР);
- технологические сдувки;
- работа установки спецводоочистки (выпарные аппараты) СВО-3;
- работа установки отверждения жидких РАО.

Ежегодный объем ремонтных работ на оборудовании, технологические операции на реакторной установке, работа СВО-3 и отверждение жидких РАО приводят к образованию газоаэрозольных выбросов, величина этих выбросов не является постоянной.

Флуктуации газоаэрозольных выбросов РАО по годам обусловлены указанными выше причинами.

На АЭС применяется как автоматизированный, так и лабораторный контроль газоаэрозольных выбросов. Автоматизированный радиационный контроль воздуха систем

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	491
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

вентиляции и воздуха, удаляемого через венттрубы энергоблока №1 и спецкорпуса АС, осуществляется с помощью специализированных устройств и блоков детектирования АКРБ-03 «Сейвал», энергоблока №2 – АСРК-02Р, энергоблока №3 - АСРК. Кроме того, для этих целей применяются специальные радиометры выбросов типа РКС2-02 (блок 1), РКС-07П (спецкорпус), УДАС-201, УДГБ-204, УДИ-201 (блоки 2, 3).

После проведенной модернизации радиационный контроль выбросов в венттрубу №2 энергоблока №1 осуществляется современными специализированными блоками детектирования БДГБ-40П, БДАС-04Р, БДГГ-02С, БДАГ-05Р, БДРГ-42Р с выводом информации о контролируемых параметрах на ЦЩРК.

Лабораторный контроль основан на пропускании исследуемой воздушной среды через аналитические фильтры с последующим измерением их активности на γ -спектрометрической установке в лабораторных условиях.

Лабораторный контроль газоаэрозольных выбросов в атмосферу через венттрубы РО энергоблоков №1, №2, №3 и СК проводит лаборатория Аналитической группы ОРБ.

В соответствии с регламентом «Радиационный контроль Ростовской атомной станции» РГ.0.33.02 в 2015 году персонал Аналитической группы проводил отбор проб и измерение активности радионуклидов технологических проб с применением полупроводникового гамма-спектрометра с анализатором DSA-1000 в составе:

- а) защищенный блок детектирования с кристаллом из чистого германия GX1018, разрешение 1,8 кэВ по линии ^{60}Co – 1.33 МэВ;
- б) набор точечных источников гамма излучения в стандарте ОСГИ;
- в) набор источников гамма-излучения на фильтрах, рабочий эталон 2 разряда.

В таблице 7.6.2.1 приведены значения годовых газоаэрозольных выбросов радионуклидов при эксплуатации Ростовской АЭС за 2004 – 2015 г. На долю ИРГ (инертные радиоактивные газы) приходится более 99,9% от суммарной активности радионуклидов газоаэрозольных выбросов АЭС. Соотношение основных дозообразующих радионуклидов в газоаэрозольных выбросах Ростовской АЭС приведено на рисунке 7.6.2.1. Динамика величины поступления радионуклидов в атмосферу с газоаэрозольными выбросами АЭС за 2006 – 2015 г. показана на рисунках 7.6.2.2 – 7.6.2.4.

Приведенные в таблице 7.6.2.2 газоаэрозольные выбросы настолько малы, что их воздействие не требует проведения дополнительного анализа радиационной безопасности и гарантирует, что доза облучения лиц из критической группы населения за счет газоаэрозольных выбросов РоАЭС не превысит 10 мкЗв в год.

Таблица 7.6.2.1. – Годовые газоаэрозольные выбросы радионуклидов в атмосферу Ростовской АЭС за период эксплуатации (2004 – 2015 гг).

Год	ИРГ, ТБк	Иод-131 (газ+аэрозоли), МБк	^{60}Co , МБк	^{134}Cs , МБк	^{137}Cs , МБк
2015	81,1*	104*	6,38*	4,76*	73,8*
2014	4,16	5,20	1,46	0,023	0,041
2013	3,89	21,42	<МДА	<МДА	0,28
2012	4,77	<МДА	2,02	<МДА	0,98
2011	10,4	9,01	2,2	0,29	0,35

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	492
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Год	ИРГ, ТБк	Иод-131 (газ+аэрозоли), МБк	⁶⁰ Со, МБк	¹³⁴ Cs, МБк	¹³⁷ Cs, МБк
2010	17,7 (2,57%)	0,046	1,41	0,26	0,46
2009	<МДА	<МДА	3,07	0,72	1,82 (0,09%)
2008	<МДА	<МДА	0,23	4,92 (0,55%)	1,79
2007	0,084	49,65	0,46	0,028	0,026
2006	0,24	37,37	2,6	0,20	0,44
2005	0,17	57,02	0,84	0,23	0,12
2004	7,19	96,0 (0,53%)	3,27 (0,04%)	<МДА	<МДА
Примечания: В скобках приведена доля от значения ДВ (по СП АС-03) для максимально зафиксированной за последние десять лет эксплуатации величины выброса. Статистические данные предоставлены Ростовской АЭС (письмо №33-64/1951 от 31 марта 2014 г.) * Превышения значений газоаэрозольных выбросов сверх установленных пределов (допустимый выброс ДВ) за отчетный период не зарегистрировано.					

Измерения объемной активности ¹³¹I основаны на осаждении паров йода на фильтр СФЛ, предварительно очищенный от дисперсной фазы аэрозолей фильтрами АФА в соответствии с «Методикой измерений параметров контроля газо-аэрозольных выбросов через вентиляционные трубы Ростовской АЭС».

В течение отчетного периода контроль выбросов паров йода в соответствии с регламентом радиационного контроля и «Методикой измерений параметров контроля газо-аэрозольных выбросов через вентиляционные трубы Ростовской АЭС», проводился один раз в сутки. Активность йода в контролируемых пробах 0,578% от ДВ за год обнаружена в период ППР блоков.

Измерение объемной активности в виде аэрозолей, выбрасываемых через венттрубы РО и СК, проводилось один раз в месяц по реперным изотопам ⁶⁰Со, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs в соответствии с «Методикой измерений параметров контроля газо-аэрозольных выбросов через вентиляционные трубы Ростовской АЭС».

В течение 2015 года активность реперных радионуклидов в контролируемых пробах не превышала 3,69% от ДВ за год.

За весь период эксплуатации РОАЭС¹ контрольные уровни газоаэрозольных выбросов за сутки, месяц не превышались, а значения годового выброса находятся в пределах 3% от допустимых выбросов.

¹ Эксплуатация Ростовской АЭС началась в 2001 г. с введением первого блока. С 2009 г. энергоблок № 1 эксплуатируется на мощности 104 %. В 2010 г введен в эксплуатацию блок № 2 в режиме выдачи мощности Нном.

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	493
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

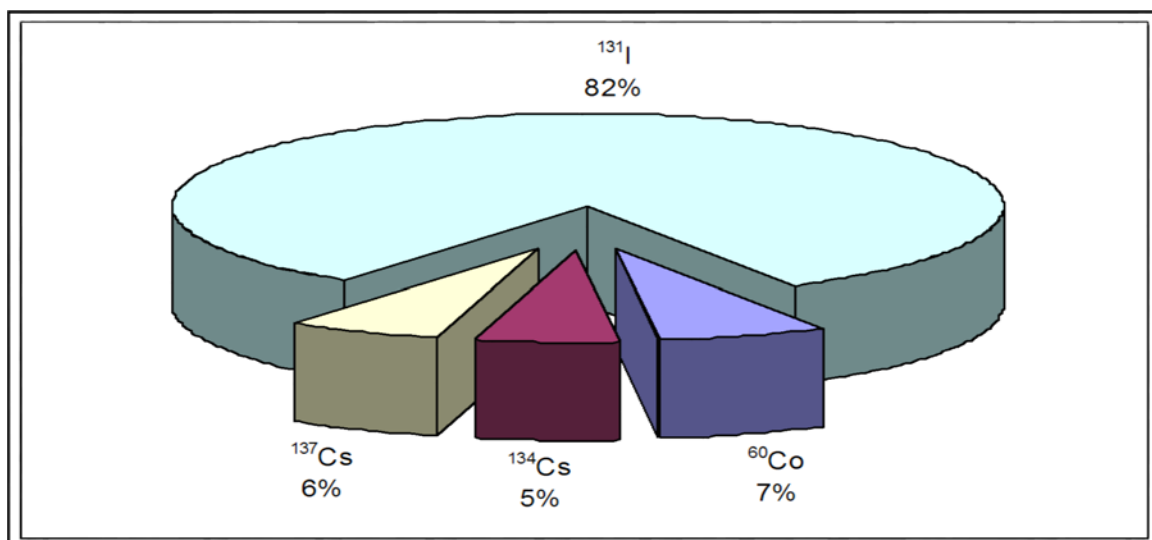


Рисунок 7.6.2.1 – Соотношение активностей основных дозообразующих радионуклидов в газоаэрозольных выбросах РоАЭС (усреднение за 2006 - 2015 гг.)

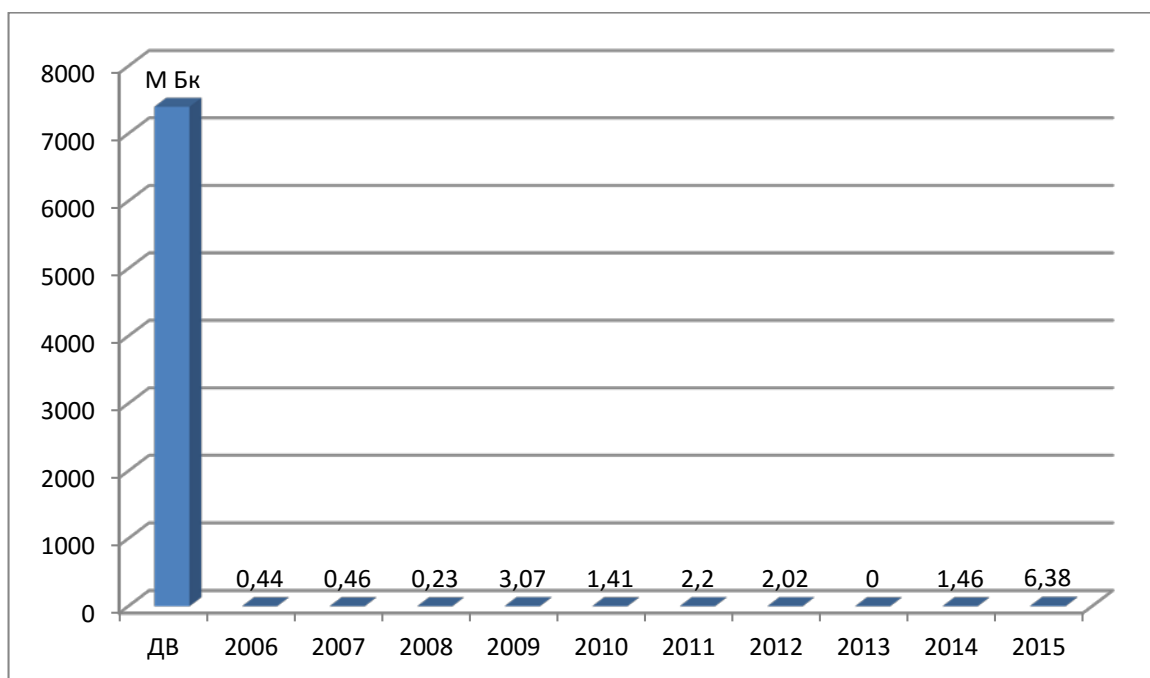


Рисунок 7.6.2.2–Годовые выбросы ^{60}Co РоАЭС за период 2006 – 2015 гг.

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	494
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

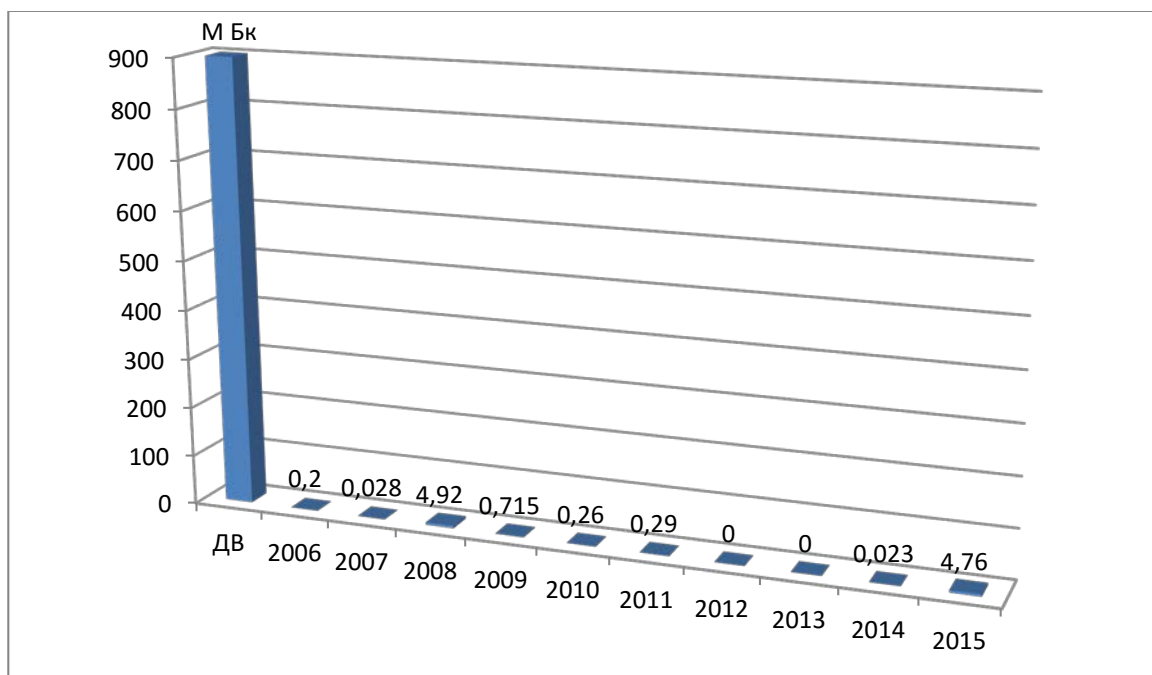


Рисунок 7.6.2.3– Годовые выбросы ^{134}Cs РоАЭС за период 2006 – 2015 гг.

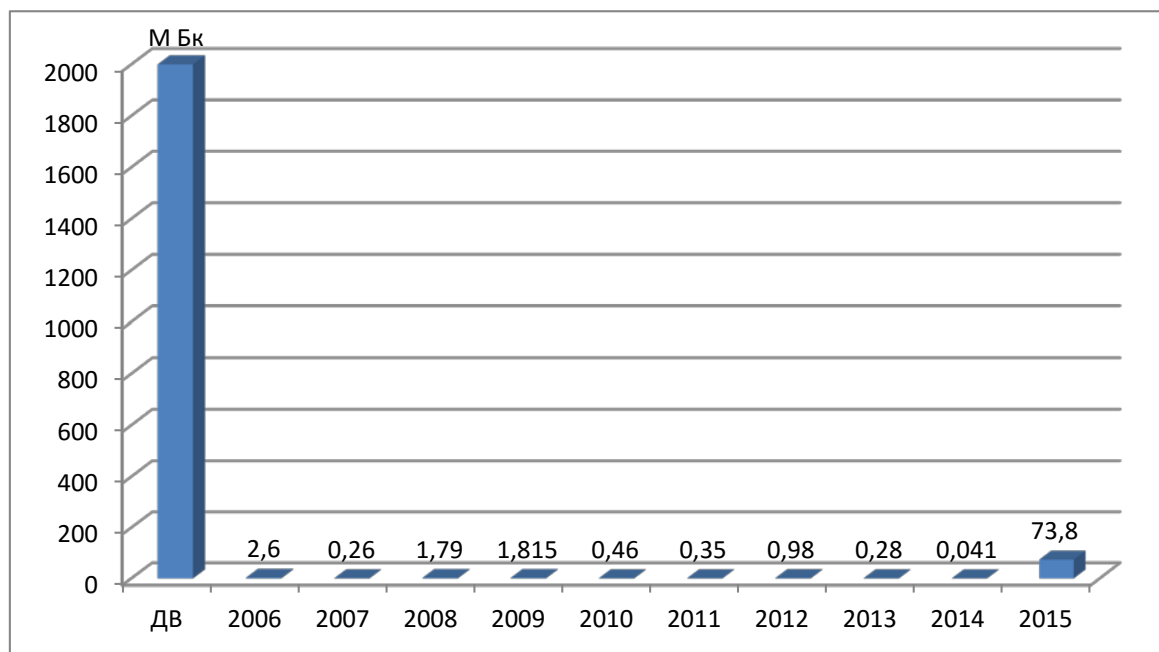


Рисунок 7.6.2.4– Годовые выбросы ^{137}Cs РоАЭС за период 2006 – 2015 гг.

Годовые газоаerosольные выбросы РоАЭС в 2006 – 2015 г. были существенно ниже допустимых, регламентированных «Санитарными правилами проектирования и

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	495
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

эксплуатации атомных станций» (СПАС-03) [6] и ДВ утвержденных приказом ДМТУ Ростехнадзора от 28.05.2014 № 177.

7.6.3. Выводы

1. Система обращения с РАО РоАЭС представляет собой комплекс технологических и организационных мероприятий по обращению с жидкими и твердыми радиоактивными отходами. Указанный комплекс включает в себя сбор, временное хранение и отверждение ЖРО, временное хранение отвержденных ЖРО, сбор, сортировку, переработку, упаковку и хранение ТРО, образующихся как в процессе нормальной эксплуатации АЭС (включая период проведения ремонтных работ) и при авариях.

Система обращения с РАО соответствует требованиям нормативно-технических документов, регламентирующих указанную деятельность.

Деятельность Ростовской АЭС в части обращения с РАО осуществляется в рамках условий действия лицензий Ростехнадзора на эксплуатацию энергоблоков АЭС.

Персонал, осуществляющий деятельность по обращению с радиоактивными отходами: ТРО, ЖРО и ГРО их учет и контроль проходит обучение и поддержание квалификации установленным порядком. Лица, ответственные за эксплуатацию оборудования, содержащее РАО, осуществляющие учет и контроль РАО имеют разрешения Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору на право ведения работ в ОИАЭ.

2. В связи с увеличением мощности энергоблоков до 104 % не изменяются требования к системе подпитки-продувки первого контура РоАЭС. На основании указанного:

- не изменяются характеристики системы подпитки- продувки первого контура,
- не требуется увеличение производительности установок очистки теплоносителя, а также дозировки реагентов,
- величина неорганизованных протечек остается на прежнем уровне,
- не требуется увеличение производительности установки переработки трапных вод, следовательно, скорость накопления ЖРО при увеличении мощности энергоблока до 104 % соответствует уровню при работе энергоблока на 100 % мощности.

Таким образом, отсутствуют предпосылки изменения скорости накопления как ЖРО, так и ТРО.

3. Используемая система обращения с РАО обеспечивает радиационную защиту обслуживающего персонала и исключение радиоактивного загрязнения окружающей среды. Обращение с РАО осуществляется только в зоне контролируемого доступа (ЗКД). Дозы облучения персонала, занятого на работах по обращению с РАО не превышают установленных дозовых пределов.

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	496
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.6.4. Оценка воздействия на ОС обращения с отходами производства и потребления

Основное количество отходов, образующихся в процессе деятельности станции, относятся к малоопасным отходам 4-го и практически неопасным 5-го классов опасности.

Соотношение по классам опасности образованных в 2015 году отходов производства и потребления приведены на рисунке 7.6.4.1.

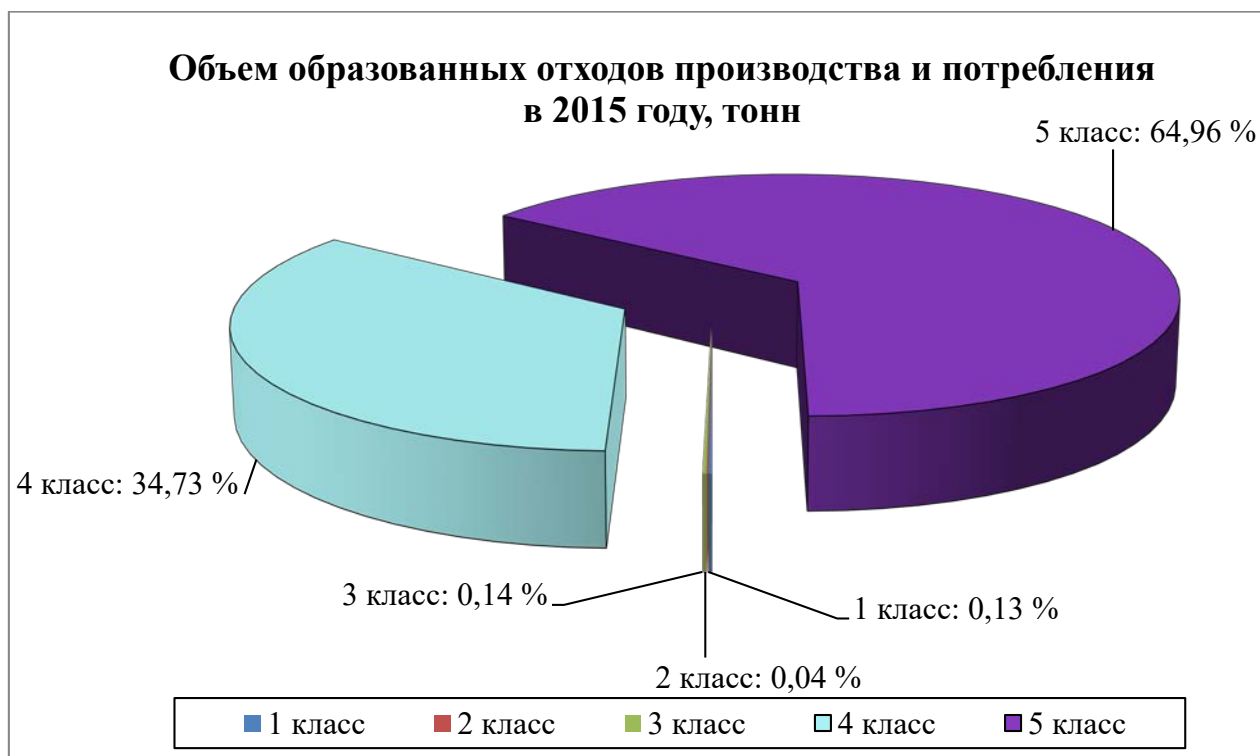


Рисунок 7.6.4.1 – Объем образования отходов производства и потребления в 2015 году

Сравнительная динамика образования отходов производства и потребления за 2011 - 2015 года приведена на рисунке 7.6.4.2

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	497
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

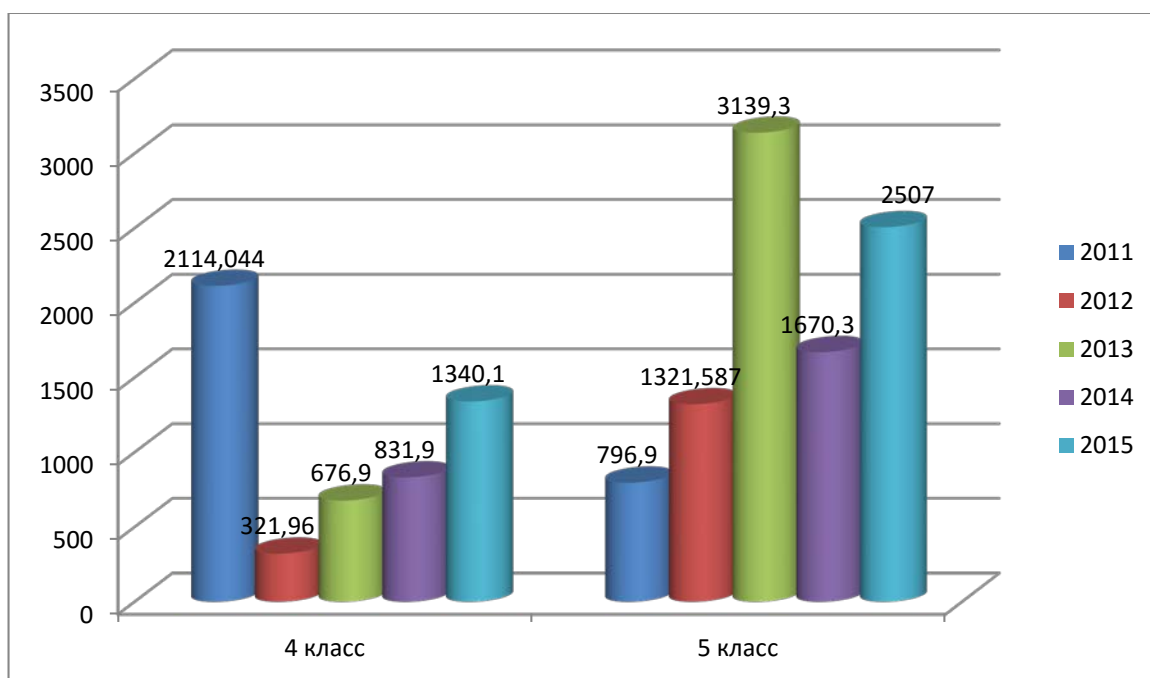
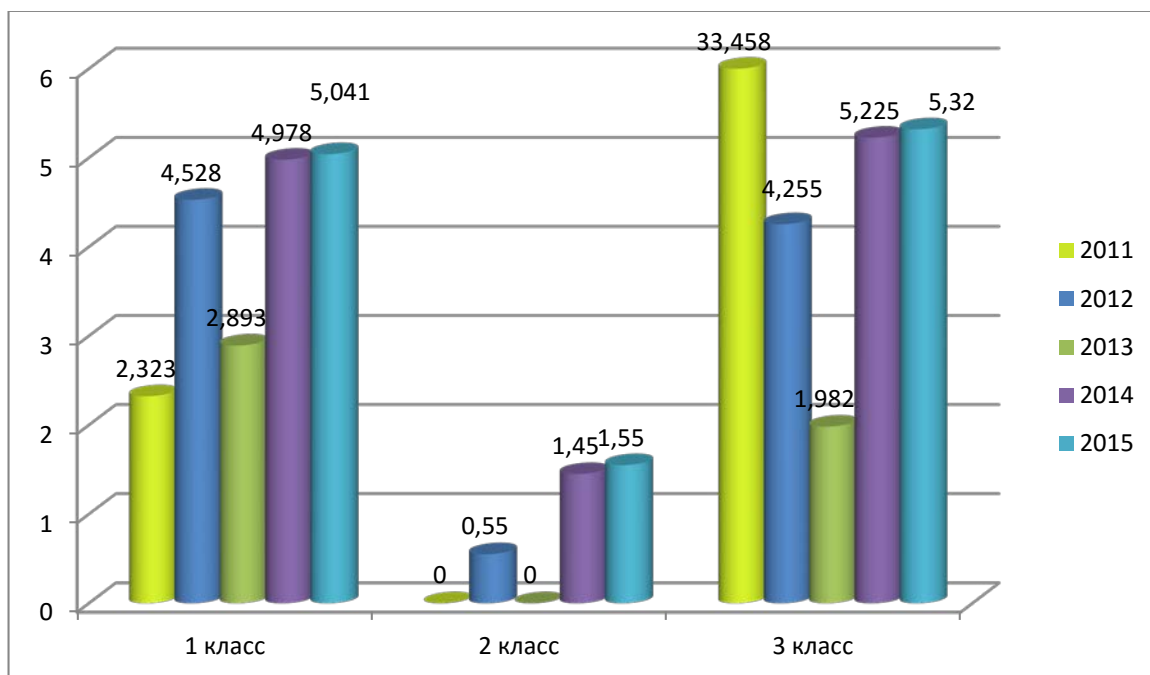


Рисунок 7.6.4.2 – Динамика образования отходов в 2011 - 2015 год(по классам опасности)

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	498
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Информация о движении отходов предприятия за 2015 год представлена на рисунке 7.6.4.3.

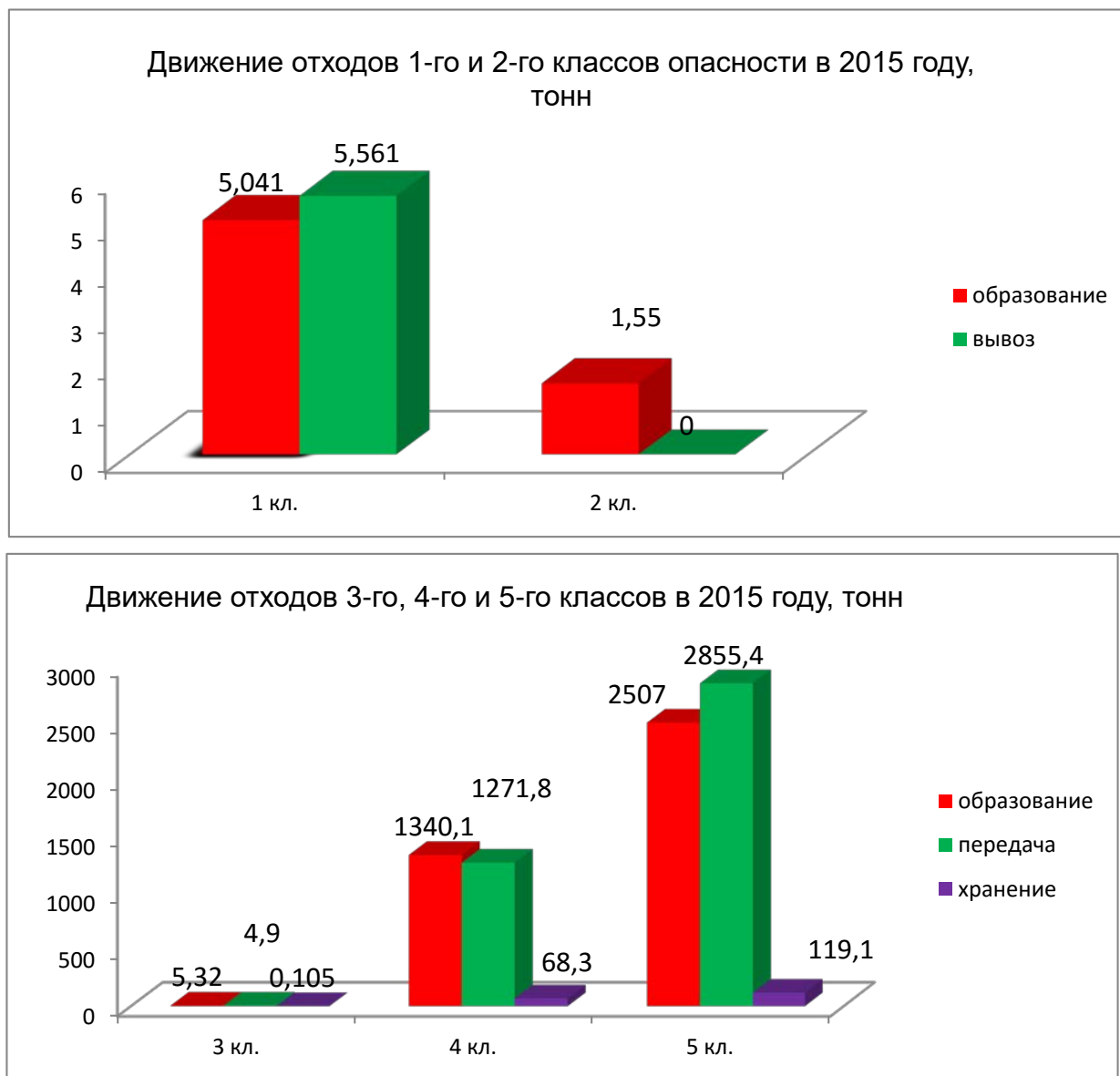


Рисунок 7.6.4.3 – Движение отходов в 2015 году (по классам опасности)

Как видно из диаграмм за отчетный период практически полностью передаются специализированным предприятиям отходы 1-го, 3-го, 4-го и 5-го классов опасности.

Специализированной организации передан весь накопленный на начало и образованный за отчетный год отход 1-го класса опасности.

На специализированных площадках АЭС на длительном хранении находятся отходы химводоочистки, осадки очистных сооружений.

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	499
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Подготовлены к вывозу специализированным организациям аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом, лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные, стружка черных металлов несортированная незагрязненная, лом и отходы алюминия несортированные.

За отчетный период:

- незначительно увеличился объем отходов 1-го класса опасности (отработанные ртутьсодержащие лампы) в связи с осуществлением поэтапной замены светильников в помещениях энергоблоков №1 и №2 и на общестанционных объектах на светодиодные;

- незначительно увеличился отход 2-го класса опасности – в отчетном году проведено списание источников бесперебойного питания оборудования компьютерной сети и серверного оборудования;

- увеличился объем отходов 4-го класса опасности в связи с тем, что увеличилось количество убираемых помещений (помещения энергоблока № 3), введенных в эксплуатацию в отчетном году, увеличилась площадь убираемой территории в связи с вводом объектов пускового комплекса 3-го энергоблока, проведены масштабные ремонтные работы на баковом хозяйстве химводоочистки;

- увеличился объем отходов 5-го класса в связи с тем, что проведены ремонтные работы на энергоблоке №1 с заменой конденсатора турбины, а также в отчетном году завершены работы по разборке и вывозу списанных товарно-материальных ценностей (оборудования) с баланса Ростовской АЭС в виде лома черных и цветных металлов (приказ ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 12.04.2012 №9/328-П).

7.6.4.1 Выводы

1. Лимиты размещения отходов (нерадиоактивных) производства и потребления не превышаются ни по одному отходу, входящих в перечень отходов, образующихся на РоАЭС.

2. Параметры окружающей среды на объектах размещения отходов РоАЭС соответствуют природоохранным и санитарно-гигиеническим требованиям.

3. Деятельность по повышению мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС до уровня 104% номинальной не приведет к увеличению количества образующихся отходов производства и потребления.

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	500
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.6

1. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2012 год», Волгодонск, 2013.
2. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2013 год», Волгодонск, 2014.
3. «Отчет о радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2014 год», Волгодонск, 2015.
5. НРБ-99/2009 Нормы радиационной безопасности.
6. Отчёт по экологической безопасности филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» за 2015 год. Волгодонск, 2016.
7. Ростовская АЭС. Энергоблок №2. Отчет по обоснованию безопасности, Проектно-конструкторский филиал ОАО «Концерн Энергоатом», 2008г.

Раздел 7.6	Оценка воздействия на ОС РАО и отходов производства и потребления	501
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

7.7 ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ ВНЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

7.7.1 Анализ радиационных последствий проектных и запроектных аварий при работе энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Описание аварий, сценарии, анализ и последствия, представленные в данном разделе, изложены с использованием материалов работ [1, 2], выполненных для обоснования безопасности перевода блоков АЭС типа ВВЭР-1000 на новые условия эксплуатации (мощность реакторной установки - 104 % номинальной).

7.7.1.1 Критерии для принятия решений при радиационных авариях

Оценка радиационной безопасности при авариях проводится путем сравнения результатов анализов с критериями на основе НТД РФ.

В п. 5.24 Санитарных правил СПАС-03 [4] указывается, что на АС, проекты которые утверждены до введения в действие НРБ-99, последствия проектной радиационной аварии по величинам выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду не должны приводить к дозам облучения населения, требующим принятия обязательных мер по его защите в начальном периоде радиационной аварии, т.е. дозы облучения лиц из населения не должны превышать верхний уровень значений (уровень Б), регламентированный таблицей 6.3 НРБ-99/2009 (таблица 7.7.1.1.1) [5].

Таблица 7.7.1.1.1 – Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии (таблица 6.3 НРБ-99/2009)

Меры защиты	Предотвращаемая доза за первые 10 суток, мГр			
	на все тело		щитовидная железа, легкие, кожа	
	уровень А	уровень Б	уровень А	уровень Б
Укрытие	5	50	50	500
Иодная профилактика: взрослые	-	-	250 *	2500 *
дети	-	-	100 *	1000 *
Эвакуация	50	500	500	5000

*Примечание: только для щитовидной железы

В таблице 7.7.1.1.2 представлены критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов в послеаварийный период.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	502
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.7.1.1.2 - Критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов (таблица 6.4 НРБ-99/2009)

Меры защиты	Предотвращаемая эффективная доза, мЗв	
	уровень А	уровень Б
Ограничение потребления загрязненных продуктов питания	5 за первый год	50 за первый год
Отселение	50 за первый год	500 за первый год

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием, не превосходит уровень А, нет необходимости в выполнении мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории.

Если предотвращаемое защитным мероприятием облучение превосходит уровень А, но не достигает уровня Б, решение о выполнении мер защиты принимается по принципам обоснования и оптимизации с учетом конкретной обстановки и местных условий.

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием, достигает и превосходит уровень Б, необходимо выполнение соответствующих мер защиты, даже если они связаны с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории.

На поздних стадиях радиационной аварии, повлекшей за собой загрязнение обширных территорий долгоживущими радионуклидами, решения о защитных мероприятиях принимаются с учетом сложившейся обстановки и конкретных социально-экономических условий.

7.7.1.2. Анализ проектных аварий

Из выполненного анализа [2] следует, что из утвержденного перечня проектных аварий на энергоблоке №2 Ростовской АЭС максимальные радиационные последствия имеет авария с разрывом трубопровода диаметром более 100 мм, включая Ду 850. При проведении анализа учитывали, что при работе реакторной установки на мощности 104% от номинальной имеет место увеличение количества продуктов деления под оболочками ТВЭЛов и в теплоносителе первого контура, как следствие повышенного выгорания топлива.

Предполагался следующий сценарий аварии с разрывом трубопровода диаметром более 100 мм. В результате разрыва трубопровода первого контура происходит истечение теплоносителя первого контура и, как следствие, возрастание давления в контейнменте. Аварийные процессы с разрывом трубопроводов большого диаметра условно разделялись на три стадии: стадия быстрого снижения давления в первом контуре, стадия повторного залива активной зоны и стадия длительного расхолаживания активной зоны.

Первая стадия начинается с момента разрыва ГЦТ и заканчивается выравниванием давления в первом контуре с давлением под защитной оболочкой. Она характеризуется почти полным обезвоживанием реактора. При обезвоживании реактора активная зона

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	503
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

разогревается за счет остаточных тепловыделений и пароциркониевой реакции, которая может начаться на поверхностях разогретых циркониевых оболочек ТВЭЛов.

На первой стадии происходит выход накопленных в теплоносителе радионуклидов в атмосферу боксов ПГ вместе с вскипающим теплоносителем. Кроме этого в результате сброса давления происходит дополнительный выход продуктов деления из негерметичных ТВЭЛов за счет спайк-процесса. Эти продукты деления выходят в пар, поскольку происходит кипение теплоносителя. Так же на этой стадии происходит разгерметизация оболочек ТВЭЛов и дополнительный выход продуктов деления из-под оболочек этих ТВЭЛов. В настоящем анализе консервативно принималась 100 % разгерметизация оболочек ТВЭЛов в активной зоне реактора.

Во время аварии происходит быстрое повышение давление в защитной оболочке до максимального значения, после чего давление начинает снижаться.

В работе [2] выброс радионуклидов в окружающую среду за счет утечки через неплотности контейнмента рассчитывали за 30 суток. При этом в первые сутки утечка из контейнмента принимается равной 0,3 %об./сут., а в последующие сутки 0,15 %об./сут.

Иоды находятся в трех формах:

молекулярной (98 %);

органической (2 %);

аэрозольной (0 %).

Цезий рассматривается как аэрозоли.

Результаты расчета выброса в окружающую среду за 30 суток вследствие разрыва трубопровода максимального диаметра даны в таблице 7.7.1.2.1.

Таблица 7.7.1.2.1 – Выброс радионуклидов в окружающую среду за 30 суток в результате разрыва трубопровода первого контура максимального диаметра

Физ. - хим. формы радионуклидов	Выброс радионуклидов, ГБк
Молекулярный иод	
I-131	4,46E+03
I-132	1,56E+03
I-133	1,87E+03
I-134	4,18E+02
I-135	6,69E+02
Органический иод	
I-131	8,92E+03
I-132	2,06E+02
I-133	1,23E+03
I-134	2,34E+01
I-135	2,03E+02
ИРГ	
Kr-85m	9,19E+02
Kr-87	4,18E+02
Kr-88	1,73E+03
Xe-133	8,36E+05
Xe-135	2,79E+03
Xe-138	8,92E+01
Аэрозоли	

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	504
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Физ. - хим. формы радионуклидов	Выброс радионуклидов, ГБк
Cs-134	6,69E+02
Cs-137	1,03E+02

Расчет доз облучения населения выполнялся по программе ДОЗА_М. Программное средство ДОЗА_М разработано в РНЦ КИ и аттестовано (паспорт аттестации № 117) в ГАН РФ.

Программа ДОЗА_М позволяет рассчитать дозы внешнего и внутреннего облучения населения от выбросов радионуклидов в атмосферу при авариях на АЭС. В основу программы положены формулы статистической теории атмосферной диффузии с системой классификации категорий погоды по Пасквиллу.

В расчетах доз облучения человека учитываются четыре формы радиоактивных веществ, распространяющихся в атмосфере:

- инертные радиоактивные газы (криптон, ксенон);
- молекулярный неорганический йод;
- органический йод;
- аэрозоли (йод, цезий и ряд других нуклидов).

Для проведения расчетов использовалась информация о метеорологических, топографических и демографических характеристиках района расположения Ростовской АЭС, а также информация об источнике выброса радиоактивных веществ в окружающую среду.

Использовались следующие допущения:

- в предположении о постоянстве однородной атмосферной стратификации (погодных условий) использованы кратковременные факторы переноса и разбавления радиоактивных веществ;
- формулы для стандартных отклонений распределения примеси репрезентативны для расстояний до 40 км от АЭС;
- параметр шероховатости поверхности земли является эмпирическим параметром и характеризует рельеф местности вокруг АЭС;

В таблице 7.7.1.2.2 приведены результаты расчетов доз облучения населения, выполненных по программе ДОЗА_М для радиоактивных выбросов при проектной аварии с большой течью.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	505
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.7.1.2.2 - Дозы облучения населения в начальный период и за первый год после аварии. Проектная авария: большая течь. Высота выброса Н = 0 м

Расстояние от АЭС, км	Группы населения	Прогнозируемая доза за первые 10 суток, мГр		Эффективная доза за первый год, мЗв		
				Внутреннее облучение за счет потребления продуктов питания		Внешнее облучение от пребывания на территории
				Стеблевой путь	Корневой путь	
		Тело	Щитовидная железа	Тело		Тело
0,8	Д	2,65E+01	4,76E+02	2,31E+04	8,05E+00	3,12E+01
	В	1,67E+01	2,79E+02	4,26E+03	3,26E+00	3,12E+01
2,0	Д	7,94E+00	1,47E+02	6,13E+03	2,24E+00	8,44E+00
	В	4,93E+00	8,61E+01	1,16E+03	9,05E-01	8,44E+00
3,0	Д	4,01E+00	7,52E+01	2,79E+03	1,04E+00	3,87E+00
	В	2,47E+00	4,43E+01	5,32E+02	4,21E-01	3,87E+00
3,5	Д	3,12E+00	5,88E+01	2,06E+03	7,77E-01	2,87E+00
	В	1,92E+00	3,45E+01	3,96E+02	3,15E-01	2,87E+00
4,0	Д	2,52E+00	4,76E+01	1,59E+03	6,05E-01	2,23E+00
	В	1,54E+00	2,81E+01	3,06E+02	2,44E-01	2,23E+00
4,5	Д	2,09E+00	3,98E+01	1,26E+03	4,82E-01	1,77E+00
	В	1,28E+00	2,34E+01	2,44E+02	1,95E-01	1,77E+00
5,0	Д	1,78E+00	3,40E+01	1,03E+03	3,96E-01	1,45E+00
	В	1,08E+00	1,99E+01	1,99E+02	1,60E-01	1,45E+00
6,0	Д	1,35E+00	2,59E+01	7,19E+02	2,79E-01	1,02E+00
	В	8,22E-01	1,52E+01	1,40E+02	1,13E-01	1,02E+00
7,0	Д	1,08E+00	2,08E+01	5,32E+02	2,08E-01	7,55E-01
	В	6,55E-01	1,22E+01	1,04E+02	8,41E-02	7,55E-01
8,0	Д	8,92E-01	1,72E+01	4,10E+02	1,61E-01	5,82E-01
	В	5,40E-01	1,01E+01	8,05E+01	6,52E-02	5,82E-01
10,0	Д	6,55E-01	1,28E+01	2,64E+02	1,05E-01	3,76E-01
	В	3,96E-01	7,47E+00	5,21E+01	4,23E-02	3,76E-01
12,0	Д	5,15E-01	1,01E+01	1,84E+02	7,33E-02	2,64E-01
	В	3,09E-01	5,91E+00	3,65E+01	2,98E-02	2,64E-01
15,0	Д	3,87E-01	7,63E+00	1,18E+02	4,71E-02	1,69E-01
	В	2,33E-01	4,46E+00	2,33E+01	1,91E-02	1,69E-01
20,0	Д	2,74E-01	5,43E+00	6,52E+01	2,62E-02	9,36E-02
	В	1,65E-01	3,18E+00	1,30E+01	1,06E-02	9,36E-02
25,0	Д	2,13E-01	4,21E+00	4,07E+01	1,63E-02	5,82E-02
	В	1,28E-01	2,47E+00	8,08E+00	6,60E-03	5,82E-02
30,0	Д	1,74E-01	3,45E+00	2,72E+01	1,09E-02	3,90E-02
	В	1,04E-01	2,03E+00	5,40E+00	4,43E-03	3,90E-02

* Примечание: Д – дети, В – взрослые.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	506
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Из данных таблицы 7.7.1.2.2 следует, что радиационный критерий (уровень Б) выполняется на всех расстояниях от АЭС т.е. не требуется каких-либо защитных мер для населения (укрытия, йодной профилактики, эвакуации) за пределами СЗЗ (3,0 км) в начальном периоде аварии.

На более поздней фазе аварии потребуются временный запрет на потребление загрязненных продуктов питания местного производства на территории от 3,0 км до 30 км от АЭС.

Для более наглядной иллюстрации радиационных последствий рассмотренной аварии в таблице 7.7.1.2.3 приведены размеры зон защитных мероприятий при проектной аварии с большой течью, где сравниваются с размерами зон при 100 % мощности реакторной установки.

Таблица 7.7.1.2.3 – Сравнение зон защитных мероприятий при проектной аварии с большой течью

Зона защитных мероприятий для критической группы населения (дети)	Размеры зоны, км для мощности реакторной установки	
	100%	104%
Начальный период радиационной аварии		
Превышение уровня А (тело) с непревышением уровня Б для защитной меры «укрытие»	0,8 – 1,5	0,8 – 2,8
Превышение уровня А (щитовидная железа) с непревышением уровня Б для защитной меры «укрытие»	0,8 – 2,0	0,8 – 4,0
Непревышение уровня А (тело) для защитной меры «укрытие»	более 1,5	более 2,8
Непревышение уровня А (щитовидная железа) для защитной меры «укрытие»	более 2,0	более 4,0

Пояснение

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием, не превосходит уровень А, нет необходимости в выполнении мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения и хозяйственного, и социального функционирования территории.

Если предотвращаемое защитным мероприятием облучение превосходит уровень А, но не достигает уровня Б, решение о выполнении мер защиты принимается по принципам обоснования и оптимизации с учетом конкретной обстановки и местных условий.

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием, достигает и превосходит уровень Б, необходимо выполнение соответствующих мер защиты, даже если они связаны с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории.

Данные, приведенные в таблице 7.7.1.2.3, свидетельствуют о том, что масштабы

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	507
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

радиационных последствий рассматриваемой аварии при мощностях реакторной установки 100% и 104% от номинальной практически одинаковы, при этом в обоих случаях не требуется обязательных защитных мер для населения (укрытия, йодной профилактики, эвакуации) за пределами СЗЗ (3,0 км) в начальном периоде аварии. Следовательно, повышение мощности реакторной установки энергоблока №2 Ростовской АЭС до 104% и эксплуатация блока в 18-ти месячном топливном цикле не приведет к сколь-нибудь значимому увеличению радиационных последствий этой проектной аварии.

7.7.1.3. Анализ запроектных аварий

В работе [2] также проанализированы радиационные последствия запроектных аварий. Рассмотрены радиационные последствия следующих наиболее тяжелых запроектных аварий: 1) разрыв трубопровода максимального диаметра Ду 850 с одновременным отказом отсечной арматуры Ду 400 в вентсистеме гермообъема и 2) авария с потерей всех источников энергоснабжения на 24 часа.

Для первой из вышеуказанных запроектных аварий был постулирован двухсторонний разрыв главного циркуляционного трубопровода и проектное выполнение функций систем безопасности (в том числе спринклерной системы) с наложением независимого отказа системы локализации (незакрытие всех отсечных клапанов на трубопроводе Ду-400 вентсистемы). При этом по сигналу снижения давления срабатывает аварийная защита реактора, останавливаются ГЦН и главные насосы подачи питательной воды, включаются аварийные питательные насосы и запускается система аварийного охлаждения активной зоны (САОЗ). Закрываются стопорные клапаны турбин.

При выполнении расчета радиоактивного выброса [2] учитывалось, что продукты деления выходят в атмосферу контейнмента в момент начала аварии. При этом учитывалось:

- активность, накопленная в теплоносителе;
- дополнительный выход активности за счет спайк-эффекта;
- дополнительный выход активности за счет разгерметизации 5% ТВЭЛ в активной зоне.

Предполагалось, что при разгерметизации ТВЭЛ ИРГ и йод выходят из-под оболочек ТВЭЛ полностью, а цезий - 30% от накопленного под оболочками ТВЭЛ.

Для расчета радиоактивного выброса в атмосферу использовались программы MELCOR и LEAK, а для расчета доз облучения населения - программа ДОЗА_М.

Полученные результаты расчетов доз облучения населения при запроектной аварии с разрывом трубопровода максимального диаметра Ду 850 с одновременным отказом отсечной арматуры Ду 400 в вентсистеме гермообъема представлены в таблице 7.7.1.3.1 в виде данных по размерам зон защитных мероприятий для критической группы населения (дети), где сравниваются с размерами зон при 100 % мощности реакторной установки.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	508
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.7.1.3.1 – Сравнение зон защитных мероприятий при запроектной аварии с разрывом трубопровода максимального диаметра Ду 850 с одновременным отказом отсечной арматуры Ду 400 в вентсистеме гермообъема

Зона защитных мероприятий для критической группы населения (дети)	Размеры зоны, км для мощности реакторной установки	
	100%	104%
Начальный период радиационной аварии		
Превышение уровня А (тело) с непревышением уровня Б для защитной меры «укрытие»	0,8 – 1,0	0,8 – 1,0
Превышение уровня А (щитовидная железа) с непревышением уровня Б для защитной меры «укрытие»	0,8 – 1,0	0,8 – 1,0
Непревышение уровня А (тело) для защитной меры «укрытие»	более 1,0	более 1,0
Непревышение уровня А (щитовидная железа) для защитной меры «укрытие»	более 1,0	более 1,0
Поздние стадии радиационной аварии		
Превышение уровня Б для защитной меры «ограничение потребления загрязненных продуктов питания» в первый год после аварии	3,0- 30,0	3,0- 30,0

Данные, приведенные в таблице 7.7.1.3.1, свидетельствуют о том, что масштабы радиационных последствий рассматриваемой аварии при мощностях реакторной установки 100% и 104% от номинальной – одинаковы. Следовательно, повышение мощности реакторной установки энергоблока №2 Ростовской АЭС до 104% и эксплуатация блока в 18-ти месячном топливном цикле не приведет к сколь-нибудь значимому увеличению радиационных последствий этой запроектной аварии.

Для запроектной аварии с потерей всех источников энергоснабжения на 24 часа рассмотрен следующий сценарий: во время протекания аварии не работают БРУ-К, а пар из второго контура сбрасывается через БРУ-А. При этом их производительности хватает для сброса пара из второго контура. Из первого контура по мере повышения давления происходит сброс пара через ИПУ в барботер. По мере осушения активной зоны происходит разогрев твэлов и разгерметизация их оболочек, при этом разгерметизация оболочек твэл начинается через 10000 секунд после начала аварии. После разгерметизации оболочек твэл продолжается разогрев топлива и начинается разрушение активной зоны. При этом температура обломков твэл достигает 2800 К.

Для расчетов радиоактивного выброса в атмосферу использовались программы MELCOR и LEAK3, а для расчета доз облучения населения - программа ДОЗА_М.

При расчете по программе LEAK3 принималось, что за время аварии из топлива выходит 100% радионуклидов криптона, ксенона, йода и цезия и 10% стронция (в

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	509
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

соответствии с рекомендацией) от содержания их в топливе. Принималось также, что 95% йода, поступающего в атмосферу контейнмента, находится в форме CsI, 4% в форме I₂. Полагали, что 1% йода находится в форме CH₃I, а Cs и Sr выходят в виде аэрозолей.

Поскольку активные системы безопасности вследствие обесточивания не работают, выведение продуктов деления из атмосферы контейнмента происходит в результате естественных процессов осаждения. Для молекулярного йода скорость осаждения (или коэффициент массопереноса) на основании экспериментов работ принимаем равной величине $K = 10^{-4}$ м/с. Скорость осаждения аэрозолей бралась в соответствии с результатами расчетов по коду MELCOR до 45000 с $K = 2.5 \cdot 10^{-4}$ м/с, а после 45000 с $K = 0$ м/с.

Полученные результаты расчетов доз облучения населения при запроектной аварии с потерей всех источников энергоснабжения на 24 часа представлены в таблице 7.7.1.3.2 в виде данных по размерам зон защитных мероприятий для критической группы населения (дети), где сравниваются с размерами зон при 100 % мощности реакторной установки.

Таблица 7.7.1.3.2 – Сравнение зон защитных мероприятий при запроектной аварии с потерей всех источников энергоснабжения на 24 часа

Зона защитных мероприятий для критической группы населения (дети)	Размеры зоны, км для мощности реакторной установки	
	100%	104%
Начальный период радиационной аварии		
Превышение уровня Б (тело) для защитной меры «укрытие»	3,0 -6,0	3,0 -6,0
Превышение уровня Б (щитовидная железа) для защитной меры «укрытие»	3,0 -5,0	3,0 -5,0
Превышение уровня А (тело) с непревышением уровня Б для защитной меры «укрытие»	6,0 – 22,0	6,0 – 22,0
Превышение уровня А (щитовидная железа) с непревышением уровня Б для защитной меры «укрытие»	5,0 – 19,0	5,0 – 19,0
Непревышение уровня А (тело) для защитной меры «укрытие»	более 22,0	более 22,0
Непревышение уровня А (щитовидная железа) для защитной меры «укрытие»	более 19,0	более 19,0
Превышение уровня Б (щитовидная железа) для защитной меры «йодная профилактика»	3,0 – 3,5	3,0 – 3,5
Превышение уровня А (щитовидная железа) с непревышением уровня Б для защитной меры «йодная профилактика»	3,5 – 14,0	3,5 – 14,0
Зона защитных мероприятий для критической группы населения (дети)	Размеры зоны, км для мощности реакторной установки	
	100%	104%

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	510
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Непревышение уровня А (щитовидная железа) для защитной меры «йодная профилактика»	более 14,0	более 14,0
Превышение уровня А (тело) с непревышением уровня Б для защитной меры «эвакуация»	3,0 – 6,0	3,0 – 6,0
Непревышение уровня А (тело) для защитной меры «эвакуация»	более 6,0	более 6,0
Поздние стадии радиационной аварии		
Превышение уровня Б для защитной меры «отселение»	3,0 -5,0	3,0 -5,0
Превышение уровня А с непревышением уровня Б для защитной меры «отселение»	5,0 – 16,0	5,0 – 16,0
Непревышение уровня А для защитной меры «отселение»	более 16,0	более 16,0

В обоих случаях (при работе реакторной установки на уровнях мощности 100 % и 104 %) на всех расстояниях 3,0 - 30,0 км превышает уровень Б за первый год после запроектной аварии для защитной меры «ограничение потребления загрязненных продуктов питания».

Данные, приведенные в таблице 7.7.1.3.2, свидетельствуют о том, что масштабы радиационных последствий рассматриваемой аварии при мощностях реакторной установки 100% и 104% от номинальной – одинаковы. Следовательно, повышение мощности реакторной установки энергоблока № 2 Ростовской АЭС до 104% от номинальной не приведет к сколь-нибудь значимому увеличению радиационных последствий запроектной аварии с потерей всех источников энергоснабжения на 24 часа.

Таким образом, выполненный анализ свидетельствует о том, что повышение мощности реакторной установки энергоблока № 2 Ростовской АЭС до 104% и эксплуатация блока в 18-ти месячном топливном цикле не приведет к сколь-нибудь значимому увеличению радиационных последствий проектных и запроектных аварий [6].

7.7.2. Меры по предупреждению аварий, обеспечению готовности и ликвидации аварий

На Ростовской АЭС разработан «План действия персонала в случае радиационной аварии на Ростовской атомной станции» (далее - «План действий»).

«План действий» разработан на основании:

- «Типового плана действий персонала в случае радиационной аварии на АС концерна «Росэнергоатом»» (РД ЭО 0479-03);
- «Положения о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций» (НП-004-08);
- «Регламента по оперативной выработке консолидированного мнения экспертов по определению категории аварии по ИНЕС» (1.3.3.99.0019-2008).

Настоящий «План действий» определяет задачи, организацию, состав сил и средств, порядок взаимодействия групп и участников противоаварийного реагирования в случае радиационной аварии на АС. Его следует рассматривать как механизм исполнения «Плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на Ростовской АЭС» (П-12-04) непосредственно персоналом АС при радиационной аварии на АС.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	511
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

«План действий»:

- определяет организацию и управление действиями аварийных групп и бригад, оперативного персонала АЭС;
- устанавливает распределение ответственности между должностными лицами АЭС по проведению противоаварийных действий;
- определяет состав сил и средств.

Действующие в Российской Федерации Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде аварийной ситуации, представляют собой нормативные дозовые пределы облучения всего тела или отдельных органов, при достижении которых следует принимать соответствующие меры защиты персонала и населения: укрытие, йодная профилактика, эвакуация (табл. 7.7.2.1).

Из нерадиационных факторов, влияющих на безопасность АЭС, при объявлении на РоАЭС состояния «Аварийная готовность» или «Аварийная обстановка» учитываются такие события, как пожары на территории РоАЭС, залповый сброс СДЯВ или ГСМ в окружающую среду.

Радиационный контроль окружающей среды в автоматизированном режиме осуществляется стационарными системами АСКРО, АКРБ-03 «Сейвал», АСРК-02Р, АСРК, интегральными дозиметрами ДТЛ и переносными приборами.

Окружающая среда на РоАЭС и вокруг неё контролируется также независимыми органами санитарно-эпидемиологического надзора и охраны окружающей среды России.

Основными признаками аварии на РоАЭС является нарушение установленных пределов безопасной эксплуатации, установленных «Технологическим регламентом...» и сопровождающиеся превышением установленных показателей радиационной обстановки.

В зависимости от обстановки, масштаба прогнозируемой или возникшей чрезвычайной ситуации устанавливается один из следующих режимов функционирования СЧС АС:

- режим повседневной деятельности (нормальной эксплуатации АС) - при нормальной производственной (не нарушены проектные пределы и (или) условия безопасной эксплуатации работающего, либо остановленного блока АС), радиационной, химической, пожарной, сейсмической, биологической (бактериологической), гидрометеорологической обстановке, при отсутствии эпидемий, эпизоотии, эпифитотий;
- режим повышенной готовности (состояние «Аварийная готовность») - при ухудшении производственной (нарушены проектные пределы безопасной эксплуатации АС, но принятия специальных мер по защите персонала не требуется), радиационной, химической, пожарной, сейсмической, биологической (бактериологической) и гидрометеорологической обстановке, при получении прогноза о возможности возникновения ЧС, террористических действий;
- режим чрезвычайной ситуации (состояние «Аварийная обстановка») - при возникновении (нарушены пределы и (или) условия безопасной эксплуатации АС и требуется принятие специальных мер по защите персонала и (или) населения) и во время ликвидации чрезвычайных ситуаций.

–

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	512
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 7.7.2.1 – Критерии для объявления на АЭС состояний «Аварийная готовность» и «Аварийная обстановка»

Контролируемый параметр, место контроля	Аварийная готовность	Аварийная обстановка
1 Мощность эквивалентной дозы (мкЗв/час)		
1.1 Помещения постоянного пребывания персонала ЗКД	> 10	> 600
1.2 Территория промплощадки АС и СЗЗ	> 2,5	> 200
1.3 Территория зоны наблюдения АЭС	> 0,1*	> 20
2 Объемная активность йода-131 в воздухе (Бк/м³)		
2.1 Помещения постоянного пребывания персонала ЗКД	> 1100	> 2,9 10 ⁴
2.2 Территория промплощадки АС и СЗЗ	> 275	> 9,7 10 ³
2.3 Территория зоны наблюдения АЭС	> 7	> 670**
* Превышение естественного фона.		
** Установлены для критической группы (дети в возрасте от 1 до 2 лет).		

При достижении значений параметров состояния «Аварийная обстановка» вводится в действие «План действий...».

При введении в действие «Плана действия...» выполняются следующие мероприятия:

в режиме повышенной готовности (состояние «Аварийная готовность»):

- объявление на АС состояния «Аварийная готовность», оповещение и сбор членов КЧСПБ АС;
- усиление контроля за состоянием окружающей среды на промплощадке АС, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения, прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- введение, при необходимости, круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил СЧС АС и организация работы аварийных центров;
- непрерывный сбор, обработка и передача органам управления и силам СЧС АС данных о прогнозируемой чрезвычайной ситуации, информирование персонала АС о приёмах и способах защиты;
- контроль текущего состояния безопасности действующих энергоблоков;
- усиление оперативно - диспетчерской службы АС;
- принятие оперативных мер по предупреждению возникновения и развития чрезвычайной ситуации, снижению размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, а также повышению устойчивости и безопасности функционирования АС;
- приведение, при необходимости, в готовность сил и средств СЧС АС;
- организация информационного взаимодействия с администрацией г.Волгодонска, Ростовской области, АО «Концерн Росэнергоатом», Росатомом, группой ОПАС и территориальным органом МЧС России по Ростовской области;
- уточнение и приведение в готовность к использованию проектной и нормативной документации для группы ОПАС, хранящейся в ЗПУПД АС и

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	513
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ЗПУД Г;

- уточнение «Плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на Ростовской АЭС» и других необходимых документов;
 - проведение, при необходимости, эвакуации персонала АС из зон возможных чрезвычайных ситуаций;
 - восполнение, при необходимости, резервов материальных ресурсов, созданных на АС для ликвидации ЧС;
- О в режиме чрезвычайной ситуации (состояние «Аварийная обстановка»):
- объявление на АС состояния «Аварийная обстановка», сбор членов КЧСПБ АС;
 - введение в действие и реализация мероприятий «Плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на Ростовской АЭС» и «Плана действия персонала в случае радиационной аварии на атомной станции»;
 - оперативное информирование органов местного самоуправления г.Волгодонска и органов исполнительной власти Ростовской области, руководства АО «Концерн Росэнергоатом», Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», инспекции Ростехнадзора
 - на АС, территориального органа МЧС России по Ростовской области о характере аварии, принятых и принимаемых мерах по её локализации и ликвидации, ходе аварийно-восстановительных работ;
 - информирование персонала и населения, проживающего в зоне оповещения, о необходимых мерах защиты;
 - проведение мероприятий по защите персонала и территорий АС от ЧС;
 - развертывание НФ и НАСФ АС;
 - расчет характеристик и последствий аварии по радиационному выбросу;
 - разработка и реализация первоочередных мероприятий по уменьшению и возможному прекращению выброса радиоактивных веществ за пределы АС;
 - непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне чрезвычайной ситуации и ходе проведения работ по её локализации и ликвидации с группой ОПАС, КЦ АО «Концерн Росэнергоатом», ЦТП, СКЦ Росатома;
 - контроль текущего состояния аварийного энергоблока;
 - контроль текущего состояния безопасности действующих энергоблоков;
 - выдача рекомендаций о необходимых мерах по защите населения;
 - решение вопросов по локализации и ликвидации последствий аварии;
 - взаимодействие с развертываемыми силами территориальных формирований и воинских подразделений, привлекаемых для ликвидации аварии;
 - организация работ по ликвидации ЧС и всестороннему обеспечению действий органов управления, сил и средств СЧС АС, поддержанию общественного порядка в ходе их проведения;
 - проведение мероприятий по жизнеобеспечению персонала АС;
 - обеспечение систематической подготовки и передачи информации об аварии и проводимых мероприятиях заинтересованным органам и средствам

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	514
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

массовой информации;

- поддержание оперативной связи руководителя аварийных работ с главами органов местного самоуправления и органов исполнительной власти Ростовской области, председателями КЧСПБ и ОКЧСПБ, силами и средствами, привлекаемыми для ликвидации последствий аварии;
- организация приема, размещения и создания необходимых условий для работы группы ОПАС.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 21.12.1994 №68 - ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», «Положения о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случае радиационноопасных ситуаций» (НП-005-98), «Типового содержания плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на атомной станции» (НП-015-2012), «Положения о специальном ведомственном формировании атомной станции», «Положением о системе предупреждения и ликвидации ЧС АО «Концерн Росэнергоатом» на уровне эксплуатирующей организации создана и действует система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций АО «Концерн Росэнергоатом» (СЧСК); на уровне АС - система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Ростовской АЭС (СЧС АС).

Система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Ростовской АЭС объединяет в себе координационный орган, постоянно действующий орган управления, орган повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи, оповещения, информационного обмена и действует на уровне филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция».

Общее руководство деятельностью СЧС Ростовской АЭС осуществляет заместитель Генерального директора Концерна – директор филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция».

Основные задачи и функции, организационная структура СЧС АС, система управления и режимы функционирования, подготовка специалистов органов управления и сил, финансирование и создание запасов материальных ресурсов на ликвидацию ЧС на Ростовской АЭС определяются соответствующими приказами, планами, положениями Ростовской АЭС разработанными в соответствии с требованиями законодательных и других нормативно-правовых актов Российской Федерации, приказов МЧС, нормативно-правовых актов ГК «Росатом» и АО «Концерн Росэнергоатом».

Координационным органом системы предупреждения и ликвидации ЧС Ростовской АЭС является комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности атомной станции (КЧСПБ АС), возглавляемая директором АС.

Основные задачи, функции и права, режимы функционирования, организация и порядок работы КЧСПБ Ростовской АЭС определяются документом П.00.19 «Положение о комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности на Ростовской АЭС».

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	515
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Состав КЧСПБ определяется приказом Ростовской АЭС (приказ от 03.04.2015 г. № 359).

Основные мероприятия, проводимые органами управления и силами системы предупреждения и ликвидации ЧС Ростовской АЭС в различных режимах функционирования, определены в производственно-технической документации.

Критерии принятия решения об объявлении на АС аварийной обстановки, порядок оперативной передачи информации и оказания помощи АС при ЧС со стороны эксплуатирующей организации определены НП-005-98 «Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случае радиационноопасных ситуаций».

Порядок оповещения и передачи информации об обстановке, предпринимаемых действиях по локализации радиационной аварии осуществляется согласно инструкции И.0.12.01 «Порядок объявления аварийной обстановки и передачи оперативной информации на Ростовской атомной станции» и плана ПН.12.11 «Действия персонала в случае радиационной аварии на Ростовской атомной станции».

В соответствии с НП-005-98 и И.0.12.01 Ростовская АЭС информирует органы местного самоуправления, органы исполнительной власти Ростовской области, соответствующие надзорные органы ФОИВ, организации других министерств и ведомств, работающих на территории АС и санитарно защитной зоне об аварии на атомной станции и доводят рекомендации органам исполнительной власти Ростовской области и органам местного самоуправления о проведении мероприятий по защите населения при достижении установленных критериев.

При достижении установленных критериев по введению на АС «Аварийной готовности» или «Аварийной обстановки» (НП-005-98) осуществляются меры по защите персонала в соответствии с «Планом мероприятий по защите персонала в случае аварии на Ростовской АЭС». Решение на введение в действие «Плана мероприятий...» принимает директор (главный инженер) Ростовской АЭС.

Руководство силами и средствами, привлекаемыми к ликвидации ЧС на Ростовской АЭС и в СЗЗ, организацию их взаимодействия осуществляет руководитель аварийных работ - директор Ростовской АЭС, который является председателем КЧСПБ атомной станции.

Управление действиями сил и средствами по локализации и ликвидации ЧС на Ростовской АЭС в зависимости от складывающейся обстановки осуществляется из защищенного пункта управления противоаварийными действиями атомной станции с внутренним аварийным центром, из ЗПУПД Г с внешним АЦ в г. Волгодонске. В эксплуатирующей организации - из КЦ и/или подвижного узла связи группы ОПАС.

В случае ЧС научно-техническая поддержка Ростовской АЭС осуществляется:

- в эксплуатирующей организации из КЦ;
- в отрасли из СКЦ;
- в организациях и предприятиях, входящих в группу ОПАС, из ЦТП (приложение Р).

Инженерная поддержка осуществляется Аварийно-техническим центром эксплуатирующей организации.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	516
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Для обеспечения работы групп противоаварийного реагирования созданы внутренний и внешний аварийные центры. Внутренний и внешний аварийные центры оснащены оборудованием, приборами, системами оповещения и связи, программно-техническими комплексами, необходимыми для создания единого информационного пространства, обеспечивающего руководство силами и средствами наблюдения и контроля, предупреждения и ликвидации ЧС на атомной станции.

Для защиты персонала Ростовской АЭС предусмотрены защитные сооружения, отвечающие требованиям СНиП 2.01.51-90 «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны». Имеющиеся защитные сооружения гражданской обороны (ЗС ГО) содержатся в постоянной готовности к приему укрываемых и позволяют укрыть 100% наибольшей работающей смены персонала АС.

Периодические проверки готовности Ростовской АЭС к локализации и ликвидации ЧС осуществляются в соответствии с требованиями «Инструкции по проверке и оценке состояния гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций филиалов АО «Концерн Росэнергоатом» - действующих атомных станций» (1.2.5.03.999.0024-2009).

Организация и проведение мероприятий по вопросам ГО, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведение учений и тренировок по ликвидации условной аварии, проведения занятий по ГО и ЧС с персоналом АС осуществляется в соответствии с «Планом основных мероприятий АС по вопросам ГО, предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности на текущий год», ежегодно вводимым в действие приказом Ростовской АЭС «Об итогах работы по ГО, предупреждению и ликвидации ЧС за прошедший год и задачах по ее совершенствованию в предстоящем году».

Совершенствование знаний, умений и навыков специалистов органов управления и сил системы предупреждения и ликвидации ЧС, персонала атомной станции, не входящего в состав формирований АС в области ГО, предупреждения и ликвидации ЧС осуществляется в ходе проведения противоаварийных учений и тренировок, периодичность которых устанавливается эксплуатирующей организацией и руководством Ростовской АЭС в соответствии с разработанными графиками.

По результатам проведения противоаварийных учений и тренировок разрабатывается мероприятия по совершенствованию системы предупреждения и ликвидации ЧС Ростовской АЭС.

Для организации системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на АЭС, совершенствования системы управления противоаварийными действиями в процессе развития аварии и ликвидации её последствий на АЭС и в АО «Концерн Росэнергоатом» созданы кризисные центры.

В случае радиационной аварии с тяжелыми последствиями оперативный персонал осуществляет управление аварией и противоаварийными действиями из ЗПУПД АС, находящегося на промплощадке РоАЭС. В нем предусмотрены рабочие места для оперативного персонала, сюда поступает оперативная информация по особо важным параметрам, характеризующим состояние систем безопасности блока и их действие, информация по особо важным радиационным параметрам, характеризующим степень

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	517
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

повреждения активной зоны реактора (по величине объемной активности ^{131}I и мощности дозы гамма-излучения в герметичных помещениях), позволяющая дать реальную картину радиационной обстановки на КЛН АЭС и в пределах тридцатикилометровой зоны вокруг АЭС и прогноз её изменения.

В ЗПУПД АС предусмотрены помещения для работы членов комиссии по руководству противоаварийными действиями и ликвидации последствий аварии, группы оказания помощи атомным станциям, представителей Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ, МЧС РФ, Главного конструктора, Генерального проектировщика и Научного руководителя проекта АЭС, других ведомств и министерств.

7.7.2.1. Проведение профилактических противопожарных мероприятий и подготовка к безаварийной работе производства

Снижение вероятности аварий и вероятности невыполнения своих функций системами безопасности достигается:

- применением концепции «течь перед разрушением»;
- реализации жестких требований к качеству оборудования на стадиях изготовления, монтажа, испытаний, ремонта и модернизации;
- контролем и освидетельствованием всех систем, ответственных за безопасность в процессе эксплуатации (диагностика состояния оборудования, регулярные проверки и ремонт оборудования, входящего в состав систем безопасности, со строгим соблюдением регламента техобслуживания);
- наличием в проекте большого запаса по отклонению рабочих параметров установки до пределов безопасной эксплуатации, при нарушении которых возможно развитие аварийного процесса;
- применение в проекте разных принципов технических решений для резервирования в системах, выполняющих функции аварийной защиты и аварийного отвода тепла от активной зоны, например, активная и пассивная система охлаждения активной зоны;
- наличие автоматического включения и исполнения своих функций защитными и управляющими системами безопасности, во избежание ошибок персонала в аварийных ситуациях;
- постоянным тренингом персонала АЭС на соблюдение регламентных требований эксплуатации и на поиск решений при непредвиденных поворотах аварий.

Комплекс мер в области пожарной безопасности (далее – ПБ) на объектах защиты Ростовской АЭС обеспечивается соблюдением и выполнением требований законодательных актов, норм и правил ПБ, а также поддержанием в постоянной готовности систем и средств активной и пассивной противопожарной защиты.

Руководство системой ПБ и организация выполнения мер ПБ на Ростовской АЭС осуществляется администрацией и персоналом атомной станции, в рамках возложенных на них задач, функций и зон ответственности, согласно положений, общестанционных,

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	518
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

цевых и должностных инструкций, технической и организационно-распорядительной документации Ростовской АЭС, разработанной в соответствии с требованиями нормативных правовых и руководящих документов АО «Концерн Росэнергоатом», регулирующих требования к объектам использования атомной энергии.

В целях организации разработки и реализации мер ПБ и противопожарной защиты на Ростовской АЭС создан отдел пожарной безопасности (далее – ОПБ), подчиненный непосредственно заместителю главного инженера по производственно-техническому обеспечению и качеству. Разработано и введено в действие «Положение об отделе пожарной безопасности П-46-01. Для персонала ОПБ разработаны должностные инструкции (начальника отдела пожарной безопасности ИД-46-01, инженера 1 категории отдела пожарной безопасности ИД-46-03, инженера 2 категории отдела пожарной безопасности ИД-46-04).

Численность персонала ОПБ составляет 4 человека.

В своей работе ОПБ Ростовской АЭС руководствуется федеральными законами, нормативно-правовыми актами Российской Федерации, правилами, стандартами и распорядительными документами АО «Концерн Росэнергоатом».

Организация пожаро-оперативного обслуживания и профилактики пожаров на объектах Ростовской АЭС, в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.04.20054 г. №477-рс и договором № Э.101/46-1/13-409 между объектовым подразделением ФПС МЧС России – Федеральным государственным казенным учреждением «9 отряд федеральной противопожарной службы по Ростовской области» (ФГКУ «9 отряд ФПС по Ростовской области») осуществляется 37-ПЧ и 129-ПЧ общей штатной численностью 155 единиц личного состава. Сотрудники отряда – 14 ед., сотрудники 37 ПЧ – 120 ед. в т.ч. число пожарных (оперативного состава) – 120 чел., численность пожарных в смене 27 человек. Сотрудники 129 ПЧ – 21 ед.

На вооружении 37 ПЧ состоит 16 ед. пожарной техники (из них 10 основных, 6 специальных пожарных автомобилей).

Таблица 7.7.2.1.1 – Пожарная техника Ростовской АЭС

п/п	Тип пожарного автомобиля	Марка и модификация автомобиля
Основные ПА		
1.1	Автомобиль насосно-рукавный	АНР-133-3000 МАЗ 631705 гос. № С 323 РТ
1.2	Пожарная автоцистерна тяжелого класса	АЦ 7,5-40 КАМАЗ 43118 Р10260 гос. № С 321 РТ
1.3	Пожарная автоцистерна тяжелого класса	АЦ 7,5-40 КАМАЗ 43118 Р10260 гос. № б/н
1.4	Пожарная автоцистерна среднего класса	АЦ 2,5-40 КАМАЗ 4308 гос. № С 320 РТ
1.5	Пожарная автоцистерна легкого класса	АЦ 1,5-40/2 NPP 75 L ISUZU
1.6	Пожарная автоцистерна	АЦ 5-40 (43101) ПМ 524 КАМАЗ 43101 гос. № Х 463 КВ
1.7	Пожарная автоцистерна	АЦ 5-40 ПМ 524 43101 КАМАЗ гос. № Х 466 КВ

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	519
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

п/п	Тип пожарного автомобиля	Марка и модификация автомобиля
1.8	Пожарная автоцистерна	АЦ 5-40 ПМ 524 43101 КАМАЗ гос. № Х 501 КВ
1.9	Автомобиль воздушно-пенного тушения	АВ 40 ПМ 525 КАМАЗ 43101 гос. № Р 467 КН
1.10	Автомобиль пенного тушения	АПТ 8,0-70 МАЗ 6317
2	Специальные ПА	
2.1	Аварийно-спасательный автомобиль	АСА 20 ПМ 523 КАМАЗ 43101 гос. № С 856 МК
2.2	Автомобиль газодымозащитной службы	АГ-12 ПАЗ 383211 гос. № Щ 109 МА
2.3	Автомобиль штабной	АШ-5 УАЗ 3962 гос. № Щ 713 ЕВ
2.4	Коленчатый подъемник	АКП-50 ПМ-514 МЗКТ 6923 гос. № Т 894 МК
2.5	Автомобиль газодымозащитной службы	АБГ-3 IVECO Daily 65C15V 034-VB-09 гос. № б/н
2.6	Автомобиль штабной	АШ Crafter 35 гос. № б/н

Вызов пожарной охраны на РоАЭС обеспечивается выносом сигнала «Пожар на блоке № «_» и оперативной и общестанционной телефонной связью с объектовым пожарным депо. Оперативное время, необходимое для прибытия пожарной команды на объект и включения в работу составляет 7 мин.

Дополнительно, для усиления профилактики природоохранного характера и оперативного выполнения работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на объектах промышленной площадки Ростовской АЭС и прилегающей территории на объектах Ростовской АС, разработаны и выполнены мероприятия, исключающие возможность переброса огня при низовых (ландшафтных) пожарах на здания и сооружения – устроена противопожарная минерализованная полоса (искусственно созданная на поверхности земли полоса, очищенная от горючих материалов обработанная почвообрабатывающими орудиями до сплошного минерального слоя почвы с целью предотвращения распространения низовых пожаров).

Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на Ростовской АЭС с привлечением сил и средств подразделений федеральной противопожарной службы и АЭС регламентируется действующим Планом тушения пожара энергоблоков филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», введенным в действие приказом директора от 17.11.2014 г. (далее – ПТП).

В части 7.1.2 раздела 7 ПТП приведено расписание выездов пожарных подразделений Волгодонского гарнизона для ликвидации пожара на территории Ростовской атомной станции. Расписанием предусмотрен повышенный номер (ранг) пожара №4, определяющий высылку сил и средств по первому сообщению о пожаре на АЭС 18 единиц (основной и специальной пожарной техники) – 18 отделений пожарных частей в составе 4-5 человек (70-90). А также в соответствии с приказом начальника ГУ МЧС России по Ростовской области от 14.02.2012 №109 на тушение пожаров на Ростовской АЭС могут быть привлечены дополнительные силы и средства муниципальных образований г. Волгодонска.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	520
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

С 13.11.2012 по 14.11.2012 проведена внеплановая проверка выполнения предписания от 20.04.2012 г. №2/1/1 УНД ГУ МЧС России по Ростовской области по устранению 28 нарушений обязательных требований пожарной безопасности (Приказ Ростовской АЭС от 05.05.2012 г. №387) по состоянию на 14.11.2012 г. предписание выполнено в полном объеме. В ходе проверки нарушений требований пожарной безопасности не выявлено (Акт проверки УНД ГУ МЧС России по Ростовской области от 14.11.2012 г. №5).

7.7.2.2. Проводимые мероприятия при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (чрезвычайный режим)

1. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (в т.ч. проектных и запроектных аварий) действия персонала Ростовской АЭС регламентируются следующими документами:

- «План мероприятий по защите персонала в случае аварии на Ростовской атомной электрической станции» П-12-04, введенным в действие 13.05.04 г. (срок действия продлен извещением 01.04.2015 № 5631/2 до 30.10.15 г.);
- «План. Действия персонала в случае радиационной аварии на Ростовской атомной станции» ПН.12.11, утвержденный 28.05.14;
- «План локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объекте: группа резервуаров и сливных устройств ММДХ», утвержденный 30.12.2009 г.;
- «План локализации и ликвидации аварий на складе кислот и щелочи ХВО ОВК и площадке АЭС (обращение химически опасных веществ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», утвержденный 18.10.2013 г.;
- «План по предупреждению и ликвидации разливов нефтепродуктов на мазутомаслодизельном хозяйстве Ростовской атомной станции», утвержденный 16.07.2015 г.;
- «Руководство по управлению запроектными авариями» (Р-00-01);
- «Рабочий технологический регламент безопасной эксплуатации энергоблока №1» (И-00-01);
- «Рабочий технологический регламент безопасной эксплуатации энергоблока №2 Ростовской атомной станции» (РГ.2.01);
- «Руководство по управлению запроектными авариями. Энергоблок №2 Ростовской атомной станции» (РУ.2.1);
- «Инструкция по ликвидации аварий на энергоблоке №2 Ростовской атомной станции» (ИЛА.2.01);
- «Рабочий технологический регламент безопасной эксплуатации энергоблока №3 Ростовской атомной станции» (РГ.3.01);
- «Руководство по управлению запроектными авариями Энергоблок №3 Ростовской атомной станции» (РУЗА.3.01);
- «Инструкция по ликвидации аварий на энергоблоке №3 Ростовской атомной станции (в двух частях) Событийно-ориентированные процедуры действий персонала по ликвидации аварий» Части 1,2 (ИЛА.3.01).

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	521
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- «Плана тушения пожара энергоблоков филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская АЭС»;

Регламентирующие документы по противоаварийному реагированию охватывают широкий диапазон ситуаций – от незначительных событий до тяжелых аварий, в том числе запроектных аварий, многоблочных аварий и внешних чрезвычайных событий.

Для поддержания в актуальном состоянии планирующих документов ежегодно проводится корректировка с внесением изменений.

2. При возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий проводятся следующие мероприятия:

1. Определение причин аварии.
2. Проведение радиационной (химической) разведки и оценка ожидаемых последствий аварии.
3. Контроль обстановки по показаниям аппаратуры на щитах управления
4. Объявление состояния «Аварийная готовность»/ «Аварийная обстановка» и введение в действие Плана мероприятий по защите.
5. Оповещение и сбор руководящего состава и персонала нештатных формирований, привлекаемых к ликвидации аварии.
6. Приведение в готовность: органов управления НФ.
7. Оказание первой медицинской помощи пораженным.
8. Оповещение персонала АС и предприятий (организаций) СЗЗ первичное оповещение населения города и населенных пунктов зоны действия ЛСО, попадающих в зону следа облака при выбросе радиоактивных (химических) веществ.
9. При радиационной аварии проведение йодной профилактики: оперативного персонала АС, персонал НФ.
10. Останов действующих блоков с обеспечением их аварийного расхолаживания (в зависимости от обстановки).
11. Вывод из аварийной зоны и укрытие в защитных и приспособленных производственных и служебных зданиях персонала, не участвующего в ликвидации последствий аварии, и его последующая эвакуация.
12. Приведение в готовность и применение СИЗ.
13. Проведение радиационной разведки на площадке, в СЗЗ, ЗН и городе при АС.
14. Контроль индивидуальных доз облучения лиц, непосредственно участвующих в ликвидации последствий аварии
15. Оценка характера и масштабов аварии, принятие решения о ее локализации (ликвидации).
16. Ведение работ по защите персонала, локализации (ликвидации) аварии, выводу и вывозу пораженных.
17. Определение и организация режима работы, мер по защите персонала, НФ в очаге аварии.
18. Медицинское освидетельствование лиц, подвергшихся радиоактивному облучению и химическому воздействию.
19. Обеспечение питанием формирований в период проведения АСДНР.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	522
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

20. Оцепление очагов радиоактивного заражения путем выставления знаков и постов службы ООП.
21. Организация специального режима движения транспорта в местах радиоактивного заражения.
22. Проведение мероприятий по дезактивации проходов на территории АС и подходов к станции.
23. Обеспечение работ материалами и техникой.
24. Проведение эвакуации персонала.
25. Организация локализации и ликвидации аварии.
26. Привлечение дополнительных сил и средств по результатам сложившейся обстановке на АС (при необходимости).

7.7.2.3. Проведение мероприятий по предупреждению выхода вредных веществ в окружающую среду

На Ростовской АЭС в целях предотвращения и ликвидации аварий, связанных с разливом нефтепродуктов и химических веществ, используемых в производственной деятельности, разработаны и введены в действие:

- «План локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объекте: группа резервуаров и сливных устройств ММДХ», утвержденный 30.12.2009 г.;
- «План локализации и ликвидации аварий на складе кислот и щелочи ХВО ОВК и площадке АЭС (обращение химически опасных веществ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», утвержденный 18.10.2013 г.;
- «План по предупреждению и ликвидации разливов нефтепродуктов на мазутомаслодизельном хозяйстве Ростовской атомной станции», утвержденный 16.07.2015 г.

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	523
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 7.7

1. Разработка отчета по радиационным последствиям для проектных аварий при работе блока № 2 Балаковской АЭС на повышенной до 104 % тепловой мощности, Отчет НИЦ «Курчатовский институт», № 32/1-71-411 от 14.11.11 г., М, 2011.
2. Отчет «Ростовская АЭС. Энергоблок №2. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104 % от номинальной. Книга 1 и Книга 2». Арх.А 113001 пм. (использованы материалы (2)).
3. Санитарные правила проектирования и эксплуатации АЭС СП АС-03.
4. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.
5. Ростовская АЭС. Энергоблок №2. ВАБ-1 для работы энергоблока на уровне мощности 104 % от номинальной и топливном цикле 18 месяцев. Арх. № А-109584 пм, АО «НИАЭП», Н.Новгород, 2011.
6. План действия персонала в случае радиационной аварии на Ростовской атомной станции ПН.12.11
7. Анализ радиационных последствий проектных и запроектных аварий при работе энергоблока 1 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной. ПКФ 315 Д версия 1. Отчет ПКФ, М. 2012 г

Раздел 7.7	Описание возможных аварийных внештатных ситуаций	524
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

8. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И/ИЛИ СНИЖЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РОСТОВСКОЙ АЭС. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В этой главе приводятся основные организационные и технические решения по охране окружающей среды при эксплуатации АЭС с использованием материалов работ [1].

8.1. Организационно-технические мероприятия по исключению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду

Безопасность АЭС обеспечивается за счет реализации принципа глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении системы барьеров на пути возможного выхода радиоактивных веществ и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности.

Первым барьером является топливная матрица, т.е. само топливо, находясь в твердом виде и имея определенную форму, препятствует выходу продуктов деления.

Вторым барьером являются оболочки тепловыделяющих элементов - герметичные трубки из циркониевого сплава, в которые заключены топливные таблетки.

Третьим барьером служат герметичные стенки оборудования и трубопроводов КМПЦ, в котором циркулирует теплоноситель.

При нарушении целостности первых трех барьеров безопасности продукты деления будут задержаны четвертым барьером – системой локализации аварии.

Для проверки на прочность и плотность защитная оболочка подвергается до ввода энергоблока в эксплуатацию (и периодически во время эксплуатации) обязательному испытанию на прочность и плотность. Для наблюдения за напряженно-деформированным состоянием защитной оболочки используется контрольно- измерительная аппаратура. Для обеспечения надежной работы реакторной установки и ненапряженного состояния трубопроводов технологических связей реакторных отделений с сооружениями главного корпуса ведется наблюдение за осадками сооружений главного корпуса. Защитная оболочка рассчитана на давление, которое может возникнуть внутри нее при разрыве трубопровода первого контура максимального диаметра. В процессе эксплуатации ведется постоянный контроль параметров среды гермооболочке (давления, температуры, активности). Герметичное ограждение (ГО) зоны локализации аварии(ЗЛА) запроектировано из условия выполнения следующих основных функций, что соответствует требованиям норм «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций» НП-010-98:

- предотвращения или ограничения распространения выделяющихся радиоактивных веществ за границы зоны локализации аварии;
- защиты от внешних воздействий окружающей среды тех систем и элементов, отказ которых может привести к выбросу радиоактивных веществ, превышающему проектное значение утечки;
- ограничения выхода ионизирующего излучения за границы ЗЛА.

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	525
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В проекте в качестве герметичного ограждения принята защитная оболочка, в объеме которой находится оборудование и трубопроводы с высокопотенциальным теплоносителем.

Защитная оболочка предусмотрена из предварительно напряженного железобетона со стальной герметизирующей облицовкой, рассчитана на параметры проектной аварии (ПА) в сочетании с максимальным расчетным землетрясением (МРЗ) и способна ограничить выход радиоактивных веществ, образующихся при этом.

В основу разработки конструкций системы герметичных ограждений положены следующие основные принципы, позволяющие ГО выполнять заданные функции:

- удержание радиоактивных веществ во всех режимах эксплуатации АЭС, включая аварийные и режим ППР, с параметрами, характеризующимися избыточным давлением до 0,39 МПа и температурой до 423 К (150° С), а также при вакууме до 0,049 МПа, в условиях одновременного сейсмического воздействия (при ПЗ) интенсивностью 6 баллов (включительно) по шкале MSK-64;
- удержание радиоактивных веществ при наличии особых внешних природных и техногенных воздействий (таких как: экстремальные ветровые и снеговые, смерчи, внешняя ударная волна и т.п.), а также в условиях сейсмического воздействия (при МРЗ) интенсивностью 7 баллов по шкале MSK-64.

Для обеспечения безопасности и в соответствии с НП-82-07 системы безопасности выполнены многоканальными. Каждый такой канал, во-первых, независим от других каналов, и выход из строя любого из этих каналов не оказывает влияния на работу остальных; во-вторых, каждый канал рассчитан на ликвидацию проектной аварии с максимальными последствиями без помощи других каналов; в-третьих, в каждый канал входят системы, основанные на использовании наряду с активными принципами и пассивных принципов защиты, не требующих участия автоматики и использования электроэнергии; в-четвертых, элементы каждого канала периодически опробуются для поддержания высокой надежности.

Каждый из каналов по своей производительности, быстродействию и прочим характеристикам достаточен для обеспечения радиационной и ядерной безопасности атомной станции в любом из режимов ее работы, включая режим проектной аварии.

8.2 Меры защиты от поступления радиоактивных газообразных веществ в окружающую среду

Поскольку газоаэрозольный выброс АЭС, содержащий примеси радиоактивных веществ, является основным каналом воздействия на население и компоненты окружающей среды в режиме нормальной эксплуатации, к системам, формирующим газовые выбросы, нормативной документацией сформулирован набор требований, основным из которых является жесткое ограничение величины годового газоаэрозольного выброса. Проектные решения выполняются с ориентацией на это основное требование, и расчетное обоснование выполнения непревышения критерия по выбросам (непревышение

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	526
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ДВ по СП АС-03) является одним из основных «приемочных» показателей безопасности АЭС.

Для предотвращения загрязнения воздушного бассейна радиоактивными веществами проектом предусмотрены следующие основные технические мероприятия.

В соответствии с требованиями [2] в проекте обеспечен принцип раздельного вентилирования помещений зоны контролируемого доступа и зоны свободного доступа.

Для исключения неконтролируемого поступления радионуклидов в атмосферу во всех помещениях, содержащих оборудование с радиоактивными средами, поддерживается разрежение, при этом обеспечивается направленность движения потоков только в сторону более «грязных» помещений. Для предотвращения обратных токов воздуха устанавливаются клапаны избыточного давления.

Выброс в атмосферу технологических сдувок и воздуха из помещений зоны контролируемого доступа производится централизованно через вентиляционные трубы АЭС.

Воздух, удаляемый из помещений, в которых размещено оборудование с радиоактивными средами, перед выбросом в атмосферу проходит очистку на аэрозольных и йодных фильтрах.

Технологические сдувки из оборудования, содержащие инертные радиоактивные газы, проходят очистку на угольных фильтрах-адсорберах (УПАК) или в камерах выдержки первой очереди.

На АЭС осуществляется постоянный контроль за работой систем вентиляции, эффективностью фильтров, радиометрический контроль за содержанием радионуклидов в удаляемом воздухе.

Значение выброса радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферу не превышает регламентируемых значений, определяемых [2].

8.3 Мероприятия по очистке сточных вод и предотвращению аварийных сбросов сточных вод

Для очистки хозяйственно-бытовых стоков в районе стройбазы построен комплекс очистных сооружений общий для АЭС и стройбазы.

В 2007 году на очистных сооружениях была проведена реконструкция на фактическую производительность 400 м³/сут.

По выполненной реконструкции сточные воды подаются в отдельное здание на УФС (устройства фильтрующие самоочищающиеся), далее пройдя через приемную камеру, лоток Вентури и песколовки, поступают в биореактор, размещенный в объеме одного из вторичных отстойников. Далее иловая суспензия поступает во второй вторичный отстойники после отстаивания проходит доочистку в биореакторе, размещенном в одной из секций контактных резервуаров. Очищенная вода обеззараживается в другой секции контактных резервуаров раствором гипохлорида натрия, забирается насосами станции доочищенных вод и подается по существующему выпуску в отводящий канал блоков 1, 2.

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	527
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

В сеть производственной канализации стоков, загрязненных нефтепродуктами, отводятся стоки от вращающихся механизмов машинных залов блоков № 1, 2 дренажи и гидроуборка полов машинных залов, общестанционной компрессорной, дизель-генераторной, центральных ремонтных мастерских, пускорезервной котельной, азотно-кислородной, компрессорной пневмоприводной арматуры, дождевые и талые воды гравийных ям трансформаторов, ячеек блочных РДЭС.

Сточные воды направляются на существующие очистные сооружения.

Воды после очистки с остаточным содержанием нефтепродуктов менее 1 мг/дм³ используются повторно в системе химводоочистки, без сброса в водоем.

В сеть производственно-дождевой канализации отводятся производственные стоки от охлаждения механизмов и подшипников насосов, не имеющие радиоактивных и других загрязнений, а также дождевые воды с территории АЭС. Для обеспечения требуемого эффекта очистки предусмотрена многоступенчатая схема очистки: гравитационное отстаивание, реагентная обработка коагулянтном, комбинированное фильтрование.

8.4 Мероприятия по оборотному водоснабжению

Все системы охлаждения Ростовской атомной станции запроектированы по схеме оборотного водоснабжения.

Техническое водоснабжение запроектировано для нужд основного и вспомогательного производств. К потребителям основного производства относятся турбинное и реакторное отделения, которые предусматривают две системы охлаждения:

- система охлаждения реакторного отделения (отводит тепло от промконтура, части вентиляционных систем, подпиточных насосов, теплообменников, насосов аварийного охлаждения активной зоны) – оборотная, изолированная от других систем и водоводов, вода охлаждается в брызгальных бассейнах. Проектом предусмотрено первоначальное заполнение системы ответственных потребителей водой Цимлянского водохранилища, их дальнейшая подпитка химобессоленной водой. В качестве подпитки брызгальных бассейнов используются очищенные системой спецводоочистки бытовые стоки спецканализации и водостоки с кровли здания спецкорпуса, предусмотрена подпитка из Цимлянского водохранилища;
- система охлаждения турбинного оборудования и других неответственных потребителей предусматривает отвод нагретой воды в ВО с последующей подачей охлажденной воды к блочной насосной станции.

К потребителям вспомогательного производства относятся: азотно-кислородная станция, электролизная, компрессорная, ацетиленовая станция и центральные ремонтные мастерские. Предусмотрено охлаждение вспомогательного производства из трубопроводов технической воды (забор из Цимлянского водохранилища).

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	528
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

8.5 Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов

Охрана водных объектов от загрязнения и сохранение водных биологических ресурсов в водоеме – охладителе достигается за счет:

- рыбозаградительной дамбы, предназначенной для предотвращения попадания рыбы в системы водообеспечения АЭС;
- проведения зарыбления (черным и белым амуром,) для очистки водоема-охладителя от зарастания водной растительностью и дрейссеной;
- проведения гидрохимического и радиационного мониторинга, а также производственного контроля компонентов (воды, донных отложений, ихтиофауны и макрофитов) водоема-охладителя.

Насосная добавочной воды (НДВ), обеспечивающая поддержание расчетного уровня (36,0 м БС) в водоеме-охладителе перекачкой воды Цимлянского водохранилища, оборудована рыбозащитными оголовками РОП – 750 (6 штук).

8.6 Меры по предотвращению и снижению негативного воздействия на окружающую среду при авариях

В соответствии с концепцией глубоко эшелонированной защиты в проекте предусмотрены системы безопасности, предназначенные для выполнения следующих основных функций безопасности:

- аварийной остановки реактора и поддержания его в подкритическом состоянии;
- аварийного отвода тепла от реактора, а также от бассейна отработавшего топлива;
- удержания радиоактивных веществ в установленных границах.

Основные барьеры безопасности АЭС:

- - топливная матрица;
- - герметичная оболочка тепловыделяющих элементов;
- - система замкнутых герметичных контуров с локализирующей арматурой;
- - система гермообъемов, в том числе, защитная оболочка.

К системам, также выполняющим локализирующие функции, относятся:

- - локализирующая арматура;
- - система фильтров, а также барботер, через который возможен выброс парогазовой среды внутрь защитной оболочки;
- - спринклерная система, снижающая давление в защитной оболочке и, таким образом, уменьшающая утечку из нее, и, благодаря применению специальных химических средств, выводящая радиоактивные вещества из атмосферы оболочки.

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	529
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Эффективность барьеров, удерживающих радионуклиды в процессе эксплуатации, контролируется по специальным программам.

Снижение вероятности аварий и вероятности невыполнения своих функций системами безопасности достигается:

- - применением концепции «течь перед разрушением»;
- - реализации жестких требований к качеству оборудования на стадиях изготовления, монтажа, испытаний, ремонта и модернизации;
- - контролем и освидетельствованием всех систем, ответственных за безопасность в процессе эксплуатации (диагностика состояния оборудования, регулярные проверки и ремонт оборудования, входящего в состав систем безопасности, со строгим соблюдением регламента техобслуживания);
- - наличием в проекте большого запаса по отклонению рабочих параметров установки до пределов безопасной эксплуатации, при нарушении которых возможно развитие аварийного процесса;
- - применение в проекте разнопринципности технических решений для резервирования в системах, выполняющих функции аварийной защиты и аварийного отвода тепла от активной зоны, например, активная и пассивная система охлаждения активной зоны;
- - наличие автоматического включения и исполнения своих функций защитными и управляющими системами безопасности, во избежание ошибок персонала в аварийных ситуациях;
- - постоянным тренингом персонала АЭС на соблюдение регламентных требований эксплуатации и на поиск решений при непредвиденных поворотах аварий.

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	530
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 8

1. Отчет «Ростовская АЭС. Энергоблок №2. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104 % от номинальной. Книга 1 и Книга 2». Арх.А 113001 пм. (использованы материалы (2)).
2. Санитарные правила проектирования и эксплуатации АЭС СП АС-03.

Раздел 8	Меры по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия Ростовской АЭС. Технические решения по снижению воздействия АЭС на окружающую среду	531
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

9 ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Некоторые характеристики окружающей среды и, соответственно, некоторые аспекты ОВОС были приняты на основании предварительных оценок. В связи с этим, для исключения неопределенности на следующих стадиях будут продолжены исследования для подтверждения и уточнения заявленных результатов по следующим направлениям:

- анализ содержания техногенных радионуклидов, химических веществ, включая тяжелые металлы и мышьяк, взвешенного вещества в приземном воздухе, питьевых водах, поверхностных водах, основных продуктах питания местного производства в 30-км зоне площадки;
- уточнение характеристик критических элементов экосистем площадки АЭС;
- радиоэкологические исследования флоры и фауны района размещения АЭС;
- изучение теплового режима водоема-охладителя;
- анализ технологических систем АЭС для уточнения изменения радиационного воздействия на окружающую среду перехода на мощность РУ 104% от номинальной
- оценку рисков для окружающей среды и здоровья населения факторов воздействия (выбросы, сбросы ВХВ и радиоактивных веществ, образование и размещение отходов 1-5 классов опасности для окружающей среды, РАО) при эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной.

Раздел 9	Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	532
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

10 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА И ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА

На Ростовской АЭС разработан «Регламент работ и измерений по комплексной программе экологического мониторинга и производственного контроля Ростовской АЭС».

Регламент составлен в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.01.999.0466-2013 «Основные правила обеспечения охраны окружающей среды атомных станций».

Согласно рекомендациям «Заключения экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы по проекту строительства Ростовской АЭС», утвержденного Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды приказом от 10.02.00г. №62, разработана и согласована с надзорными органами «Комплексная программа экологического мониторинга района и площадки Ростовской АЭС, в соответствии с которой проводились следующие виды мониторинговых наблюдений в пределах промплощадки Ростовской АЭС и в зоне наблюдения при эксплуатации блока №1, строительстве блока №2:

- наблюдения за гидрологическими и метеорологическими условиями,
- наблюдения за режимом подземных вод,
- наблюдения за осадками зданий и сооружений блоков 1,2;
- наблюдения за микро-деформациями,
- наблюдения за состоянием наземных и водных экосистем,
- сейсмологический мониторинг.

В соответствии с утвержденном Заместителем руководителя Федерального агентства по атомной энергии В.В. Травиным «Решением по реализации рекомендаций экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы по проекту Ростовской АЭС, утвержденных Приказом №62 от 10.01.2000г. Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды» к выполнению работ по комплексной программе экологического мониторинга привлечены следующие проектные, научно-исследовательские организации:

- по проведению наблюдений за уровнем, термическим, ледовым режимами водных объектов по «Регламенту гидрологических наблюдений» - АО НИАЭП;
- по проведению наблюдений за атмосферным давлением, ветром, температурой и влажностью воздуха, температурой почвы, осадками, снежным покровом, атмосферными явлениями, облачностью, испарением с водной поверхности по «Регламенту метеорологических наблюдений» - АО НИАЭП, по определению суточного прогноза погоды и штормовым предупреждениям – Цимлянская гидрометеорологическая станция;
- по проведению наблюдений за уровнем подземных вод, их температурой и химическим составом по «Программе мониторинга подземных вод на промплощадке» - АО НИАЭП;
- по проведению наблюдений за осадками зданий и сооружений на промплощадке по «Регламенту производства геодезических работ по

Раздел 10	Краткое содержание программ мониторинга и послепроектного анализа	533
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

наблюдениям за осадками фундаментов и деформациями зданий и сооружений» - АО НИАЭП;

- по проведению наблюдений за микродеформациями грунтового основания, установке глубинных реперов на промплощадке, координированию наблюдательных реперов, базисным измерениям по «Регламенту микродеформаций грунтового основания энергоблоков» - АО НИАЭП;
- по проведению наблюдений за современным движением земной коры по «Регламенту геодезического обеспечения по наблюдениям за современными движениями земной коры в районе площадки» - АО НИАЭП;
- по проведению наблюдений по «Программе мониторинга гравитационного поля размещения АЭС» - АО НИАЭП;
- по проведению контроля за состоянием почвенного покрова сельскохозяйственных полей в рамках экологического мониторинга – АО Атомэнергопроект;
- по проведению наблюдений по «Программе мониторинга здоровья населения» - ФМБА России;
- по проведению работ по контролю за содержанием трития, углерода-14, йода-131, цезия-137 – лаборатория внешней радиационной разведки ОРБ,
- по проведению наблюдений по «Регламенту сети станции сейсмологического мониторинга и проведения режимных наблюдений на геодинамическом полигоне» - АО НИАЭП,
- по проведению мониторинговых исследований гидробиологического режима, исследований сукцессионных процессов в ихтиоценозах приплотинной части Цимлянского водохранилища (в районе дамбы водоема-охладителя) и биологического мониторинга в Цимлянском водохранилище в районе продувки водоема-охладителя, оценке эффективности РЗУ при проведении продувки водоема-охладителя - Волгоградское отделение (филиал) ФГБНУ «ГосНИОРХ», ООО НПО «Гидротехпроект», АО ВНИИАЭС;
- по проведению наблюдений по «Программе экологического мониторинга наземных и водных экосистем» - АО Атомэнергопроект.

Производственный экологический контроль за состоянием водоема-охладителя, приплотинной части Цимлянского водохранилища, источниками сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду (сбросы в поверхностные водоемы) проводится отделом охраны окружающей среды, отделом радиационной безопасности по утвержденным графикам.

Аттестат аккредитации эколога-аналитического центра ООС № РОСС RU.0001.513998, срок действия аттестата до 20.10.2015, № RA.RU.21 АН44 от 22.12.2015 срок действия – бессрочный.

Лаборатория радиационного контроля (ЛРК) ОРБ аккредитована Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии в системе аккредитации лабораторий радиационного контроля (САРК). Аттестат аккредитации № САРК RU.0001.441501. Срок действия аттестата аккредитации до 30.10.2016 г.

Результатом производственного контроля являются ежемесячные отчеты о качестве сточных, чистых (без очистки) и поверхностных вод, данные лабораторного

Раздел 10	Краткое содержание программ мониторинга и слепопроектного анализа	534
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

контроля по сбросу очищенных сточных вод в водоем-охладитель, отчеты о выполнении работ в соответствии с «Регламентом радиационного контроля внешней среды Ростовской АЭС».

Объем и периодичность экологического мониторинга и производственного контроля отражены в «Регламенте работ и измерений по комплексной программе экологического мониторинга и производственного контроля Ростовской АЭС» РГ.57-01. [1].

Постоянный контроль за содержанием радионуклидов в воздухе приземного слоя и атмосферных выпадениях в зоне наблюдения Ростовской АЭС проводит участок радиационного контроля окружающей среды (УРКОС) отдела радиационной безопасности АЭС. В соответствии с «Регламентом радиационного контроля...», наблюдения за объемной активностью радионуклидов в приземном воздухе и плотностью атмосферных выпадений в зоне наблюдения Ростовской АЭС осуществляются с помощью 10 аспирационных и 18 седиментационных установок, расположенных на различных румбах и расстояниях от АЭС. На рисунке 10.1 приведена схема расположения постов радиационного контроля в зоне наблюдения Ростовской АЭС[2].

Раздел 10	Краткое содержание программ мониторинга и послепроектного анализа	535
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Рисунок 10.1 - Схема расположения постов радиационного контроля в зоне наблюдения Ростовской АЭС

Раздел 10	Краткое содержание программ мониторинга и послепроектного анализа	536
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 10

1. Отчет «Ростовская АЭС. Энергоблок №2. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104 % от номинальной. Книга 1 и Книга 2». Арх.А 113001 пм).
2. Отчет «О радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС за 2015 год».

Раздел 10	Краткое содержание программ мониторинга и послепроектного анализа	537
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

11 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЗ ВСЕХ РАССМОТРЕННЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ

В разделе 3 настоящего ОВОСа было подробно рассмотрено существующее положение и перспектива по потреблению электроэнергии в регионе расположения Ростовской АЭС.

Учитывая стратегию устойчивого развития экономики региона Юга России, можно прогнозировать нарастание дефицита мощности в балансе ОЭС Юга.

Наиболее высокие темпы роста электропотребления период до 2020 года прогнозируются в Чеченской, Ростовской и Кубанской энергосистемах – 8,06 %, 5,36 %, 5,33 % соответственно. Электропотребление ОЭС Юга в 2020 году может составить – 132,059 млрд. кВт·ч (ОЭС Северного Кавказа – 99,31 млрд. кВт·ч). Среднегодовые темпы роста электропотребления в ОЭС Юга в период 2011-2015 гг. составляют 4,47 % (ОЭС Северного Кавказа – 5,17 %), а в 2016-2020 гг. – 2,58 % (ОЭС Северного Кавказа – 2,55 %).

В связи с вышеизложенным проект повышения мощности энергоблоков РоАЭС до 104 % от номинальной имеет высокую социально-экономическую значимость.

Отказ от повышения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС («нулевой вариант») приведет к недополучению потребителями за год нескольких миллионов кВт·час электроэнергии и налогов в местные и федеральные уровни бюджетов.

В разделе 4 ОВОСа описаны альтернативные источники генерации энергии. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в энергетике занимают локальный, в лучшем случае, региональный уровень, в отличие от мощных АЭС, ТЭС и ГЭС которые занимают федеральный общесистемный уровень. Кроме очевидных достоинств, ВЭС обладают рядом существенных недостатков: малая единичная мощность ветроагрегатов и, соответственно, большие занимаемые ими площади, низкий КИУМ а значит высокая стоимость отпускаемой электроэнергии, сомнительная экологическая приемлемость (низкочастотные вредные шумы, механические повреждения птиц и насекомых и др.).

АЭС отличаются возможностью большой концентрации мощностей на одной площадке, способностью работать с КИУМ 90%. Мощные АЭС и ТЭС могут бесперебойно снабжать электроэнергией потребителей 1 категории (металлургические, химические заводы и другие крупные промышленные объекты).

АЭС и ВИЭ не исключают, а дополняют друг друга, т.к. занимают различные энергетические ниши, поэтому ВИЭ не могут являться альтернативой расширению Ростовской АЭС.

Наиболее реальную конкуренцию в промышленных масштабах для атомных станций России, могут составить только ветряные электростанции. Серийная единичная мощность ветроэлектрических агрегатов увеличилась за последние годы с 400 кВт до 2 – 3 МВт. Именно такие установки используются в настоящее время в Германии, которая является лидером в области ветроэнергетики. В России, к сожалению, разработки в этом направлении ведутся низкими темпами. Имеется небольшой потенциал ветряных электростанций, однако их вклад в энергетику страны невелик.

Раздел 11	Обоснование выбора варианта намечаемой хозяйственной и иной деятельности из всех рассмотренных альтернативных вариантов	538
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Западные и отечественные аналитики отмечают, что ветряные электростанции не могут являться основой крупных энергосистем, нести базовые нагрузки, полностью заменить тепловые или атомные электростанции в этом качестве. Коэффициент использования установленной мощности на этих объектах составляет, в лучшем случае, 20 %. Данные по отчетности о результатах работы ветряных электростанций в Германии (например, за 2008 год) подтверждают, что фактическое значение КИУМ составляет еще меньше (на уровне 15-17 %). С точки зрения экономической эффективности. По данным исследований себестоимость электроэнергии, выработанной на АЭС существенно ниже, чем на ВЭС (см.раздел 4.2.1).

С экологической точки зрения, производство электроэнергии на ВЭС сопровождается следующими особенностями. При групповом использовании ветрового поля ветряки создают низкочастотную вибрацию, от которой страдают люди, звери и птицы. Доказано, что низкочастотная вибрация поражает внутренние органы человека. Кроме того, ветряные электростанции создают вокруг себя мощные электромагнитные поля, что также оказывает вредное воздействие на окружающую среду. В случае разрушения конструкции лопасти ветряка могут лететь на большое расстояние, поэтому в целях безопасности, эти объекты можно располагать не ближе 10 км от жилья, промышленных построек и аэродромов. К недостаткам ветряков относится также факт создания помех теле- и радиосигналам.

В современных реалиях стоит рассматривать два типа электростанций ТЭС и АЭС.

В разделе 4.2.2 рассмотрена наиболее эффективная на сегодняшний день тепловая электростанция с использованием парогазовой установки, которая отличается от паросиловых и газотурбинных установок повышенным КПД. Электростанции на базе парогазовых установок не только весьма эффективны, но и отвечают самым жестким экологическим требованиям. Например, уровень выброса оксида азота, такими электростанциями, в 2-3 раза ниже, чем у газовых (ГТУ) или дизельных установках. Именно поэтому, около 65 % всех строящихся в мире электростанций комплектуются парогазовыми установками. Газовые электростанции имеют низкий уровень рабочих шумов, что дает возможность их размещения в близости к конечному потребителю энергии. По уровню воздействия на экологическую обстановку ТЭС на базе ПГУ соответствуют мировым стандартам.

Рассматривать ТЭС на базе ПГУ, работающей на природном газе, в качестве альтернативного проекта в Ростовской области целесообразно в т.ч. и потому, что в регионе развита газотранспортная инфраструктура и система газораспределения.

В разделе 4.3. проведена сравнительная оценка экономической эффективности проектов АЭС и ПГУ ТЭС - основного конкурента проекта увеличения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС.

По итогам проведенного анализа можно сделать вывод, что проект ТЭС ПГУ чувствителен к отпускному тарифу, цене на газ и капитальным затратам. Запас финансовой устойчивости данного проекта небольшой, что подразумевает высокие коммерческие риски реализации проекта.

Анализ чувствительности проекта увеличения мощности энергоблока № 2 Ростовской АЭС, напротив демонстрирует большой запас финансовой устойчивости.

Раздел 11	Обоснование выбора варианта намечаемой хозяйственной и иной деятельности из всех рассмотренных альтернативных вариантов	539
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Изменение двух из трех исследуемых параметров – капитальных и эксплуатационных (топливных) затрат на 15% вообще практически не оказывает влияния на показатели эффективности.

Рассмотренные альтернативные варианты генерации энергии показывают, что альтернативы намечаемой деятельности увеличения мощности энергоблока №2 РоАЭС до 104% нет.

Раздел 11	Обоснование выбора варианта намечаемой хозяйственной и иной деятельности из всех рассмотренных альтернативных вариантов	540
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Список литературы к разделу 11

1. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда/ Под ред. Акад. А.П. Александрова. – М.: Энергоиздат, 1981.
2. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций/ Под ред. А.С. Седлова. – М.: МЭИ, 2001.

Раздел 11	Обоснование выбора варианта намечаемой хозяйственной и иной деятельности из всех рассмотренных альтернативных вариантов	541
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

12 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Сравнительная оценка проектов увеличения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС и ТЭС на базе ПГУ аналогичной мощности, несмотря на консервативный подход применительно к АЭС, однозначно показывает, что проект АЭС с экономической и экологической точек зрения более привлекателен в сравнении с наилучшим возможным альтернативным проектом строительства ТЭС на базе ПГУ.

На основании анализа данных, полученных в результате радиоэкологических исследований состояния наземных экосистем, а также результатов производственного экологического и радиационного контроля, проведенных в регионе Ростовской АЭС, можно сделать следующие выводы:

- после начала опытно-промышленной эксплуатации энергоблока №2 на уровне мощности 104% не выявлено значимых изменений в окружающей среде; можно предполагать, что увеличение степени воздействия на окружающую среду при работе энергоблока №2 в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной не произойдет, значимые изменения в окружающей среде отмечаться не будут;
- значения годовых газоаэрозольных выбросов радионуклидов за период 2011-2015гг. при эксплуатации блоков №№ 1-3 Ростовской АЭС были существенно ниже нормативных значений, регламентированных СПАС-03;
- уровни мощности дозы γ -излучения на местности в регионе АЭС соответствуют радиационному фону по Ростовской области в целом;
- содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах питания местного производства не превышали нормативов СанПиН 2.3.2.1078-01;
- значения объемов годовых выбросов ВХВ в атмосферный воздух, регламентированных нормативами ДВ загрязняющих веществ в атмосферу не превышали 22% от допустимого выброса (2013г.).
- значения годовых сбросов ВХВ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, регламентированных нормативами ДВ загрязняющих веществ и микроорганизмов в водные объекты не превышали 39,6% (2014г) и 37,1% (2015г) от допустимого сброса.
- значения годового объема образования отходов 1-5 классов опасности для окружающей среды, регламентированные лимитами образования отходов, не превышали 69,23% от установленного лимита (2015г.).

На основании анализа данных, полученных в результате экологических (гидрохимических, гидротермических, гидробиологических) и радиоэкологических исследований состояния водных и наземных экосистем, проведенных в регионе Ростовской АЭС, можно сделать следующие выводы:

- содержание радионуклидов в жидких сбросах, отводимых в водоем-охладитель не превышает нормативов допустимых сбросов (ДС), утвержденных для Ростовской АЭС;
- максимальная удельная активность радионуклидов в донных отложениях водных объектов региона Ростовской АЭС, как минимум на два порядка

Раздел 12	Резюме нетехнического характера	542
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ниже уровней минимально значимой удельной активности (МЗУА) по НРБ-99/2009 и в три раза меньше норматива в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 для суммы радионуклидов, что свидетельствует об отсутствии каких-либо санитарных ограничения для населения при хозяйственном использовании водных объектов;

- анализ удельной активности идентифицированных радионуклидов в пробах высших водных растений показал, что в пределах погрешности удельная активность техногенных радионуклидов не отличалась от ее среднеемноголетних значений;
- расчетная годовая эффективная доза облучения населения от газоаэрозольных выбросов РоАЭС ни на каком расстоянии от точки выброса не превышает не только величины дозовой квоты АЭС (100 – 250 мЗв/г), но и величины минимально значимой дозы МЗД = 10 мкЗв/г., установленной НРБ-99/2009;
- содержание РВ в объектах флоры и фауны, сельскохозяйственной продукции местного производства соответствует требованиям СанПиН.
- содержание ВХВ и тяжелых металлов в почвах и донных отложениях региона размещения Ростовской АЭС находится на допустимом уровне;
- общее состояние и численность популяций ихтиофауны, представителей водных и наземных экосистем находятся в пределах стандартных многолетних значений, негативной динамики в состоянии наземных и водных экосистем не выявлено;
- гидрохимический и гидротермический режимы водоема-охладителя Ростовской АЭС удовлетворительные.

Анализ результатов расчетных оценок радиационных последствий повышения мощности энергоблока №2 Ростовской АЭС показал:

- увеличение среднегодового выброса радионуклидов АЭС при увеличении мощности энергоблоков №№ 1-4 до 104 % ИРГ ~1,04 ТБк/год; ^{60}Co ~ 0,22 МБк/год; ^{131}I ~0,901 МБк/год; ^{134}Cs ~ 0,03 МБк/год и ^{137}Cs ~ 0,04 МБк/год.
- на границе СЗЗ максимальная дозовая нагрузка на группу населения «дети» в возрасте 1-2 года может составить до $8 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год, что примерно в 10^4 раз меньше эффективной дозы, определенной НРБ-99/2009 как минимальная значимая доза МЗД (10 мкЗв/год). Дозовые нагрузки на группу населения «дети» в возрасте 1-2 года ближайшей к АЭС окраины г.Волгодонска составили ~ $1,25 \cdot 10^{-4}$ мкЗв/год;
- Дозовые нагрузки на критический элемент наземных экосистем - крону сосны, как минимум на шесть порядков меньше минимальных доз, способных вызвать первые наблюдаемые отклонения в их росте и развитии;
- увеличение мощности энергоблока №2 на 4 % от номинальной мощности увеличит годовое поступление радионуклидов в жидких сбросах не более чем на 10 %, при этом величина сброса не превысит величины допустимых сбросов (ДС), утвержденных для Ростовской АЭС и практически не изменит индекса сброса;
- суммарная дозовая нагрузка (от газоаэрозольных выбросов и жидких сбросов) на критическую группу водопользователей («рыбаки») останется

Раздел 12	Резюме нетехнического характера	543
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

на уровне приблизительно на 4 порядка меньше минимальной значимой дозы по СП АС-03 (10 мкЗв/год).

- поскольку водоем-охладитель используется только для блоков №№1, 2, то возможное приращение мощности 0,08 ГВт, отнесенное на водоем-охладитель, не превышает 2,33ГВт. Это позволяет допустить, что его температурный режим останется в проектных пределах, дополнительный сброс тепла является крайне несущественным для изменения сложившегося температурного режима.
- из анализа радиационных последствий проектных аварий следует, что на границе промплощадки и за ее пределами расчетные значения поглощенных доз облучения населения от выбросов продуктов деления в окружающую среду не превышают уровень Б критериев для принятия неотложных решений в начальном периоде проектной аварии (п. 5.24. СП АС-03) по мерам защиты (укрытие, йодная профилактика и эвакуация), указанным в табл. 6.3. НРБ-99/2009.
- увеличения выбросов ВХВ в атмосферный воздух, сбросов ЗВ в водные объекты, объемов образования отходов 1-5 классов опасности для окружающей среды не произойдет.
- интенсивность работы источников химического воздействия на окружающую среду не изменится при переходе на мощность 104% от номинальной и увеличения химического воздействия на окружающую среду за счет выбросов загрязняющих веществ не произойдет.

Согласно табл. 5.3. Санитарных правил и гигиенических нормативов СанПиН 2.6.1.24-03 «Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-03)» Годовые допустимые выбросы радиоактивных газов и аэрозолей АС в атмосферу для АЭС с ВВЭР составляют для ИРГ ~ 690 ТБк/год, ^{60}Co ~ 7,4 ГБк/год; ^{131}I ~ 18 ГБк/год; ^{134}Cs ~ 0,9 ГБк/год и ^{137}Cs ~ 2,0 ГБк/год.

Учитывая фактические существующие уровни выбросов радиоактивных газов и аэрозолей РоАЭС, указанный прирост среднегодового выброса радионуклидов АЭС при работе энергоблока №2 в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной не приведет к превышению установленных годовых допустимых выбросов.

Скорость образования радиоактивных и нерадиоактивных отходов АЭС в результате эксплуатации блока №2 на мощности 104% от номинальной не увеличится по сравнению с существующим уровнем.

На случай чрезвычайных ситуаций утверждены: план мероприятий по защите персонала АЭС, план мероприятий по защите населения, которыми предусмотрен порядок действий при чрезвычайных ситуациях и необходимое обеспечение.

На Ростовской АЭС в целях предотвращения и ликвидации аварий, связанных поступлением химических веществ в окружающую среду, введены в действие:

- «План локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объекте: группа резервуаров и сливных устройств ММДХ», утвержденный 30.12.2009 г.;
- «План локализации и ликвидации аварий на складе кислот и щелочи ХВО ОВК и площадке АЭС (обращение химически опасных веществ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», утвержденный 18.10.2013 г.;

Раздел 12	Резюме нетехнического характера	544
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

- «План по предупреждению и ликвидации разливов нефтепродуктов на мазутомаслодизельном хозяйстве Ростовской атомной станции», утвержденный 16.07.2015 г. На Ростовской АЭС функционирует система экологического менеджмента СЭМ). СЭМ сертифицирована на соответствие национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 14001-2007, ISO 14001-2004.

Приведенные результаты свидетельствуют, что повышение мощности энергоблока №2 и эксплуатация энергоблока в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной существенно не изменят экологического состояния региона Ростовской АЭС, которое в настоящее время может быть охарактеризовано как в основном удовлетворяющее требованиям санитарно-гигиенического и природоохранного законодательства.

Уровни воздействия на окружающую среду в результате осуществления намечаемой хозяйственной и иной деятельности (повышение мощности энергоблока №2 и эксплуатация энергоблока в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной) являются допустимыми.

Раздел 12	Резюме нетехнического характера	545
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АИ – административная инструкция
 АКНП – аппаратура контроля нейтронного потока
 АКС –азотно-кислородная станция
 АО – акционерное общество
 АО «НЭВЗ» – Акционерное общество «Новочеркасский электровозостроительный завод»
 АО «ТАГАЗ» – Акционерное общество «таганрогский автомобильный завод»
 АНО НИ ЦГИ – компания «Центр геофизических исследований»
 АСКРО – автоматическая система контроля радиационной обстановки
 АСПАВ - анионоактивные поверхностно-активные синтетические вещества
 АСРК – автоматическая система радиационного контроля,
 АЭС – атомная электростанция
 бк/кг – беккерель на килограмм
 бк/м³ – беккерель на метр кубический
 бк/м³*сут. – беккерель на метр кубический в сутки
 БНС – блочная насосная станция
 БПК – биологическое потребление кислорода
 БС – Балтийская система
 ВВ МВД – внутренние войска Министерства внутренних дел
 ВВЭР – водо-водяной энергетический реактор
 ВДУ – временно-допустимый уровень,
 ВИНТИ РАН – Всероссийский институт научной и технической информации Российской Академии наук
 ВИЭ – возобновляемые источники электроэнергии
 ВЛ – воздушная линия электропередач
 ВО – водоем-охладитель
 ВОЗ – всемирная организация здравоохранения
 ВПН-всероссийская перепись населения
 ВНД – внутренняя норма доходности
 ВНИИАЭС – всероссийский научно-исследовательский институт атомных станций
 ВНИИСРАЭ – всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии
 ВТО – всемирная торговая организация
 ВХВ – вредные химические вещества
 ВХР – водно-химический режим
 вып. – выпуск
 гг. – годов
 ГКЗ – государственная комиссия по запасам полезных ископаемых
 ГМО – гидрометеорологические обследования
 ГН – гигиенические нормативы
 ГРЭС – электростанция с использованием конденсационных турбин
 г/с – грамм в секунду
 ГТС – гидротехнические сооружения
 ГТУ – газотурбинная установка

	Перечень сокращений	546
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ГЭС – гидроэлектростанция
 ГЦН – главный циркуляционный насос
 ДВ – допустимый выброс
 дисс. – диссертация
 ДОО – допустимая объемная активность
 ДС – допустимый сброс
 ЖРО – жидкие радиоактивные отходы
 ЗВ – загрязняющие вещества
 ЗН-злокачественные новообразования
 ИЗА – индекс загрязненности атмосферы
 ИРГ – инертные радиоактивные газы
 канд. биол. наук. – кандидат биологических наук
 КВт – киловатт
 КВт/ч – киловатт/час
 кДж/см² – килоджоулей на квадратный сантиметр
 КИУМ – коэффициент использования установленной мощности
 км. – километров
 кн. – книга
 КП – контрольный пункт
 КПД – коэффициент полезного действия
 КПП – контрольно-пропускной пункт
 КС – общестанционная компрессорная станция
 КР – контрольный пункт
 КУ – контрольный уровень
 КУ – контрольный участок
 ЛООС – лаборатория охраны окружающей среды
 ЛЭП – линия электропередач
 МВт – мегаватт
 МВИ - методики выполнения измерений
 м. – метров
 м. абс. – метров, абсолютная величина
 мг/м³ – миллиграмм на кубический метр
 МДА – минимально детектируемая активность
 МЗД – минимальная значимая доза
 МЗУА - минимально значимая удельная активность
 мкЗв/час – микрозиверт в час
 млн куб. м. – миллионов кубических метров
 млн. т. – миллионов тонн
 мм. рт. ст. – миллиметров ртутного столба
 ММДХ – масло-мазутное дизельное хозяйство
 МПР РФ – Министерство природных ресурсов Российской Федерации
 м.р. – максимальный разовый
 МРЗ – максимальное расчетное землетрясение
 мс. – метеорологическая станция
 м/с – метров в секунду
 м³/с – метров кубических в секунду

	Перечень сокращений	547
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

м³/час – метров кубических в час

МУП – муниципально унитарное предприятие

МЭД – мощность экспозиционной дозы

МЭИ – Московский энергетический институт

НД-нормативная документация

НДВ – насосная добавочной воды

НИАЭП – нижегородская инжиниринговая компания «Атомэнергопроект»

НИЦ – научно-исследовательский центр

НПО – научно-производственное объединение

НПУ – нормальный подпорный уровень

ОАО – открытое акционерное общество

ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия

ОВК – объединенный вспомогательный корпус

ОВОС – материалы оценки воздействия на окружающую среду

ОИФЗ РАН – Институт физики земли Российской Академии наук

ОКБ – объединенное конструкторское бюро

ОНС – объединенная насосная станция

ОС – очистные сооружения

ОСР-97 – карты общего сейсмического районирования территории Российской Федерации

ОООС – отдел охраны окружающей среды

ОПЭ – опытно-промышленная эксплуатация

ОРБ – отдел радиационной безопасности

ОРУ – открытое распределительное устройство

ОЭС – объединенная энергосистема

п. – пункт

ПГТ – парогенератор горизонтального типа

ПГ, ПРГ – парогенератор

ПДВ – предельно-допустимые выбросы

ПДГУ – пожарная дизель-генераторная установка

ПДК – предельно-допустимая концентрация

ПДС – предельно – допустимый сброс

ПЗ-1 – противоаварийная защита первого уровня

ППП – пробная площадь

ПРК – пускорезервная котельная

ПУХЖРО – промежуточный узел хранения жидких радиоактивных отходов

р. – река

РВ – радиоактивные вещества

РГУ – Ростовский государственный университет

РДЭС – резервная дизельгенераторная станция

РЗУ – рыбозащитное устройство,

РКОС – радиационный контроль окружающей среды

РоАЭС – Ростовская атомная электростанция

РОМ – устройство разгрузки и ограничения мощности

РУ – реакторная установка

РУВ – резервуар очищенной и промывочной воды

	Перечень сокращений	548
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

руб. – рублей

с. – страница

СААЛ - система аккредитации аналитических лабораторий (центров).

СанПиН – санитарные нормы и правила

САРК – система аккредитации лабораторий радиационного контроля

СВО – спецводоочистка

СВРК – системы внутриреакторного контроля

СГО – система спецгазоочистки

СП АС – санитарные правила эксплуатации атомных станций

СЗЗ – санитарно-защитная зона

ЗН – зона наблюдения

СК – система контроля

СНиП – строительные нормы и правила

СП – строительные правила

с.с. – среднесуточный

СССР – Союз Советских Социалистических республик

ст. – станция

СТАЗР – станция защиты растений

СТО – стандарт организации

США – Соединенные Штаты Америки

СЭС – электростанция на солнечной энергии

т/год – тонн в год

ТБк – терабеккерель

ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент

т/га – тонн на гектар

ТЛД – прибор дозиметрический термолюминисцентный

ТОБ АС – техническое обоснование безопасности атомной станции

ТПН – турбопитательный насос

ТРО – твёрдые радиоактивные отходы

ТЭС – теплоэлектростанция

ТЭЦ - установка с комбинированной выработкой электроэнергии

УАНИ – удельная активность неограниченного использования

УВ – уровень вмешательства

УВРЦВ - управление водными ресурсами Цимлянского водохранилища

УДАС – устройство детектирования

УДГБ – установка радиометрическая

УДИ – установка радиометрическая

УДЛ – условия действия лицензии

УМО – уровень мертвого объема

УПЗ - управление

УФО – ультрафиолетовая обработка

УФС – устройства фильтрующие самоочищающиеся

ФГНУ ГОСНИОРХ – Федеральное государственное научное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства»

ФГУ УВРЦВ – Федеральное государственное учреждение «Управление водными

	Перечень сокращений	549
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ресурсами Цимлянского водохранилища»

ФГУП «АзНИИРХ» - Федеральное государственное унитарное предприятие "Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

ФМБА – федеральное медико-биологическое агентство

х. – хутор

ХВО – химводоочистка

ХПК – химическое потребление кислорода

ХТГЗ – харьковский турбинный завод

ХТРО – хранилище твердых радиоактивных отходов

ХТРО СК – хранилище твердых радиоактивных отходов спецкорпуса

ХЦ – химический цех

ЦВ – цех вентиляции

ЦОС – цех обеспечивающих систем

ЦЦР – цех централизованного ремонта

ЧДД – чистый дисконтированный доход

экз/м² – экземпляров на квадратный метр

ЭЦ – электрический цех

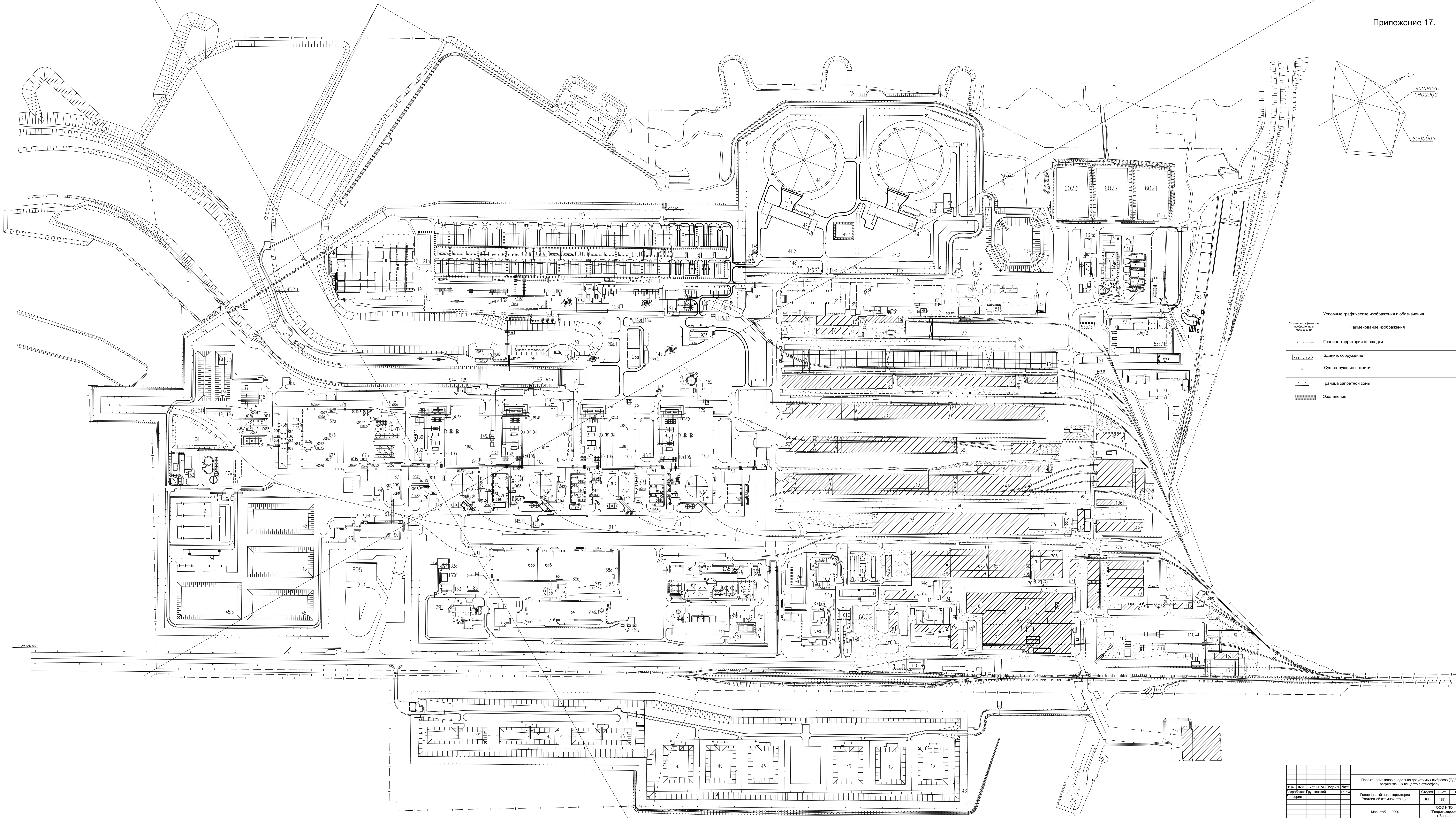
ЮФО – южный федеральный округ

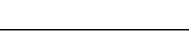
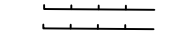
	Перечень сокращений	550
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Генеральный план РоАЭС с нанесением источников выбросов

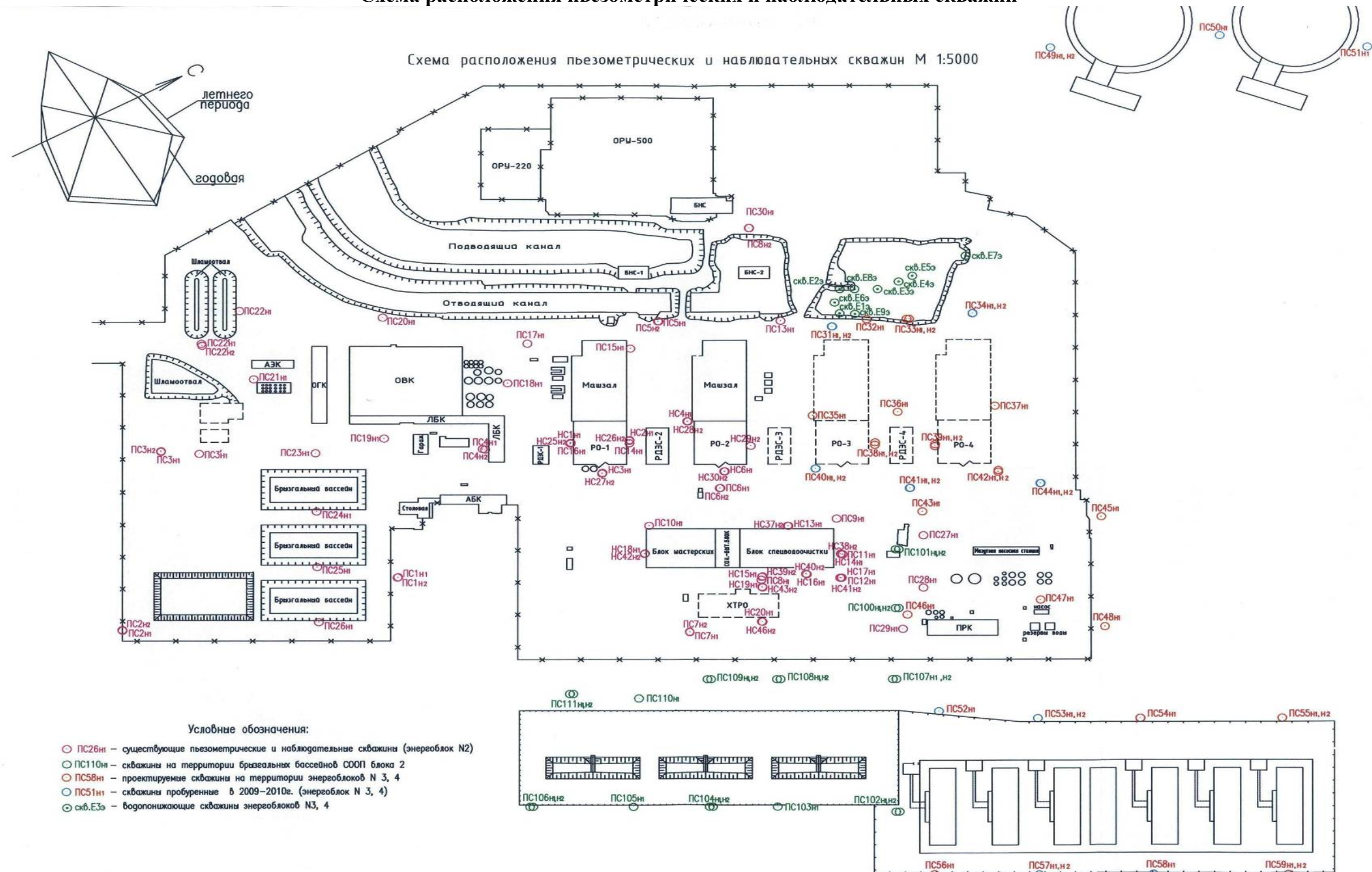
Приложение А	Генеральный план РоАЭС с нанесением источников выбросов	551
ООО «НПО «Гидротехпроект»		



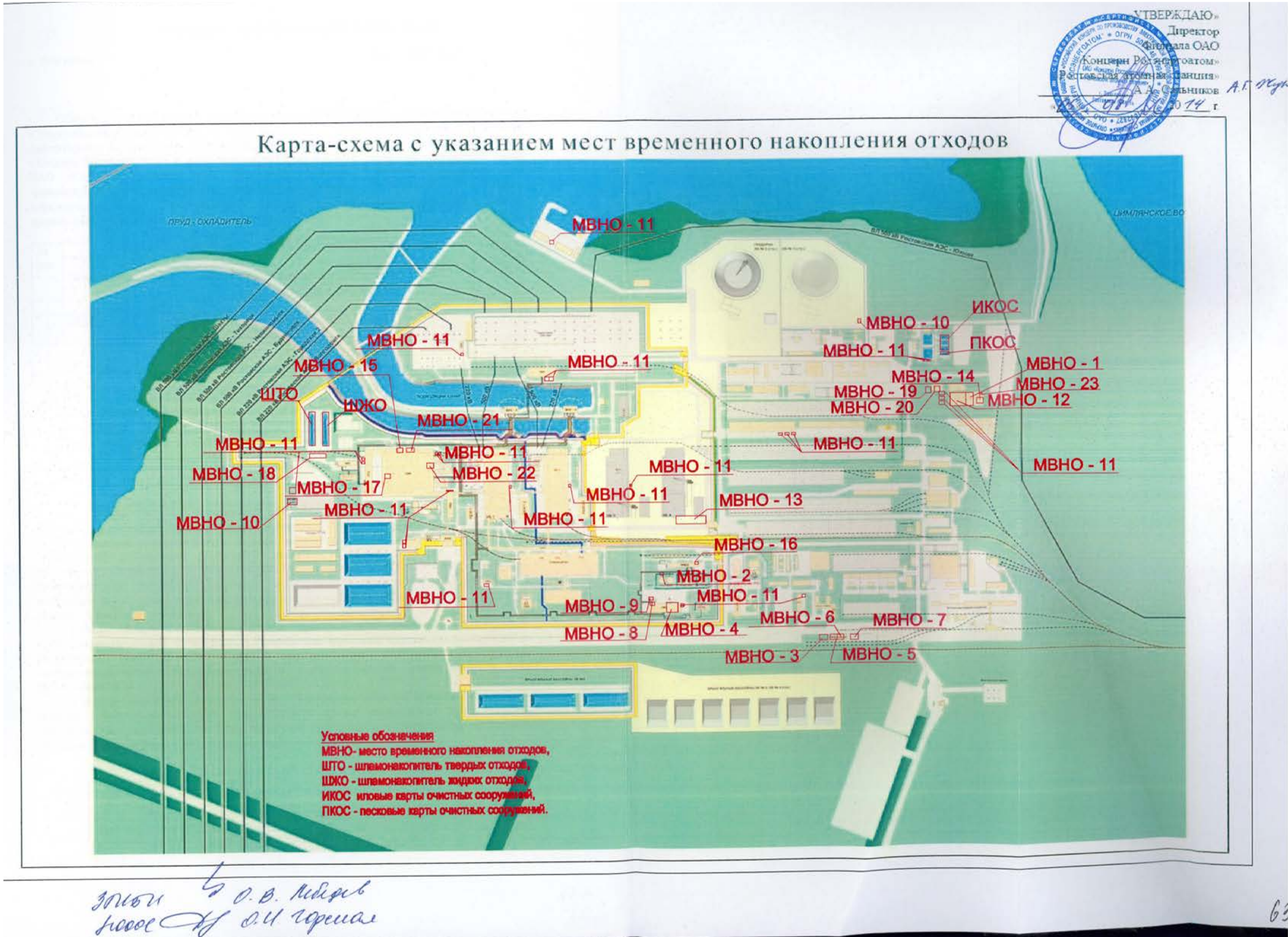
Условные графические изображения и обозначения	
Условные графические изображения и обозначения	Наименование изображения
	Граница территории площади
	Здание, сооружение
	Существующие покрытия
	Граница запретной зоны
	Освещение

						Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу									
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Генеральный план территории Ростовской атомной станции					Страница	Лист	Листов		
Разработал			руководитель		02.14						ПДВ	187	193		
Проверил											Масштаб 1 : 2000 ООО НПО "Гидротехпроект" г.Валдай				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



ПРИЛОЖЕНИЕ В



Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

На Ростовской АЭС организовано 23 места временного накопления отходов с целью формирования транспортной партии с последующей передачей лицензированному предприятию по размещению/обезвреживанию, использованию опасных отходов.

Места временного накопления отходов (хранение сроком до 3 лет):

- складские помещения и площадки складского хозяйства управления производственно-технической комплектации (СХ УПТК),
- площадка накопления «чистого» металла на время проведения планово-предупредительного ремонта,
- площадка накопления отходов древесины,
- площадка накопления отходов (невозвратной тары),
- площадка железнодорожного хозяйства (ЖДХ) для отработанных шпал,
- контейнеры ТБО,
- контейнеры для сбора металлической чёрной (цветной) стружки,
- контейнеры для сбора отработанной замасленной ветоши,
- емкость для сбора отработанных масел (ПРК).

Вывоз отходов осуществляется автотранспортом специализированных лицензированных организаций. Согласно СанПиН 42-128-4690-88 периодичность вывоза бытового мусора в летний период – ежедневно, для осенне-зимнего – не реже 2 раз в неделю.

Периодичность вывоза строительных отходов определена с учетом:

- ФЗ № 309 от 30.12.2008 г.;
- объемов объектов накопления отходов;
- времени формирования транспортной партии.

Пояснения к карте-схеме размещения отходов представлено в таблице 1

Приложение В	Карта-схема с указанием мест временного накопления отходов	556
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Таблица 1.

Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																										
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																				
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов	
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018	
				т	м³							т	т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	м³	т	з
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
МВНО - 1	Складское помещение в контейнерах	20 контейнеров	Бетонный пол	5	-	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	47110101521	I	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	Постановление Правительства РФ от 3.09.2010 №681	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	3,615	-	3,615	-	3,615	-	3,615	-	3,615	-
МВНО - 2	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	50	Асфальто-бетонный экран	1,880	2,089	Отходы минеральных масел моторных Отходы минеральных масел трансмиссионных	40611001313 40615001313	III	Герметичная емкость, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	3,759	3,759	3,759	3,759	3,759	1,880	2,089	1,8795	2,088	1,8795	2,088	1,8795	2,088	1,8795	2,088
				0,708	0,787	Отходы минеральных масел промышленных	40613001313	III	Герметичная емкость, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415	0,708	0,787	0,7075	0,786	0,7075	0,786	0,7075	0,786	0,7075	0,786
				2,503	2,781	Отходы минеральных масел компрессорных	40616601313	III	Герметичная емкость, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006	2,503	2,781	2,503	2,781	2,503	2,781	2,503	2,781	2,503	2,781
				26,763	29,737	Отходы минеральных масел турбинных	40617001313	III	Герметичная емкость, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	53,526	53,526	53,526	53,526	53,526	26,763	29,737	26,763	29,737	26,763	29,737	26,763	29,737	26,763	29,737
МВНО - 3	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	10	Асфальто-бетонный экран	0,119	0,066	Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	92130201523	III	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,119	0,066	0,119	0,066	0,119	0,066	0,119	0,066	0,119	0,066
				0,119	0,066	Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	92130301523	III				0,238	0,238	0,238	0,238	0,238	0,119	0,066	0,119	0,066	0,119	0,066	0,119	0,066	0,119	0,066
				0,046	0,026	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	32130101524	IV				0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,046	0,026	0,046	0,026	0,046	0,026	0,046	0,026	0,046	0,026
МВНО - 4	Часть производственного помещения	20	Бетонный пол	0,016	0,098	Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (бумага отработанная, загрязненная маслами (содержание масел 15% и более)	92130000000	III	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,016	0,098	0,016	0,098	0,016	0,098	0,016	0,098	0,016	0,098

Таблица 1.

Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																										
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																				
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов	
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018	
				т	м³							т	т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	м³	т	з
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
				0,698	0,484	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) - песок загрязненный мазутом	91920101393	III	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,3950	1,3950	1,395	1,395	1,395	0,698	0,484	0,698	0,484	0,698	0,349	0,698	0,484	0,698	0,484
				0,680	0,472	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)-песок загрязненный маслами	91920101393	III	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,3600	1,3600	1,3600	1,3600	1,3600	0,680	0,472	0,680	0,472	0,680	0,340	0,680	0,472	0,680	0,472
МВНО - 5	Складское помещение	60	Бетонный пол	1,550	-	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	92011001532	II	Без тары раздельно (на стеллажах)	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	3,099	3,099	3,099	3,099	3,099	1,550	-	1,550	-	1,550	-	1,550	-	1,550	-
	Складское помещение	60	Бетонный пол	1,160		Аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита	92011002523	III	Без тары раздельно (на стеллажах)	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	2,319	2,319	2,319	2,319	2,319	1,160	-	1,160	-	1,160	-	1,160	-	1,160	-
МВНО - 6	Часть производственного помещения	10	Бетонный пол	0,313	1,043	Кислота аккумуляторная серная отработанная	92021001102	II	герметичная емкость, раздельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,313	1,043	0,313	1,043	0,313	1,043	0,313	1,043	0,313	1,043
МВНО - 7	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	50	Асфальто-бетонный экран	3,200	5,333	Шпалы железнодорожные деревянные, пропитанные антисептическими средствами, отработанные	84100001513	III	Открыто. Без тары, раздельно (укладка штабелями)	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	6,400	6,400	6,400	6,400	6,400	3,200	5,333	3,2	5,333	3,2	5,333	3,2	5,333	3,2	5,333
МВНО - 8	Часть производственного помещения	100	Бетонный пол	1,904	2,116	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	40635001313	III	Герметичная емкость, раздельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	3,808	3,808	3,808	3,808	3,808	1,904	2,116	1,904	2,116	1,904	0,952	1,904	2,116	1,904	2,116
	Часть производственного помещения		Бетонный пол	1,799	1,999	Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15 %	36122202314	IV	Герметичная емкость, раздельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	3,597	3,597	3,597	3,597	3,597	1,799	1,999	1,7985	1,998	1,7985	1,998	1,7985	1,998	1,7985	1,998

Таблица 1.

Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																										
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																				
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов	
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018	
				т	м³							т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	з			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Часть производственного помещения		Бетонный пол	1,014	2,535	Силикагель отработанный, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	44250312294	IV	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	2,028	2,028	2,028	2,028	2,028	1,014	2,535	1,014	2,535	1,014	2,535	1,014	2,535	1,014	2,535
	Часть производственного помещения		Бетонный пол	4,463	8,734	Фильтровочные и поглолительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами (антрацит отработанный, загрязненный маслами)	44000000000	IV	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	8,925	8,925	8,925	8,925	8,925	4,463	8,734	4,463	8,734	4,463	8,734	4,463	8,734	4,463	8,734
	Часть производственного помещения		Бетонный пол	0,557	13,925	Фильтровочные и поглолительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами (сипрон отработанный, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%))	44000000000	IV	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,114	1,114	1,114	1,114	1,114	0,557	13,925	0,557	13,925	0,557	13,925	0,557	13,925	0,557	13,925
	Часть производственного помещения		Бетонный пол	5,767	7,209	Уголь активированный отработанный, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	44250402204	IV	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	5,767	7,209	5,767	7,209	5,767	7,209	5,767	7,209	5,767	7,209
	Часть производственного помещения		Бетонный пол	1,425	3,563	Твердые остатки от сжигания нефтесодержащих отходов (зола от сгорания мазута)	74721101404	IV	Герметичный контейнер, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	2,850	2,850	2,850	2,850	2,850	1,425	3,563	1,425	3,563	1,425	3,563	1,425	3,563	1,425	3,563
МВНО - 9	Часть производственного помещения		Бетонный пол	0,439	0,488	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадок от отстоя нефтесодержащих сточных вод установки «Кристалл»).	72310202394	IV	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,878	0,878	0,878	0,878	0,878	0,439	0,488	0,439	0,488	0,439	0,488	0,439	0,488	0,439	0,488

Таблица 1.

Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																												
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																						
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов			
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018			
				т	м³							т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	м³	т	з			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
МВНО - 10	Часть производственного помещения		Бетонный пол	9,454	7,878	Осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации малоопасный	72110001394	IV	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	18,908	18,908	18,908	18,908	18,908	9,454	7,878	9,454	7,878	9,454	7,878	9,454	7,878	9,454	7,878		
МВНО - 11	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием		Асфальто-бетонный экран	0,720	2,424	Отходы резиноасбестовых изделий незагрязненные (отходы паронита).	45570000714	IV	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	0,720	2,424	0,72	2,424	0,72	2,424	0,72	2,424	0,72	2,424		
				0,210	0,300	Отходы асбестовой бумаги	45532001204	IV	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.		0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,210	0,300	0,21	0,300	0,21	0,300	0,21	0,300	0,21	0,300		
				0,750	1,250	Пыль (порошок) абразивные от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50 %	36122102424	IV	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.		1,499	1,499	1,499	1,499	1,499	0,750	1,250	0,7495	1,249	0,7495	1,249	0,7495	1,249	0,7495	1,249		
				0,220	1,467	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	40310100524	IV	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.		0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,220	1,467	0,2195	1,463	0,2195	1,463	0,220	1,467	0,2195	1,463		
				1,417	10,900	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	73310001724	IV	Контейнер с крышкой, отдельно	1 день	СанПин 42-128-4690-88	350,030	350,030	350,030	350,030	350,030	1,417	10,900	1,417	10,900	1,417	10,900	1,417	10,900	1,417	10,900		
				5,437	30,206	Отходы тканей, старая одежда	40200000000	V	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	10,873	10,873	10,873	10,873	10,873	5,437	30,206	5,437	30,206	5,437	30,206	5,437	30,206	5,437	30,206	5,437	30,206
				0,750	1,250	Отходы абразивных материалов и инструментов (абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов)	45610001515	V	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.		1,499	1,499	1,499	1,499	1,499	0,750	1,250	0,750	1,250	0,750	1,250	0,750	1,250	0,750	1,250		
				1,994	3,190	Смет с территории предприятия малоопасный	73339001714	IV	Контейнер с крышкой, отдельно	1 день	СанПин 42-128-4690-88	492,600	492,600	492,600	492,600	492,600	1,994	3,190	1,994	3,190	1,994	3,190	1,994	3,190	1,994	3,190	1,994	3,190
				1,731	4,946	Прочие коммунальные отходы (отходы растительности сухой)	73000000000	V	Контейнер с крышкой, отдельно	1 день		427,525	427,525	427,525	427,525	427,525	1,731	4,946	1,731	4,946	1,731	4,946	1,731	4,946	1,731	4,946		
				0,024	-	Лампы накаливания, утратившие потребительские свойства	48241100525	V	Контейнер с крышкой, отдельно	1 день		5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	0,024	-	0,024	-	0,024	-	0,024	-	0,024	-	0,024	-
Приложение В				Карта-схема с указанием мест временного накопления отходов																				560				
ООО «НПО «Гидротехпроект»																												

Таблица 1.

Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																											
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																					
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018		
				т	м³							т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	з				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
				0,090	0,300	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	73610001305	V	Контейнер с крышкой, отдельно	1 день	ФЗ №309 от 30.12.2008	22,230	22,230	22,230	22,230	22,230	0,090	0,300	0,090	0,300	0,090	0,300	0,090	0,300	0,090	0,300	
				0,540	1,800	Обрезки вулканизированной резины	33115102205	V	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.		1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	0,540	1,800	0,540	1,800	0,540	1,800	0,540	1,800	0,540	1,800	
				1,224	4,080	Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства (сапоги резиновые, СИЗ).	43000000000	V	Контейнер с крышкой, в смеси	6 мес.		2,447	2,447	2,447	2,447	2,447	1,224	4,080	1,224	4,080	1,224	4,080	1,224	4,080	1,224	4,080	
МВНО - 12	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	20	Асфальто-бетонный экран	1,002	0,401	Стеклый бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	45100000000	V	В открытой таре, контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	2,003	2,003	2,003	2,003	2,003	1,002	0,401	1,002	0,401	1,002	0,401	1,002	0,401	1,002	0,401	
				2,250	20,642	Прочие незагрязненные отходы бумаги и картона	40550000000	V	Контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	2,250	20,642	2,250	20,642	2,250	20,642	2,250	20,642	2,250	20,642	
МВНО - 13	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	50	Асфальто-бетонный экран	125,000	104,167	Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	89000001724	IV	Без тары, навалом, в смеси	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	125,000	104,167	125,000	104,167	125,000	104,167	125,000	104,167	125,000	104,167	
МВНО - 14	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	50	Асфальто-бетонный экран	2,683	11,321	Шины пневматические автомобильные отработанные	92111001504	IV	Открыто. Без тары, навалом	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366	2,683	11,321	2,683	11,321	2,683	11,321	2,683	11,321	2,683	11,321	
				0,114	0,057	Тормозные колодки отработанные без накладок асбестовых	92031001525	V	Контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,114	0,057	0,114	0,057	0,114	0,057	0,114	0,057	0,114	0,057	
МВНО - 15	Склад-навес	20	Асфальто-бетонный экран	15,000	75,000	Отходы шлаковаты незагрязненные	45711101204	IV	В полиэтиленовых мешках, навалом, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	15,000	75,000	15,000	75,000	15,000	75,000	15,000	75,000	15,000	75,000	
МВНО - 16	Складское помещение	50	Бетонный пол	2,742	27,420	Тара из черных металлов, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	46811101513	III	Без тары, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	5,483	5,483	5,483	5,483	5,483	2,742	27,420	2,742	27,420	2,742	27,420	2,742	27,420	2,742	27,420	

Таблица 1.

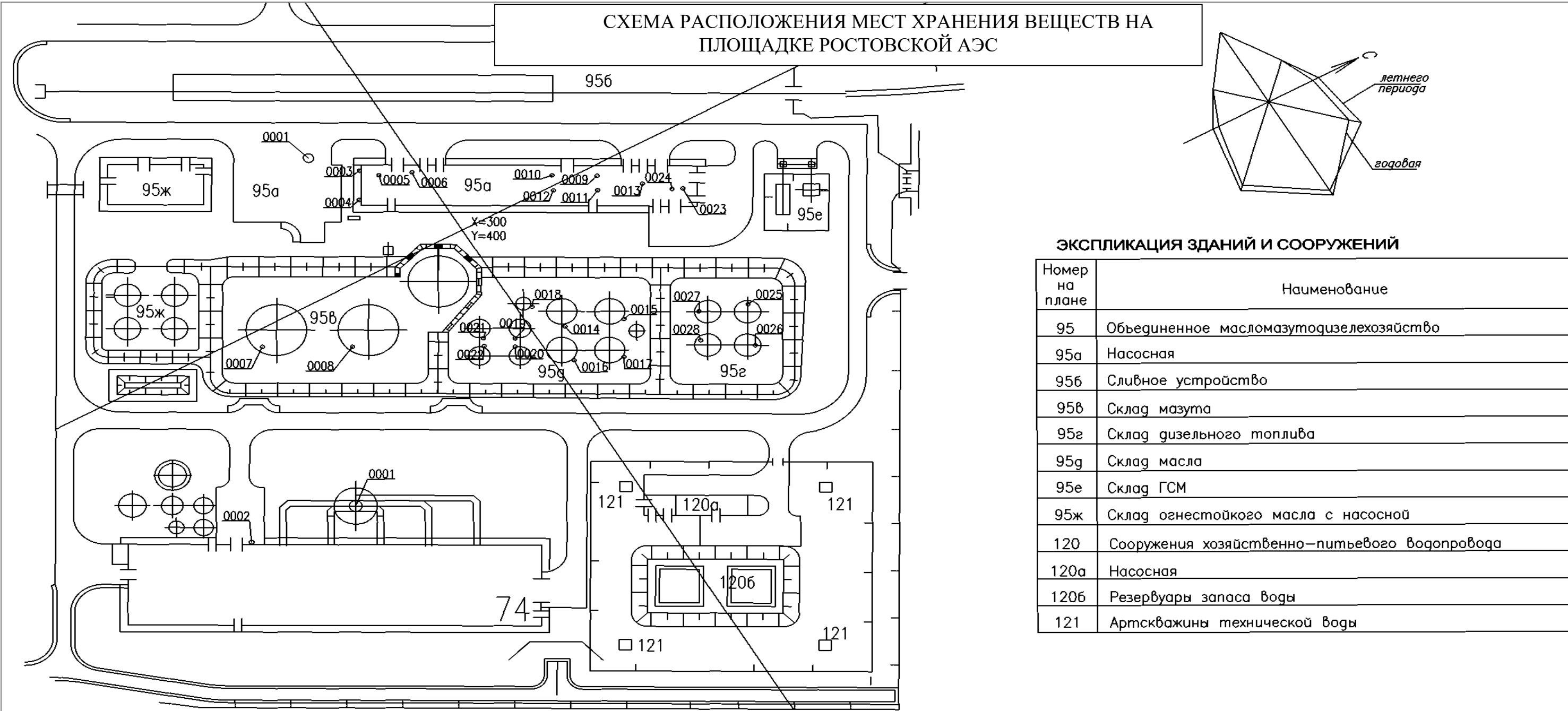
Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																										
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																				
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов	
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018	
				т	м³							т	т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	м³	т	з
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
				3,040	30,400	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	46811202514	IV				6,080	6,080	6,080	6,080	6,080	3,040	30,400	3,040	30,400	3,040	30,400	3,040	30,400	3,040	30,400
МВНО - 17	Часть производственного помещения	50	Бетонный пол	0,114	0,175	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	V	В открытой таре, контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,228	0,228	0,228	0,228	0,228	0,114	0,175	0,114	0,175	0,114	0,175	0,114	0,175	0,114	0,175
				42,185	70,308	Стружка черных металлов незагрязненная	36121203225	V	Контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	84,37	84,37	84,37	84,37	84,37	42,185	70,308	42,185	70,308	42,185	70,308	42,185	70,308	42,185	70,308
				143,930	68,538	Лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные	46210001205	V	Без тары, раздельн	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	235,1	287,86	120,485	128,315	128,315	117,550	55,976	143,930	68,538	60,243	28,687	64,158	30,551	64,158	30,551
				0,511	0,730	Стружка медных сплавов незагрязненная	36120000000	V	Контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	0,511	0,730	0,511	0,730	0,511	0,730	0,511	0,730	0,511	0,730
МВНО - 18	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	100	Асфальто-бетонный экран	1500,000	714,286	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	46101001205	V	Без тары, навалом, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	3000	3000	3000	3000	3000	1500,000	714,286	1500,000	714,286	1500,000	714,286	1500,000	714,286	1500,000	714,286
	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием		Асфальто-бетонный экран	25,680	36,686	Лом и отходы алюминия несортированные	46220006205	V	Без тары, навалом, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	51,36	51,36	51,36	51,36	51,36	25,680	36,686	25,680	36,686	25,680	36,686	25,680	36,686	25,680	36,686
	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием		Асфальто-бетонный экран	2,500	7,813	Лом электротехнических изделий из алюминия (провод, голые жилы кабелей и шнуров, шины распределительных устройств, трансформаторов, выпрямители)	46220002515	V	Без тары, навалом, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,500	7,813	2,500	7,813	2,500	7,813	2,500	7,813	2,500	7,813
МВНО - 19	Открытая площадка с водонепроницаемым покрытием	50	Асфальто-бетонный экран	17,109	158,417	Древесные отходы из натуральной чистой древесины несортированные	30529000000	V	Без тары, навалом, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	19,36	23,429	32,129	34,217	34,217	9,680	89,630	11,715	108,472	16,065	148,750	17,109	158,417	17,109	158,417
				24,380	225,741	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	40414000515	V				27,588	33,387	45,784	48,76	48,76	13,794	127,722	16,694	154,574	22,892	211,963	24,380	225,741	24,380	225,741

Таблица 1.

Характеристика объектов хранения отходов сроком до 3 лет. Обоснование предельного количества накопления отходов																										
Характеристика объекта размещения отходов						Характеристика размещаемого отхода																				
Инв. №	Тип объекта	Общая площадь м²	Обустройство объекта	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО-2014	Класс опасности	Способ хранения отхода	Срок хранения, дни, мес., год	Основание для установления срока хранения	Годовой норматив образования отхода					Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов		Предельное количество накопления отходов	
												2014	2015	2016	2017	2018	2014		2015		2016		2017		2018	
				т	м³							т	т	т	т	т	м³	т	м³	т	м³	т	м³	т	з	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
МВНО - 20	Складское помещение		Бетонный пол	30,796	14,665	Лом легированной стали несортированный	46120099205	V	Контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	34,848	42,173	57,833	61,591	61,591	17,424	8,297	21,087	10,041	28,917	13,770	30,796	14,665	30,796	14,665
МВНО- 21	Склад-навес	20	Асфальто-бетонный экран	0,536	0,766	Сальниковая набивка асбестографитовая промасленная (содержание масла 15% и более)	91920201603	III	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	0,536	0,766	0,536	0,766	0,536	0,766	0,536	0,766	0,536	0,766
			Асфальто-бетонный экран	2,500	13,889	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	91920401603	III	Герметичный контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,500	13,889	2,500	13,889	2,500	13,889	2,500	13,889	2,500	13,889
МВНО- 22	Часть производственного помещения	10	Бетонный пол	0,210	1,909	Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	43411004515	V	В открытой таре, контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,210	1,909	0,210	1,909	0,210	1,909	0,210	1,909	0,210	1,909
МВНО- 23	Часть производственного помещения	10	Бетонный пол	1,500	3,750	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	49110101525	V	В открытой таре, контейнер, отдельно	6 мес.	ФЗ №309 от 30.12.2008	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	1,500	3,750	1,500	3,750	1,500	3,750	1,500	3,750	1,500	3,750

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ВЕЩЕСТВ НА ПЛОЩАДКЕ РОСТОВСКОЙ АЭС



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование
95	Объединенное маслосмазотопизелехозяйство
95а	Насосная
95б	Сливное устройство
95в	Склад мазута
95г	Склад дизельного топлива
95д	Склад масла
95е	Склад ГСМ
95ж	Склад огнестойкого масла с насосной
120	Сооружения хозяйственно–питьевого водопровода
120а	Насосная
120б	Резервуары запаса воды
121	Артскважины технической воды

Условные графические изображения и обозначения

Условное графическое изображение и обозначение	Наименование изображения
	Здание, сооружение
	Существующие покрытия
	Граница запретной зоны

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод
Ростовской АЭС

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
	1 Температура 2 pH 3 Взвешенные в-ва 4 Растворенный кислород 5 БПК ₅ /БПК _п 6 ХПК 7 Сульфиды 8 Сухой остаток 9 Хлориды 10 Сульфаты 11 Жесткость общая 12 Азот аммонийный 13 Нитриты 14 Нитраты 15 Фосфор фосфатов 16 Железо общее 17 Медь 18 Цинк 19 АПАВ 20 Нефтепродукты	1 РД 52.24.496-2005 2 ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97(изд.2004г.) 3 ПНД Ф 14.1:2.110-97(изд. 2004г.) 4 ПНД Ф 14.1:2.101-97(изд. 2004г.) 5 ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97(изд. 2004г.) 6 ПНД Ф 14.1:2.100-97 (изд. 2004г.) 7 ПНД Ф 14.1:2.109-97(изд. 2004г.) 8 ПНД Ф 14.1:2:4.114-97(изд. 2011г.) 9 ПНД Ф 14.1:2.96.-97(изд. 2004г.) 10 ПНД Ф 14.1:2.108-97(изд 2004) 11 РД 52.24.395-2007 12 ПНД Ф 14.1:2.1-95(изд. 2004г.) 13 ПНД Ф 14.1:2:4.3-95(изд. 2011г.) 14 ПНД Ф 14.1:2:4.4-95(изд. 2011г.) 15 ПНД Ф 14.1:2:4.112-97(изд. 2011г.) 16 ПНД Ф 14.1:2:4.50-96(изд. 2011г.) 17 ПНД Ф 14.1:2:4.48-96(изд. 2011г.) 18 ПНД Ф 14.1:2:4.60-96(изд. 2011г.) 19 ПНД Ф 14.1:2:4.15-95(изд. 2011г.) 20 ПНД Ф 14.1:2:4.5-95(изд. 2011г.) ПНД Ф 14.1:2.116-97(изд. 2004г.)			ЛООС ОООС. Аттестат аккредитации эколого-аналитического центра ООС № РОСС RU.0001.513998, срок действия аттестата до 20.10.2015, № RA.RU.21 АН44 от 22.12.2015 срок действия – бессрочный.
Приложение Д		Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС			565
ООО «НПО «Гидротехпроект»					

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
	21. ТК бактерии 22 ОК бактерии 23 Колифаги 24 Цисты простейших 25. Яйца гельминтов 26. Токсичность	21 МУК 4.2.1884-04 22 МУК 4.2.1884-04 23 МУК 4.2.1884-04 24 МУК 4.2.964-00; МУК 4.2.1884-04 25. МУК 4.2.964-00; МУК 4.2.1884-04 26.ФР.1.31.2005.01881			
1 Цимлянское водохранилище, 326,5 км до устья р. Дон. Точка 1а	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
2 Цимлянское водохранилище, 326 км до устья р. Дон. Точка 1.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
3 Цимлянское водохранилище, 325,5 км до устья р. Дон. Точка 1б	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
4 Цимлянское водохранилище	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	566
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
е в районе НДВ, 324,5 км до устья р. Дон. Точка 2.					
5 Цимлянское водохранилище, 321 км до устья р. Дон. Точка 3.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
6 Цимлянское водохранилище в районе НДВ-2, 330,5 км до устья р. Дон. Точка 20.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
7 Цимлянское водохранилище, 318 км до устья р. Дон, (район паводкового водосброса). Точка 4.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
8 Цимлянское водохранилище	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	567
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
е, 315км до устья р.Дон. Точка 5.					
9 Водоем-охладитель, в районе НДВ, 324 км до устья р.Дон. Точка 6.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
10 Водоем-охладитель, 321 км до устья р.Дон.Точка 7.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
11 Водоем-охладитель, 318 км до устья р.Дон, (район паводкового водосброса). Точка 8.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
12 Водоем-охладитель, 315,5 км до	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	568
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
устья р.Дон. Точка 9.					
13 Подводящий канал водоема-охла-дителя, 324,5 км до устья р.Дон. Точка 17.	п. 1-20	п. 1-20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС
Сброс в водоем – охладитель оборотных и промышленно-ливневых сточных вод					
14 Приемная камера биологически х очистных сооружений.	п.1-3, 5, 6, 12.	п.1-3, 5, 6, 12.	разовая	1 раз в неделю	ЛООС, ЛОСК
15 Выпуск биологически очищенных сточных вод. Точка 10.	п.1-3, 5-10, 12-20.	п.1-3, 5-10, 12-20.	разовая	1 раз в неделю	ЛООС, ЛОСК
16 Оборотные воды ТО и неотвественн ых потребителей. Точки 12/1,	п.1-3, 8-10,16-18.	п.1-3, 8-10,16-18.	разовая	1 раз в неделю	ЛООС

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	569
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
12/2.					
17 Избыточные воды с НДВ от забора воды для химобессоливания. Точка 13.	П.1-3, 8-10, 16, 20.	П.1-3, 8-10, 16, 20.	Разовая	1 раз в неделю	ЛООС
18 Поток охлаждающей воды маслоохладителей трансформаторов ТЦ и промливневой канализации ХЦ. Точка 14.	п.1-3, 8-10, 16, 20	п.1-3, 8-10, 16, 20	разовая	1 раз в неделю	ЛООС
19 Поток охлаждающей воды с АКС. Точка 15.	п.1-3, 8-10, 16, 20	п.1-3, 8-10, 16, 20	разовая	1 раз в неделю	ЛООС
20					

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	570
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
Сформированный поток на выходе из отводящего канала. Точка 16.	п.1-20	п.1-20	разовая	1 раз в неделю	ЛООС
21 Выпуск очищенных ливнестоков №3 точка 18а	п.2,3, 20-26	п.2, 3, 20-26	разовая	1 раз в месяц	ЛООС, ЛОСК
22 Выпуск очищенных ливнестоков №3 точка 18	п.1-5, 8, 20-26	п.1-5, 8, 20-26	разовая	1 раз в неделю	ЛООС, ЛОСК
23 Выпуск очищенных ливнестоков №3 точка 18б	п.2,3, 20-26	п.2, 3, 20-26	разовая	1 раз в месяц	ЛООС, ЛОСК
24. Коллекторно-дренажные сточные воды системы водопонижения	п. 1-3, 5, 8-10, 12-14, 16, 17, 20	п. 1-3, 5, 8-10, 12-14, 16, 17, 20	разовая	1 раз в месяц	ЛООС

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	571
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
я					
25 Выпуск очищенных ливнестоков блоков №3,4, 324 км. от устья р.Дон точка 21а	п.2,3, 20-26	п.2, 3, 20-26	разовая	1 раз в месяц	ЛООС, ЛОСК
26 Выпуск очищенных ливнестоков блоков №3,4, 324,5 км. от устья р.Дон, точка 21	п.1-5, 8, 20-26	п.1-5, 8, 20-26	разовая	1 раз в неделю	ЛООС, ЛОСК
27 Выпуск сточных вод дождевой канализации (территория НДВ в х. Харсеев), 331 км от устья р. Дон, точка 22	п.1-5,8,20-25	п.1-5,8,20-25	разовая	1 раз в месяц	ЛООС, ЛОСК
Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС				572
ООО «НПО «Гидротехпроект»					

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
а					
28 Выпуск сточных вод дождевой канализации (территория НДВ в х. Харсеев), 330,5 км от устья р. Дон, точка 22	п.1-5,8,20-26	п.1-5,8,20-26	разовая	1 раз в неделю	ЛООС, ЛОСК
29 Выпуск сточных вод дождевой канализации (территория НДВ в х. Харсеев), 330 км от устья р. Дон, точка 22 б	п.1-5,8,20-25	п.1-5,8,20-25	разовая	1 раз в месяц	ЛООС, ЛОСК
30 Выпуск продувочных вод от	п. 1-11, 16-18, 20	п. 1-11, 16-18, 20	разовая	1 раз в неделю	ЛООС
Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС				573
ООО «НПО «Гидротехпроект»					

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Место отбора проб	Определяемые показатели	Методика выполнения измерения МВИ	Характер пробы	Периодичность отбора проб	Наименование лаборатории, № аттестата
1	2	3	4	5	6
градирни блока №3 Точка 23					
31 Обратные воды ТО и неотчетственн ых потребителей блока №3. Точка 12/3	п.1-3, 8-10,16-18.	п.1-3, 8-10,16-18.	разовая	1 раз в неделю	ЛООС

Приложение Д	Программа лабораторного контроля за качеством поверхностных, сточных, чистых (без очистки) вод Ростовской АЭС	574
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Схема точек отбора проб в границах промплощадки Ростовской АЭС. Схема отбора проб из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя Ростовской АЭС

Приложение Е	Схема точек отбора проб в границах промплощадки Ростовской АЭС. Схема отбора проб из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя Ростовской АЭС	575
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

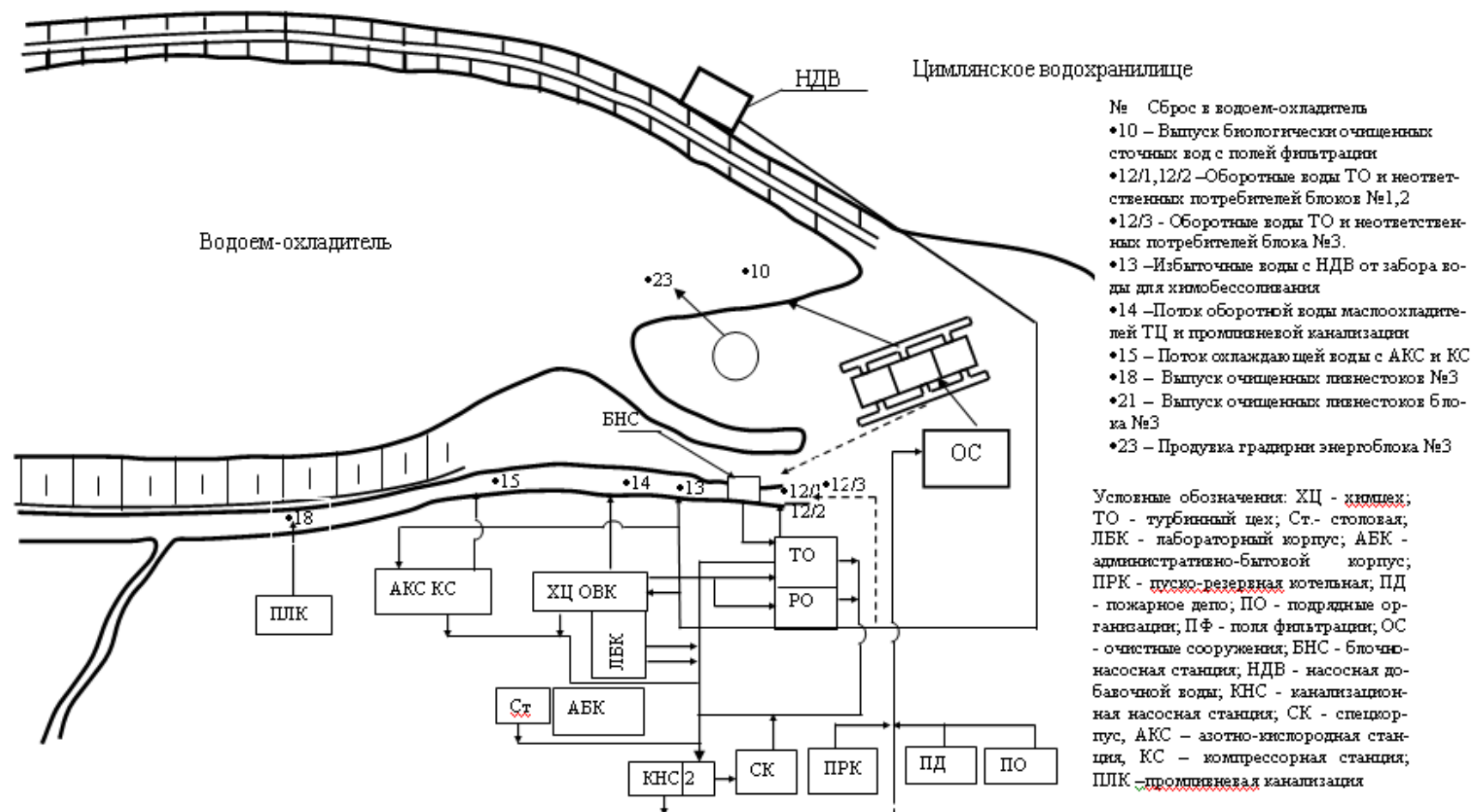


Рисунок 1 – Схема точек отбора проб в границах промплощадки Ростовской АЭС

Приложение Е	Схема точек отбора проб в границах промплощадки Ростовской АЭС. Схема отбора проб из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя Ростовской АЭС	576
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

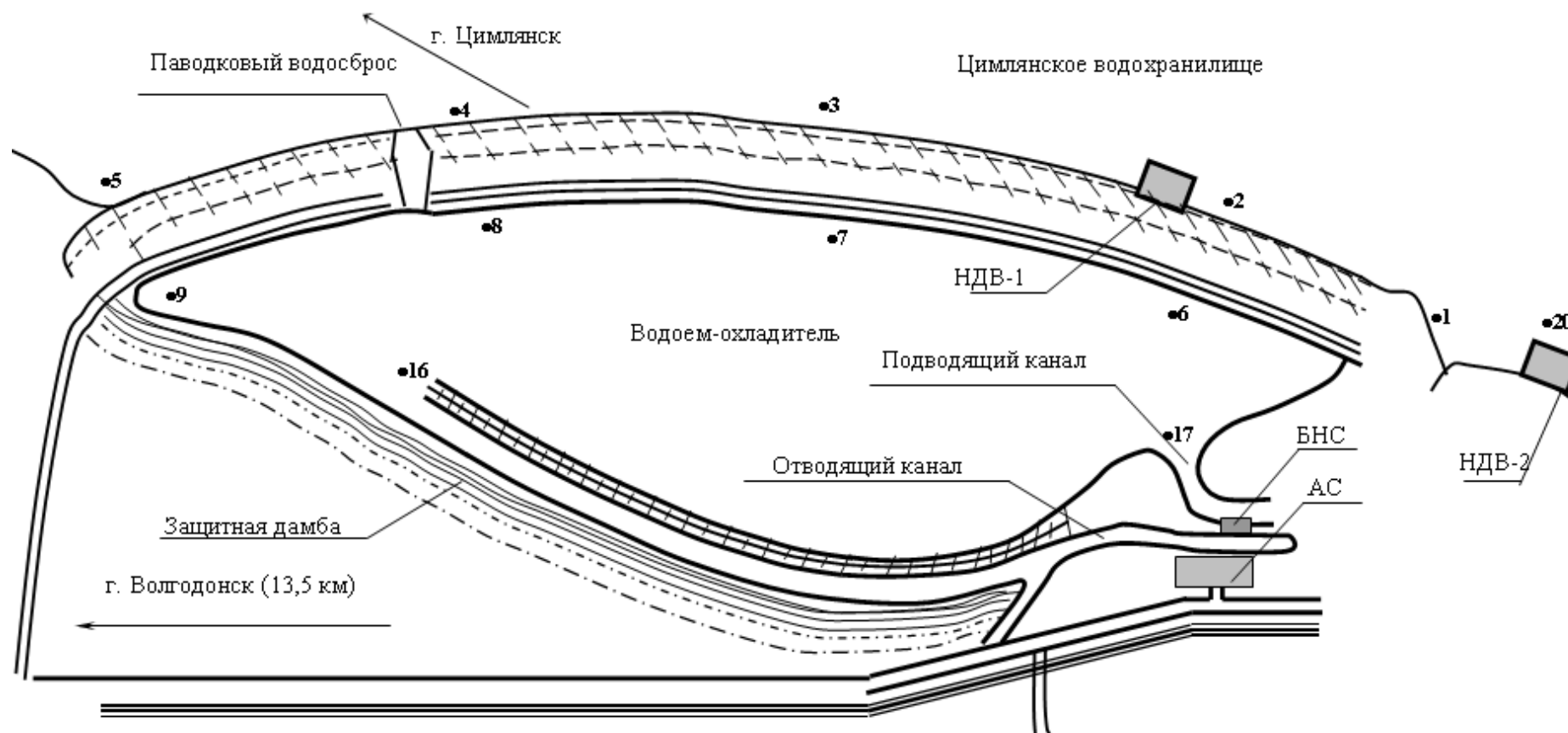


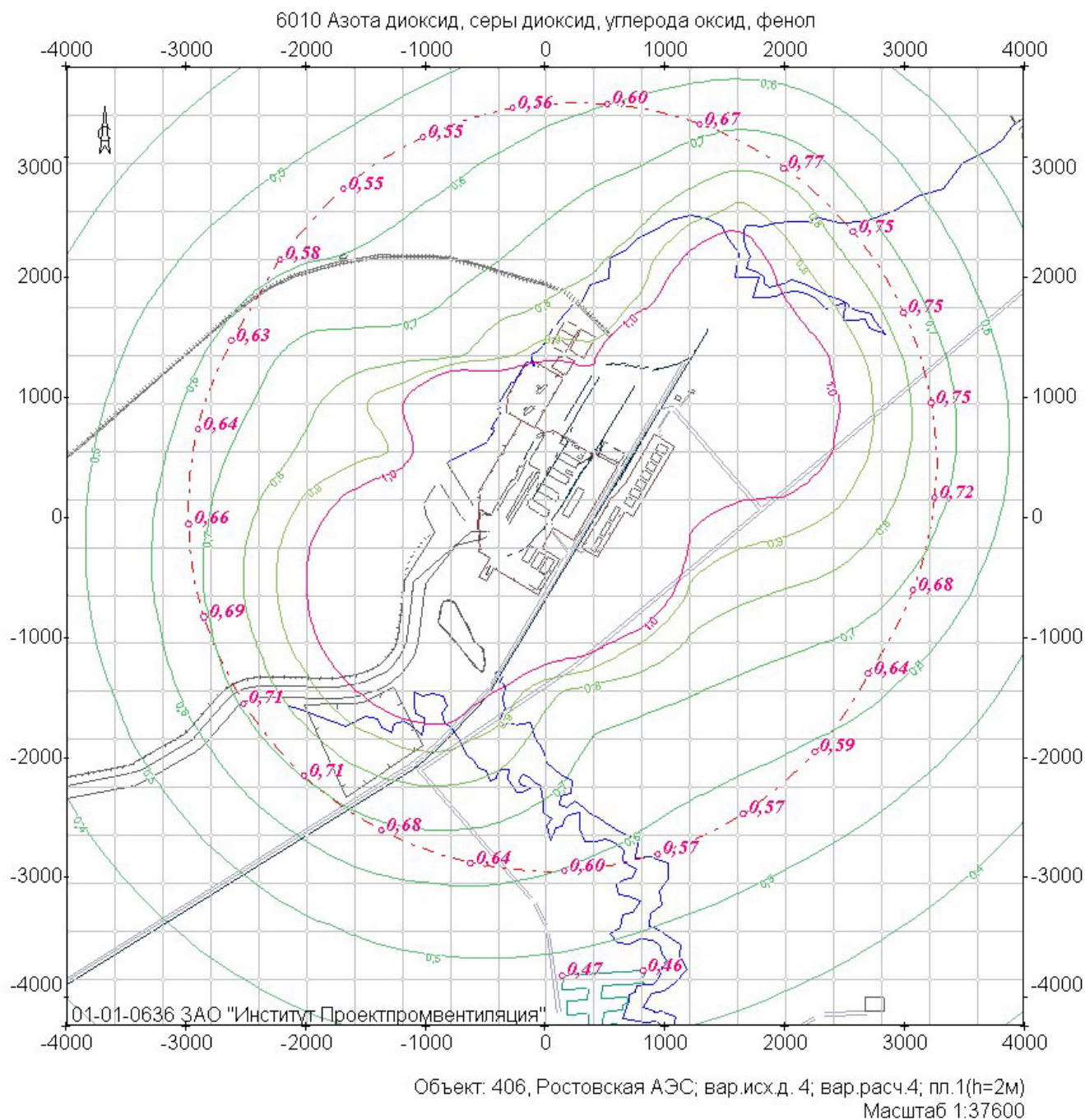
Рисунок 2 – Схема отбора проб из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя Ростовской АЭС

Приложение Е	Схема точек отбора проб в границах промплощадки Ростовской АЭС. Схема отбора проб из Цимлянского водохранилища и водоема-охладителя Ростовской АЭС	577
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

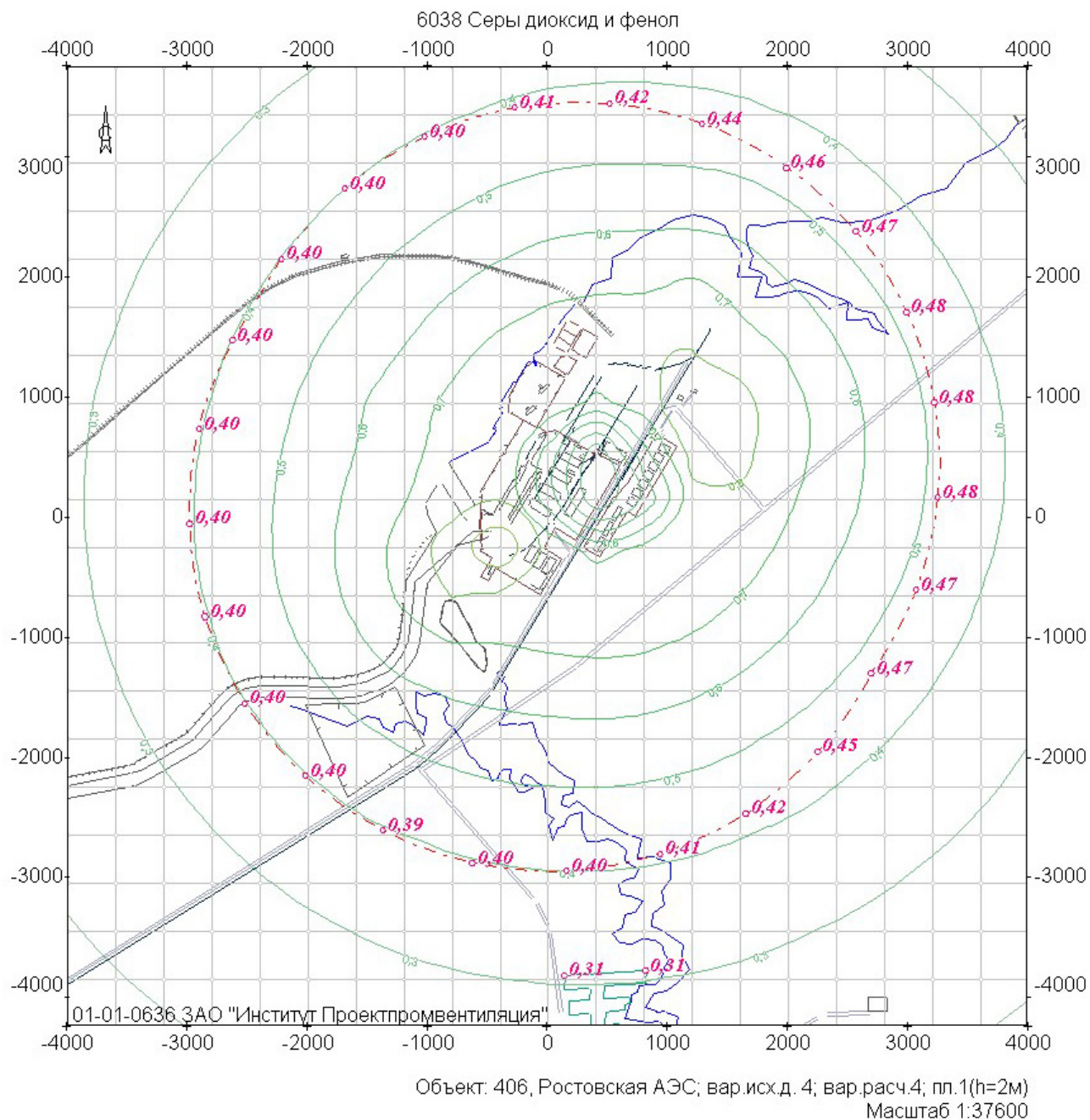
Приложение Ж

Расчеты полей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе



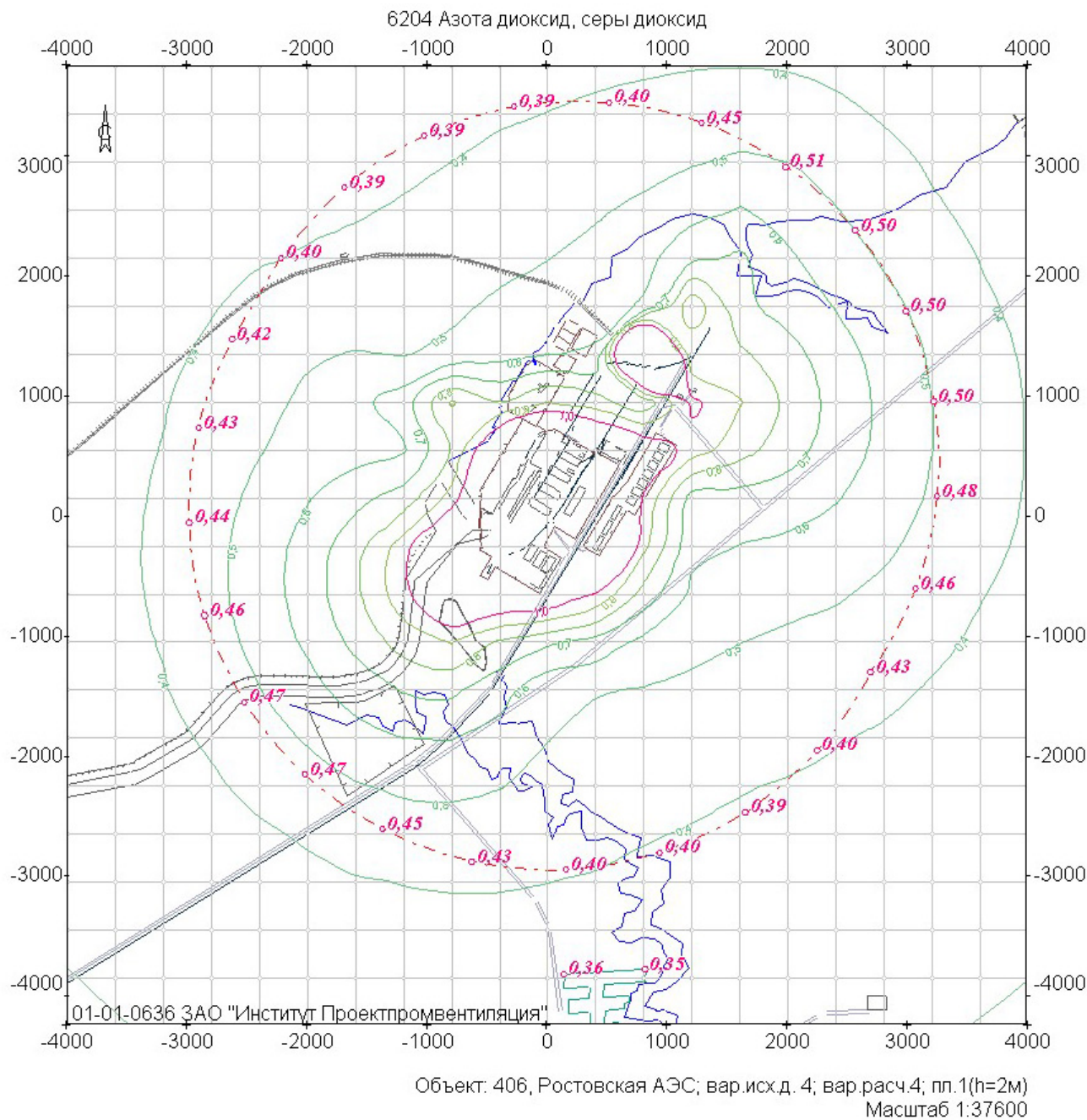
Приложение Ж	Расчеты полей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	578
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Приложение Ж	Расчеты полей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	579
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной



Приложение Ж	Расчеты полей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	580
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

Таблица 3.1 - Описание средств контроля и измерения, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов радиационного воздействия на окружающую среду

№ п/п	Средство измерения	Назначение, минимальная измеряемая активность (МИА), погрешность измерения	Геометрия измерений	Сведения об аттестации	
				Дата последней поверки	Дата последующей поверки
1	2	3	4	5	6
1.	Система гамма - спектрометрическая с цифровым анализатором DSA-1000 №070276601 и полупроводниковым детектором GC1020	Назначение: измерение активности гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах с произвольным радионуклидным составом. Минимально измеряемая активность и погрешность измерения определяется программой расчета.	Сосуд «Маринели» 1л, Цилиндр 50 мл, 100мл Фильтр АФА	06.2015	06.2017

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	582
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Средство измерения	Назначение, минимальная измеряемая активность (МИА), погрешность измерения	Геометрия измерений	Сведения об аттестации	
				Дата последней поверки	Дата последующей поверки
1	2	3	4	5	6
2.	Спектрометрический комплекс «СКС - 07П-Г30» №018/2007 с полупроводниковым детектором ORTEC GEM40P4	Назначение: измерение активности гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах с произвольным радионуклидным составом. Минимально измеряемая активность и погрешность измерения определяется программой расчета.	Сосуд «Маринели» 1л, Цилиндр 50 мл, 100мл Фильтр АФА	06.2015	06.2016
3.	Жидкостной бета спектрометр СКС-07П-Б11 №120/2012	Назначение: измерение активности трития. Минимально измеряемая активность -10 Бк/л. Погрешность измерения $\pm 10\%$	Виола-20 мл	06.2015	06.2016
4.	Альфа-бета жидкостинтиляционный спектрометр «TRI_CARB 3110 TR» №SGTC 39130095	Назначение: измерение активности трития . Минимально измеряемая активность 0,2 Бк/л. Погрешность измерения $\pm 10\%$	Виола-20 мл	12.2014	12.2016

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	583
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Средство измерения	Назначение, минимальная измеряемая активность (МИА), погрешность измерения	Геометрия измерений	Сведения об аттестации	
				Дата последней поверки	Дата последующей поверки
1	2	3	4	5	6
5.	Гамма-спектрометр многоканальный для измерения рентгеновского и гамма- излучения CANBERRA: -ПП блок детектирования гамма-излучения GC2018 № 07079263; - анализатор импульсов DSA- 1000 №04074058; - Genie-2000 v 3.1	Назначение: измерение активности гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах с произвольным радионуклидным составом. Минимально измеряемая активность и погрешность измерения определяется программой расчета.	Сосуд «Маринели»1л; Сосуд Маринели 0,5 л; Чашка «Петри»; Точечная геометрия	06.2015	06.2017

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	584
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Средство измерения	Назначение, минимальная измеряемая активность (МИА), погрешность измерения	Геометрия измерений	Сведения об аттестации	
				Дата последней поверки	Дата последующей поверки
1	2	3	4	5	6
6.	Универсальный спектрометрический комплекс УСК «Гамма-плюс» № 0112-Ар- Б-Г с блоками детектирования СБДА-01 №097; СБДБ-01 № 385;СБДГ-01 № 370	Назначение: - Измерение суммарной альфа- активности; - Измерение суммарной бета- активности; - Измерение активности $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$; - Измерение активности гамма- излучающих радионуклидов в пробах с известным радионуклидным составом. Минимально измеряемая активность составляет: по бета-тракту 1.0 Бк Sr(Y)90 на счетный образец; по гамма-тракту 5 Бк Cs137, 35 Бк K40, 7 Бк Ra226, 7 Бк Th232 на счетный образец в геометрии Маринели. Погрешность измерения определяется программой расчета.	- По альфа-тракту – «толстый» слой под пленкой, без пленки, «тонкий» источник; - по бета-тракту – штатная кювета; - по гамма-тракту: сосуд «Маринели» 1л, сосуд «Маринели» 0,5л, чашка «Петри»	07.2015	07.2016

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	585
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Средство измерения	Назначение, минимальная измеряемая активность (МИА), погрешность измерения	Геометрия измерений	Сведения об аттестации	
				Дата последней поверки	Дата последующей поверки
1	2	3	4	5	6
7.	Жидкостной сцинтилляционный анализатор «QUANTULUS-1220» № 2200274	Назначение: измерение активности третия. Минимально измеряемая активность 1,1 Бк/л. Погрешность измерения $\pm 10\%$	Штатная кювета – виола 20 мл	06.2015	06.2017
8.	Полупроводниковый гамма- спектрометр SBS-55 в составе: - полупроводниковый детектор ДГДК-80В-3 №2259; - анализатор импульсов SBS-55 № 109; - ПО SBS-55	Назначение: измерение активности гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах с произвольным радионуклидным составом. Минимально измеряемая активность и погрешность измерения определяется программой расчета.	Сосуд «Маринели»1л; Чашка «Петри» Точечная геометрия	06.2015	06.2017

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	586
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Средство измерения	Назначение, минимальная измеряемая активность (МИА), погрешность измерения	Геометрия измерений	Сведения об аттестации	
				Дата последней поверки	Дата последующей поверки
1	2	3	4	5	6
9	Альфа и бета радиометр УМФ-2000 №№ 339, 341	Назначение: - измерение суммарной активности бета – излучающих радионуклидов в пробах; - измерение суммарной активности альфа-излучающих радионуклидов в толстых и тонких пробах. Минимально измеряемая активность: - по $\sum\beta$ – 0,10 Бк/кг; - по $\sum\alpha$ – 0,02 Бк/кг. Погрешность измерения (15-60)%	Штатная кювета	04.2015	04.2016

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	587
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

Таблица 32 - Аппаратура контроля образцов внешней среды

№ п/п	Наименование си, Тип (модель), Изготовитель (страна, предприятие, фирма)	Год изготовления	Заводской (инвентарный) Номер	Метрологическое обслуживание		
				Поверяющая (калибрующая) Организация	Периодичность поверки (калибровки)	Дата последней Поверки (калибровки)
1	2	3	4	5	6	7
1	Весы ВЛКТ-500М, С-Петербург «Госметр»	2000	№667	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	13.02.2015
2	Весы Pioneer P-214C, С-Петербург ООО «Весмастер»	2011	№8332020607	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	13.02.2015
3	Колориметр фотоэлектрический концентрационный, КФК-3, ПО «ЗОМЗ»	2000	№0002249	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в 2 года	11.09.2015
4	Колориметр фотоэлектрический концентрационный, КФК-3, ПО «ЗОМЗ»	2001	№ 0102717	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в 2 года	11.09.2015
5	Колориметр фотоэлектрический концентрационный, КФК-3, ПО «ЗОМЗ»	2011	№1170077	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в 2 года	06.03.2015

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	588
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование си, Тип (модель), Изготовитель (страна, предприятие, фирма)	Год изготовления	Заводской (инвентарный) Номер	Метрологическое обслуживание		
				Поверяющая (калибрующая) Организация	Периодичность поверки (калибровки)	Дата последней Поверки (калибровки)
1	2	3	4	5	6	7
6	Колориметр фотоэлектрический концентрационный, КФК-3, ПО «ЗОМЗ»	2011	№1170042	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в 2 года	06.03.2015
7	Иономер лабораторный И- 130.2М,г. Гомель ЗИП	1999	№ 0303	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	24.11.2015
8	рН-метр «Эксперт, Москва, эконикс-эксперт	2007	№1024	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	09.04.2015
9	Анализатор растворен-ного кислорода МАРК-303Т, Н.Новгород ООО «Взор»	2011	№076	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	08.04.2015
10	Анализатор растворен-ного кислорода МАРК-302Э, Н.Новгород ООО «Взор»	2015	№1509	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	15.01.2016
11	Анализатор жидкости «Флюорат- 02-5М», С-Петербург ООО «Люмэкс-Маркетинг	2014	№7602	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	07.05.2015
12	Анализатор нефтепродуктов АН-2	2015	№1945	Ростовская АЭС, ОМ	1 раз в год	14.05.2015
13	Термометр лаб., ТЛ-5, ОАО «Хим-лаборприбор»	2001	№186	ФБУ «Ростовский ЦСМ»	1 раз в 4 года	30.09.2012

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	589
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока №2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование си, Тип (модель), Изготовитель (страна, предприятие, фирма)	Год изготовления	Заводской (инвентарный) Номер	Метрологическое обслуживание		
				Поверяющая (калибрующая) Организация	Периодичность поверки (калибровки)	Дата последней Поверки (калибровки)
1	2	3	4	5	6	7
14	Термометр лаб., ТЛ-2, ОАО «Хим-лаборприбор»	2000	№168	ФБУ «Ростовский ЦСМ»	1 раз в 3 года	26.05.2015
15	Секундомер СОСпр-26-2-010, ЧЗ г. Златоуст	2001	№ 5683	Волгодонской ЦСМ	1 раз в год	12.11.2015

Приложение 3	Сведения о средствах контроля и измерений, планируемых к использованию для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии	590
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС (по состоянию на 01.01.2016г.)

№ п/п	Наименование документа	Регистрационный номер	Наименование органа выдавшего документ	Дата регистрации	Срок действия
1	Разрешение на выброс ЗВ в атмосферный воздух(для источников выброса нерадиоактивных веществ) для стационарных источников, расположенных на производственной площадке филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» по адресу 347388, Ростовская область, г. Волгодонск-28	В-15/105	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	08.05.2015	08.05.2015-24.12.2019
2	Разрешение на выброс (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух для стационарных источников, расположенных на объектах обеспечения войсковой охраны Ростовской АЭС	В-15/246	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	27.06.2011	27.06.2011-26.06.2016
3	Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Приказ от 25.12.2014 № 2941	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	25.12.2014	25.12.2014-24.12.2019
4	Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для объектов обеспечения войсковой охраны Ростовской АЭС	05-15/2525	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	27.06.2011	27.06.2011-26.06.2016
5	Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водный объект со сточными водами по выпуску №1	Р-184(1)	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	10.08.2012	10.08.2012-31.12.2016
6	Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водный объект с продувочными водами по выпуску №2	Р-191(1)	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	24.12.2012	24.12.2012-23.12.2017
7	Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водный объект с поверхностными сточными водами	120815196-001	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	12.08.2015	17.10.2015-17.10.2020

Приложение И	Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС	591
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование документа	Регистрационный номер	Наименование органа выдавшего документ	Дата регистрации	Срок действия
	по выпуску №3				
8	Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водный объект с поверхностными сточными водами по выпуску №4	P-223(1)	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	06.08.2014	06.08.2014-31.12.2016
9	Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водный объект с поверхностными сточными водами по выпуску №5	P-208(1)	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	11.03.2014	11.03.2014-31.12.2018
10	Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водный объект с поверхностными сточными водами по выпуску №6	250515114-001	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	25.05.2015	25.05.2015-25.05.2020
11	Разрешение на сброс ВХВ со сточными водами выпуск №1	C-15/12	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	11.10.2012	11.10.2012-31.12.2016
12	Разрешение на сброс ВХВ со сточными водами выпуск №2	C-15/02	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	05.02.2013	05.02.2013-23.12.2017
13	Разрешение на сброс ВХВ со сточными водами выпуск №3	C-15/27	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	28.09.2015	17.10.2015-17.10.2020
14	Разрешение на сброс ВХВ со сточными водами выпуск №4	C-15/23	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	22.10.2014	22.10.2014-31.12.2016
15	Разрешение на сброс ВХВ со сточными водами выпуск №5	C-15/08	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	30.04.2014	30.04.2014-31.12.2018

Приложение И	Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС	592
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование документа	Регистрационный номер	Наименование органа выдавшего документ	Дата регистрации	Срок действия
16	Разрешение на сброс ВХВ со сточными водами выпуск №6	С-15/16	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	01.07.2015	01.07.2015- 24.05.2020
17	Лицензия на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности	077 01	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	27.01.2014	бессрочно
18	Лимиты (разрешение) на размещение отходов для РоАЭС	1416	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	04.07.2014	04.07.2014- 03.07.2019
19	Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение	1416	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	04.07.2014	04.07.2014- 03.07.2019
20	Лимиты (разрешение) на размещение отходов объектов обеспечения войсковой охраны РоАЭС	2505	Департамент Росприроднадзора по ЮФО	28.11.2011	28.11.2011- 27.11.2016
21	Договор водопользования (забор из Цимлянского водохранилища)	№ 69- 05.01.03.009- Х-ДЗВХ-Т- 2014-00867/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	11.04.2014	11.04.2014- 11.04.2019
22	Договор водопользования (использование акватории водоема-охладителя)	№ 69- 05.01.03.009- Х-ДИБК-Т- 2014-00868/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	11.04.2014	11.04.2014- 11.04.2019
23	Договор водопользования (использование акватории р.Дон-база отдыха)	№ 61- 05.01.03.010- Р-ДИБК-С- 2009- 008204/00	Комитет ООС и природных ресурсов Администрации РО	30.06.2009	30.06.2009- 30.06.2019

Приложение И	Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС	593
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование документа	Регистрационный номер	Наименование органа выдавшего документ	Дата регистрации	Срок действия
24	Решение о предоставлении водного объекта в пользование (выпуск №1)	№ 61-05.01.03.009-Х-РСБХ-Т-2009-00676/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	15.02.2013	15.02.2013-30.12.2016
25	Решение о предоставлении водного объекта в пользование (выпуск №2)	№ 61-05.01.03.009-Х-РСБХ-Т-2013-00663/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	15.01.2013	10.12.2009-22.12.2017
26	Решение о предоставлении водного объекта в пользование (выпуск №3)	№ 61-05.01.03.009-Х-РСБХ-Т-2015-01237/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	19.08.2015	17.10.2015-17.10.2020
27	Решение о предоставлении водного объекта в пользование (выпуск №4)	№ 61-05.01.03.009-Х-РСБХ-Т-2014-00981/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	15.09.2014	15.09.2014-31.12.2016
28	Решение о предоставлении водного объекта в пользование (выпуск №5)	№ 61-05.01.03.009-Х-РСБХ-Т-2014-00897/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	16.05.2014	16.05.2014-31.12.2018
29	Решение о предоставлении водного объекта в пользование (выпуск №6)	№ 61-05.01.03.009-Х-РСБХ-Т-2014-01056/00	Донское бассейновое водное управление (ДБВУ)	19.12.2014	12.12.2014-31.12.2019
30	Лицензия на право пользования недрами (артезианская скважина б/о «Бея Вежа»)	РСТ 02460 ВЭ	Федеральное агентство по недропользованию	01.07.2011	01.07.2011-30.06.2031
31	Лицензия на право пользования недрами	РСТ 02461 ВЭ	Федеральное агентство по	01.07.2011	01.07.2011-

Приложение И	Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС	594
ООО «НПО «Гидротехпроект»		

Ростовская АЭС	Предварительные материалы по оценке воздействия на окружающую среду эксплуатации энергоблока № 2 Ростовской АЭС в 18-ти месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной

№ п/п	Наименование документа	Регистрационный номер	Наименование органа выдавшего документ	Дата регистрации	Срок действия
	(артезианские скважины 1,2 б/о «Золотые пески»)		недропользованию		30.06.2031
32	Лицензия на право пользования недрами (артезианская скважина 1-МО на территории мойки автотранспорта на 3 поста)	РСТ 02746 ВЭ	Федеральное агентство по недропользованию	01.08.2012	01.08.2012-31.07.2032
33	Лицензия на право пользования недрами (артезианские скважины №1,2,3,4 для резервного водоснабжения на случай чрезвычайных ситуаций)	РСТ 02101 ВЭ	Федеральное агентство по недропользованию	15.01.2010	15.01.2010 - 14.01.2030
34	Лицензия на право пользования недрами (артезианские скважины № 1-3 х. Подгоренский для хоз-питьевых нужд резервного водоснабжения АЭС)	РСТ 02108 ВЭ	Федеральное агентство по недропользованию	28.01.2010	28.01.2010-23.04.2029
35	Лицензия на право пользования недрами (артезианские скважины № 1,2 для водоснабжения защитного пункта управления противоаварийными действиями района эвакуации без противорадиационного укрытия с. Дубовское)	РСТ 02180 ВЭ	Федеральное агентство по недропользованию	04.08.2010	04.08.2010-03.08.2030
36	Лицензия на право пользования недрами (артезианские скважины №№1,2 для резервного водоснабжения на случай чрезвычайных ситуаций (комплекс ИТМГО МПЧС, убежище на 1200 укрываемых)	РСТ 02462 ВЭ	Федеральное агентство по недропользованию	01.07.2011	01.07.2011-30.06.2031
37	Лицензия на право пользования недрами (артезианские скважины (водопонижение строительной площадки энергоблоков № 3 и № 4)	РСТ 02106 ВЭ с изм. № 1, 2 и №3	Федеральное агентство по недропользованию	28.01.2010	28.01.2010-15.07.2016

Приложение И	Перечень документов, регламентирующих природоохранную деятельность РоАЭС	595
ООО «НПО «Гидротехпроект»		