6. Оценка воздействия на окружающую среду в результате осуществления лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии

6.1. Основные направления деятельности. Оценка существующего состояния компонентов окружающей природной среды и социально-экономических условий

В процессе развития атомной промышленности в России многие ранее построенные предприятия в кратчайшие сроки перепрофилировались для реализации атомного проекта. Приоритетной задачей являлось выполнение государственного заказа, зачастую в ущерб безопасности персонала, населения и окружающей среды. Обращение с радиоактивными отходами на предприятиях проводилось при отсутствии технических требований безопасности к объектам хранения РАО и недостаточном объеме знаний о поведении радиоактивных веществ в окружающей среде.

Типичным примером такого объекта, возникшим в процессе выполнения оборонных и гражданских программ, является бывший Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б.П. Константинова.

В период работы с 1949 по 1978 гг. производств гексафторида урана (ГФУ) и тетрафторида урана (ТФУ) радиационному загрязнению подверглось около 70 га территорий, расположенных на промплощадке предприятия (13 га), в санитарно-защитной зоне производств (19 га), в зоне наблюдения (38 га). Альфа-активными радионуклидами загрязнено около 17,5 га (средняя плотность загрязнения 0,7 Ки/км^2), в основном на промплощадке предприятия. Цезием-137 загрязнено около 53 га (плотность загрязнения до 50 Ки/км^2), в основном в районе 3-й секции шламохранилища, прибрежной полосе р. Елховки и оз. Просного.

За время деятельности предприятия произошло загрязнение производственных корпусов, где велись работы по переработке уранового сырья, и грунтов под ними.

Основными источниками радиоактивного загрязнения являются:

- объекты производства ТФУ и ГФУ;
- хранилища РАО;
- шламохранилища.

Главную опасность представляют радионуклиды Cs-137, Sr-90; U- 234,238; Pu-239, 240; Am-241.

Схема зонирования территории по степени техногенной нарушенности приведена на рис. 6.1.1, характеристика существующих хранилищ РАО – на рис. 6.1.2–6.1.6.

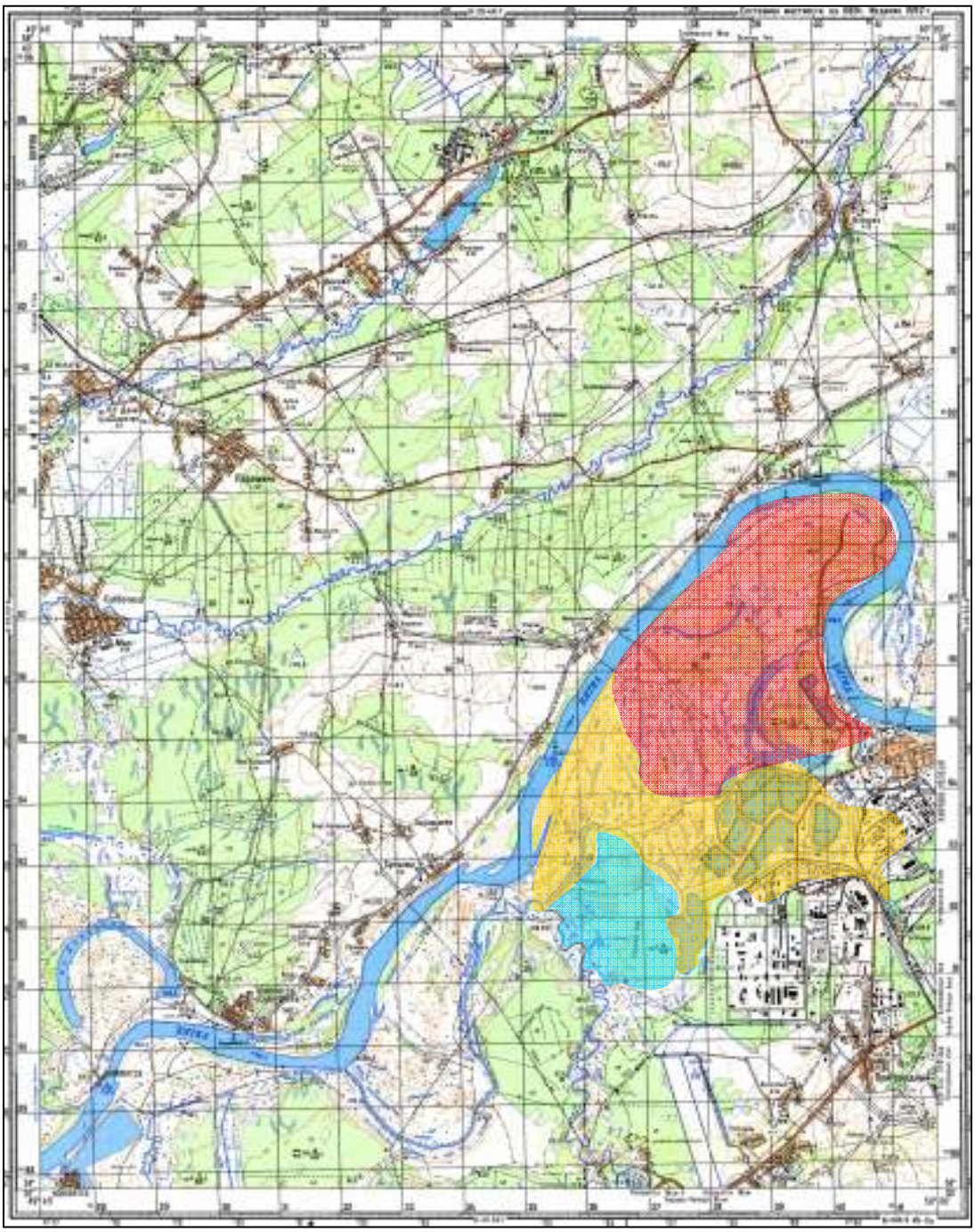


Рис. 6.1.1. Районирование территории Кирово-Чепецкого отделения

Условные обозначения:

- 1-я область - практически не затронута техногенным воздействием, уровень загрязнения природной среды не отличается от любых территорий, прилегающих к промышленно-городским агломерациям. Гамма-излучение находится на уровне природного фона – 0,06-0,1 мкрЗв/час. В пробах почв не обнаруживается содержание химических компонентов, за исключением повышенного содержания мышьяка 3,8-7,7мг/кг и висмута 0,47-0,6 мг/кг.

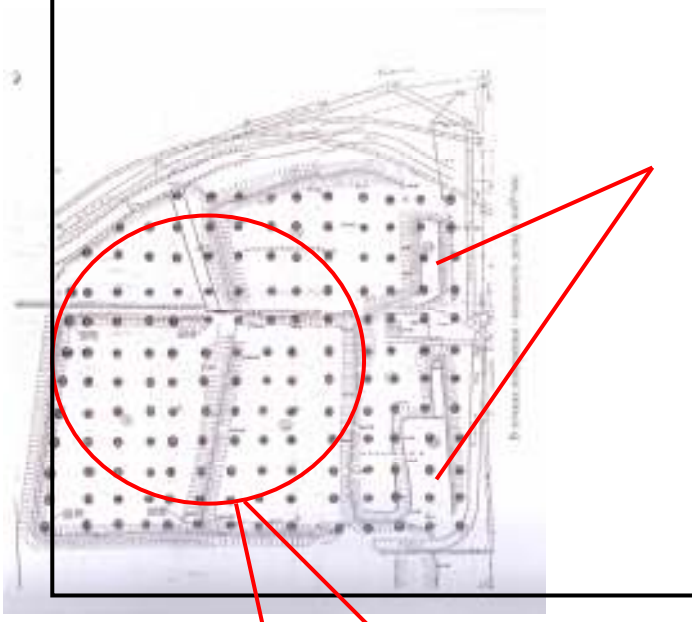
- 2-я область - в ее пределах выделяются участки радиоактивного и химического загрязнения почв, донных отложений, грунтовых и поверхностных вод.

- 3-я область - территория техногенно не нарушена, уровни гамма-излучения соответствуют фоновым значениям, загрязнение почв не установлено, отмечается загрязнение грунтовых вод в северной части площади.

- Очаг радиоактивного загрязнения грунтовых вод от хранилищ РАО 97, 25/1-7, 7, где значения уровня вмешательства превышали 100.

- Очаг радиоактивного загрязнения грунтовых вод от хранилищ РАО 205/1,2, где значения уровня вмешательства превышали 100..

- Очаг радиоактивного загрязнения грунтовых вод РАО от секции 3, где значения уровня вмешательства в центральной части ареола составляло более 50.



Хранилище $25_6,7_1$.
Наземная (поверхностная) емкость, траншейного типа.
Надежная противофильтрационная защита отсутствует, возможно загрязнение окружающей среды.

Хранилища$7_{2\text{-}5}$.
Наземные (поверхностные) емкости, устроенные над шламохранилищем РАО Ш1/3
Надежное противофильтрационная защита отсутствует, возможно, загрязнение окружающей среды.

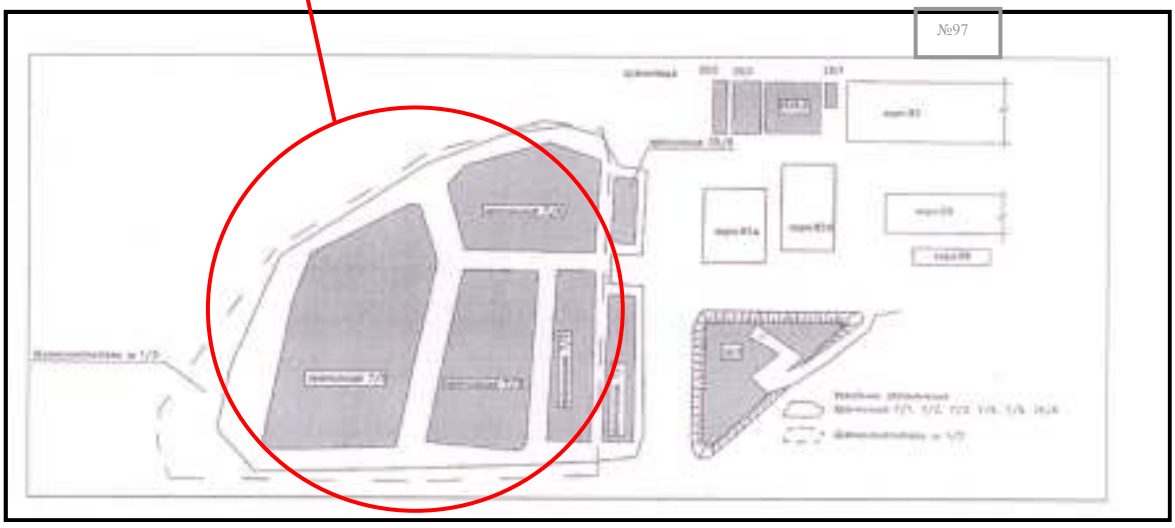
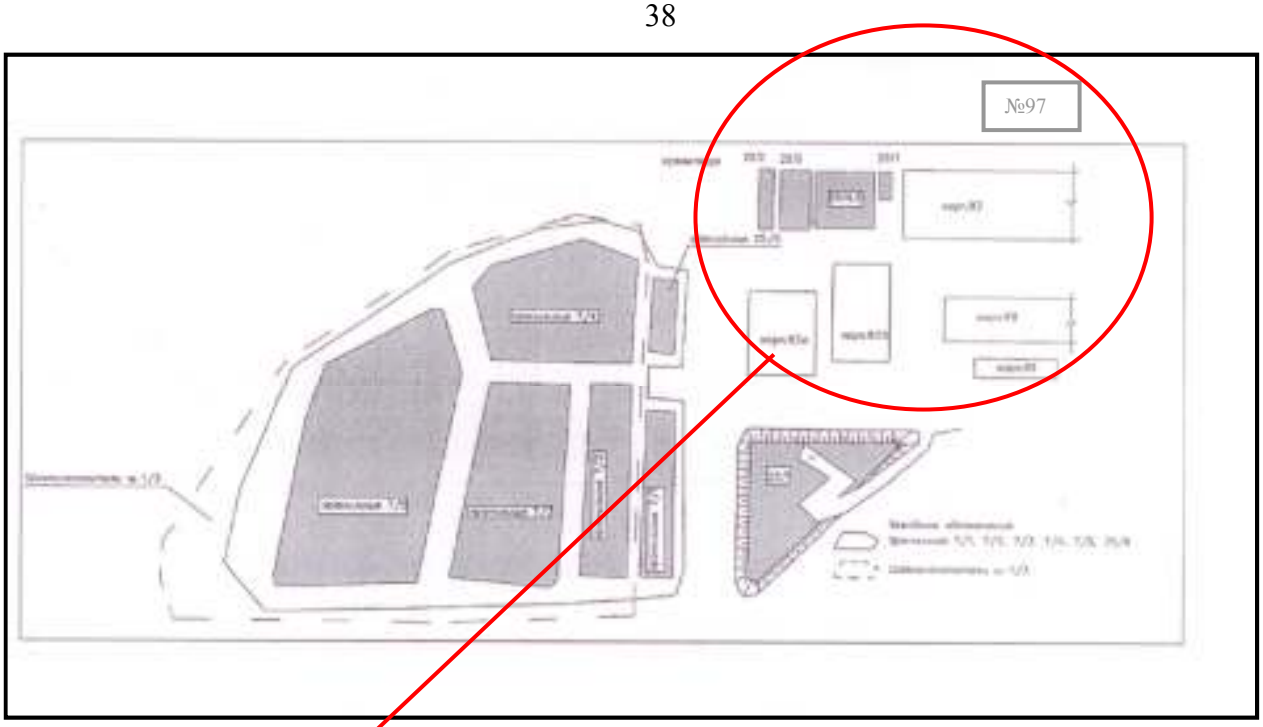
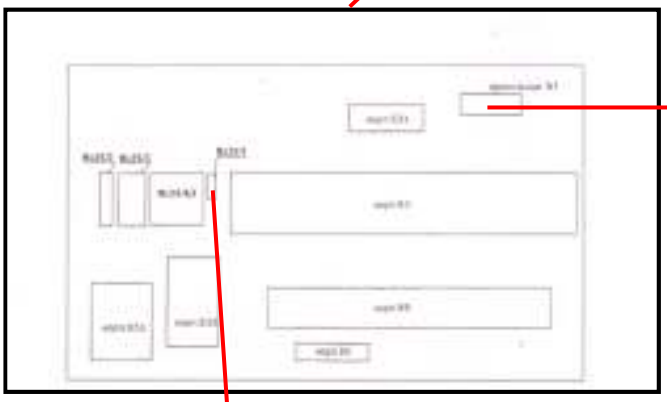


Рис. 6.1.2. Характеристика хранилищ 25_6, 7_1, $7_{2\text{-}5}$

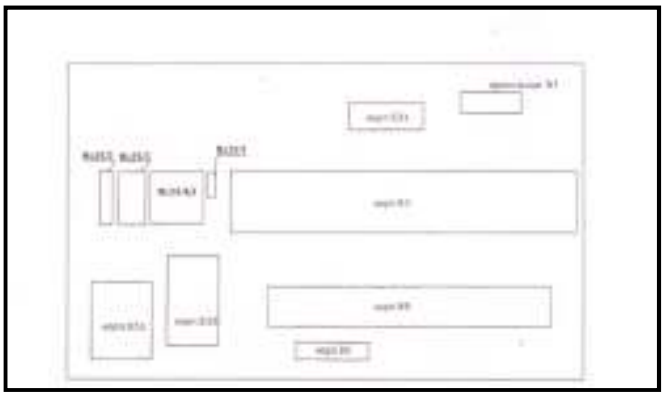




Хранилище 97
эксплуатация прекращена в 1956г.

Хранилище 25_1
Подземное
Эксплуатация прекращена в 1959г.

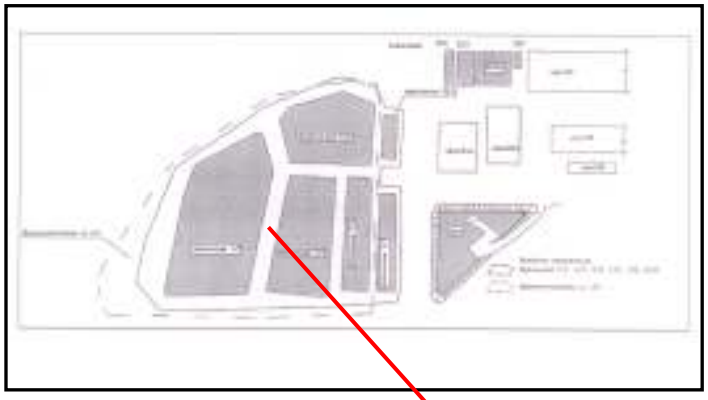
Рис. 6.1.3. Характеристика хранилищ 25_1, 97



Хранилище №25_2
Подземное. Эксплуатация прекращена в 1962г.

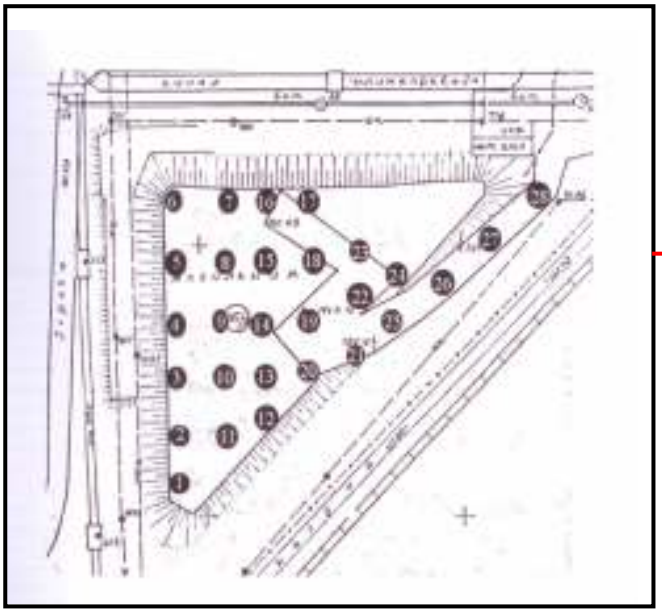
Хранилища №$25_{3,4,5}$.
Подземное , эксплуатация прекращена в 1962г.

Рис. 6.1.4. Характеристика хранилищ 25_2 , $25_{3,4,5}$.



Площадки хранилища №97, 25_{1-7}, 7_{1-5} расположены в пределах промплощадки РосРАО. Для данного участка характерна приуроченность загрязнения непосредственно к хранилищам РАО и прилегающей к ним территории, а также полосе вдоль подъездных ж/д путей к корпусам 2, 2-а.
Такие высокие активности техногенных радионуклидов характерны только для данного участка.

Шламохранилище Ш1/3.
Наземная (поверхностная) емкость форме треугольника. Эксплуатация прекращена в 1969г.



Шламохранилище 25_7.

После заполнения всего хранилища его поверхность укрыта бетоном и асфальтом, эксплуатация прекращена в 1969г.

Рис. 6.1.5. Характеристика хранилищ Ш 1/3, 25_7

Хранилище №$205_{1,2}$
Наземная (поверхностная) емкость траншейного типа в форме прямоугольника.
Хранилище 205_1 законсервировано в 1988-89 г.г., хранилище №205_2 не эксплуатируется с 1991 г., не законсервировано. Противофильтрационная защита нарушена и объект не пригоден к дальнейшей эксплуатации без восстановления защиты.

Примечание: у восточной границы хранилища прослеживается загрязнение грунтовых вод. Значения уровня вмешательства превышают 100, основным загрязняющим компонентом является ^{238}U.

Рис. 6.1.6. Характеристика хранилища № $205_{1,2}$.

В 2010 году Госкорпорацией «Росатом» была разработана «Концепция вывода из эксплуатации радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО», согласованная с Правительством Кировской области и ФГУП «РосРАО».

Концепция базируется на положениях законодательных и нормативных правовых актах Российской Федерации в области использования атомной энергии, радиационной безопасности населения, недропользования, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, и направлена на обеспечение безопасного вывода из эксплуатации радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО».

Концепция является базовым документом, определяющим вариант вывода из эксплуатации.

Целью Концепции 2010 года является формирование основных положений и определение направлений деятельности по выводу из эксплуатации составных частей объекта по варианту безопасной консервации на месте в соответствии с общей «Концепцией вывода из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения», утвержденной Госкорпорацией «Росатом» в 2008 году.

6.1.1. Альтернативность при выводе из эксплуатации

Отказ от проведения мероприятий по выводу из эксплуатации

В случае отказа от вывода объектов из эксплуатации можно говорить о сохранении на промплощадке следующих радиационно-опасных объектов:

- аварийных объектов бывшего производства ТФУ и ГФУ;
- незаконсервированных и выработавших свой срок хранилищ РАО;
- шламохранилищ.

Таким образом, отказ от проведения мероприятий по выводу из эксплуатации соответствующих объектов по производству гексафторида урана и тетрафторида урана фактически означает: продолжение существования на

территории объектов хранения РАО, являющихся потенциальным источником радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Альтернативные варианты реализации проектных решений

Общая «Концепция вывода из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения», утвержденная Госкорпорацией «Росатом» в 2008 году, предусматривает три базовых варианта вывода из эксплуатации:

- ликвидация;
- консервация на месте;
- конверсия.

Выбор решений по выводу из эксплуатации определяется и обосновывается совокупностью инженерных, экономических, экологических, общественно-политических и иных факторов.

На основании результатов анализа научных исследований, проведенных ранее и проводимых в настоящее время, рассмотрены два варианта вывода из эксплуатации: «ликвидация» и «консервация».

Вариант «ликвидация» предусматривает дезактивацию и демонтаж зданий и сооружений, оборудования, систем и конструкций, вскрытие шламохранилищ и хранилищ с изъятием из них РАО, удаление и вывоз всех РАО с территории Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО».

Достоинством данного варианта является исключение фактора радиационной опасности на промплощадке после окончания работ.

Недостатки данного варианта:

- неприемлемо высокая стоимость проекта;

- значительные сроки реализации, так как создание инфраструктуры для обращения с РАО (строительство хранилища, комплекса по переработке и компактированию, транспорт, контейнеры) займет не менее 5 лет, сами работы по извлечению и переработке РАО потребуют не менее 30 лет;

- повышение степени радиационного риска для населения Кировской области и других регионов в связи с большим количеством извлекаемых и перемещаемых РАО и возможностью аварийного загрязнения дополнительных территорий;

- образование большого количества вторичных РАО при извлечении накопленных отходов;

- данный вариант является отложенным решением, поскольку РАО будут помещены на временное хранение;

- правовые и общественно-политические риски, поскольку удаление РАО с промплощадки подразумевает транспортирование и размещение их на временное хранение в других регионах, что потребует согласования с местными органами власти этих регионов;

- дополнительное облучение персонала при извлечении и обращении с накопленными РАО.

Вариант «консервация» предусматривает вывод из эксплуатации существующих хранилищ РАО и шламохранилищ без извлечения РАО с созданием дополнительных инженерных барьеров безопасности. Проектом предусмотрена консервация объектов хранения РАО, при которой весь объем накопленных РАО остается в местах существующего расположения, с созданием дополнительных инженерных барьеров для обеспечения современных требований безопасности.

Это позволяет:

– максимально снизить радиационное и токсичное воздействие на персонал, занятый в работах по обращению с РАО;

– минимизировать затраты на обеспечение экологической безопасности хранилищ РАО;

– избежать возможного повторного загрязнения окружающей среды при изъятии РАО из существующих хранилищ и их перемещении.

Оценка рисков и затрат позволяет признать РАО, находящиеся в указанных хранилищах и шламохранилищах, к потенциально пригодным для отнесения к «особым радиоактивным отходам», а пункты хранения РАО потенциально пригодными для отнесения к «пунктам размещения особых радиоактивных отходов».

Решение об отнесении радиоактивных отходов к категории особых и решение об отнесении пунктов хранения радиоактивных отходов к пунктам размещения особых радиоактивных отходов принимается Правительством Российской Федерации по предоставлению органа государственного управления в области обращения с радиоактивными отходами (Госкорпорация «Росатом»).

Специальные технические условия (СТУ), которыми предлагается перевести радиоактивные отходы, размещенные в пунктах хранения Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» в «особые радиоактивные отходы» и пункты хранения радиоактивных отходов, размещенные на площадке Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» в «пункты размещения особых радиоактивных отходов», утверждены Госкорпорацией «Росатом».

В соответствии с п.2 статьи 24 190-ФЗ, проектом предусмотрен комплекс мероприятий, позволяющих обеспечить безопасность пунктов размещения особых радиоактивных отходов до перевода их в пункты консервации особых радиоактивных отходов или пункты захоронения радиоактивных отходов:

– создание многофункционального защитного покрытия на хранилищах РАО, что позволит предотвратить воздействие внешних природных факторов и проникновение атмосферных осадков в массив РАО;

– предусмотрена система для сбора и отвода атмосферных осадков;

– предусмотрена система наблюдательных скважин для мониторинга миграции радионуклидов с грунтовыми водами.

Долговечность защитных барьеров природного типа достигается за счет внутренних свойств безопасности без участия обслуживающего персонала.

Формирование на объектах хранения РАО дополнительных инженерных барьеров позволит:

– ликвидировать процесс деградации массива РАО за счет температурных деформаций;

– предотвратить поступление и накопление в объеме хранилищ атмосферных осадков;

– сформировать систему водоотвода, которая позволит обеспечить отвод атмосферных осадков с площади хранилищ.

Поскольку консервируемые хранилища РАО расположены в непосредственной близости друг от друга, то проектом принято создание многофункционального защитного покрытия не для каждого хранилища отдельно, а для группы хранилищ в целом. Перед созданием защитного покрытия проектом предусмотрена отсыпка пустот между существующими покрывающими экранами с созданием единой планировочной отметки хранилищ и формированием необходимых уклонов. Для отсыпки планировочного слоя проектом предусмотрено использовать «чистые» строительные конструкции, оборудование и грунты, образующиеся при демонтаже объектов по производству ТФУ и ГФУ, а также, при необходимости, привозной грунт.

Поскольку шламохранилище № Ш-1/3 расположено под хранилищами №№ 7/1-5, консервация шламохранилища № Ш-1/3 осуществляется в рамках консервации хранилищ РАО (№№7/1-5).

Объекты хранения РАО относятся к 3 категории по потенциальной радиационной опасности.

Обоснование возможности проведения вывода из эксплуатации по данному варианту, с точки зрения экологической безопасности, проведено ФГУГП «Гидроспецгеология» на основании математического моделирования. Проведенный анализ материалов по геоэкологическому состоянию территории расположения объектов Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» и выполненное геомиграционное моделирование показывают возможность консервации существующих хранилищ РАО и шламохранилищ без извлечения РАО с созданием дополнительных инженерных барьеров безопасности.

Достоинства данного варианта:

- значительное снижение фактора радиационной опасности на промплощадке после окончания работ, поскольку РАО, образовавшиеся при выводе из эксплуатации зданий, сооружений и территории, будут локализованы;

- работы по данному варианту не потребуют значительных ресурсов и времени для создания инфраструктуры по обращению с РАО;

- минимизация вновь образованных РАО;

- отсутствие риска дополнительного радиоактивного загрязнения окружающей среды и негативного влияния на население, возникающего в случае принятия альтернативного решения, связанного с извлечением и перевозкой большого количества РАО.

6.1.2. Оценка затрат на мероприятия по выводу из эксплуатации

Согласно оценкам затрат на проведение работ, вывод из эксплуатации по варианту «консервация» требует меньших, по сравнению с вариантом «ликвидация», трудо- и дозозатрат и является более приемлемым по материально-техническим, экономическим, экологическим аспектам, а также срокам выполнения работ.

Стоимость варианта «консервация» на месте составляет ориентировочно 2,4 млрд. руб.

Стоимость варианта «ликвидация» включает стоимость работ по демонтажу, извлечению, транспортировке и захоронению РАО. Общий объем извлекаемых отходов, загрязненных радионуклидами, при этом составит ориентировочно 430 тыс. $м^3$. На основании данных отчета о НИР «Разработка предложений по созданию структуры обращения с РАО в Северо-Западном, Центральном и Сибирском регионах в рамках создания единой государственной системы по обращению с РАО», выполненного в рамках Государственного контракта № Д.4 о.45.12.09.1257 от 24.07.2009 г. (соисполнители ФГУП «НПО Радиевый Институт им. В.Г. Хлопина и АНО «МЦЭБ»), стоимость захоронения 1,0 $м^3$ РАО в приповерхностном могильнике составляет 50-75 тыс. руб. Таким образом, только на захоронение образующихся отходов потребуется 21-32 млрд. руб.

Анализ экономических, временных, общественно-политических факторов позволяет сделать вывод, что оптимальным решением является вариант «консервация».

6.1.3. Оценка существующего состояния атмосферы

Климат. По классификации Б.П. Алисова (1956) климат г. Кирово-Чепецка относится к умеренно-континентальному климату зоны умеренных широт, где в течение года преобладают континентальные воздушные массы. Климатические условия г. Кирово-Чепецка характеризуются данными ближайшей метеостанции «Киров», на которой наблюдения ведутся с 1835 г. Расстояние от метеостанции «Киров» до рассматриваемого района составляет порядка 20 км.

Вся территория Кировской области в большей степени подвержена циклонической деятельности (62%), чем антициклонической (38%), поэтому осадки здесь выпадают сравнительно часто и преобладает облачная погода, особенно в осенне-зимний период. Наибольшее влияние на климат города и области оказывают западные, северо-западные, юго-западные циклоны и местный циклогенез, а также антициклоны местного происхождения и выходящие на Киров с северо-запада и запада. При этом западные циклоны в 24–25% случаев преобладают в переходные периоды, северо-западные – в 23–24% осенью и зимой, юго-западные и местные циклоны – в 22–24% летом. Северо-западные и западные антициклоны чаще всего обусловливают погоду весной, а местные – в теплое время года (рис. 6.1.3.1).

.

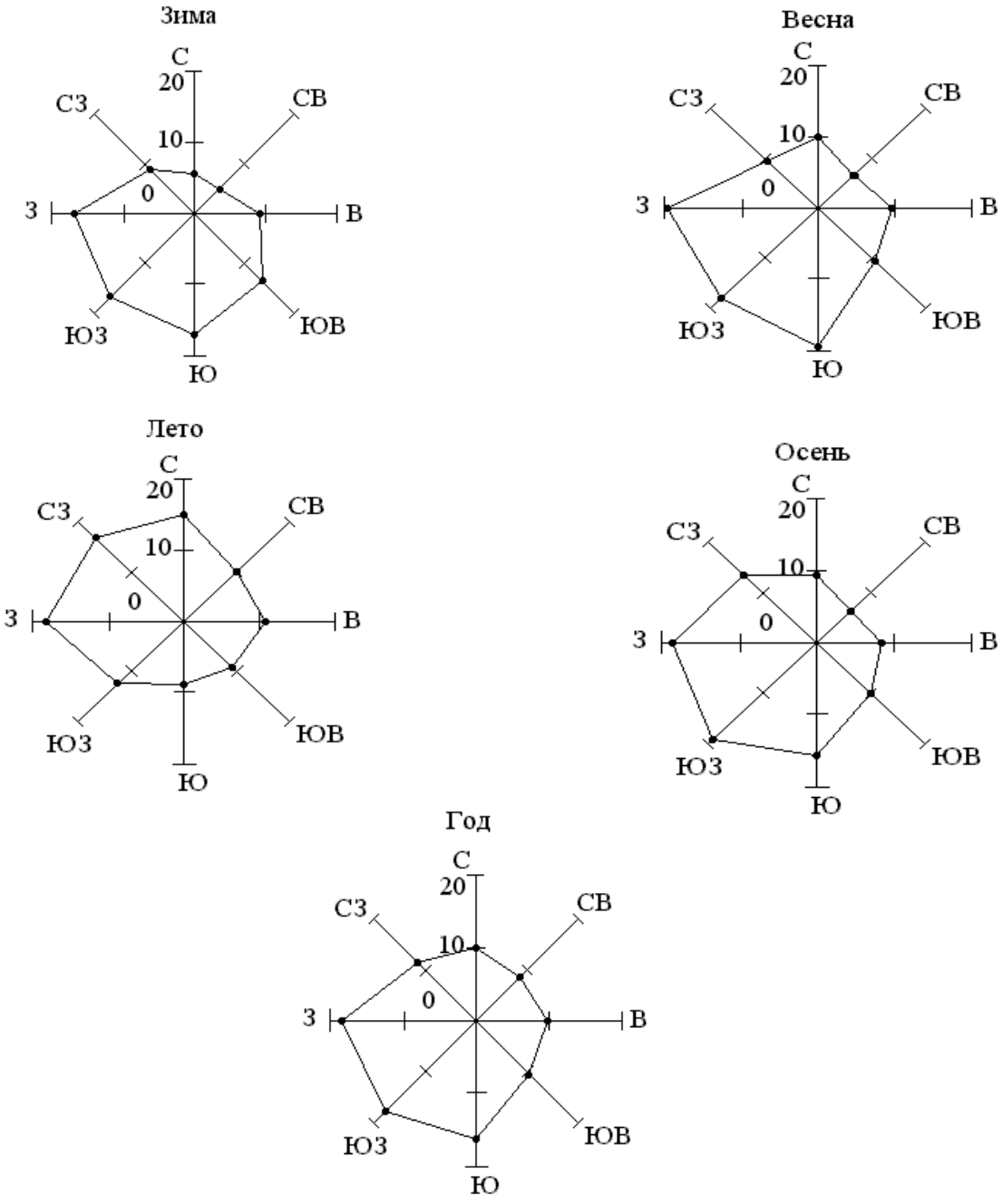


Рис. 6.1.3.1. Повторяемость циклонов (*1*) и антициклонов (*2*) различного происхождения (в %) для г. Кирова и области по сезонам года

Давление. Поскольку в г. Кирове в течение года преобладает циклоническая циркуляция, то средняя годовая величина давления составляет 994,6 мбар. Наибольшее среднее годовое значение давления в г. Кирове было в

1954г. и составило 997,7 мбар, наименьшее – в 1941г. – 991,8 мбар. Самое высокое давление воздуха отмечено в декабре 1944 г. – 1040,1 мбар, самое низкое зарегистрировано в январе 1923 г. и составило 944,9 мбар. Годовой ход давления носит континентальный характер: в холодные месяцы оно в среднем выше, чем в теплые; очень резко уменьшается в июне и июле, максимума достигает в феврале – 996,7 мбар.

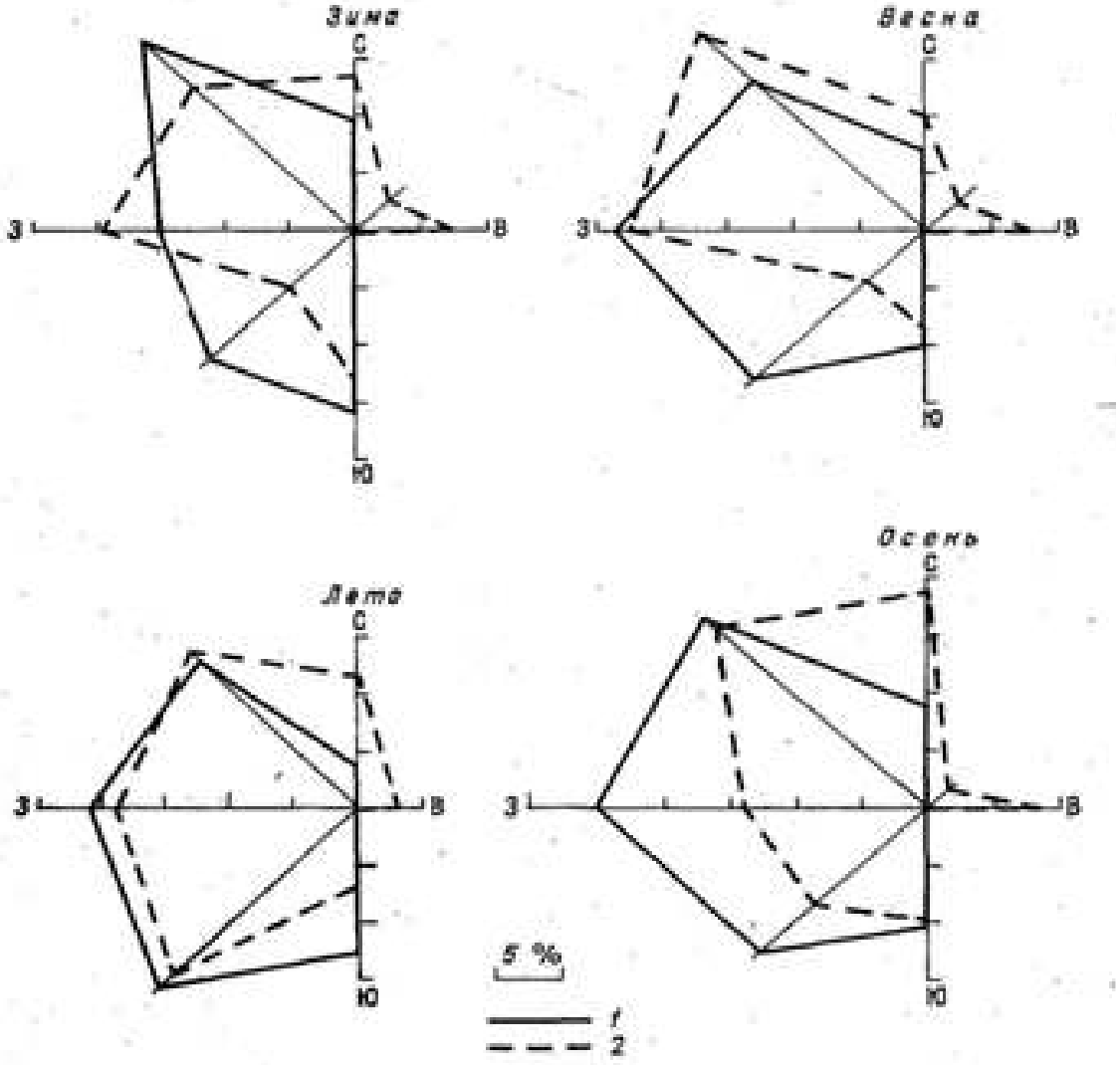


Рис.6.1.3.2. Сезонные розы ветров ст. Киров

Ветер. В связи с тем, что вся область подвергается частым циклоническим вторжениям с запада, юго-запада, северо-запада и антициклоническим – с северо-запада и запада, над ней преобладают западные, южные и юго-западные ветры. Западные ветры имеют высокую повторяемость на протяжении всего года, юго-западные реже отмечаются летом, а северо-западные – в январе, феврале. Ветры южных направлений преобладают в холодное время года, северных – в теплое, восточные более часто наблюдаются в июле-августе и январе-феврале (рис.6.1.3.2.).

По данным Кировского ЦГМС (2011 г.) ветровое поле в течение года в целом спокойное и характеризуется небольшими средними скоростями ветра.

Таблица 6.1.3.1. Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Киров, ГМО	4,0	4,0	3,9	3,8	3,7	3,4	2,9	3,0	3,3	4,0	4,0	4,1	3,7

Изменение скорости ветра в течение суток по 8-срочным данным представлено в таблице 6.1.3.2.

Таблица 6.1.3.2. Средняя месячная и годовая скорость (м/с) в разное время суток

Время суток, час	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кировская область, Киров, ГМО													
0-00	3,60	3,60	3,40	3,30	2,80	2,30	2,10	2,30	2,80	3,60	3,70	3,60	3,10
03-00	3,70	3,50	3,30	3,10	2,80	2,40	2,10	2,30	2,70	3,50	3,70	3,70	3,10
06-0	3,7	3,50	3,40	3,20	2,90	2,60	2,40	2,40	2,80	3,60	3,70	3,70	3,10
09-00	3,70	3,50	3,60	3,60	3,70	3,30	3,00	3,00	3,20	3,70	3,70	3,70	3,50
12-00	3,80	3,60	4,00	4,20	4,30	3,90	3,40	3,60	3,80	4,20	3,90	3,80	3,90
15-00	3,70	3,60	4,10	4,50	4,40	4,00	3,50	3,80	3,70	4,10	3,70	3,70	3,90
18-00	3,80	3,70	3,60	3,70	3,90	3,50	3,10	3,10	2,90	3,70	3,80	3,70	3,50
21-00	3,80	3,80	3,60	3,30	2,90	2,40	2,20	2,40	2,80	3,70	3,60	3,70	3,20

Экстремальные для данного района значения скоростей ветра встречаются нечасто и по своей амплитуде они весьма невелики (табл. 6.1.3.3 и 6.1.3.4).

Таблица 6.1.3.3. Повторяемость (%) различных градаций скорости ветра

Скорость ветра, м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кировская область, Киров, ГМО												
0-1	11,8	16,7	14,5	14,3	15,8	21,0	25,4	21,6	18,8	11,9	12,1	12,1
2-3	38,5	38,3	39,8	40,5	40,6	44,2	46,3	47,6	45,5	40,9	38,9	39,0
4-5	33,5	26,0	28,7	28,9	29,3	26,3	22,0	24,2	27,1	29,1	32,0	32,4
6-7	11,9	12,7	10,6	11,3	10,7	6,5	5,3	5,5	6,7	11,8	11,9	12,3
8-9	3,8	5,5	5,1	4,3	3,2	1,5	1,0	0,9	1,8	5,3	3,9	3,5
10-11	0,3	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,03	0,2	0,1	0,5	0,9	0,5
12-13	0,2	0,1	0,4	0,1		0,1		0,0	0.03	0,2	0,1	0,1
14-15	0,03		0,2	0,1	0,1	0,1	0,0		0,0	0,3	0,1	0,1
16-17			0,1	0,03	0,0						0,1	

Таблица 6.1.3.4. Среднее число дней со скоростью ветра, равной или превышающей заданное значение

Скорость ветра, м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Кировская область, Киров, ГМО													
>=8	5,7	6,6	6,4	5,6	6,8	4,2	2,4	2,3	3,9	6,7	5,6	6,1	62
>=15	1,4	1,0	1,6	1,3	2,0	1,6	0,6	0,5	0,6	0,7	1,2	1,0	14

Как видно из таблиц 6.1.3.3 и 6.1.3.4, средние скорости ветра образуют ровное спокойное поле значений в интервале от 2 до 4,5 м/с. Количество случаев (дней), когда сила ветра превышает 15 м/с сравнительно невелико. С мая по сентябрь 5-6 дней в году наблюдается ветер, чуть превышающий значения 15 м/с. При этом, продолжительность таких порывов в течение суток измеряется минутами.

Температура. Среднегодовая температура в г. Кирове составляет +1,5°. Средняя температура в январе составляет для г. Кирова –14,2°, при этом самый теплый январь отличался температурой –6,2°, самый холодный – –22,9°. Абсолютный минимум температуры отмечен в декабре 1978 г., он составил –45°, а близ г. Кирова, на Лугоболотной станции, –54°. Такие низкие температуры отмечаются 2–3 раза в столетие.

Самый теплый месяц – июль. Средняя многолетняя температура составляет +17,8°. В самом теплом июле бывает +22°, в самом холодном – +12,8°. Абсолютный максимум температуры отмечен в июне 1921 г., он составил +37°. Годовая амплитуда абсолютных температур в г. Кирове 81° (табл. 6.1.3.5).

Таблица 6.1.3.5. Средняя месячная температура, абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха ст. Киров (1891 – 2011 гг.)

Темпе-ратура	Месяцы												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Средне-месячная	-14,4	-12,9	-6,7	2,2	10,0	15,4	17,9	15,3	9,0	1,5	-5,7	-11,8	1,6
Абс. максимум	4 1971	4 1958	12 1983	27 1950	32 1966	37 1921	35 1938	36 1920	29 1982	22 1974	11 1967	4 1982	37 1921
Абс. минимум	-41 1941	-41 1929	-34 1902	-21 1963	-11 1926	-2 1967	3 1947	0 1955	-8 1903	-23 1920	-34 1933	-45 1978	-45 1978

В г. Кирове холодный период длится 170 дней, теплые 195, очень холодный (с температурой ниже –10°С) – 95 дней, а очень теплый, со средней суточной температурой выше 15°С чуть более двух месяцев (табл.6.1.3.6). В г. Кирове суммы отрицательных температур (ниже определенных пределов) за период с ноября по апрель составляют –1602ºС (ниже 0ºС), –1510ºС (ниже –5º), –1230ºС (ниже –10ºС).

Таблица 6.1.3.6. Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой, равной и ниже 0, –5, –10ºС и равной и выше 0, 5, 10, 15ºС

Дата	Температура, ºС						
	–10	**< –5**	**< 0**	**> 0**	**> 5**	**> 10**	**> 15**
	1.12–5.03	**11.11–23.03**	**21.10–8.04**	**8.04–21.10**	**25.04–2.10**	**17.04–11.09**	**11.06–18.08**
Число дней	**95**	**138**	**170**	**195**	**159**	**116**	**67**

Дней со средней суточной температурой 13–15°С (комфортный климат) в г. Кирове наблюдаются с 3 июня до 26 августа, т. е. 84 дня.

Атмосферные осадки. Количество выпавших осадков по территории определяется в основном взаимодействием циркуляционных процессов и подстилающей поверхностью, в первую очередь рельефом. Сумма осадков из года в год может заметно колебаться. Обычно в Кирове выпадает 574 мм за год.

Киров находится в зоне достаточного увлажнения с максимумом осадков летом (июль-август), 70 - 71 мм, и минимум зимой (февраль-март), 27 мм. При этом за теплый период года (апрель-октябрь), когда в основном выпадают жидкие осадки, сумма их равна 406 мм. Это в 2,4 раза больше, чем в период с ноября по март, с преобладанием твердых осадков (рис. 6.1.3.3).

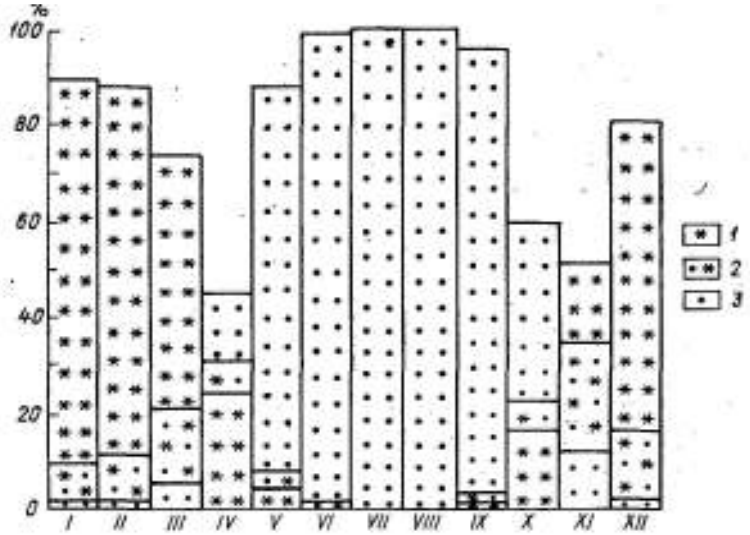


Рис. 6.1.3.3. Внутримесячное соотношение твердых (1), смешанных (2) и жидких (3) осадков

Поскольку циклоническая деятельность в пределах изучаемого района преобладает, то осадков в среднем здесь выпадает много. В многолетнем режиме осадков примерно 1/5 часть лет бывает с отклонением от нормы в сторону увеличения осадков на 30 мм и более. Амплитуда колебания месячных сумм осадков в отдельные годы составляет ±(60–65)%.

В связи с преобладанием циклонической деятельности осадки в Кировской области выпадают часто, примерно каждый второй день. При этом преобладают дни с их небольшим суточным количеством. Обычный суточный максимум осадков в холодный период равен 6 – 9 мм, летом может достигать 18 – 25 мм. В отдельные месяцы осадков может практически не наблюдаться (март 1904 г., апрель 1896 г., июль 2010 г.). Максимальная годовая сумма осадков была зарегистрирована в 1913 г. – 766 мм, а самая наименьшая в 1891 г. – 390 мм.

В годовом ходе чаще всего выпадают обложные осадки (75 – 80% случаев). Они более вероятны ночью, ливни же преобладают днем. В холодное время обычно на протяжении 15 – 19 дней за месяц идет снег.

Снежный покров на данной территории залегает на протяжении 170 – 175 дней – обычно он устанавливается 9 – 19 ноября и сходит в третьей декаде апреля. Высота его при этом в среднем равна 55 – 60 см, максимальные высоты могут быть до 1 – 1,1 м.

Почва начинает промерзать в конце октября. Глубина ее промерзания обычно равна 80-100 см. Максимальная же бывает от полутора до двух метров.

Влажность воздуха. Среднее годовое значение относительной влажности в г. Кирове (77%). Самый сухой воздух поступает в г. Киров в мае – июне (62%). Затем, вследствие увеличения месячных сумм осадков в июле и августе, относительная влажность растет до 69 – 73%.

В последующие месяцы температура понижается, осадков хотя и выпадает меньше, но влагосодержание воздуха высокое. Поэтому рост влажности продолжается, и в ноябре – декабре влажность достигает своего максимума (87%).

В зимние месяцы относительная влажность постоянно высокая (73 – 80% и выше), среднее квадратическое отклонение равно 3 – 4%. Наиболее влажными месяцами были ноябрь 1949 г. (95%) и январь 1936 г. (96%). В эти месяцы 8 – 9 дней были с предельно высокими значениями относительной влажности (100%). Самым сухим был июнь 1956 г. (48%), в котором первые две декады удерживалась ясная сухая погода и на протяжении 16 дней относительная влажность в 13 ч была ниже, либо равна 30%.

Гололедно-изморозевые явления. Различают пять видов обледенения: гололед, зернистая изморозь, кристаллическая изморозь, отложение мокрого снега и сложные отложения.

Гололед – слой плотного льда, нарастающий на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Зернистая изморозь – снеговидный, рыхлый лед, нарастающий преимущественно в ветреную погоду.

Кристаллическая изморозь состоит из кристаллов льда, нарастающих при слабом ветре и температуре ниже –15°С. В Кирове обледенение наблюдается ежегодно, образование его возможно с октября по апрель.

За год в среднем наблюдается 13 – 20 дней с гололедом, а зимой 1960-61г.г. отмечено 49 таких дней.

Таблица 6.1.3.7. Даты образования и разрушения гололедно-изморозевых явлений

Вид обледенения	Даты образования		Даты разрушения	
	средняя	самая ранняя	средняя	самая поздняя
Гололед	3.11	5.10.1952	19.03	27.04.1971
Изморозь	18.11	1.10.1957	17.03	5.04.1952
Сложное отложение	1.12	2.11.1973	25.01	27.02.1961

Сложные гололедно-изморозевые явления наблюдаются не ежегодно, наиболее вероятны они в декабре – январе, в среднем по одному дню за месяц.

Диаметры отложений в своем большинстве имеют небольшие величины. В 92% случаев диаметр отложения гололеда имеет размеры менее 10 мм, при изморози в 85% случаев он не более 40 мм. Диаметры сложных отложений и мокрого снега обычно не превышают 30 мм.

В отдельные годы диаметры отложений могут значительно превышать указанные выше величины. Зимой 1953-54 г. (в декабре - январе) диаметр отложения изморози составил 124 мм, а диаметр сложного отложения в январе 1966 г. достигал 66 мм. В ноябре 1969 г. диаметр отложения гололеда составил 27 мм, толщина отложения при этом была 19 мм, а масса 248 г на метр провода. Наиболее интенсивное нарастание гололеда продолжалось 10 ч. Этот гололед вызвал провисание и обрыв проводов связи и электропередач.

Максимальная по массе величина отложения кристаллической изморози (184 г/м) наблюдалась в ноябре – декабре 1953 г. Диаметр отложения при этом достиг 124 мм, продолжительность отложения составила около 22 сут. (525 ч). Максимальная масса сложного отложения отмечалась в декабре 1962 г. (104 г/м). Нарастание продолжалось 41 ч, максимальный диаметр достиг 33 мм. Обычно дольше всего сохраняется изморозь. Средняя продолжительность сохранения изморози около 100 ч, сложного отложения – примерно 80 ч, гололеда – 30 ч.

В 80% случаев обледенение сохраняется примерно до 70 ч (3 сут.) и только в 2% случаев – более 10 сут. Наиболее вероятно образование гололеда (83%) и зернистой изморози (75%) при температуре воздуха от 0 до –5°С; при этой же температуре отложение гололеда достигает максимальных размеров.

При температуре воздуха –10°С и ниже гололед отмечался в 4% случаев, а зернистая изморозь – только в 2%. Кристаллическая изморозь чаще всего (72%) образуется и достигает наибольших размеров при температурах от –10°С до –20°С. Образование сложных отложений в 50% случаев происходит от –5°С до –10°С, максимальных размеров сложные отложения (40% случаев) достигают при температурах от 0 до –5°С.

Грозы. Средняя дата первой грозы в г. Кирове – 16 мая, средняя дата последней грозы – 19 августа. Причем за последние 40 лет они 1–2 раза в десятилетие отмечаются и зимой. Всего в изучаемом районе за год бывает 23 – 25 дней с грозами с максимумом в июне – июле – 7 – 8 дней. В отдельные же грозовые годы по области их может быть примерно в два раза больше.

В суточном ходе грозы наиболее вероятны в послеполуденное время, такие грозы имеют и наибольшую продолжительность. Общая продолжительность гроз за год равна около 40 ч.

Продолжительность одной грозы в среднем равна 0,8 ч. Наибольшая непрерывная продолжительность близких гроз в июне – августе может достичь 6 – 7 ч.

Наибольшую повторяемость (67%) имеют грозы продолжительностью менее 1 ч. Маловероятны грозы продолжительностью более 5 ч (их повторяемость менее 1%).

При грозах ветер может быть любого направления, но несколько реже возникают грозы при северном и северо-восточном ветре. Гроза почти всегда сопровождается кратковременными усилениями ветра, которые нередко достигают силы шквала. Например, 20 июня 1968 г. в г. Кирове порыв ветра при грозе достиг 40 м/с.

Град. Град – это осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучево-дождевых облаков в виде частичек плотного льда различного размера, иногда очень крупного. Выпадение града часто сопровождается ливневыми осадками, грозами, шквалистыми ветрами. За год в Кирове наблюдается в среднем 1 – 2 дня с градом.

По четыре дня с градом наблюдалось только в 1965 г. и 1968 г. Град наиболее вероятен с мая по сентябрь, однако отмечались единичные выпадения его в апреле (1954 г.) и в октябре (1957 г.). Чаще всего он наблюдается в мае и июне, но даже в эти месяцы град бывает не каждый год, а один раз в два года. Наибольшее число дней с градом (3 дня) отмечено в июне 1965 г., вероятность такого явления составляет всего 4%.

Годовой приход суммарной солнечной радиации составляет 90-100 ккал/см^2. Наибольшее количество прямой солнечной радиации поступает летом, в период наибольшей продолжительности дня (около 50%). Поступление зимой ее очень невелико (менее 10%).

Территория Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» относится к зоне достаточного увлажнения (коэффициент увлажнения 1,5). Средняя годовая сумма выпадающих осадков составляет 525-550 мм. Основная масса атмосферных осадков выпадает летом. Грозы наблюдаются с мая по сентябрь, редко – в апреле и октябре (всего за лето 25-30 дней с грозой).

Мощность сезонного промерзания почвы составляет 56 см. Среднее значение влажности воздуха составляет 74%.

2012 год характеризовался неустойчивой – от очень теплой до очень холодной – и многоснежной зимой, преимущественно теплой с осадками весной, неустойчивым – от умеренно теплого до жаркого – с дождливыми, в том числе частыми очень сильными ливнями, и с сухими периодами летом, преимущественно теплой с обильными осадками осенью.

Средняя за год температура воздуха составила 2-4º, что около климатической нормы.

За год на большей части территории Кировской области выпало от 645 до 895 мм осадков или 110-150% нормы, на крайнем юго-востоке области – 410-540 мм или 79-101% нормы.

На территории области за год зарегистрировано 30 случаев опасных гидрометеорологических явлений. Из них было 16 метеорологических (аномально холодная, аномально жаркая погода, сильный дождь, сильный ветер). 12 агрометеорологических (выпревание, заморозки, суховей), 2 гидрологических (высокие весной и низкие летом уровни воды).

Характеристика уровня загрязнения атмосферы

По данным регионального доклада «О состоянии окружающей среды в Кировской области в 2012 г.», в целом на территории воздушного бассейна в районе, состояние атмосферного воздуха, сложившееся в последние годы, продолжает оставаться стабильным. Проблемными остаются населённые пункты, на территории которых расположены крупнейшие промышленные объекты, транспортные системы, где проживает более половины населения области. Это города Киров, Кирово-Чепецк, Омутнинск, Слободской, Вятские Поляны.

Показатели удельного и валового выброса за 2005-2012 гг. от стационарных источников по Кировской области, г. Кирову и г. Кирово-Чепецку представлены в таблице 6.1.3.8.

Таблица 6.1.3.8. Показатели удельного и валового выброса от стационарных источников с 2005- 2012 гг.

	Удельный выброс загрязняющих веществ , т/км^2							Валовый выброс, тыс.т	
Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011 г	2012 г
Кировская область	0,95	0,97	0,91	0,82	0,97	0,87	0,83	100,1	101,34
г.Киров	34,58	39,28	38,51	33,84	49,64	42,1	34,9	26,39	26,6
г.Кирово-Чепецк	208,96	225,98	219,92	237,36	275,86	294,2	249,8	13,33	16,1
Кирово-Чепецкий район	5,64	5,82	5,79	6,25	7,1	8,1	7,8	3,94	

Валовый выброс загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения по г. Кирово-Чепецку в 2012 году составил 16,1 тыс. т или 15,9% от массы выбросов в целом по области. На предприятиях города за год уловлено и обезврежено 29,4 тыс. тонн загрязняющих веществ (64,6% от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников выделения). По данным Управления Росприроднадзора по Кировской области на 01.01.2013 в г. Кирово-Чепецке нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу установлены для 55 юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Установленный предельно допустимый выброс загрязняющих веществ от 532 стационарных источников по г. Кирово-Чепецку составил 22,835 тыс. тонн.

По данным Кировского ЦГМС – филиала ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС», осуществляющего наблюдение за состоянием атмосферного воздуха на стационарном посту в г. Кирово-Чепецке, среднегодовое содержание и максимальная разовая концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, тяжелых металлов – не превышают гигиенические нормативы. Среднегодовое содержание фенола осталось ниже ПДК, максимальная разовая концентрация достигла уровня ПДК. Средняя за год концентрация бенз(а)пирена составила 2,4 ПДК, максимальная среднемесячная концентрация – 5,8 ПДК (февраль 2012 г.). Исключение составила максимальная разовая концентрация меди, значение которой достигло 2,2 ПДК в ноябре. В число приоритетных примесей вошли: бенз(а)пирен, взвешенные вещества, фенол, оксид углерода, диоксид азота.

За период 2008-2012 гг. в г. Кирово-Чепецке отмечается тенденция к росту загрязнения воздуха фенолом и оксидом углерода. Содержание в воздухе остальных контролируемых веществ остается стабильным.

В 2012 году Управлением Роспотребнадзора по Кировской области в результате лабораторных исследований атмосферного воздуха были отмечены единичные случаи превышения санитарно-гигиенических нормативов по следующим санитарно-гигиеническим показателям (хлористый водород, взвешенные вещества, окислы азота, азота диоксид, гидроксибензол, формальдегид) на территории жилой зоны городов Кирова, Кирово-Чепецка, Котельнича, Омутнинска, Слободского. Ведущим загрязнителем атмосферного воздуха в 2012 году по данным государственного контроля явились бензапирен и взвешенные вещества.

Удельный вес неудовлетворительных исследований атмосферного воздуха в населенных пунктах Кировской области по данным государственного надзора в 2010-2012 годах представлен в таблице 6.1.3.9.

Таблица 6.1.3.9.

Удельный вес неудовлетворительных исследований атмосферного воздуха в населенных пунктах Кировской области

Наименование территории	**Доля проб с превышением ПДК, %**		
	2010 год	**2011 год**	**2012 год**
г. Слободской	0,40	0,40	1,05
г. Кирово-Чепецк	**0,27**	**0,27**	**0,06**
г. Киров	**0,23**	**0,23**	**0,37**

Таким образом, состояние атмосферного воздуха в зоне жилой застройки населенных пунктов Кировской области характеризуется стабильностью. Превышения предельно-допустимой концентрации по взвешенным веществам, бензапирену, дигидросульфиду, углеводородам, оксиду углерода, оксиду азота, диоксиду азота, аммиаку в городах Кирове, Слободском, Кирово-Чепецке,

Котельниче, Омутнинске, пгт Оричи являются единичными, среднегодовая экспозиция основными загрязняющими веществами в зоне жилой застройки составляет незначительные доли ПДК этих веществ.

В 2012 году в г. Кирово-Чепецке была установлена и введена в эксплуатацию система мониторинга атмосферного воздуха на содержание хлороводорода и собраны мониторинговые данные. За время ведения наблюдения концентрация хлороводорода в воздухе не превышала ПДК и равнялась 0,2 мг/м^3. Средние значения концентрации за сутки не превышали значения 0,01 мг/м^3, что составляет 1/20 от ПДК.

6.1.4. Оценка существующего состояния геологической среды

Сейсмотектонические и геодинамические условия

В структурно-тектоническом отношении район расположен в северной части Волго-Уральской антеклизы Русской плиты. На карте сейсмического районирования России ОСР-97 рассматриваемая область отнесена к области с пятибалльными сотрясениями.

Схематическое районирование территории Кировской области по сейсмической активности, выполненное ведущим специалистом Екатеринбургской горной академии С.Л. Княжиным, показывает, что в Кирово-Чепецком районе возможны землетрясения силой до 6-7 баллов. В геологическом отношении территория размещения объектов РосРАО расположена в платформенных условиях, которые относятся к несейсмичным районам. Тем не менее, сейсмическая активность на территории области отмечалась на протяжении ряда лет. За последние 200 лет достоверно зарегистрировано 12 землетрясений, сведения о которых сохранились в архиве Кировской области и периодической печати разных лет. Последнее землетрясение силой до 6 баллов по шкале Рихтера отмечалось в 1914 году. Подобное землетрясение отмечалось также в 1896 году. Эпицентры землетрясений не установлены, но землетрясение 1896 года, вероятно, связано с разрядкой напряжений в зоне разломов Казанско-Кажимского прогиба. Перечень зафиксированных землетрясений приведен в табл. 6.1.4.1.

Таблица 6.1.4.1. Данные по сейсмической активности на территории Кировской области

№ п/п	Дата	Территория	Сила, баллов (по 10 бальной шкале)
1.	16.06.1795 г. (ст.ст.)	Слободской уезд	4-5
2.	26.02.1809 г. (ст.ст.)	г. Вятка, г. Слободской	4-5
3.	1812 г.	г. Вятка	не установлена
4.	1848 г.	г. Вятка	не установлена
5.	1858 г.	г. Вятка	не установлена
6.	08.12.1872 г. (ст.ст.)	Орловский уезд, с. Ивкино	4-5
7.	1896 г.	центральная часть Вятской губернии	до 6

№ п/п	Дата	Территория	Сила, баллов (по 10 бальной шкале)
8.	13.08.1897 г. (ст.ст.)	ощущалось на территории всей губернии	до 7
9.	29.02.1908 г. (ст.ст.)	Слободской уезд	3-5
10.	30.04.1914 г. (ст.ст.)	г.Котельнич, с. Пустоши, с. Истобенск	5-6
11.	31.12.1938 г.	Кайский район	3-4
12.	18.01.2000 г.	Оричевский, Верхошижемский, Кумёнский районы	до 4

Все землетрясения были непродолжительными по времени и значительного ущерба не принесли.

Расстояние от эпицентра последнего землетрясения до площадок размещения РАО в Кирово-Чепецком районе составляет менее 50 км. Не исключено повторение в обозримом будущем землетрясений, ощущаемых на территории вблизи г. Кирово-Чепецка, однако, по своей силе они не представляют какой-либо опасности для состояния хранилищ радиоактивных отходов.

В ходе выполнения работ ИГД «УрО РАН» в 2012 году по сейсмическому микрорайонированию территории Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» проведены инженерно-геофизические и инженерно-геодезические исследования.

Инженерно - геофизические исследования проводились методами: электроразведки, спектрального сейсмопрофилирования. Сейсморазведка проводилась методом преломления волн, сейсмических наблюдений микросейсм.

Инженерно-геодезические работы проводились с помощью GPS-наблюдения за современными трендовыми и цикличными геодинамическими движениями и деформациями.

В результате проведенных исследований определены тектонические особенности геологического строения территории и участков размещения объектов, уточнены зоны возникновения очагов землетрясений, построены карты сейсмического микрорайонирования, трендовых современных геодинамических движений земной коры (СДЗК) и деформаций, цикличных СДЗК и деформаций.

Проведена оценка воздействия сейсмических событий и трендовых современных геодинамических движений земной коры на устойчивость и безопасность объектов РАО. Сделаны выводы о сейсмичности исследуемой территории и последствиях геологических и гидрогеологических явлений в районе размещения объектов РАО.

В результате проведенных исследований по сейсмическому микрорайонированию сейсмичность площадки строительства установлена в соответствии с картами ОСР-97 (согласно п.4.4, 5.2, СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах»), уточненной исходной сейсмичностью и результатами проведенных работ по сейсмическому районированию, а также в соответствии с требованиями НП-064 -05:

– для объектов использования атомной энергии (3-я секция шламохранилища, хранилища 7/1-5, 25/6,7, сооружение 1В (крытая площадка временного хранения контейнеров) по карте ОСР-97 Д в пределах 7,2-7,7 балов по шкале MSK 64 с периодичностью 1 раз в 10 000 лет.

– для сооружений 1Г, 1Д по карте ОСР-97 В в пределах 6,2-6,7 балов по шкале MSK 64 с периодичностью 1 раз в 1000 лет.

Таким образом, в районе размещения объектов РАО Кирово-Чепецкого отделения, не выявлено трендовых движений не удовлетворяющих нормативам. На всей территории по всем критериям, в том числе и по вертикальным движениям, измеренные параметры составляют от 0,5% до 6% от предельных значений, регламентируемых действующими нормативами.

Проектные и технические решения приняты с учетом рекомендаций по обеспечению устойчивости и безопасности эксплуатации сооружений и хранилищ размещения РАО к экстремальным сейсмическим нагрузкам и воздействию современных геодинамических движений.

Геологические условия

Геологическое строение района работ приведено по материалам Пригоды В.К. и Лисенкова А.А. (1998 г.), обобщившим имеющиеся данные геологических съемок разных лет, в соответствии с «Легендой средневолжской серии листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000» (Н.Новгород, 2005 г.). Лист 0-39-XIV, 0-39- XV., по результатам инженерно-геологических, гидрогеологических и геоэкологических изысканий, выполненных на данной территории ОАО «Государственный специализированный проектный институт» (ГСПИ) в 2000-2001 годах, ООО «Геосервис» 2005-2006 гг., ФГУГП «Гидроспецгеология» в 2009-2012 гг.

Геологический разрез площади исследований (до глубины развития пресных подземных вод 150–160 м) представлен породами пермского и четвертичного возраста.

Пермская система (P)

Отложения пермской системы в районе работ имеют повсеместное распространение и представлены породами северодвинского горизонта верхнепермских (P_3sd) и уржумского – среднепермских (P_2ur) отложений.

Верхнепермские (северодвинские (P_3sd) отложения

Верхнепермские отложения северодвинского горизонта (P_3sd) распространены на правом берегу р.Вятка и фрагментарно на левом берегу, представлены красноцветными глинами, алевролитами, и аргиллитами. Мощность их на левом берегу р.Вятка не превышают первых метров. На правом берегу реки их мощность увеличивается до 50 метров.

Кровля верхнепермских отложений на исследуемой территории имеет полого-наклоненную к северу поверхность на участке под I надпойменной террасой р. Вятки (абс. отм. кровли 100,0-122,6 м) и практически горизонтальную поверхность на участке под поймой (абс. отм. кровли 94-98 м). Верхнепермские отложения залегают на среднепермских отложениях.

Среднепермские (уржумские (P_2ur) отложения

Отложения среднего отдела представлены, преимущественно твердыми аргиллитами и алевролитами, реже слабыми песчаниками, известняками. Мощность среднепермских отложений вскрытых скважинами составляет 150м. К среднепермским отложениям приурочены пресные подземные воды, которые являются источником питьевого и технического водоснабжения. Ниже залегают солоноватые и соленые подземные воды.

На исследуемой территории верхнепермские отложения с поверхности повсеместно перекрываются толщей отложений четвертичной системы.

Четвертичная система

Четвертичные отложения пользуются широким распространением, почти повсеместно перекрывая различным по мощности чехлом коренные породы.

По генетическим признакам среди них выделяются отложения нижнего, средне-верхнего, верхнего и современного звеньев (рис. 6.1.4.2).

В составе нижнего звена выделены отложения криушинской свиты донского горизонта. Развиты гляциофлювиальные и гляциолимнические (f,Iglks) отложения времени отступления ледника (ранее флювиогляциальные отложения). представленные кварцевыми песками с гравием и галькой, суглинками.

Мощность отложений до 10-11 м.

Элювиальные и делювиальные образования среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена (e,dII-III) прослеживаются в основном на левобережной части р. Вятки. Присутствуют в виде локального участка, преобладают суглинки, в различной степени песчанистые.

Мощность отложений от 0,5 - 2,0 до 12,0 м.

Аллювиальные отложения верхнего звена:

Микулинский-калининский горизонты (a^2lll mk-kl). Аллювиальные отложения, слагающие II надпойменную террасу, распространены в виде вытянутых полос на правобережье и левобережье р. Вятки, р. Чепцы, р. Быстрицы. Представлены песком с прослоем серой иловатой глины мощностью до 2,0 м. Мощность отложений достигает 15,0 м.

Ленинградско-осташковский горизонты (a^1lll ln-os). Аллювиальные отложения, слагающие I надпойменную террасу, распространены наиболее широко. Встречаются на левом и правом берегах рек Вятки, Быстрицы и Чепцы и на отдельных их притоках. Представлены песками с гравием и галькой кварца,

кремня и известняка, в основании залегает песчано-гравийно-галечный материал. Мощность отложений достигает до 21,45 м (р. Вятка), до 6,2-17,7 м (р. Чепца).

Среди современных отложений выделяются аллювиальные (aH) образования.

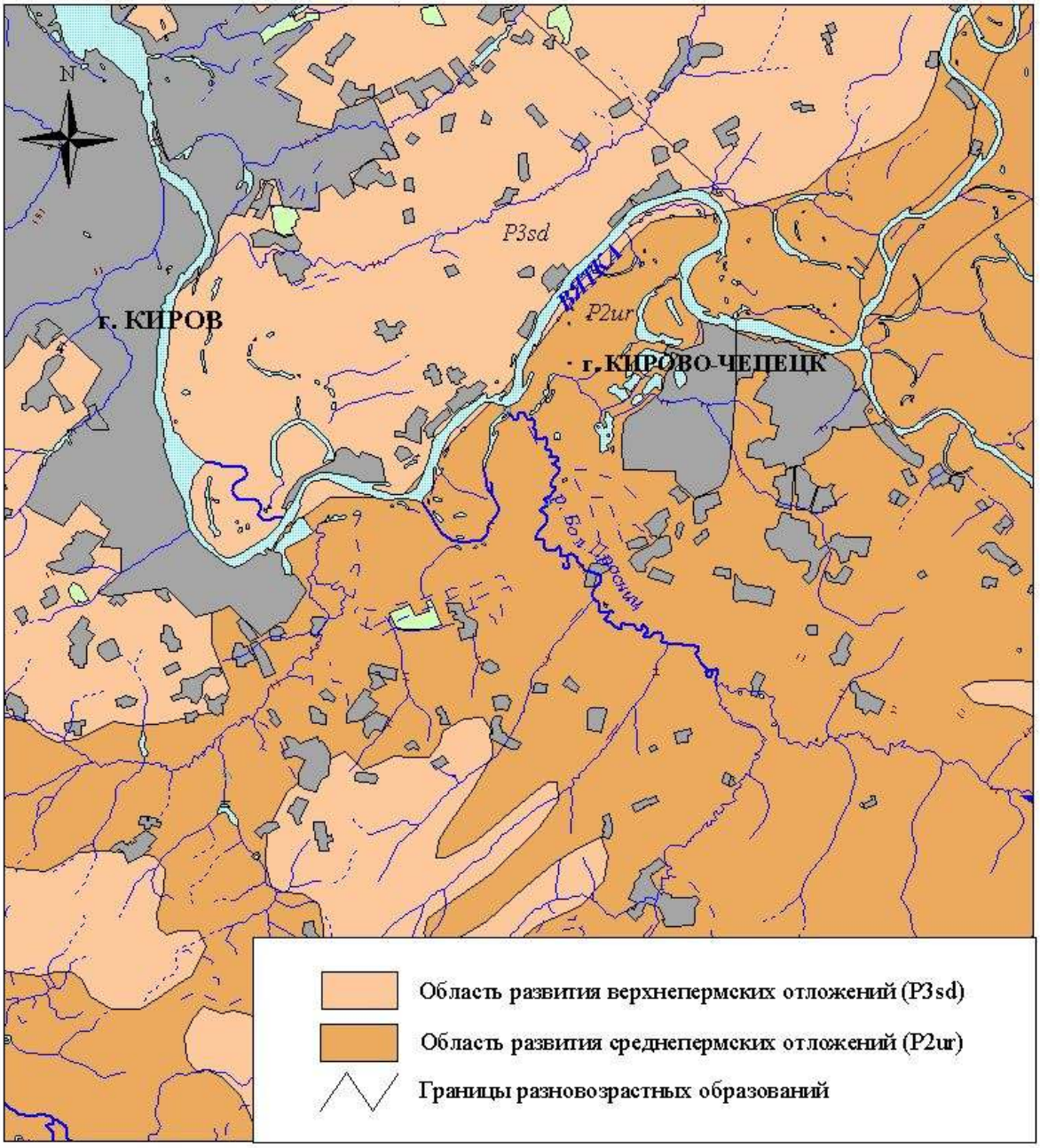
Аллювиальные отложения (aH) слагают пойменные террасы рек и представлены песками, суглинками и иловатыми глинами иногда с включениями торфа до 4м. Мощность аллювия от 8,0 (мелкие реки) – до 15 м (р. Вятка).

Четвертичные отложения обводнены.

По результатам лабораторных анализов, проведенных ООО «Геосервис» в лабораториях гг. Кирова и Перми, четвертичные отложения характеризуются как различной степени глинистые отложения с высокой степенью сортировки песчано-алевритового материала и средней степенью сортировки грубообломочной части осадка, что характерно для русловых микрофаций. В петрографическом составе гравийно-галечной части изученных отложений преобладают устойчивые к механическому воздействию и химическому разрушению породы, но при этом незначительную долю занимают карбонатные породы. Четвертичные отложения более чем на 99 % состоят из минералов лёгкой фракции. По минеральному составу лёгкой фракции отложения являются мономинеральными – халцедон-кварцевыми с примесью карбонатного материала. Выход минералов тяжёлой фракции незначителен (до 0,45 %), что указывает на русловой генезис отложений равнинных рек. Минералогический анализ тяжёлой фракции отложений свидетельствует, что в её составе существенно преобладают механически прочные и химически устойчивые зёрна.

Геологическая карта
дочетвертичных отложений

Масштаб 1:200 000

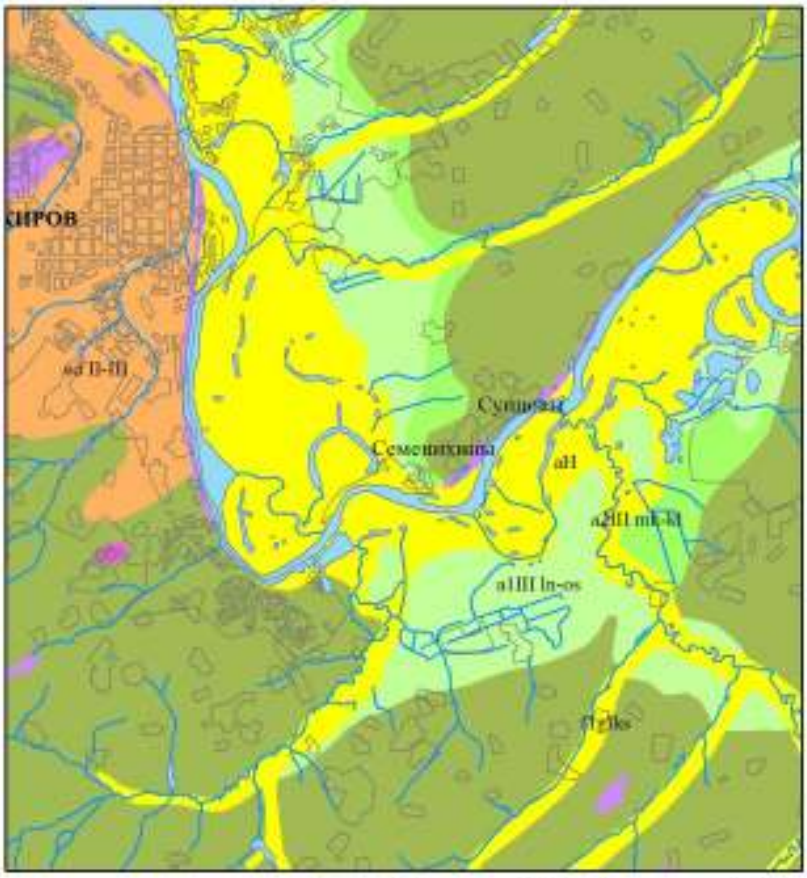


(по данным геологической карты Пригоды В.К. и Лисенкова А.А.)

Рис. 6.1.4.1

Геологическая карта
четвертичных отложений

Масштаб 1:200 000



(по данным геологической карты Пригоды В.К. и Лисенкова А.А.)

Неоплейстоцен Голоцен

aH	Аллювиальные отложения пойменных террас. Пески, суглинки, глины, торф, в основании - пески с гравием, галькой.
a1IIIln-os	Ленинградский-осташковский горизонты. Аллювиальные отложения 1-ой надпойменной террасы. Пески, суглинки, глины, в основании - пески с гравием и галькой.
a2IIImk-kl	Микулинский-калининский горизонты. Аллювиальные отложения 2-ой надпойменной террасы. Пески, суглинки, в основании пески с гравием и галькой.
ed II-III	Элювиальные и делювиальные образования. Суглинки, супеси, пески, пески с гравием.
flgIks	Гляциофлювиальные гляциолимнические отложения времени отступания ледника. Пески, суглинки, пески с гравием и галькой.
	Дочетвертичные отложения

Рис. 6.1.4.2.

Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении рассматриваемый район относится к с Волго-Камскому артезианскому бассейну и расположен в его восточной части. С позиций крупномасштабного гидрогеологического районирования он относится к водосборному бассейну р. Вятки.

На участке отмечается несколько водоносных комплексов, приуроченных к верхнее- и среднепермским отложениям и четвертичным накоплениям.

Водоносные комплексы пермских отложений с пресными подземными водами являются источником питьевого и технологического водоснабжения. Глубина развития пресных подземных вод – до 150 м. Подземные воды приурочены к песчаникам, известнякам, реже - трещиноватым глинам. Водообильность комплекса меняется от 1,0 до 3,3 л/с, с коэффициентами фильтрации 40-50 м/сут. Подземные воды имеют напорный характер с величиной напора 30-70 метров и с залеганием статических уровней на глубине 5-15 метров от поверхности земли. Воды пресные с минерализацией 0,3-0,4г/л, преимущественно гидрокарбонатные, кальциевые.

На территории промышленной площадки Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» имелась скважина 25644 глубиной 150 метров, которая являлась источником технологического водоснабжения. Эта скважина вскрывала и эксплуатировала подземные воды, приуроченные к среднепермским отложениям. Дебит скважины составлял 3,3л/с, глубина залегания статического уровня – 14,5м от поверхности земли. В сентябре 2010 года скважина ликвидирована путем тампонажа, о чем составлен акт с соответствующими согласованиями.

На рассматриваемой территории имеет развитие грунтовый водоносный горизонт, приуроченный к аллювиальным четвертичным отложениям. Типичные гидрогеологические разрезы для района исследования представлены на рис. 6.1.4.3.

Горизонт напорно-безнапорный, обводненная мощность достигает 10-12м. Водоупором для водоносного горизонта служат верхне-среднепермские глины.

В летнюю межень уровень грунтовых вод располагается на глубине 1,5 - 3,5м, а в понижениях приближается к дневной поверхности. Поток направлен преимущественно с востока на север и запад, в сторону реки Вятки и Большой Просницы.

Уклон естественного грунтового потока равен 0,002-0,0025 (2-2,5 м на один километр).

По результатам натурных испытаний пористость комплекса составляет 0,15 – 0,2.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных вод, а также организованного и неорганизованного поступления сточных вод предприятий, расположенных в непосредственной близости.

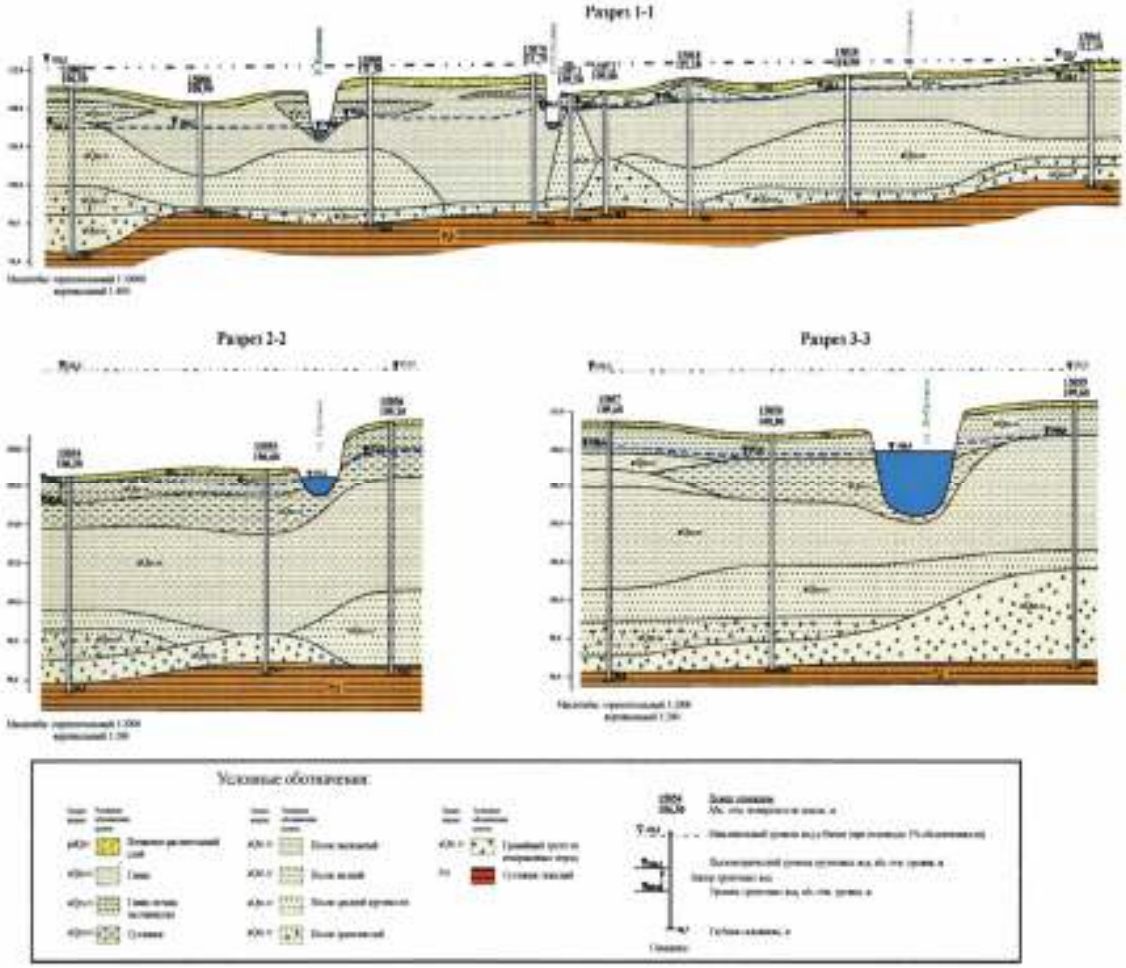


Рис. 6.1.4.3. Гидрогеологические разрезы, отражающие гидрогеологические условия района

Минерализация грунтовых вод естественного химического состава изменяется от 0,08 до 0,34 г/л.

По результатам кустовых и одиночных откачек коэффициенты фильтрации четвертичной песчаной толщи составляют от 0,7 до 25 м/сут.

Геоморфологические условия

В геоморфологическом отношении рассматриваемая территория приурочена к долине реки Вятка с абсолютными отметками от 105,1 до 130,5, м (система высот Балтийская). В пределах поймы встречаются отдельные останцы первой надпойменной террасы с отметками 111,4 - 114,6 м занятые, как правило, смешанным лесом. В пределах 1 надпойменной террасы на левобережье р. Елховки расположен крупный лесной массив Глухой Бор. Микрорельеф территории носит «гривистый» характер, превышение отметок при этом составляет до 2м. Частично изменено естественное русло реки Елховки в районе трехсекционного шламонакопителя, оз. Просное на две трети заполнено техногенными илами, при этом на оставшейся акватории его глубина не превышает 1 метра.

Рельеф имеет «гривистый» характер с перепадом высот до 2м. На участках размещения производственных зданий и корпусов проводилась отсыпка и нивелировка поверхности.

Химическое загрязнение грунтовых вод

Строительство объектов складирования жидких и твердых отходов, содержащих различные химические вещества в значительных концентрациях, послужило причиной образования обширного ореола химического загрязнения грунтовых вод. Загрязнение грунтовых вод формировалось в течение длительного периода и имеет сложный качественный состав.

В грунтовых водах отмечается повышенное по сравнению с фоновым содержание таких химических элементов и соединений как: сульфаты ($S0_4^{2-}$), нитраты ($N0^-$) хлор (Cl^-), аммиак (NH_4^+), натрий (Na^+), стронций (Sr^+) и ряд других, что находит отражение в общей минерализации грунтовых вод.

С 1987 г. по настоящее время выполнено более 30 специализированных экологических исследований, посвященных различным аспектам загрязнения грунтовых вод.

Для оценки скорости распространения загрязнения вниз по потоку грунтовых вод построены карты распределения в грунтовых водах общей минерализации как универсального показателя уровня загрязнения. На всех картах граница фронта загрязнения принята на уровне минерализации грунтовых вод 1г/л. По результатам натурных наблюдений средняя скорость продвижения фронта минерализации грунтовых вод вниз по потоку за период наблюдений (13 лет) составила 40-60 м/год, что немного ниже средней расчетной скорости продвижения фронта.

Для оценки загрязнения грунтовых вод по вертикали, в 2010г. был пробурен ряд скважин с ярусной установкой фильтров (вверху разреза, в средней и нижней частях). Результаты натурных наблюдений свидетельствуют о зональности загрязнения грунтовых вод. До глубины 2,5-3 метра от поверхности земли грунтовые воды пресные, от 3 до 7 метров грунтовые воды имеют повышенную минерализацию, и наиболее высокие концентрации соединений и химических элементов отмечаются в нижней части разреза. При этом повышенная

минерализация в средней части разреза ниже не более чем на 7-10% от минерализации грунтовых вод в нижней части разреза.

Максимальные значения минерализации – 78,0 г/л отмечаются в скважинах, расположенных на расстоянии от 200 до 600 м севернее 6 секции хвостохранилища мела, что позволяет рассматривать данную секцию как основной источник загрязнения.

В целом ореолы повышенного содержания отдельных компонентов повторяют распространение ореола минерализованных грунтовых вод.

Снижение минерализации в краевых частях ореола происходит за счет его расширения, увеличения площади вследствие дисперсии и разбавления паводковыми водами и атмосферными осадками.

Радиоактивное загрязнение грунтовых вод

За время деятельности производств ГФУ и ТФУ произошло загрязнение основных производственных корпусов (2, 2а, 93), грунтов под ними, мест заполнения и слива ж/д цистерн для транспортировки жидких РАО из корпуса 2а на переработку в корпус 93. Загрязнялась также территория, прилегающая к площадкам хранения (выдержки) технологических твёрдых РАО производства ГФУ перед их переработкой (эти площадки последовательно располагались между корпусами 2 и 2а, затем на поверхности закрытых хранилищ $25_{1\text{-}5}$, а впоследствии на хранилище 25_7).

На территории Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» и прилегающей территории на протяжении последних лет создана обширная наблюдательная сеть за грунтовыми водами, включающая свыше 200 скважин, что позволяет объективно оценить их состояние как по химическим показателям, так и радиационным.

В настоящее время основными источниками поступления радионуклидов в грунтовые воды являются незаконсервированные объекты: загрязненные производственные корпуса с прилегающими к ним загрязненными насыпными грунтами мощностью до 4 м, 3 секция шламонакопителя, а также траншейные хранилища РАО, в которых размещались нетехнологические отходы, загрязненные радионуклидами в растворимой форме.

Основные объемы работ по изучению радиоактивного загрязнения грунтовых вод выполнены ГСПИ в 2001 и 2002 г.г., ООО «Геосервис» в 2005-2006г.г. и ФГУГП «Гидроспецгеология» в 2009-2012г.г.

Радиоактивное загрязнение грунтовых вод выявлено в скважинах, расположенных в пойме р. Елховки, у 3 секции шламонакопителя, у хранилища $205_{1,2}$, а также в пределах промплощадки завода полимеров.

Область радиоактивного загрязнения грунтовых вод в пойме Елховки сформировалась, в основном, за счет фильтрации загрязненных вод из 3 секции, а также за счет сброса сточных вод с остаточными количествами радионуклидов в р. Елховку. Основным загрязняющим нуклидом в грунтовых водах в пойме Елховки является Sr-90, в небольших количествах присутствуют изотопы урана и Cs-137.

Область радиоактивного загрязнения грунтовых вод на промплощадке Кирово-Чепецкого отделения РосРАО сформировалась, в основном, при производственной деятельности. Источником их пополнения в настоящее время, являются незаконсервированные объекты: загрязненные производственные корпуса с прилегающими к ним загрязненными насыпными грунтами мощностью до 2 м, а также хранилища РАО, в которых размещались загрязнённые нуклидами нетехнологические отходы (стройматериалы и т.п.). Основными нуклидами в грунтовых водах на промплощадке и прилегающей территории являются изотопы урана, Sr-90, в небольших количествах присутствуют изотопы плутония.

Карты загрязнения грунтовых вод радионуклидами построены методом интерполяции по суммарной активности, граничным условием явилась изолиния 1 $УВ^{вода}$. Максимальное значение на промплощадке Кирово-Чепецкого отделения $УВ^{вода}$ составляет 43,2, максимальное значение на сопредельной территории $УВ^{вода}$ – 231 (район хранилища 205).

Полученная информация о загрязнении подземных вод радионуклидами свидетельствует о стабилизации границы его продвижения в районе озера Просное.

Радиоактивное загрязнение грунтов

Радиоактивное загрязнение грунтов произошло в процессе производственной деятельности на территории, примыкающей к производственным корпусам (промышленная площадка), и за пределами промышленной площадки в районе 3 секции и 205 хранилища. По результатам исследований проведенных в 2012г. ФГУГП «Гидроспецгеология» совместно с ООО «Геосервис», можно сделать следующие выводы.

1. Результаты анализа проб грунтов, отобранных при бурении скважин на территории промплощадки Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО», подтверждают высокую степень их техногенного загрязнения. Загрязненные грунты отмечаются в скважинах, вскрывающих хранилища и прилегающие дамбы. Высокие уровни активности наблюдаются также в скважинах, расположенных вблизи источников радиохимического загрязнения – в районе хранилищ ТРО 25_{1-5} , 97, а также возле производственных корпусов 93, 2А и демонтированных корпусов 93А, 93Б, 98-99. Основные загрязняющие радионуклиды в грунтах на территории промплощадки: $^{239,240}Pu$, ^{234}U, ^{238}U.

2. Удельная активность грунтов снижается по глубине. На рисунке 6.1.4.7 приведены зависимости распределения удельной активности ^{239,240} Pu по глубине по некоторым скважинам. Максимальное загрязнение отмечается в интервалах 3,0-3,2 м от поверхности земли.

3. В этих же скважинах отмечается загрязнение грунтовых вод. Основные загрязняющие радионуклиды грунтовых вод (в порядке убывания активности): ^{234}U, ^{238}U (до 200 УВ), ^{239}Pu (до 20 УВ), ^{90}Sr (до 10,2 УВ), ^{241}Am (до 2,5 УВ). Радионуклид ^{137}Cs в подземных водах на территории промплощадки не обнаружен.

4. Рассчитанные по результатам радиохимических анализов грунтов и подземных вод коэффициенты межфазного распределения K_d показали во многих

скважинах более высокие значения K_d в приповерхностных интервалах для одних и тех же литологических разностей, что свидетельствует о поверхностном механизме загрязнения грунтов и подземных вод вследствие протечек жидких РАО на участках железнодорожных эстакад.

За пределами промышленной площадки Киров-Чепецкого отделения ФГУП РосРАО потенциальными источниками загрязнения остаются 205 хранилище и 3 секция трехсекционного шламохранилища. Источником загрязнения грунтов вокруг этих объектов могут являться только загрязненные грунтовые воды. Загрязнение грунтовых вод может происходить за счет вымывания атмосферными осадками растворимых радионуклидов.

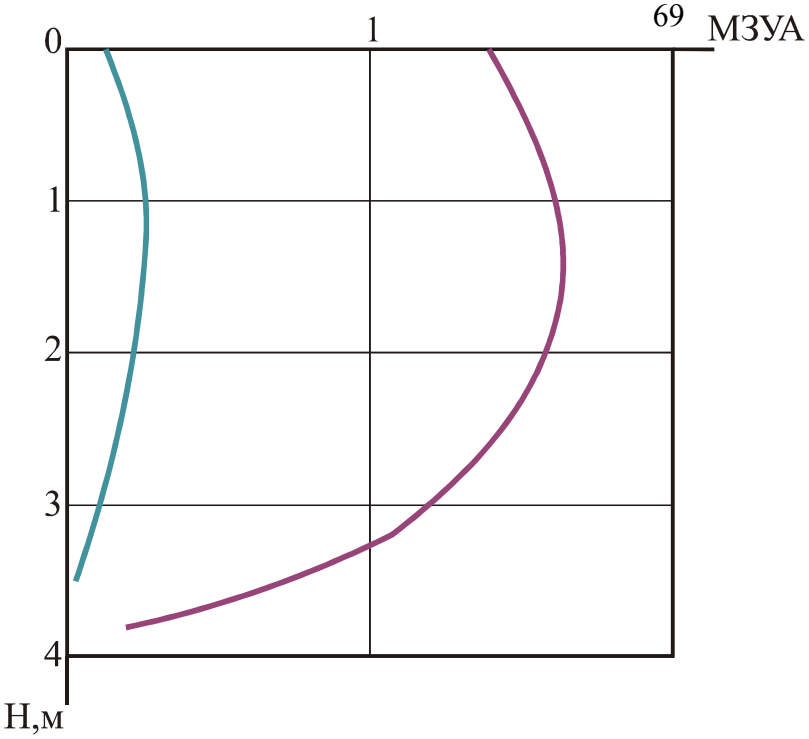
Подземные воды при движении взаимодействуют с горными породами, что приводит к процессам выщелачивания, растворения пород и к процессам сорбции породами веществ, находящихся в воде. Поглощающая способность горных пород по отношению к радионуклидам характеризуется степенью сорбции радиоактивного элемента или его коэффициентом распределения K_d, определяющимся отношением концентрации радиоактивного элемента в твердой фазе (горная порода) к равновесной концентрации этого элемента в растворе, находящимся в соприкосновении с данным природным сорбентом.

Для оценки сорбционных свойств пород из двух скважин, расположенных в непосредственной близости от источников загрязнения, были отобраны пробы грунта и воды для исследования удельной активности основных дозообразующих радионуклидов. Из скважин 901 и 902, пробуренных соответственно рядом с хранилищем РАО № 205 и заводом «Полимер», были отобраны 6 проб грунта весом по 0,5 кг с глубин 2, 4 и 7 метров и 2 пробы воды.

По результатам этих анализов рассчитаны коэффициенты распределения K_d для радионуклидов Cs-137, Sr-90, Pu-239 и U-238 в песках различной зернистости (табл. 6.1.4.2 – 6.1.4.5):

$$K_d = A_n / A_в .$$

Здесь A_n – удельная активность радионуклида в породе; $A_в$ – удельная активность радионуклида в воде.



- скважина 985
- скважина 986

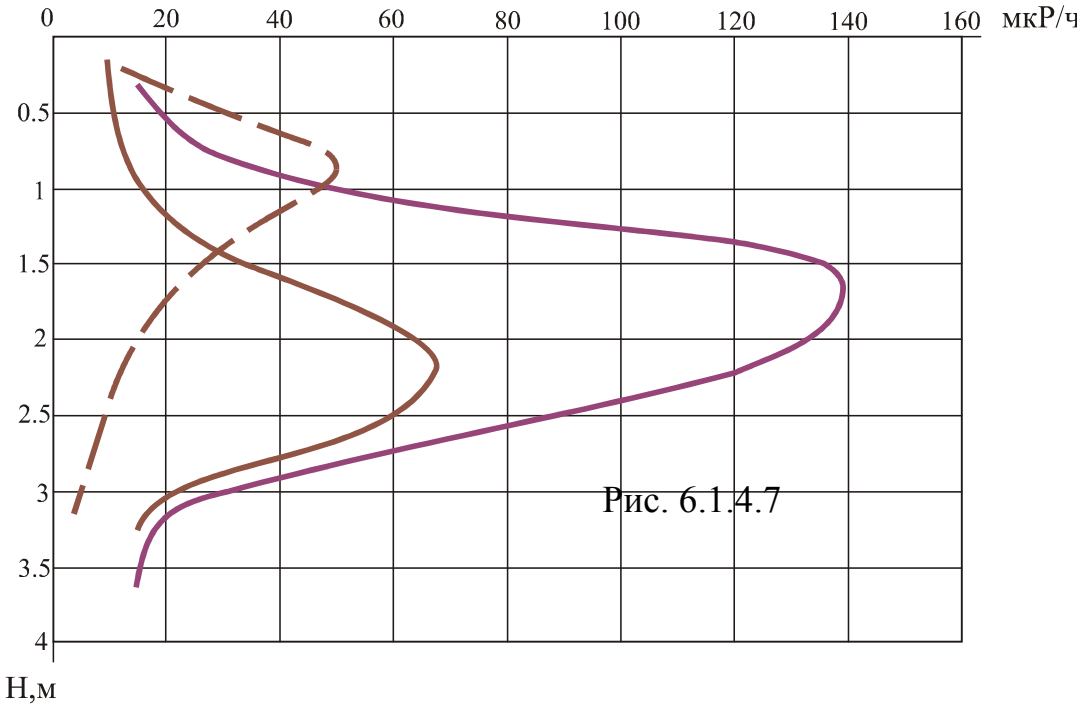


Рис. 6.1.4.7

- скважина 1011
- скважина 1009
- скважина 986

Таблица 6.1.4.2. Результаты радиохимических анализов проб подземных вод и водовмещающих пород из скважин 901 и 902, содержание Cs-137 (гамма-спектрометрия**)**

Образец	Глубина отбора проб грунта, м	Активность, Бк/кг	Коэффициент распределения
901_1	2	0,42	5,32
901_2	4	0,42	5,32
901_3	7	0,060	0,76
901_вода		**0,079**	-
902_1	2	727	3,37
902_2	4	1078	4,99
902_3	7	114	0,53
902_вода		**216**	-

Таблица 6.1.4.3. Результаты радиохимических анализов проб подземных вод и водовмещающих пород из скважин 901 и 902, содержание Sr-90 (радиохимическое выделение, бета-радиометрия)

Образец	Глубина отбора проб грунта, м	Активность, Бк/кг	Коэффициент распределения
901_1	2	3,2	0,35
901_2	4	1,4	0,15
901_3	7	1,6	0,18
901_вода		**9,1**	-
902_1	2	13,3	0,94
902_2	4	17,8	1,25
902_3	7	14,1	0,99
902_вода		**14,2**	-

Таблица 6.1.4.4. Результаты радиохимических анализов проб подземных вод и водовмещающих пород из скважин 901 и 902, содержание Pu-239 (радиохимическое выделение, альфа-спектрометрия)

Образец	Глубина отбора проб грунта, м	Активность, Бк/кг	Коэффициент распределения
901_1	2	5,18	83,55
901_2	4	11,35	183,06
901_3	7	11,31	182,42
901_вода		**0,062**	-
902_1	2	9,61	11,86
902_2	4	7,53	9,30
902_3	7	3,22	3,98
902_вода		**0,81**	-

Таблица 6.1.4.5. Результаты радиохимических анализов проб подземных вод и водовмещающих пород из скважин 901 и 902 , содержание U-238 (ICP-MS)

Образец	Глубина отбора проб грунта, м	Активность, Бк/кг	Коэффициент распределения
901_1	2	3,7	1,76
901_2	4	2,7	1,29
901_3	7	2,2	1,05
901_вода		**2,1**	-
902_1	2	12,3	0,32
902_2	4	8,1	0,21
902_3	7	6,3	0,17
902_вода		**38,1**	-

В целом прослеживается закономерное уменьшение сорбционной способности пород K_d с глубиной (табл. 6.1.4.2 – 6.1.4.5) по мере увеличения крупности песков, хотя в скв. 902 максимальные значения K_d для Cs-137(табл. 6.1.4.2) и Sr-90 (табл. 6.1.4.3) приурочены к среднему интервалу 4 м.

В результате проведенных работ установлено загрязнение грунтов, которое отмечается на территории промышленной площадки, приурочено к корпусам и хранилищам. Удельная активность грунтов снижается с глубиной. Загрязнение со значением МЗУА достигает глубины 3,0-3,2м от поверхности земли. При этом максимальная удельная активность составляет около 2 МЗУА.

Активность грунтов за пределами промышленной площадки не превышает МЗУА.

6.1.5. Оценка существующего состояния поверхностных вод

В соответствии с региональным докладом «О состоянии окружающей среды в Кировской области в 2012 году» для Кировской области на период с 2010 по 2012 год установлены квоты забора (изъятия) водных ресурсов в размере 286,1 млн. $м^3$/год и сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в объёме 307,7 млн. $м^3$/год. Всего в 2012 году для удовлетворения потребностей Кировской области в воде забрано 223,39 млн. $м^3$ воды. В 2012 году предприятиями и организациями Кировской области на различные нужды использовано 219,76 млн. $м^3$ свежей воды.

Большую часть всех изъятых водных ресурсов составляет вода поверхностных водных объектов – 186,52 млн. $м^3$ – это в 5 раз больше, чем объем воды, забранной из подземных источников (36,87 млн. $м^3$). За последние 10 лет в области наблюдается тенденция к снижению суммарных объемов забора воды.

В структуре использования воды преобладает вид использования на производственные нужды – 63,4% от всего объема использованной воды, причем 19,7% используемой на производственные нужды воды – это вода питьевого качества. Причиной использования питьевой воды на производственные нужды

является отсутствие иных источников водоснабжения предприятий. Значимых изменений в объемах использования воды на производственные нужды не произошло – на 0,7 млн. $м^3$ (на 0,21%).

На питьевые и хозяйственно-бытовые нужды в 2012 году использовано 69,32 млн. $м^3$, что на 10,02 млн. $м^3$ меньше (на 12,97%) 2011 года.

Общий объём водоотведения по области в природные водные объекты уменьшился на 4,86 млн. $м^3$ (2,53%).

За последние 5 лет в области наблюдается тенденция к снижению суммарных объемов забора воды и сброса сточных вод в поверхностные водные объекты.

Порядка 97% сточных вод сбрасываются на территории Кировской области в поверхностные водные объекты. В основном это стоки категории «недостаточно очищенные на сооружениях очистки», которые составляют 61,7% от общего объема стоков. Объем сточных вод категории «загрязненные без очистки» составляет порядка 34,9%, категории «нормативно чистые без очистки» – 2,9%, категории «нормативно очищенные на сооружениях биологической очистки» – 0,5% от общего объема сточных вод, сброшенных в 2012 году в поверхностные водные объекты.

Общий объём сброса сточных вод в поверхностные водные объекты по области уменьшился на 2,52 млн. $м^3$ (1,4%). Сократились объемы сброса загрязненных сточных вод на 4,91 млн. $м^3$ (2,8%), сточных вод категории без очистки – на 6,14 млн. $м^3$ (8,62%). Отмечается некоторое увеличение объемов нормативно очищенных, недостаточно очищенных, а так же нормативно – чистых вод, не требующих очистки.

Существующие очистные сооружения сточных вод на территории области в большинстве своем находятся в неудовлетворительном состоянии, морально устарели и физически изношены. На многих очистных сооружениях эксплуатируется технологическое оборудование с большой степенью износа, используются технологически устаревшие схемы очистки сточных вод, которые не обеспечивают должной степени очистки. Из 182 очистных сооружений нормативно работают только 5 сооружений.

В 2012 году, по сравнению с 2011 годом, масса сброса загрязняющих веществ, поступающих в поверхностные водные объекты со сточными водами, уменьшилась на 10,272 тыс. тонн (8,7%).

В Кировской области отмечается уменьшение массы сброса в 2012 году по сравнению с 2011 годом по нефтепродуктам, взвешенным веществам, фосфатам, фенолу, алюминию, формальдегиду, свинцу, кадмию, марганцу, хрому$^{+3}$, сульфидам, фторидам, цианидам, сульфатам, хлоридам, кальцию, калию, натрию, стронцию, сурьме. Увеличение массы сброса наблюдается по $БПК_{полн}$, хрому $^{+6}$, никелю, сульфитам. Значимое увеличение массы сброса загрязняющих веществ отмечается по 4 показателям: $БПК_{полн.}$, хрому $^{+6}$, никелю и сульфитам.

Гидрологические характеристики поверхностных водных объектов

Кировская область расположена в верхней части бассейнов рек Волга и Северная Двина. По территории Кировской области протекает 19753 водотока

общей протяженностью 66628 км, 94,6% из их числа относятся к категории малых водотоков длиной до 10 км. Большинство водотоков в области представлено ручьями и малыми реками. Общая заболоченность территории области составляет 2,4%. Наиболее крупные болотные массивы площадью 10-25 тыс. га и более находятся в верхнем течении р. Вятки, до впадения рек Кобра и Черная Холуница, а также в верхней части бассейна Камы. Значительные по площади заболачиваемые массивы, нередко превышающие 10-15 тыс. га, встречаются в бассейне среднего течения Вятки, от впадения р. Чепцы до впадения р. Пижмы. Наиболее характерно распространение низинных и переходных болот, приуроченных к долинам рек и глубоким понижениям. Озерность на территории области около 0,2%. Наиболее распространены мелкие пойменные озера, образованные из стариц. Небольшую группу составляют озера карстового происхождения.

В рассматриваемом районе находится множество поверхностных водных объектов. Это, прежде всего, реки: Вятка, Чепца, Просница (в нижнем течении – Воложка) и Елховка, многочисленные небольшие озера, болота и затопленные карьеры.

Наблюдения за гидрологическими параметрами р. Вятка в створе г. Кирова ведутся с 1878 г. Наблюдения на гидрологическом посту р. Елховки (д. Поляна) были начаты в конце 1945 г. в связи с предстоящими работами по урановому проекту, на р. Чепце (д. Градобои) подобные наблюдения были начаты в 1947 г., на р. Проснице регулярных наблюдений не велось.

Река Вятка. Вятка течет в Европейской части России и является самым крупным притоком р. Камы. Её полная протяженность составляет 1314 км, площадь бассейна 129 тыс. км^2. В пределах Кировской области протяженность реки – 1189 км, площадь водосбора 91,0 тыс. км^2. До г. Кирова длина реки составляет 600 км, а площадь водосбора – 47,5 тыс. км^2. Ширина реки 250–440 м, глубина 2–3,5 м, средняя скорость течения 0,5 м/сек. Ширина реки в рассматриваемом районе около 300 м. Вятка берёт начало из небольшого озера, расположенного среди Вятско-Пермских Увалов (у д. Калеваевской) в Ярском районе республики Удмуртия. Вятка впадает в Каму в 17 км ниже города Мамадыш. Для Вятки характерны резкие изменения направления течений (с севера на юго-запад, а затем на юго-восток).

Бассейн реки имеет форму неправильного треугольника, почти симметричен, площадь его правобережной части составляет 61,2 тыс. км^2, а левобережной – 67,8 тыс. км^2. С севера бассейн граничит с бассейном р. Сев. Двины, с востока и юго-востока – с бассейном Волги. Северная часть бассейна, благодаря равнинному рельефу, климатическим условиям и близкому залеганию к поверхности грунтовых вод, характеризуется большим количеством болот. Озёрность бассейна р. Вятки у г. Кирова не превышает 0,2%, заболоченность составляет 2%, а залесенность – 52% от площади водосбора. Залесенность бассейна в верхнем течении реки составляет не менее 90%, в нижнем течении уменьшается до 40%.

Ширина долины местами достигает 5 км, ведущим остается правый берег. Русло на многих участках двух- и многорукавное. Река мелководная, с большим количеством перекатов. Глубины на перекатах в межень 0,40–0,45 м в верховье, а в среднем и нижнем течении – до 0,65–0,85 м. Глубина на плёсах 3–5 м, реже 7–10

м. Средняя скорость течения на перекатах в межень 0,9 м/с. При высоких уровнях средняя скорость изменяется от 0,9 м/с до 1,2 м/с, при средних уровнях 0,6–0,8 м/с, при низких уровнях – 0,1–0,5 м/с. Максимальные скорости течения изменяются от 1,3 до 1,7 м/с при высоких уровнях, до 0,9–1,1 м/с – при средних и до 0,2–0,7 м/с при низких уровнях. Общее падение реки составляет 220 м. Средний уклон реки 0,16%. Падение на плёсах в паводок изменяется от 0,22 см/км на участке от истока до г. Кирова и до 6 см/км в среднем и нижнем течении.

Около 40% населения области обеспечиваются питьевой водой из реки Вятки. Река Вятка является источником водоснабжения для крупных городов Кировской области: Киров, Кирс Верхнекамского района, пос. Восточный Омутнинского района. Высокую антропогенную нагрузку испытывает река на участке от г. Слободского до г. Кирова.

Вятка – типично равнинная река, текущая большей частью в широкой долине с пологими склонами. Питание реки, главным образом, снеговое. Замерзает река в конце ноября, толщина льда к концу марта достигает 85 см. Вскрывается река в середине апреля. Весеннее половодье длится 20–45 дней, уровень воды повышается примерно на 4 м. Летняя межень (июнь – сентябрь) прерывается обычно дождевыми паводками с подъемом уровня воды на 0,5÷1,5 м. Скорость течения в межень до 1,0 м/с.

Река Чепца. Берет свое начало на территории Пермской области и течет почти строго на запад, впадая в Вятку в 40 км выше г. Кирова. В месте слияния рек Чепца и Вятка построен город Кирово-Чепецк. Длина реки составляет 501 км, площадь бассейна составляет 20400 км^2. Русло реки Чепцы извилистое, разветвленное, с песчаными и луговыми островами, ширина от 105 до 200 м, глубина 1,0÷3,0 м. Средний многолетний объем стока за год составляет 4,1 км^3/год. Модуль стока – 6,39 л/(с*км^2). Коэффициент стока – 0,35.

Река Большая Просница. Бол. Просница берет свое начало на территории Кировской области, недалеко от д. Пузырево. Течет сначала на север, а затем в среднем течении поворачивает на северо-запад по направлению к г. Кирово-Чепецку. Южнее этого города Бол. Просница впадает в р. Вятку. Ниже по течению от оз. Просное до впадения в Вятку р. Бол. Просница носит название Воложка. Длина реки 75 км. Площадь водосборного бассейна 790 км^2. Ширина реки в районе Кирово-Чепецка около 20 м. Глубина там же – 0,5–2.0 м. Скорость течения в межень до 0,5 м/с. Средний многолетний объем стока за год составляет 0,19 км^3/год. Модуль стока – 7,72 л/(с*км^2). Коэффициент стока – 0,42.

Река Елховка. Елховка берет свое начало южнее г. Кирово-Чепецка, недалеко от д. Стародумово. Течет фактически по территории г. Кирово-Чепецка, пересекает территорию бывшего Кирово-Чепецкого химического комбината. Почти на всем протяжении, по сути, является промливневым коллектором для города и комбината. Впадает в оз. Просное. Длина реки всего 21 км. Площадь водосборного бассейна 88,9 км^2. Ширина реки от 2 до 8 м, глубина 0,2–1.0 м. Скорость течения в межень до 1,0 м/с. Средний многолетний объем стока за год составляет 0,033 км^3/год. Модуль стока – 11,9 л/(с*км^2). Коэффициент стока – 0,65. Среднегодовой сброс взвешенных наносов составляет по данным многолетних исследований 0,045 кг/с. Подавляющая часть наносов сбрасывается

в период весеннего паводка, когда смыв примерно на порядок величины выше среднегодового значения.

В настоящее время промышленные и поверхностные сточные воды с территории бывшего Кирово-Чепецкого химкомбината и вышележащего водосбора поступают в р. Елховку, по которой они через оз. Просное стекают в р. Большую Просницу (в нижнем течении – Воложка). Река Воложка в районе оз. Глухое, в 800 м от оз. Просного, соединяется с рекой Вяткой протокой шириной до 10 м. Через эту протоку вода течет либо в Вятку, либо обратно из нее.

Суммарный средний расход сточных вод с химкомбината в р. Елховку за 1997-2000 годы составил 0,42÷0,55 $м^3$/с, а естественный сток – в среднем 0,35 $м^3$/с. По данным 2010 г. (ООО «Геосервис» по заданию ФГУГП «Гидроспецгеология») за период с 5 мая по 31 октября средний сток Елховки ниже оз. Просное на измерительном лотке составлял 0,7 $м^3$/с, из которого 0,13 $м^3$/с приходилось на естественный сток при возможной ошибке расчета естественного стока до 50%. Таким образом, в объеме современного стока р. Елховки более 75% составляют сбросы промышленного узла и города Кирово-Чепецка.

Помимо рек, рассматриваемая территория пронизана цепью озер, среди которых наиболее крупными являются Просное, Ивановское, Березовое, Жуково и цепь из трех Бобровых озёр. Также на территории КЧХК находится достаточно большое количество болот.

Оз. Просное является естественным фильтром для вод реки Елховки, в которую поступают сточные воды производств бывшего Кирово-Чепецкого химического комбината, стоки ливневой канализации иных промышленных предприятий и города Кирово-Чепецка.

До начала 80-х годов прошлого века химическим комбинатом в р. Елховку сбрасывались неосветленные сточные воды производства фтористого водорода с избытком сульфата кальция. Осаждение техногенных взвесей частично происходило в русле и пойме р. Елховки, основная же масса осаждалась в оз. Просном, постепенно заполняя его. Из оз. Просного осветленные воды поступали в р. Бол. Просницу, с которой оно соединено искусственной протокой шириной около 2 м и глубиной 0,5 м.

Начиная с 1981 г., сточные воды от производства фтористого водорода перед сбросом проходят предварительную очистку от частиц гипса. Предварительная очистка производится с использованием центрифуг с последующим размещением и использованием гипса на участке складирования отходов 4 класса опасности, что существенно сократило поступление техногенного материала в оз. Просное.

С внедрением в начале 90-х годов прошлого века дополнительных систем очистки и осветления сточных вод, поступление техногенного материала в озеро практически прекратилось. Таким образом, большая часть техногенных отложений озера и сопутствующее ему техногенное загрязнение сформировались до конца 80-х – начала 90-х годов прошлого века.

Левый берег озера обрывистый, высота обрыва достигает 2,0–2,6 м, правый берег более пологий, местами заросший, заболоченный. По промерам,

выполненным в 1964 г., оз. Просное имело длину 1500 м, ширину до 100 м и наибольшую глубину 6,0 м. Средняя глубина озера оценивалась в 3,0 м. Объем воды в озере оценивался величиной в 410,5 тыс. $м^3$.

В результате полевого обследования 2005 г. установлено, что площадь оз. Просного к настоящему времени составляет 40% от площади 1964 года (длина 560 м, ширина 70–85 м). Таким образом, объем воды по сравнению с 1964 годом уменьшился на порядок величины.

Северная половина озера полностью заполнена техногенными и природными наносами, поверхность его представляет собой болотистую низину, поросшую болотной растительностью и ивняком. Здесь протекает р. Елховка, устье которой сместилось на 1 км к югу. Низина расположена чуть выше уровня воды в Елховке, и при малейшем поднятии уровня реки после дождей или увеличения сброса сточных вод наиболее низкие места подтапливаются.

К 1982 г. оз. Просное было практически полностью заполнено отходами производства и наносами, приносимыми р. Елховкой. По данным 2001 г. мощность слоя воды составляла 0,37–1,0 м. Под отложениями ила находятся (так же, как и в русле р. Елховки) сцементированные гипсом донные отложения.

Севернее 6 секции хвостохранилища мела и золоотвала ТЭЦ-3 находится карьер песчано-гравийной смеси, который соединен с оз. Березовое протокой шириной 5-7 м.

В юго-западной части территории КЧХК в непосредственной близости от завода минеральных удобрений расположен выработанный карьер песчано-гравийной смеси завода минеральных удобрений (ЗМУ), используемый в настоящее время в качестве отстойника промливневых вод. Площадь карьера составляет 0,5 $км^2$, длина 1,4 км, ширина 360 м. Карьер заполнен водой и соединен протокой с оз. Жуково. Берега карьера покрыты кустарником и местами заболочены.

Восточная часть территории занята различными хранилищами отходов КЧХК (трехсекционным шламохранилищем, 5-й и 6-й секциями хвостохранилища мела и золоотвалами ТЭЦ-3), территория которых является основными источниками химического и радиоактивного загрязнения грунтов, грунтовых и поверхностных вод на данной территории.

Основные гидрографические характеристики р. Вятки и ее притоков приведены в таблице 6.1.5.1.

Таблица 6.1.5.1. Основные гидрографические характеристики р. Вятки и ее притоков в районе КЧХК

Гидрографическая характеристика	р. Елховка	р. Большая Просница	р. Вятка
Площадь водосбора, $км^2$	55	790	47500
Длина реки, км	21	75	1314
Средний расход воды, $м^3/с$	0,71[1]+0,35	6,1	370
Максимальный годовой расход (P=1%), $м^3/с$	30	220	4620

Минимальный годовой расход (Р=95%), $м^3/с$	0,04	0,55	46,0
Ширина реки на участке, м	2-8	20	300
Глубина реки на участке, м	0,2-1,0	0,5-2,0	2,0-6,0
Скорость течения в межень, м/с	до 1,0	до 0,5	до 1,0

Река Вятка и ее притоки относятся к типу рек с четко выраженным весенним половодьем, летне-осенней меженью, осложненной частыми дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. Доля талых вод в суммарном стоке реки составляет 56%, доля дождевого стока — 20%, подземного питания — 24%.

Условия питания определяют распределение стока реки по сезонам. По посту Вятка – г. Вятка (площадь водосбора 48300 $км^2$) на весенний период приходится 65% годового стока, на летне-осенний – 25,2 % и на зимний –10,2 %.

Подъем уровня воды весеннего половодья начинается во второй половине апреля. Амплитуда колебания сроков начала половодья по годам сравнительно невелика – не более месяца. Ход половодья нередко имеет многопиковый характер за счет неравномерного снеготаяния и накладывающихся на снеговой сток дождевых паводков. Высота подъема уровня при половодье составляет 4–6 м.

Многолетние наблюдения за ходом половодья на р. Вятке, которые проводятся на водозаборе химкомбината (в настоящее время эту работу ведет энергоснабжающая организация – ООО «ЭСО КЧХК»), показывают, что пик паводка приходится на последние дни апреля – первую неделю мая, причем период затопления поймы продолжается в среднем 8-10 дней.

Летне-осенняя межень наступает в середине июня. Продолжительность устойчивой межени редко превышает 120 дней; ее ход в значительной степени усложнен дождевыми паводками, причем в верховьях их сток соразмерен со стоком половодья.

Начало зимней межени определяется сроками появления устойчивых ледовых образований и приходится на вторую половину ноября. Период зимней межени отличается большой продолжительностью (140-160 суток) и наиболее низким стоком. Минимум водности приходится на март. Однако максимально низкие уровни отмечены в августе-начале сентября, так как зимой происходит подпор воды в русле из-за ледообразования.

Первые ледовые образования – забереги, сало, шуга появляются во второй половине октября. В конце октября - начале ноября часто наблюдается осенний ледоход, продолжающийся до двух недель. Устойчивый ледяной покров образуется в первых числах ноября и устанавливается на 140-170 дней. Довольно часто, но не ежегодно, на реке наблюдаются зажоры. Уровень воды при этом может повышаться более чем на 100 см. Вскрытие реки ото льда происходит в конце апреля, весенний ледоход часто сопровождается заторами льда.

Гидрохимические характеристики поверхностных вод

В соответствии с региональным докладом «Охрана окружающей среды в Кировской области в 2012 году», в 2012 году река Вятка по комплексу определяемых загрязняющих веществ относилась к 3 классу качества воды. Для реки Вятки в целом была характерна загрязнённость азотом аммонийным, железом и трудноокисляемыми органическими веществами по величине ХПК, повторяемость превышений ПДК концентрациями которых составила 55-99%.

В фоновом створе пункта г. Кирово-Чепецка, расположенном в черте города, среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических соединений по величине ХПК и железа составили 2 ПДК, нефтепродуктов – 1,2 ПДК. Максимальные концентрации достигали: азота нитритного, нефтепродуктов и железа – 3 ПДК, трудноокисляемых органических соединений по величине ХПК – 2 ПДК, азота аммонийного – 1,4 ПДК, меди и фенолов достигали уровня ПДК. В контрольном створе пункта среднегодовые концентрации железа и трудноокисляемых органических соединений по величине ХПК превышали ПДК в 3 раза, азота аммонийного – в 2 раза, нефтепродуктов – в 1,1 раза. Максимальные концентрации азота аммонийного составили – 7 ПДК, железа – 5 ПДК, трудноокисляемых органических веществ по ХПК – 3 ПДК, нефтепродуктов – 2 ПДК, азота нитритного, меди, фенола и формальдегида – на уровне ПДК. По сравнению с 2011 годом качество воды в контрольном створе улучшилось в пределах 3 класса в основном за счет уменьшения среднегодового содержания нефтепродуктов в 1,9 раза и снижения повторяемости случаев превышения ПДК концентрациями фенолов, меди и цинка. При этом содержание азота аммонийного и железа увеличилось в 3 раза.

Ниже по течению реки, в фоновом створе пункта г. Кирова среднегодовые концентрации железа составили 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ по показателю ХПК – 2 ПДК, азота аммонийного – 1,2 ПДК. Максимальные концентрации достигали: железа – 7 ПДК, азота аммонийного – 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ по величине ХПК – 3 ПДК, нефтепродуктов – 2 ПДК, фенола и меди – уровня ПДК. В контрольном створе среднегодовые и максимальные концентрации контролируемых ингредиентов фактически оставалось на уровне фонового створа, за исключением увеличения содержания нефтепродуктов в 2 раза.

По сравнению с 2011 годом в фоновом и контрольном створах качество воды реки Вятки улучшилось в пределах 3 класса качества, с переходом из разряда «Б» очень загрязнённых вод в разряд «А» загрязненных вод за счет снижения среднегодового содержания азота нитритного, нефтепродуктов, ионов меди и цинка, при этом увеличился уровень загрязнения железом и фенолами летучими.

Не изменилось качество рек Чепца, Большая Просница, Хлыновка, Молома, Немда и Воя. Кислородный режим в 2012 году на всех реках области был благоприятным.

В основу обзора гидрохимического состояния р. Вятки на участке от г. Слободской до г. Киров и её притоков, выполненного КОГБУ «ВятНТИЦМП», положены данные наблюдений предприятий-водопользователей, являющихся

участниками «Системы наблюдений за состоянием окружающей среды на участке территории вдоль реки Вятка от г. Слободской до г. Киров», утверждённой постановлением Правительства Кировской области от 4 августа 2010 года № 61/365.

Согласно региональному докладу «О состоянии окружающей среды в Кировской области в 2012 году» в целом на обследуемом участке р. Вятка испытывает значительную техногенную нагрузку. Изменение качества воды в значительной степени зависит от дренажного и поверхностного стока с прилегающих территорий.

Одним из основных показателей качества воды является растворенный кислород. В течение 2012 года содержание кислорода растворенного в поверхностных водах рек Вятка, Чепца, Чумовица, Бузарка, а также в озере Ивановское находится в диапазоне 4,5–11,4 мг/дм^3 с некоторым увеличением к концу года до 8,4–13,4 мг/дм^3. В целом для водоемов и водотоков Кировской области нехарактерны заморы, кислородный режим характеризуется как удовлетворительный.

Характерной особенностью поверхностных вод в водоемах области является повышенное содержание железа. Зафиксированы превышения установленных нормативов по содержанию железа растворенного, валового во всех исследованных створах наблюдений. Содержание железа в пробах поверхностных вод р. Вятка варьирует в пределах 0,11–1,7 мг/дм^3 (валовая форма), р. Бол. Просница, Чепца, Чумовица и оз. Ивановское – 0,06–1,06 мг/дм^3 (растворенная форма). Содержание данного загрязняющего вещества подвержено заметной сезонной динамике с нарастанием в период зимней межени, что отмечалось и в предыдущие годы. В целом в пробах поверхностных вод р. Вятка к концу 2012 года наблюдалось увеличение содержания железа. Экстремально высокое содержание железа растворенного в течение всего года наблюдается в пробах воды р. Бузарка в фоновом и контрольном створах МУП «Водоканал» г. Кирово-Чепецк с максимальными превышениями установленных нормативов в зимний период 2012 года на уровне 58,7–86,8 ПДК$_{р/х}$. В среднем содержание железа растворенного в пробах поверхностных вод реки изменяется в пределах 6,3–38,2 ПДК$_{р/х}$. Следует отметить, что превышения установленных нормативов по содержанию данного загрязняющего вещества в пробах воды р. Бузарка фиксируются регулярно, что может быть связано с влиянием прилегающей заболоченной местности.

В 2012 году качество воды р. Вятка контролировалось по изменению значений ХПК, что позволяет оценить уровень загрязнения поверхностных вод органическими соединениями. В отмеченный период повышенные значения ХПК регистрировались практически во всех исследованных створах. В основном значения ХПК в пробах поверхностных вод р. Вятка изменялись в диапазоне от 2,0 до 80,0 мгО$_2$/дм^3 с нарастанием к маю–июню до 60,0–80,0 мгО$_2$/дм^3. В целом, как и в предыдущий год, наблюдалось нарастание значений ХПК в пробах поверхностных вод р. Вятка к периоду весеннего половодья и послепаводковому периоду с некоторым уменьшением в отдельных створах к концу года. Значения ХПК в пробах поверхностных вод р. Чепца, Чумовица, оз. Ивановское изменялись

в пределах 12,0–47,2 мгO_2/дм^3, р. Бол. Просница – 26,6–68,9 мгO_2/дм^3, р. Бузарка – 35,4-88,0 мгO_2/дм^3.

Нарастание содержания нефтепродуктов в пробах поверхностных вод р. Вятка, как и в 2011 году, наблюдалось преимущественно в период весеннего половодья и послепаводковый период. В среднем содержание нефтепродуктов в пробах поверхностных вод р. Вятка отмечалось на уровне 0,01–0,05 мг/дм^3 с превышением установленных нормативов в ряде отдельных створов. Также отмечались периодические превышения установленных нормативов по содержанию нефтепродуктов в пробах поверхностных вод оз. Ивановское в 1,2–1,48 раз, р. Чумовица в 1,26–5,8 раз, р. Бол. Просница в 1,2–3,0 раза, р. Бузарка в 1,2–3,0 раза.

На протяжении всего 2012 года, как и ранее, в пробах поверхностных вод р. Вятка ряда исследованных створов (МУП «Водоканал» г. Кирово-Чепецка) наблюдались превышения установленных нормативов по содержанию фенолов в среднем в диапазоне 1,1–4,0 ПДК$_{р/х}$. Также отмечалось повышенное содержание фенолов в пробах поверхностных вод оз. Ивановское (1,1–5,0 ПДК$_{р/х}$), р. Просница (1,9–3,0 ПДК$_{р/х}$), р. Бузарка (1,3–4,0 ПДК$_{р/х}$).

На протяжении всего исследованного участка в пробах поверхностных вод р. Вятка, как и в предыдущий год, наблюдалось нарастание содержания азота аммонийного в паводковый и послепаводковый период с дальнейшим снижением в период летне-осенней межени практически во всех створах наблюдения. В целом, среднеквартальные значения азота аммонийного в пробах поверхностных вод р. Вятка находились в диапазоне от 0,05 до 1,01 мг/дм^3, что соответствует значениям за предыдущий год. Экстремально высокие концентрации азота аммонийного зафиксированы в период весеннего половодья в пробах воды р. Бол. Просницы выше и ниже впадения р. Елховки. Также в пробах поверхностных вод указанных створов отмечалось повышенное содержание азота нитратов до 3,57 ПДК$_{р/х}$ и азота нитритов до 3,6 ПДК$_{р/х}$. Вследствие этого, содержание азота аммонийного в пробах поверхностных вод р. Вятка в устье и ниже устья р. Просница в отмеченный период также наблюдалось на повышенном уровне. В период летней межени в пробах поверхностных вод р. Просница происходит значительное снижение содержания азота аммонийного.

В целом качество поверхностных вод р. Вятка на контролируемом участке характеризовалось как «умеренно загрязненные» воды (3 класса). Наблюдалось ухудшение качества поверхностных вод в период весеннего половодья с некоторым улучшением в период летне-осенней межени и дальнейшим снижением качества к концу года. Улучшение качества поверхностных вод в период летне-осенней межени, во время хорошей аэрации воды, связано с усилением процессов нитрификации и уменьшением содержания аммонийных ионов, развитием фитопланктона и снижением концентраций нитритов и нитратов. Кроме того, в период летней межени отмечалось снижение поверхностного стока, вследствие чего уменьшалось количество загрязняющих веществ, поступающих в поверхностные водоемы.

Наихудшие показатели качества по среднеквартальным значениям на протяжении всего года, за исключением 1 квартала, отмечались в створе Кировской ТЭЦ-4 на

уровне «загрязненных» вод. Также в конце 2012 года наблюдалось увеличение ИЗВ р. Вятка до «загрязненных» вод в створах выше г. Слободской (д. Стеклофилины), ниже г. Слободской (п. Первомайский) и выше устья р. Чепца (д. Чирки).

В целом можно отметить некоторое ухудшение качества поверхностных вод на наблюдаемом участке р. Вятки по сравнению с 2011 годом, когда среднеквартальные значения индекса загрязнения воды (ИЗВ) находились в пределах 2–3 класса «чистых» – «умеренно загрязненных» вод.

На контролируемом участке от г. Слободской до г. Киров в р. Вятка впадает ряд рек и ручьев, различающихся по своему качеству. В зависимости от этого, качество поверхностных вод самой р. Вятка изменяется как в сторону улучшения (например, с разбавлением водами чистой р. Чепцы), так и ухудшения (к примеру, с загрязненными водами р. Большой Просницы).

Качество поверхностных вод р. Чепца на протяжении всего 2012 года в створе МУП «Водоканал» г. Кирово-Чепецка соответствовало 2 классу «чистых» вод.

Качество поверхностных вод оз. Ивановское в створах выше сброса сточных вод МУП «Водоканал» г. Кирово-Чепецка и Кировской ТЭЦ-3 в течение года находилось на уровне «чистых» – «умеренно загрязненных» вод с ухудшением в створах ниже сброса сточных вод данных предприятий до «умеренно загрязненных» – «загрязненных» вод.

Качество поверхностных вод р. Бол. Просница в створе выше впадения р. Елховка в целом наблюдалось на уровне «чистых» – «умеренно загрязненных» вод с резким ухудшением в период весеннего половодья до «чрезвычайно грязных» вод (май). В створе ниже впадения р. Елховка качество поверхностных вод р. Бол. Просница изменялось от «чистых» вод в начале года до «загрязненных» с периода весеннего паводка и некоторым улучшением до «умеренно-загрязненных» вод к концу года.

Качество поверхностных вод р. Бузарка в створах МУП «Водоканал» г. Кирово-Чепецк преимущественно характеризовалось как «загрязненная» – «очень грязная» вода с разовыми пиковыми показателями «чрезвычайно грязных» вод.

Наблюдения 2012 года показали, что превышений по содержанию хлоридов, сульфатов и сухого остатка (общая минерализация) в поверхностных водах во всех контролируемых створах не зафиксировано.

Качество воды в период весеннего половодья на Кировском водозаборе

Несмотря на наиболее высокие за последние 12 лет концентрации азота аммонийного в пробах поверхностных вод р. Вятка на головном водозаборе г. Кирова в сл. Корчемкино, превышения $ПДК_{х/п}$ в разводящей сети не зафиксированы, что связано с испытанием на очистных сооружениях водозабора дополнительной системы очистки с применением нового сорбента –природного цеолита. При сравнении полученных данных в периоды «напряженных» паводков 2005, 2010, 2011 и 2012 гг. максимальное содержание азота аммонийного в пробах воды р. Вятка на водозаборе ОАО «Кировские коммунальные системы» отмечалось:

27 апреля 2005 год – 3,8 мг/дм^3;
1 мая 2010 год – 3,09 мг/дм^3;
9 мая 2011 год – 1,69 мг/дм^3;
29 апреля 2012 год – 4,8 мг/дм^3.

Контроль за качеством воды водных объектов проводился в 23 створах водоемов 1 категории, использующихся населением в качестве источников питьевого водоснабжения и в 129 створах водоемов 2 категории, используемых для целей рекреации. Вода поверхностных источников исследовалась по санитарно-химическим, микробиологическим, паразитологическим и радиологическим показателям.

В 2012 году отмечалось ухудшение качества воды в водоемах 1-й категории по санитарно-химическим показателям в 1,15 раза и улучшение качества воды по микробиологическим показателя в сравнении с 2011 годом. В водоемах 2 категории в 2012 году отмечается незначительное (на 1%) улучшение качества воды по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

Несмотря на то, что в 2012 году произошло улучшение качества воды в водоемах 2 категории, процент неудовлетворительных проб воды по санитарно-химическим и микробиологическим показателям превышает среднероссийские показатели и показатели по Приволжскому Федеральному округу

Особенно значительное превышение (более чем в 2 раза) по сравнению со среднероссийскими показателями и показателями по Приволжскому Федеральному округу наблюдалось по санитарно-химическим показателям в водоемах 1 категории.

Причиной низкого качества воды поверхностных водных объектов в течение многих лет остается сброс недостаточно очищенных сточных вод. В результате неудовлетворительной работы очистных сооружений в водоемы продолжают сбрасываться сточные воды, содержащие гельминты (аскариды). В 2012 году на паразитологические показатели исследовано 55 проб сточных вод после очистки, 5 проб содержали яйца аскарид, что составило 9,1% (2011 год – 7,6%). Также большое влияние на качество воды в реке оказывают неорганизованные ливневые и талые воды, поступающие с территорий улиц городов и промышленных предприятий. В сравнении со среднероссийскими показателями качество воды в местах водозаборов из поверхностных источников в Кировской области хуже, чем в Российской Федерации. Это объясняется тем, что уже в истоках поверхностные источники водоснабжения содержат высокое природное содержание железа, повышенное содержание трудноокисляемых органических веществ, выраженное в ХПК.

В 2012 году в сравнении с 2011 годом отмечается значительное увеличение удельного веса неудовлетворительных проб по санитарно-химическим и снижение процента неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям из поверхностных источников централизованного водоснабжения.

Наибольшее количество неудовлетворительных проб воды в местах водозаборов из поверхностных источников в 2012 году зарегистрировано на р. Вятке в районе водозабора г. Кирова, Кирс, пгт Опарино (р. Осиновка). В период

паводка значительное количество неудовлетворительных проб в реке Вятке в районе водозабора г. Кирова было связано с превышением ПДК по аммиаку.

По результатам работ ФГУГП «Гидроспецгеология» (2009 г.) получены **оценки химической и радиоактивной загрязнённости поверхностных вод** в рассматриваемом районе.

Для оценки степени загрязнения воды рек-приемников сточных вод на реках Бол. Просница, Елховка, Вятка отбирались пробы воды на химический анализ выше и ниже выпусков сточных вод, поступающих с химкомбината. Химический состав поверхностных вод определялся за период с 1994 по 2000 гг. Дополнительные исследования проводились в 2002 г. на измерительном лотке (оз. Просное), на р. Бол. Просница (выше и ниже выпусков сточных вод), р. Вятке (выше и ниже устья р. Бол. Просницы).

Оценка степени загрязнения воды проводились путем сравнения средних и максимальных концентраций загрязняющих компонентов, содержащихся в пробе, с предельно допустимыми концентрациями, установленными нормативами для хозяйственно-питьевого водоснабжения ($ПДК_{хп}$) и рыбохозяйственного использования водотоков и водоемов ($ПДК_{рх}$).

По результатам многолетнего контроля вод р. Бол. Просницы и р. Вятки удельная активность большинства радионуклидов как выше, так и ниже по течению сброса сточных вод незначительна и не превышает порога определения. Удельная активность изотопов урана также незначительна и не превышает фоновых показателей (табл. 6.1.5.2).

Таблица 6.1.5.2. Удельная активность U-238 + U-234 в поверхностных водах в 2005 г.

Пункты контроля	Среднегодовая уд. активность $^{238}U + ^{234}U$, Бк/м^3	Количество измерений
р. Бол. Просница, фон	87	3
р. Бол. Просница, 500 м. ниже измерительного лотка	84	12
р. Вятка, фон	57	3
р. Вятка ниже устья Просницы	37	4

В 2009 г. специалистами Радиевого Института были измерены концентрации урана в воде ряда поверхностных водоемов, табл. 6.1.5.3.

Таблица 6.1.5.3. Удельная активность урана в поверхностных водах в 2009 г.

Место отборы воды	Координаты	Бк/м^3
Река Елховка, выше стоков химкомбината	N 58.32313° E 49.59066°	34
Оз. Синее, недалеко от р. Бол. Просницы, выше водостока оз. Просное	N 58.32061° E 49.54057°	5
Река Бол. Просница, выше по течению места впадения водостока оз. Просное	N 58.32061° E 49.54057°	21

Измерительный лоток сбросных вод химкомбината	N 58.32314° E 49.53195°	100

Данные 2009 г. коррелируют с ранее полученными измерениями (2005 г.) и показывают характерные диапазоны концентраций урана в воде, как фоновые, так и на пути потенциального сброса нуклидов в воды р. Вятки.

Допустимое содержание урана в питьевых водах регламентируется СанПиН 2.1.4.559-96 и составляет 100 Бк/м^3 (общая α-радиоактивность).

Из приведённых данных следует, что загрязнение р. Вятки техногенными радионуклидами на настоящий момент не может быть достоверно обнаружено в силу его незначительности по сравнению с природным фоновым уровнем.

Результаты анализов проб поверхностных вод в 2009 году по данным заключительного отчета о выполненных работах по теме: «Режимные гидрогеологические наблюдения для оценки состояния недр в зоне влияния объектов КЧХК», ФГУГП «Гидроспецгеология», 2009 г.

Загрязнение поверхностных вод представляет наибольшую экологическую опасность, так как сверхнормативное загрязнение стоков предприятий комбината может приводить к ухудшению качества воды на Корчёмкинском водозаборе г. Кирова, находящемся на р. Вятке в 13,5 км ниже по течению от места впадения р. Воложки – приемника сточных вод предприятий ОАО «КЧХК».

Основным коллектором сточных вод предприятий ОАО «КЧХК» является р. Елховка, принимающая ливневые стоки г. Кирово-Чепецка, сточные воды из выпусков ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк», ОАО «Завод минеральных удобрений КЧХК» и 1-й секции шламонакопителя. Кроме того, в загрязнение Елховки вносит вклад разгрузка грунтовых вод, загрязненных химическими и радиоактивными отходами производства. Через проточное озеро Просное воды р. Елховки поступают в р. Большая Просница, нижнее течение которой носит название Воложка, и затем через 8 км – в р. Вятку.

Из материалов исследований прошлых лет хорошо известно, что в период действия радиохимического производства на КЧХК (до 1992 г.) имели место сбросы радиоактивных веществ в р. Елховку, особенно интенсивные – в первые годы (начало 50-х гг. 20-го века). До 1978 г. в составе перерабатываемого сырья присутствовали реакторные продукты ядерных реакций, включая высокотоксичный плутоний, высокоактивные короткоживущие изотопы, относительно долгоживущие цезий-137 и стронций-90.

Ощутимое загрязнение поймы р. Елховки ураном, цезием и стронцием сохраняется до настоящего времени. Значительные количества радионуклидов накоплены в донных отложениях, которые при определенных условиях могут быть источником вторичного загрязнения вод р. Елховки. Кроме того, грунтовые воды в районе размещения хранилищ радиоактивных отходов содержат радионуклиды в довольно высоких концентрациях, в отдельных скважинах в сотни раз превышающих нормированный уровень вмешательства. Разгрузка радиационно-загрязненных грунтовых вод в р. Елховку также может оказывать влияние на качество воды в р. Вятке, и этот процесс требует тщательного наблюдения и контроля.

Другая известная экологическая проблема предприятий бывшего КЧХК – азотное загрязнение подземных и поверхностных вод в районе 5-й и 6-й секций хвостохранилища мела, вызванное утечкой высокоминерализованной жидкой фазы через гидроизоляцию хвостохранилища. В результате утечки произошло сильное загрязнение нитратами аммония и стронция пойменных озёр Берёзовое и Бобровое. Во время высоких паводков, происходящих на данной территории раз в пять-семь лет, происходит вынос азотных соединений в р. Вятку, что временами приводит к превышению предельно допустимого загрязнения по аммонию на водозаборе г. Кирова. К настоящему времени 5-я и 6-я секции осушены, но ореол загрязнения подземных вод пока сохраняется, оказывая значительное влияние на качество воды в озерах Бобровое, Березовое и карьере у оз. Березовое.

В технологическом процессе ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк» используется довольно большое количество (до 120 т) жидкой ртути. За десятилетия работы завода накоплен большой объем ртутьсодержащих отходов. В настоящее время сброс ртути в р. Елховку практически отсутствует, но высокая токсичность ртути и других тяжелых металлов (свинец, кадмий) требует продолжения тщательного контроля их содержания в воде р. Елховки.

Результаты химического анализа проб поверхностных вод

Из материалов предшествующих исследований известно, что в озерах Бобровое (точка опробования 901) и Березовое (точка 905), глубина которых достигает 6 м, наблюдается сильный градиент концентрации нитрата аммония по глубине, поэтому в этих водоемах были отобраны по три пробы воды с глубин 0,5, 2,5 и 5 м (в протоколах анализов эти пробы обозначены соответственно номерами 9011, 9012 и 9013 на оз. Бобровое и 9051, 9052 и 9053 на оз. Березовое).

Всего было отобрано 24 пробы воды из 20 точек. По 20 пробам из 16 точек выполнены как химические, так и радиохимические анализы, по пробам 915 и 916 – только химические, по пробам 913 и 927 – только радиохимические. Анализы выполнялись в лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) и лаборатории миграции радионуклидов и радиохимии того же института.

По некоторым пробам из вышеназванных был выполнен обзорный анализ элементного состава в лаборатории аттестационного сертификационного испытательного центра Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (АСИЦ ИПТМ, г. Черноголовка Московской обл.). Концентрации рассмотренных загрязняющих веществ (за исключением нитрата аммония и ртути) на всем протяжении реки в пределах исследуемой территории не превышают предельно допустимых значений. Концентрация нитрат- и аммоний-иона увеличивается вниз по течению р. Елховки с превышением ПДК в большинстве проб.

Особого внимания требует ситуация с ртутным загрязнением воды. Во-первых, ртуть считается одним из самых опасных экотоксикантов (ПДК ртути в объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования составляет всего 0,5 мкг/л). Во-вторых, технологический процесс на ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк» связан с применением жидкой ртути и

образованием ртутьсодержащих отходов. В третьих, результаты химического анализа воды на ртуть очень существенно зависят от методики пробоподготовки.

Концентрация растворенных форм ртути нигде не превышает предельно допустимых значений, но валовое её содержание на участке реки ниже ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк» от точки 923 до точки 910 с учетом возможной погрешности определения превышает ПДК ртути в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Различие результатов анализа различных форм ртути может достигать двух порядков и более.

Азотное загрязнение пойменных озёр

В конце 80-х годов 20-го века произошла утечка высокоминерализованной жидкой фазы меловой пульпы из 5-й и 6-й секций хвостохранилища мела в грунтовые воды. Практически сразу же было отмечено повышение концентрации ионов нитрата и аммония в оз. Березовое – ближайшем к 6-й секции хвостохранилища. В течение последующих 20 лет шло нарастание минерализации воды в озерах Березовое и Бобровое, особенно значительное в придонных слоях этих озёр. В последние годы вследствие миграции загрязненных грунтовых вод наблюдается некоторое снижение азотного загрязнения оз. Березовое при сохранении высокой минерализации воды в оз. Бобровое.

Резкое снижение загрязнения верхних слоев воды в озерах происходит во время высоких паводков, когда паводковые воды поднимаются выше уровня озёр. В это время существует опасность появления сверхнормативного повышения концентрации аммонийного азота на водозаборе г. Кирова. В межпаводковый период происходит постепенное восстановление минерализации воды в озерах, тем более значительное, чем больше промежуток времени, прошедший после последнего высокого паводка. К настоящему времени прошло более 4 лет после паводка 2005 г., в связи с чем в озерах накопилось большое количество соединений азота, что создает значительный риск загрязнения воды в р. Вятке в 2010 г. и в последующие годы.

В ходе выполнения данной работы было произведено опробование воды озёр Бобровое и Березовое на трёх глубинах 0,5, 2,5 и 5 м. Характер распределения загрязнения по глубине, а также соотношение общего и нитратного азота в обоих озерах идентичны, но в настоящее время концентрация соединений азота в оз. Бобровое почти вдвое выше, чем в оз. Березовое.

Результаты радиохимического анализа проб поверхностных вод

Результаты радиохимического анализа проб поверхностных вод на содержание основных загрязняющих радионуклидов приведены в таблице 6.1.5.6.

Из анализа этой таблицы видно, что значения удельной активности исследуемых радионуклидов по всем пробам поверхностных вод ниже соответствующих уровней вмешательства. Наивысшие уровни удельной радиоактивности наблюдались в точке опробования 927 (дренажная канава вблизи хранилища РАО № 205). По ^{238}U активность составила 2,4 Бк/л (0,8 УВ); по ^{90}Sr – 1,05 Бк/л (0,21 УВ).

Радиоактивное загрязнение воды р. Елховки

Для планирования и осуществления мероприятий по предотвращению радиоактивного загрязнения окружающей среды необходимо детальное изучение путей и механизмов поступления радионуклидов в поверхностные воды. В этом отношении большое значение имеет определение концентрации и удельной активности радионуклидов вдоль течения р. Елховки, что позволяет высказать обоснованные предположения об источниках радиационного загрязнения и оценить степень его экологической опасности. Результаты радиохимических анализов 2009 г. дают возможность построить профили загрязнения р. Елховки четырьмя радиоактивными элементами – уран, плутоний, цезий и стронций (рис. 6.1.5.1–6.1.5.4).

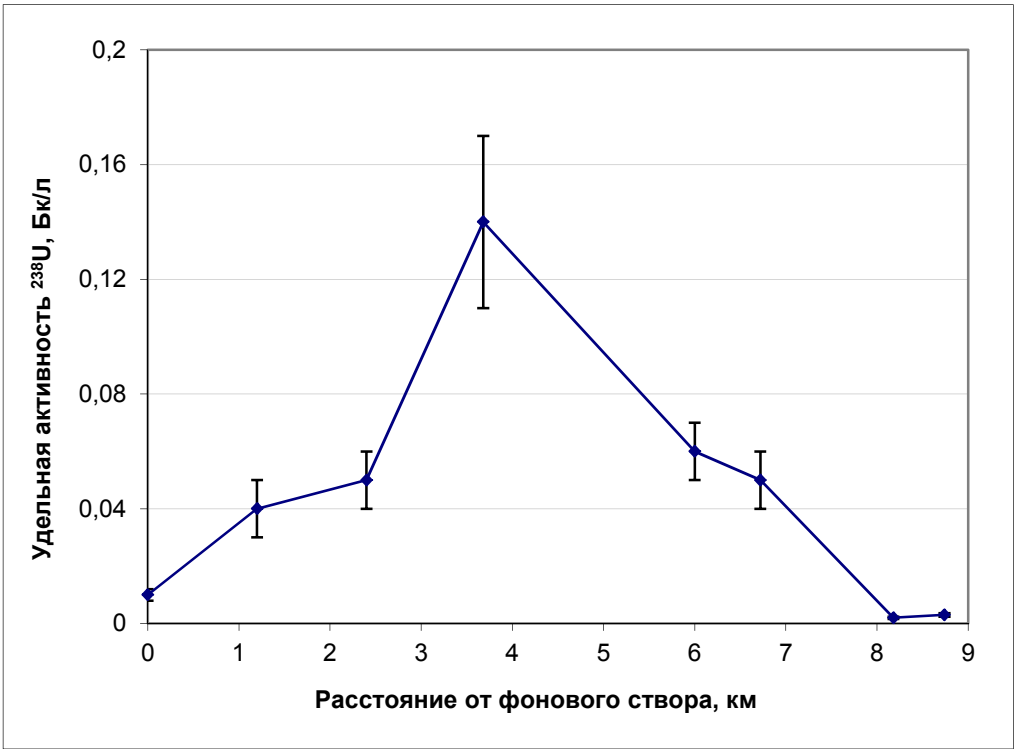


Рис. 6.1.5.1 Удельная активность урана в воде р. Елховки

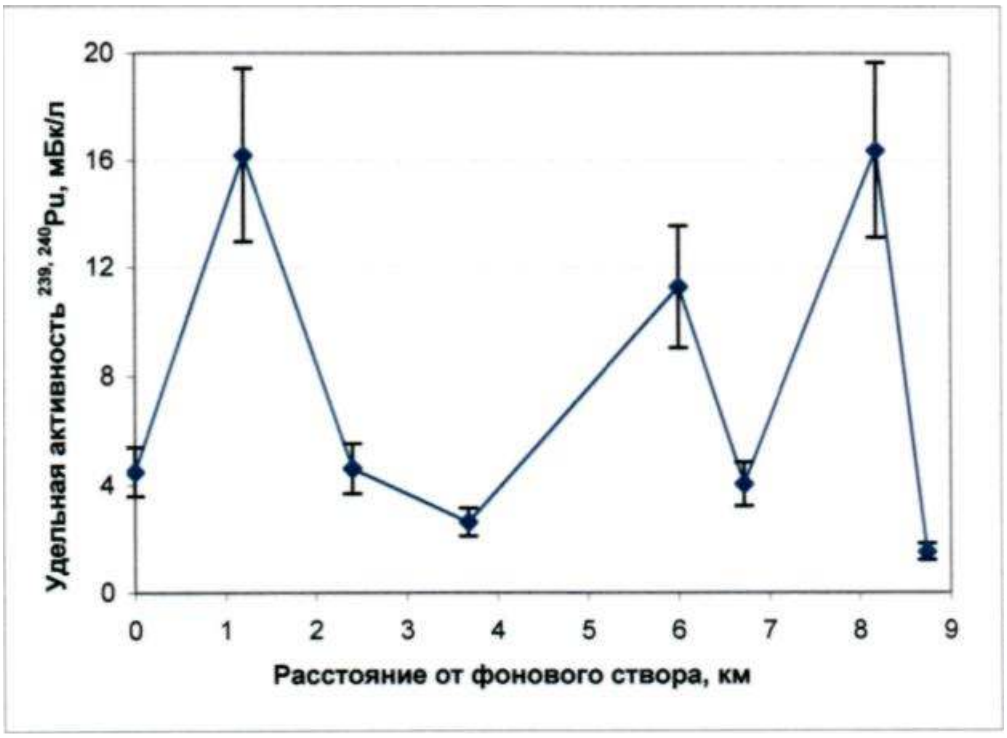


Рис. 6.1.5.2. Удельная активность плутония в воде р. Елховки

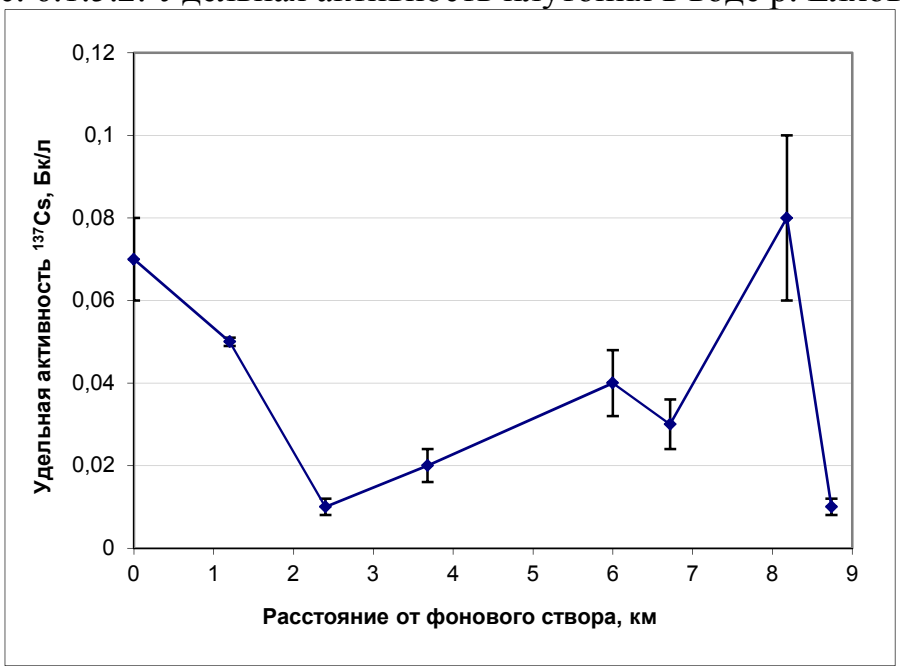


Рис. 6.1.5.3 Удельная активность цезия-137 в воде р. Елховки

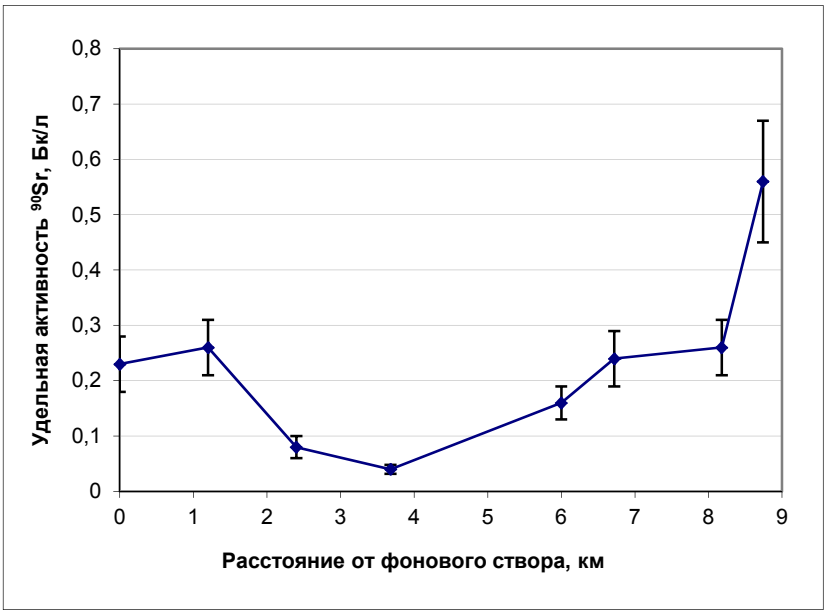


Рис. 6.1.5.4 Удельная активность стронция-90 в воде р. Елховки

Как видно из приведенных графиков, только удельная активность стронция-90 на измерительном лотке примерно вдвое превосходит фоновый уровень, а для остальных радионуклидов находится на уровне фона или даже ниже его.

Несколько иную картину дают результаты масс-спектрометрического анализа концентраций урана и тория. Этим методом были исследованы 5 проб воды р. Елховки.

В соответствии с этими данными, концентрация урана-238 в воде оз. Просное и на измерительном лотке примерно в 5 раз превышает фоновый уровень. Концентрация тория-232 в воде оз. Просное превышает фоновое значение в 3 раза, а на измерительном лотке в 1,5 раза. Максимальная концентрация урана (16 мкг/л) была отмечена в точке опробования 910.

В пересчете на удельную активность максимальные её уровни в воде р. Елховки составляют для урана 0,2 Бк/л (0,07 от уровня вмешательства по НРБ 99-2009).

Таким образом, по результатам радиохимического анализа 2009 года уровень радиоактивного загрязнения воды в р. Елховка можно считать незначительным и не представляющим какой-либо опасности для окружающей среды и населения.

Наибольший риск радиоактивного загрязнения поверхностных вод связан с 3-й секцией трехсекционного шламонакопителя, хранилищем РАО № $205_{1,\ 2}$ и шламохранилищем Ш 1/3, расположенным на территории завода «ГалоПолимер Кирово-Чепецк». Все три указанных объекта расположены на границе водоохраной зоны р. Елховки, ширина которой в соответствии с Водным кодексом РФ составляет 100 м (прибрежная защитная полоса – 50 м). Непосредственная угроза смыва РВ в р. Елховку ливневыми или паводковыми водами отсутствует, но возможно и практически неизбежно попадание

загрязненных радионуклидами грунтовых вод из радиоактивного ореола в реку. Как показано выше, это не вызывает опасного повышения концентрации радионуклидов в водотоке, но при определенных сочетаниях метеоусловий (высокий уровень стояния грунтовых вод при интенсивном таянии снега или обильных ливнях) возможно резкое повышение поступления РВ в реку, что требует специального контроля.

После выполнения всех запланированных мероприятий по выводу из эксплуатации радиационно-опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения РосРАО (защита хранилищ от атмосферных осадков многофункциональным покрытием и сооружение противофильтрационных завес) риск радиоактивного загрязнения поверхностных вод будет многократно снижен.

Характеристики донных отложений

Донные отложения аккумулируют загрязняющие вещества, содержащиеся в поверхностных водах. Им уделяется особое внимание в техногенных ландшафтах, поскольку донные отложения являются потенциальным источником вторичного загрязнения. Многочисленные, но разрозненные материалы по состоянию донных отложений водных объектов в районе КЧХК, предоставленные самим комбинатом, приведенные в работах ГСПИ, были обобщены и дополнены новыми данными в 2005, а затем в 2009 и 2010 г.г ООО «Геосервис» , а также Лаборатории биомониторинга ВятГГУ.

На участке р. Елховки в районе выпусков стоков завода «ГалоПолимер» было отобрано несколько проб донных отложений, результаты анализа которых дают представление о современном уровне загрязнения на этом участке русла реки.

В донных отложениях р. Елховка на участке, примыкающем к заводу по сравнению с фоновой точкой (922) значительно изменяется концентрация многих химических элементов. В пробе 294, отобранной в месте выпуска стоков предприятия, резко возрастает по сравнению с условно фоновой точкой 922 содержание ряда элементов (рис. 6.1.5.6, таблица 6.1.5.4).

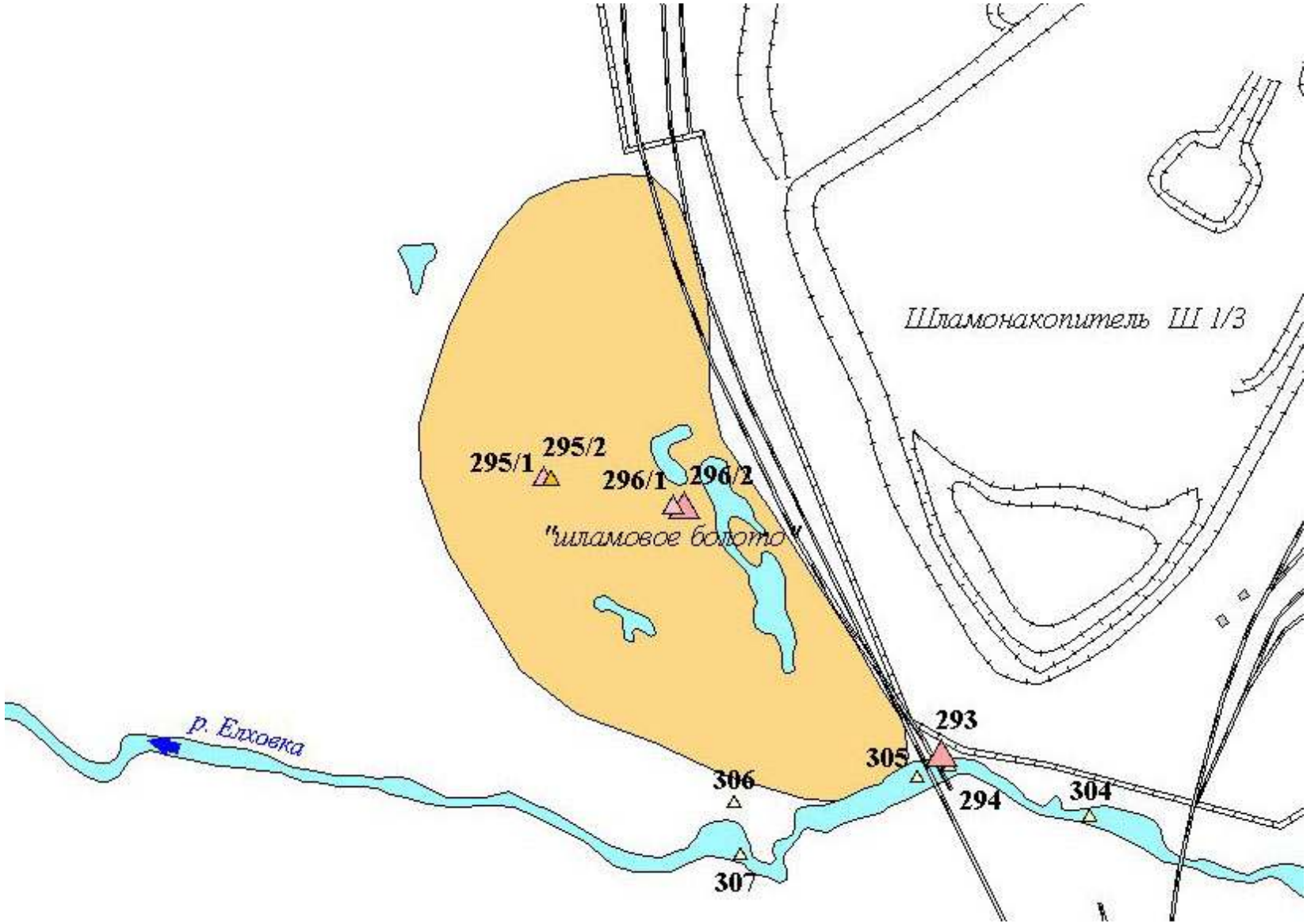


Рис. 6.1.5.6. Точки опробования донных отложений вблизи выпуска сточных вод завода «ГалоПолимер»

Таблица 6.1.5.4. Загрязнение донных отложений р. Елховки в районе завода «ГалоПолимер»

Превышение по отношению к фону (т. 922)	1,5-2 раза	2-5 раз	в 5-10 раз	более 10 раз
т.304	Pb,W	Na, S, Sn, Sb, U	Ag,Hg	Cd
т. 294	Pb,U,As,S,Na	Zn, Mo, Ag,Cd, Sn	Sb	Hg

Концентрация цинка и сурьмы превышает ПДК для почв. Если сравнивать состав донных отложений в точках 294 (место выпуска стоков) и 304 (выше выпуска стоков завода «ГалоПолимер»), то последняя отличается большим содержанием натрия, лития, серебра, олова, кадмия, урана. По-видимому, источники загрязнения этими элементами расположены выше по течению р. Елховки. Частично загрязнение донных отложений связано с поверхностным смывом частиц с промплощадки, с фильтрацией загрязненных грунтовых вод.

Ниже по течению от выпуска стоков завода «ГалоПолимер», происходит, с одной стороны, разбавление речной воды, а с другой – поступление ряда химических веществ со сточными водами. Концентрации всех элементов, кроме Mn, в т.305 значительно снижаются. В 307 точке содержание элементов восстанавливается до тех значений, которые отмечены в 304 и 294 пробах, а количество цинка, олова, сурьмы, ртути, мышьяка, молибдена и кальция увеличивается. Отметим, что цинк, сурьма, ртуть и мышьяк обнаружены в превышающих нормы количествах в насыпных грунтах на территории завода, в почве у родника и на «шламовом болоте».

В целом в донных отложениях русла р. Елховки, проточных озер и болот в системе водоотведения отмечено накопление нефтепродуктов, и широкого спектра элементов, в том числе редких (табл. 6.1.5.5, Ашихмина, Кантор и др., 2009).

Таблица 6.1.5.5. Аккумуляция химических веществ в донных отложениях

Кратность превышения концентрации по отношению к фону	5-10	>10
Элемент	Be, As, Se, Sr, Y, Ba, Hf	V, Zn, Ag, Cd, Sn, Hg, Pb, Sb, W, Bi, U

Аномально высокое содержание нефтепродуктов, в десятки раз превышающее показатель, условно принятый за ПДК, и значения в фоновой точке, зафиксированы в донных отложениях у моста через р. Елховка в районе

нефтебазы – 14000мг/кг, в спрямленном русле р. Елховка у трехсекционного шламонакопителя – 18000мг/кг, и на заиленной части оз. Просное до глубины 2м – 1400 мг/кг. В пробах донных отложений в нижнем течении р. Елховки и оз. Просного отмечено высокое содержание фторид-иона, превышающее фоновые значения и ПДК в 4-5 раз.

Удельная активность радионуклидов в пробах донных отложений р. Елховки в районе завода «ГалоПолимер» представлена в таблице 6.1.5.6.

Таблица 6.1.5.6. Удельная активность радионуклидов в донных отложениях в Бк/кг (по данным ЛРК Кирово-Чепецкого отделения РосРАО)

№ образца	^{90}Sr	^{137}Cs	^{238}U	^{234}U	Pu	∑α	^{238}U**
922	73,0±14,6	16,5±3,3	17,4±3,48	-	6,39±1,28	-	22,8
304	38±28	109±24	95±15	96±15	10,0±4,0	1250	78,1
294	28±26	147±26	110±17	53±9	52±12	750	47.1
305	<22	74±17	27±6	21±5	53±14	520	11.1
306	43±29	63±20	31±7	32±7	32±13	1700	н.о.
307	29±27	<40	48±10	33±7	21±9	950	2,6
930 (рис. 6.1.6.1)	268±62	3618±415	40±8				

^{238}U** - активность урана в Бк/кг, рассчитанная по массовой доле элемента в образце, измеренной масс-спектрометрическим методом

Удельная активность стронция-90 во всех пробах значительно ниже, чем в фоновой точке (рис. 6.1.5.7). Отметим, что в 1 км ниже по течению активность стронция-90 восстанавливается до фоновых значений и даже превышает их. Отчетливый максимум на кривых распределения радионуклидов по точкам пробоотбора отмечен на участке русла реки Елховка вдоль ограды завода «ГалоПолимер», особенно в месте выпуска стоков предприятия. Удельная активность альфа-излучателей, к которым относятся радиоактивные изотопы урана, плутония, тория и америция, довольно высокая, особенно в донных отложениях водоема (канавы), расположенного между железнодорожным полотном и «шламовым болотом». В 307 точке, находящейся непосредственно в русле р. Елховка напротив 306 точки, активность альфа-излучателей в 2 раза ниже. Из таблицы видно, что вклад урана-238, 234 и плутония в общую активность альфа-излучателей в 306 точке составляет не более 6 %. Примерно в два раза выше вклад удельной активности урана и плутония в общую активность альфа-излучателей в донных отложениях русла р. Елховки (т. 304 и 307).

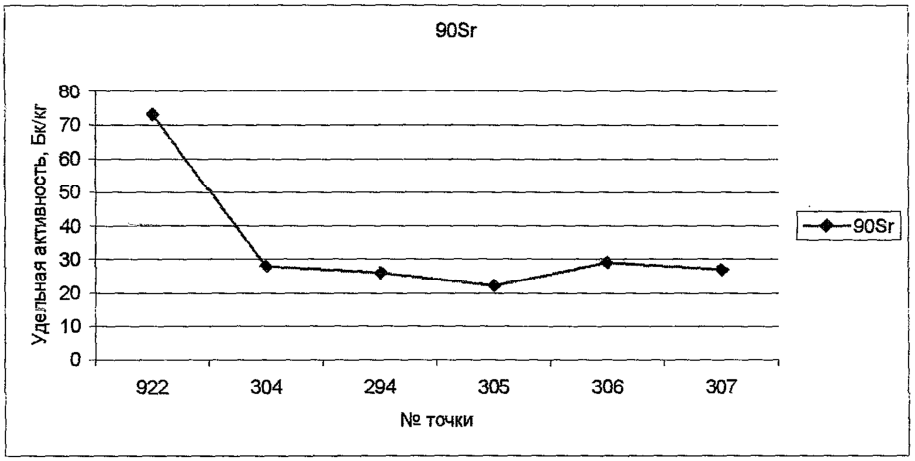


Рис. 6.1.5.7. Удельная активность стронция-90 в донных отложениях р. Елховки

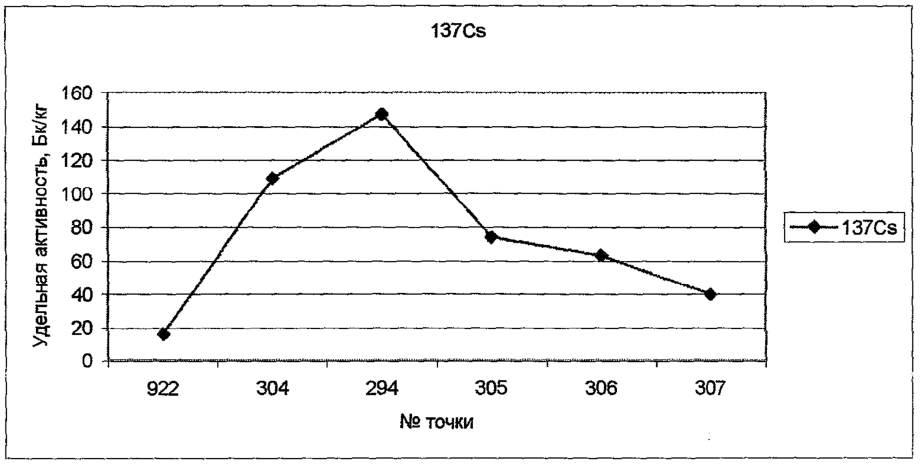


Рис. 6.1.5.8. Удельная активность цезия 137 в донных отложениях р. Елховки

Результаты экспериментального определения удельной активности урана 238 и расчетные данные, полученные исходя из концентрации элемента, вполне сопоставимы. Накопление урана 238 отмечается в донных отложениях русла р. Елховки вдоль южного участка периметра завода «ГалоПолимер». Максимумы активности радионуклидов урана и цезия по точкам пробоотбора совпадают и, по-видимому, связаны с поступлением загрязненных грунтовых вод, так как в роднике, выходящем с территории завода, удельные активности урана 238 (3,54 Бк/кг) и цезия 137 (11,1 Бк/кг) находится на уровне вмешательства. Однако ниже по течению направление кривых, отражающих содержание радионуклидов в точках пробоотбора, изменяется (рис. 6.1.20). В пробе 306, контролирующей поступление элемента в дренажную канаву с «шламового болота», и в донных отложениях ниже по течению р. Елховка активность урана возрастает, цезия – снижается.

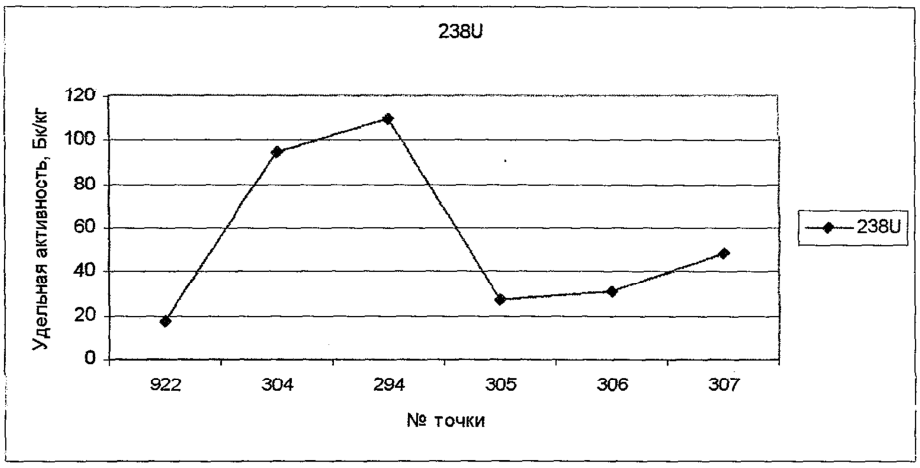


Рис. 6.1.5.9. Удельная активность урана 238 в донных отложениях р. Елховки

Плутоний накапливается в донных отложениях ниже выпуска стоков завода «ГалоПолимер». Затем содержание его постепенно снижается вниз по течению. В 307 точке удельная активность радионуклида еще примерно в 3 раза выше фоновой (21 Бк/кг) и незначительно снижается в точке, расположенной в 1км ниже по течению реки (в т. 919 – 17,5 Бк/кг).

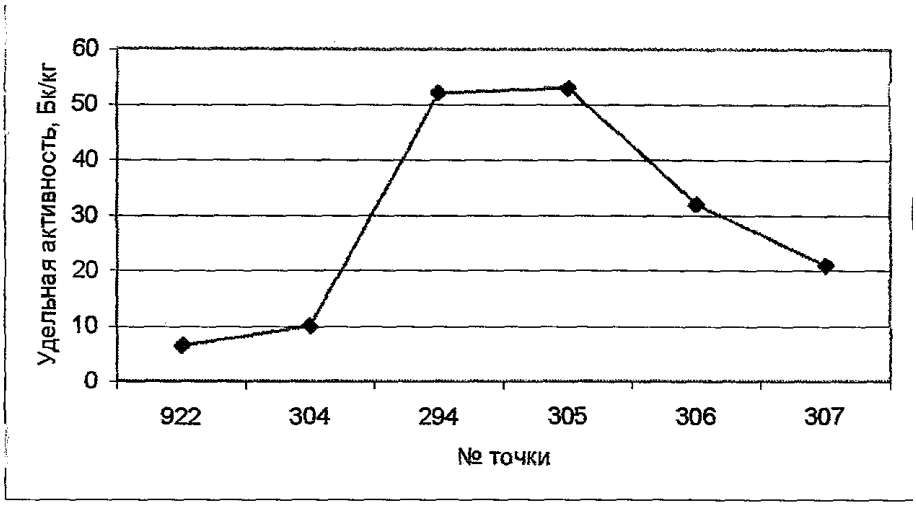


Рис. 6.1.5.10. Удельная активность плутония в донных отложениях р. Елховки

По результатам обследования 2010 года (т.930) удельная активность цезия-137 в донных отложениях р. Елховки у Завода полимеров составляла 3618 Бк/кг.

Таким образом, в районе завода «ГалоПолимер» в донных отложениях р. Елховка отмечается накопление радиоактивных изотопов ^{137}Cs, ^{238}U, Pu, а также ряда химических элементов, в том числе относящихся к 1 классу опасности.

В донных отложениях на заболоченной территории, расположенной к западу от 3-ей секции (ДО 5), отмечена довольно высокая удельная активность Sr-90 – 1180 Бк/кг, причем этот уровень сохраняется и на глубине свыше 2 м, в то время как активность цезия резко возрастает с глубиной – от 280 до 745 Бк/кг. В донных отложениях у дамбы карьера ЗМУ со стороны 3 секции (ДО 2) удельная

активность стронция-90 аналогичная – 1130 Бк/кг, цезия 137– ниже, урана – в два раза выше.

На участке современного русла р. Елховки выше по течению протоки, соединяющей Елховку с Бобровыми озерами, в т. 904 (т. 1034) были отмечены высокие удельные активности всех радионуклидов. Максимальное превышение фоновых показателей – в 38 раз по Pu -239, 240, в 10 раз – по Cs-137. Именно в этом месте русло р. Елховки совпадает с ореолом наибольшего загрязнения радионуклидами грунтовых вод.

Таблица 6.1.5.9. Удельная активность радионуклидов в донных отложениях р. Елховки в районе Бобровых озер

Т. 904 (1034)	238U, Бк/кг	137Cs, Бк/кг	90Sr,Бк/кг	Pu,Бк/кг
Донные отложения	46,6±6,90	1537,0±169,0	164±32,8	229,7±45,9

Участок от современного устья реки Елховки до протоки, соединяющей ее с Бобровыми озерами (зона 2 на рис. 6.1.6.1).

Часть этой территории на старых географических картах обозначена как акватория озера Просного. В настоящее время она представляет собой заболоченную низину, сложенную техногенными илами. Объем техногенных илов, накопленных в озере, по оценкам ООО «Геосервис» составляет 330 тыс. м^3.

Таблица 6.1.5.10. Удельная активность радионуклидов в донных отложениях на заиленной части озера Просного

№ пробы	Глубина отбора, м	^{137}Cs, Бк/кг	^{90}Sr	Плутоний	^{238}U	^{234}U
Донные отложения						
т. 918	0-0,9	716±143	83,1±16,6	5,78 ±1,16	24,7±4,94	н.о.
	1,2-2,0	2489±276	56,3±11,2	7,10±1,42	26,6±5,32	н.о.
т. 917	1,3-2,1	1723±258,0	70,7±14,1	7,25±1,45	21,2±4,66	н.о.

По результатам бурения скважин на заиленной части оз. Просное отмечено, что глубина залегания минерального дна варьирует. По правому берегу р. Елховки она составляет около 4 м, по левому берегу мощность техногенных илов достигает 6 м.

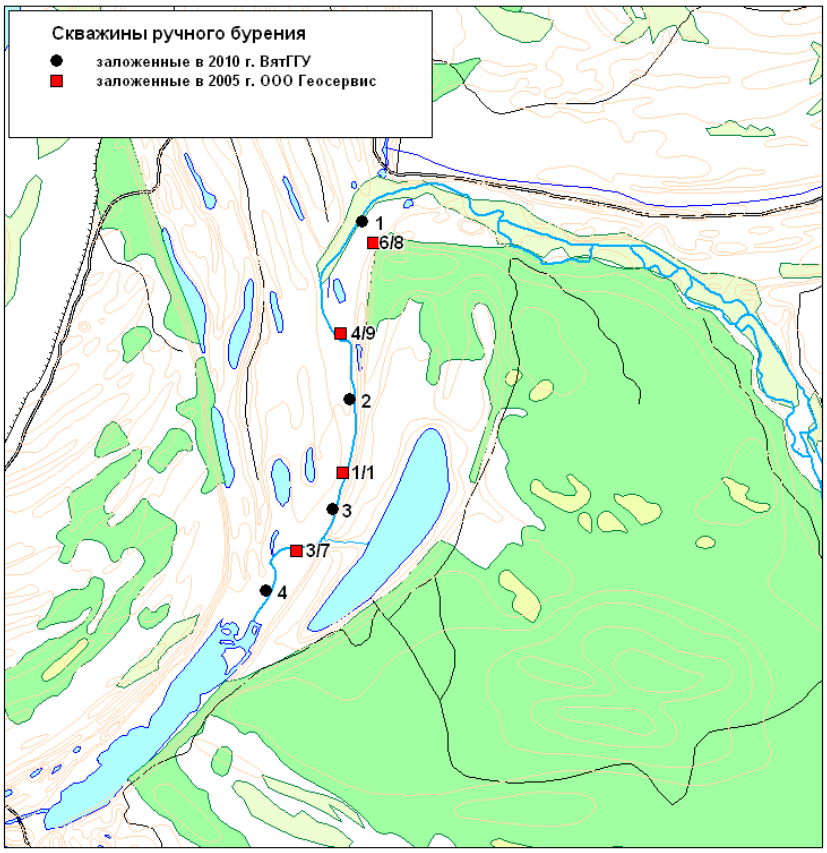


Рис. 6.1.5.11. Скважины на заиленной части оз. Просное

Характеристика техногенных илов на заиленной части оз. Просное приводится по материалам, полученным ООО «Геосервис» в 2005 году и ВятГГУ в 2010 году.

Из таблицы 6.1.5.11 видно, что содержание урана в илах увеличивается с глубиной, но приуроченность высоких концентраций к каким-либо определенным уровням выявить сложно. В скважине 1 концентрации урана возрастают в 2-3 раза на глубине 2,3 м и на порядок – с глубины более 4 м. Таких высоких концентраций урана в скважине 4/9 не обнаружено, при этом скачок концентраций элемента (до 7,9 мг/кг) зафиксирован с глубины 4,4 м. Поскольку это наиболее близко расположенные скважины, то подобное изменение концентраций свидетельствует о пестроте распределения радионуклидов и в пространстве, и в профиле.

Таблица 6.1.5.11. Оценка концентрации и удельной активности радионуклидов в техногенных илах озера Просного

№ скважины	Шифр пробы	Глубина отбора, м	U мг/кг	238U * Бк/кг	137Cs Бк/кг	90Sr Бк/кг	Pu Бк/кг
1 Левый берег	9501	0-0,6	2,3	35,7	715 ± 20	220 ± 90	2,9
	9502	0,9-1,5	1,9	9,6	98 ± 7	60 ± 12	1,1
	9503	1,5-2,2	2,5	19,2	386 ± 3	250 ± 120	1,6
	9504	2,3-3,0	6,2	6,8	311 ± 7	1140 ± 200	1,4
	9505	3,0-3,8	6,2	7,9	170 ± 13	580 ± 130	2,7
	9506	4,8-5,4	22,9	32,0	182 ± 14	1530 ± 250	5,7
	9507	5,2-6,0	32,2	32,3	140 ± 10	1820 ± 290	3,8
6/8 Левый	52047	0,4-1,2	н.о.	н.о.	380	<70	н.о.

берег [2]							
	52120	1,1-1,70	н.о.	н.о.	245	<90	н.о.
	52121	1,70-2,50	н.о.	н.о.	860	<150	н.о.
	52122	2,50-3,30	н.о.	н.о.	490	<60	н.о.
	52123	3,30-4,10	н.о.	н.о.	350	<110	н.о.
	52124	4,10-4,90	н.о.	н.о.	370	<70	н.о.
4/9 Левый берег [2]	52047	0,4-1,2	3,3	н.о	380	70	н.о.
	52048	1,2-2,0	2,0	н.о	1270	<60	н.о.
	52049	2,0-2,8	н.о.	н.о	3050	<130	н.о.
	52050	2,8-3,6	2,8	н.о	4300	<160	н.о.
	52051	3,6-4,4	2,3	н.о	3400	<70	н.о.
	52052	4,4-5,2	7,9	н.о	640	<140	н.о.
	52053	5,2-6,0	7,2	н.о	520	<70	н.о.
2 Правый берег	ТИ 21	0-0,8	3,0	3,5	155	850	2,0
	ТИ 22	0,8-1,6	2,4	8,5	723	230	2,1
	ТИ 23	1,6-2,4	3,5	10,2	965	500	3,0
	ТИ 24	2,4-3,2	3,8	3,9	1630	320	1,0
	ТИ 25	3,2-4,0	3,3	3,3	2380	1370	0,9
3 Правый берег	ТИ 31	0-0,8	2,4	29,76	100 ± 7	515 ± 90	3,7
	ТИ 32	0,8-1,6	1,6	19,84	325 ± 15	810 ± 170	2,2
	ТИ 33	1,6-2,4	2,2	27,28	195 ± 10	560 ± 110	3,7
	ТИ 34	2,4-3,2	2,0	24,8	262 ± 11	780 ± 170	1,0
	ТИ 35	3,2-3,25	3,5	43,4	490 ± 14	320 ± 100	1,2
7 Левый берег [2]	52040	0,20-1,0	н.о	н.о.	1210	<90	н.о.
	52041	1,0-1,8	н.о	н.о	1450	<130	н.о.
	52042	1,80-2,60	н.о	н.о	810	<80	н.о.
	52043	2,60-3,40	н.о	н.о	1040	<130	н.о.
4 Правый берег	ТИ 41	0-0,8	2,1	26,04	175 ± 15	650 ± 120	0,6
	ТИ 42	0,8-1,6	1,7	21,08	145 ± 6	160 ± 80	0,9
	ТИ 43	1,6-2,4	1,2	14,88	1075 ± 30	220 ± 90	1,1
	ТИ 44	2,4-3,2	2,4	29,76	472 ± 13	6 ± 80	4,4
	ТИ 45	3,2-4,0	4,8	59,52	295 ± 11	400 ± 110	0,8

В распределении удельной активности урана-238 в прибрежных техногенных отложениях вдоль русла реки Елховки прослеживается приуроченность максимальных значений к более глубоким слоям ила в южной части территории.

На рис. 6.1.5.12 показано распределение удельной активности цезия-137 в техногенных отложениях на заиленной части оз. Просное (порядок скважин – сверху вниз по течению р. Елховки).

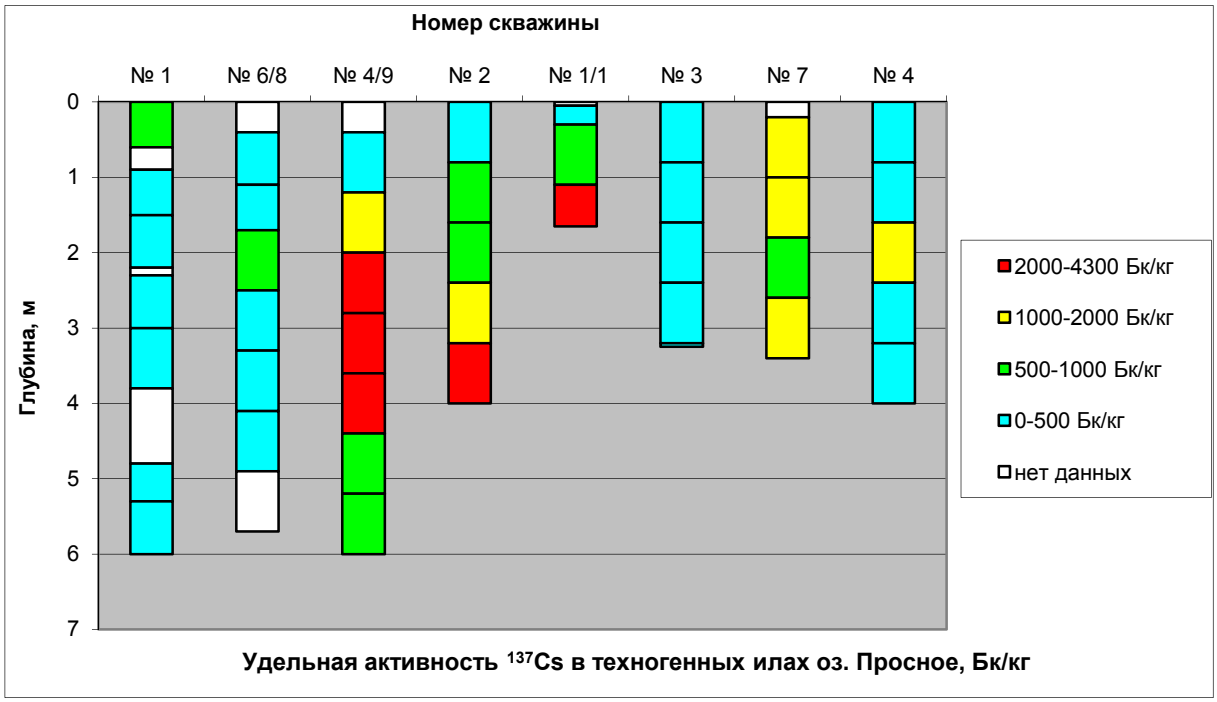


Рис. 6.1.5.12. Распределение активности цезия-137 в техногенных илах на заиленной части оз. Просного

Максимальная удельная активность цезия-137 характерна для центральной части заиленной территории, к югу мощности илов и значения радиоактивности в них становятся ниже. Удельная активность стронция-90 достигает максимальных значений (свыше 1800 Бк/кг) на севере рассматриваемого участка, южнее – максимумы смещаются к средней и верхней части толщи илов.

Активность плутония в толще техногенных илов характеризуется близкими значениями во всех точках, но отчетливых тенденций в распределении радионуклида по глубинам не выявлено.

Очевидно, отсутствие выраженных закономерностей и несовпадение областей максимального содержания различных радионуклидов в массе техногенных илов обусловлено естественными процессами сепарации при осадконакоплении вследствие разной подвижности соединений радиоактивных элементов, разнообразия источников их поступления и других факторов.

В пределах современной акватории озеро Просное также в значительной мере заполнено техногенными и природными наносами, его современная глубина в межень составляет всего лишь 0,4–1,0 м. Минеральное дно, залегающее на глубинах до 6 м, сложено преимущественно мелкозернистыми песками серого цвета, реже – плотными серыми глинами.

Таблица 6.1.5.12. Содержание радионуклидов в донных отложениях современной акватории оз. Просного в районе устья р. Елховки, Бк/кг
(Оценка современного…, 2009)

№ образца	Дата отбора	Глубина отбора, м	^{90}Sr	^{137}Cs	^{238}U	^{239,240}Pu
902	23.07.09	0–0.8	64.8±12.8	426.6±54.7	19.1±4.20	13,2±2,64
		0.8–1.5	56.5±11.3	550.0±66.1	19.4±3.90	3,35±0,67
		1.5–2.3	39.1±7.8	2800±304.0	17.1±3.45	13,5±2,70

Таблица 6.1.5.13. Содержание радионуклидов в техногенных илах на современной акватории оз. Просного в центральной части озера, Бк/кг (Дружинин и др., 2005)

№ пробы	Глубина, м	Цезий-137	Стронций-90	Торий-234	Америций-241	Сумма альфа-активных нуклидов
Скв 5/5	0,25-1,05	112±25	<130	<80	<7	<350-
	1,05-1,85	129±27	<110	<80	<8	<600
	1,85-2,65	105±30	<100	<80	<7	<500
	2,65-3,40	180±35	<110	56±29	<9	<600
	3,40-4,20	165±35	<90	38±21	<8	<600
	4,20-4,60	330±50	<90	32±17	<6	<500
МЗУА*		10000	100000	1000000	1000	

Согласно данным предыдущих исследований в пределах современной акватории озера Просного удельная активность Cs-137 находилась на более низком уровне 24-1220 Бк/кг, среднее – 497 Бк/кг. Однако, по данным 2009 г. в северной части современной акватории озера удельные активности Cs-137 значительно выше (табл. 6.1.5.11). В песках минерального дна озера, подстилающих техногенные отложения, удельная активность радионуклидов резко снижается

Таким образом, донные отложения в системе водоотведения загрязнены химическими веществами и радионуклидами. Химическое загрязнение обусловлено накоплением нефтепродуктов, тяжелых металлов, особенно кадмия и ртути, редких элементов. Радиоактивное загрязнение вызвано аккумуляцией в составе донных отложений цезия-137, плутония-239, урана-238.

6.1.6. Оценка существующего состояния почв

Почвенный покров территории довольно сложный. Это связано со спецификой условий почвообразования в долине реки Вятки, к которой приурочена большая часть хранилищ отходов КЧХК. В научно-техническом отчете РНЦ «Курчатовский институт» (2007 г.) территория за пределами промплощадки по степени загрязнения природных сред и уровню техногенного воздействия разделена на три части.

Первая часть (северная), занимаемая поймой р. Вятки к северу от золоотвалов ТЭЦ-3, озера Березовое и карьера у оз. Березовое. С северной, западной и восточной сторон площадь ограничена излучиной р. Вятки. Эта территория практически не затронута техногенным воздействием, уровень загрязнения природной среды не отличается от любых территорий прилегающих к промышленно-городским агломерациям. Гамма-излучение находится на уровне природного фона – 0,06-0,1 мкЗв/час. В пробах почв не обнаружено повышенных содержаний химических компонентов, за исключением повышенного содержания

мышьяка 3,8-7,7 мг/кг и висмута 0,47-0,6 мг/кг, что, по-видимому, связано с атмосферными выбросами ТЭЦ-3.

Вторая территория (система отведения сточных вод) объединяет болотистую пойму р. Елховки и прилегающий к ней участок поймы р. Вятки, озера Просное, Глухое, Бобровые, Березовое, места размещения отходов химического комбината, золоотвалов ТЭЦ, территорию между промплощадками завода «ГалоПолимер» и завода минеральных удобрений (ЗМУ). Территория относится к техногенно-нагруженной. В её пределах выделяются участки радиоактивного и химического загрязнения почв.

Третья территория (Глухой Бор) представляет собой возвышенный участок первой надпойменной террасы р. Вятки, поросший лесом, расположенный к югу от р. Елховки между озером Просным и карьером ЗМУ. С юго-западной стороны площадь ограничена р. Просницей. Здесь, на водоразделе между реками Елховка и Просница, расположен естественный лесной массив с преобладанием сосен, растущих на песчаной почве. Территория техногенно не нарушена, уровни гамма-излучения соответствуют фоновым значениям, загрязнения почв не установлено.

Загрязнение второй территории радионуклидами связано с поверхностными и подземными водами. Ореолы с повышенными значениями МЭД приурочены к руслу реки Елховки, причем, как к современному, так и к бывшему, а также к низинам, подтопляемым или затопляемым в паводки. На основании замеров МЭД, выполненых в 2010-2012 годах, детализации радиометрической съемки на загрязненных участках, обобщения результатов химического и радиохимического анализа образцов почв и техногенных илов сделан обзор состояния территории от измерительного лотка до Завода полимеров КЧХК (Моделирование…, 2010; Проведение площадной…, 2012).

Эта территории разделена на участки, часть которых приурочена к объектам РосРАО, остальные – к водным объектам системы водоотведения.

На данной территории преобладают аллювиальные дерновые почвы (аллювиальные серогумусовые* – по «Классификации…», 2004) как супесчаного, так и суглинистого гранулометрического состава. В межгривных понижениях аллювиальные дерновые почвы оглеены (аллювиальные серогумусовые глеевые*), а в глубоких западинах при постоянном переувлажнении развиваются аллювиальные болотные почвы (аллювиально-перегнойно-глеевые*).

Почвы характеризуются в основном слабокислой реакцией, реже – средне-кислой и близкой к нейтральной. На этой территории много техногенных почв, сформировавшихся на отвалах, на техногенных илах, на искусственных дамбах. По новой классификации (2004 г.) подобные образования следует отнести к группам натурфабрикаты и токсифабрикаты, к подгруппам литостраты, органолитостраты, токсилитостраты.

Химическое загрязнения почв оцениваемое по суммарному коэффициенту техногенного загрязнения (Zc) в районе бывшего КЧХК не превышает 16, что позволяет оценить степень загрязнения как допустимую. В образцах почв отмечены превышения фоновых и предельно допустимых концентраций подвижного фтора, нитратов, ртути, свинца, цинка, кадмия, никеля

Загрязнение почв радионуклидами на отдельных участках в районе объектов РосРАО оценивалось по результатам гамма-съемки территории и по результатам радиохимического анализа почвенных образцов.

1) Измерительный лоток – оз. Просное – современное устье р. Елховка (зона 1 на рис. 6.1.6.1). На измерительном лотке средние значения МЭД в настоящее время составляют 10 мкР/ч. По результатам ранее выполненных исследований уровни МЭД в прибрежной зоне оз. Просное достигали 2 мкЗв/час (около 200 мкР/ч). Повышенные значения МЭД (в интервале от 0,5 до 2 мкЗв/час) отмечались вдоль левого берега озера и на северо-восточном участке правого берега. Уровни МЭД в интервале от 0,2 до 0,49 мкЗв/час были характерны для более удаленных от воды (в пределах десятка метров) точек замеров на левом берегу и для большей части точек на правом берегу. Локальные участки загрязнения почв и грунтов радионуклидами сохранились и на правом берегу. Но, в отличие от левого берега, максимальные значения МЭД обнаружены здесь в понижении между прибрежным валом и высокой гривой, протянувшейся параллельно береговой линии. Абсолютные значения МЭД в точках максимумов ниже по сравнению с правым берегом, составляют 20-22 мкР/ч. На рис. 6.1.6.2 показан поперечный профиль через озеро Просное, отражающий распределение значений МЭД по береговым склонам. Максимальные показатели отмечены на высоте около 107 м над уровнем моря (в Балтийской системе высот).

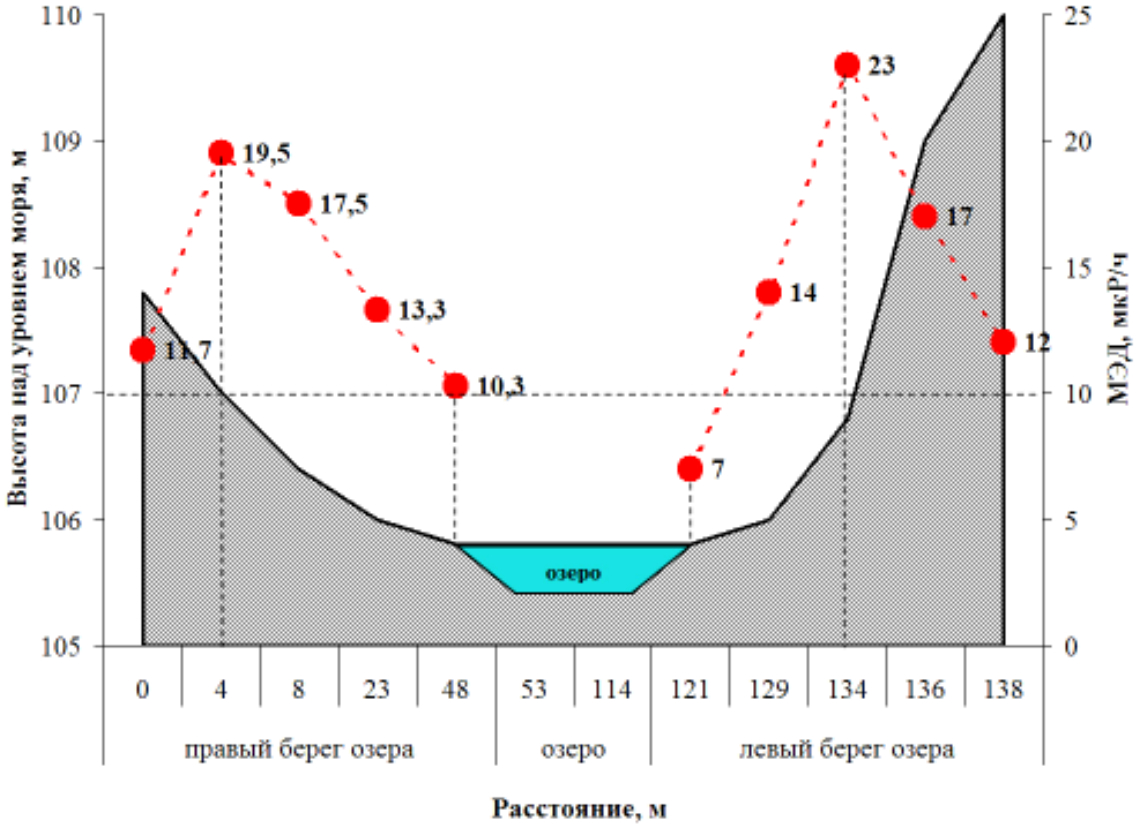


Рис. 6.1.6.2. Распределение значений МЭД на геоморфологическом профиле через оз. Просное

В местах более высоких уровней радиоактивности закладывали прикопки и промеряли МЭД по горизонтам. Замеры показали, что максимальные значения

МЭД характерны для верхнего суглинистого слоя мощностью до 20-30 см, ниже которого гранулометрический состав почв становится более легким и уровни МЭД уменьшаются.

Таблица 6.1.6.1. Удельная активность радионуклидов в почвах на берегах оз. Просного, Бк/кг

Шифр образца, глубина, см	Место отбора	137Cs	90Sr	Pu	238U	234U
П 1 (0-10)	Южная часть	1050±15	728±121	150	302	290
П 2 (0-18)	Центральная часть	3279±33	800±150	75	290	285
П 13 (0-10)	Северная часть	1956±217	124±24,8	18,6±3,72	35,3±7,06	н.о.
П 13 (30-40)		52±10,4	52±10,4	8,8±1,76	29,9±5,98	н.о.

Согласно результатам радиохимического анализа гамма-активность почв обусловлена, главным образом, радионуклидом Cs-137; в дернине (0-10 см) его удельная активность составляет 2000 Бк/кг, что в 15 раз больше, чем в горизонте В (30-40см). В пробах, отобранных в 2010 году, удельная активность цезия в т. П-2 достигала 3270 Бк/кг. Удельная активность стронция (около 800 Бк/кг) выше в образцах, отобранных на берегах в южной и центральной части озера.

2) Участок от современного устья реки Елховки до протоки, соединяющей ее с Бобровыми озерами (зона 2 на рис. 6.1.6.1). Этот участок отличается динамичным осадконакоплением и сложным гидрологическим режимом, обусловленным, с одной стороны, режимом самой реки Елховки, с другой – влиянием половодий на р. Вятке. На этом участке фрагменты гривистой поймы р. Вятки примыкают непосредственно к зарегулированному руслу реки Елховки. По материалам ГСПИ все побережье р. Елховки характеризуется повышенными значениями МЭД. По межгривным понижениям протянулись ореолы загрязнения с уровнем МЭД от 0,2 до 0,49, а в отдельных точках – до 2 мкЗв/час. Замеры, выполненные в 2005 году ООО «Геосервис» и в 2009-2010 годах ВятГГУ, показали, что на этой территории повышенный уровень МЭД сохраняется, но он ниже по сравнению с уровнем, отмеченным ГСПИ в 2001-2003 годах.

В местах повышенных значений МЭД гамма-излучения выполнены более детальные исследования. На высоком левом берегу р. Елховки заложены 7 трансект, отражающих изменение МЭД по высоте (рис. 6.1.6.3). Максимальные значения, также как и на берегах озера Просного, приурочены к высоте около 107 м над уровнем моря.

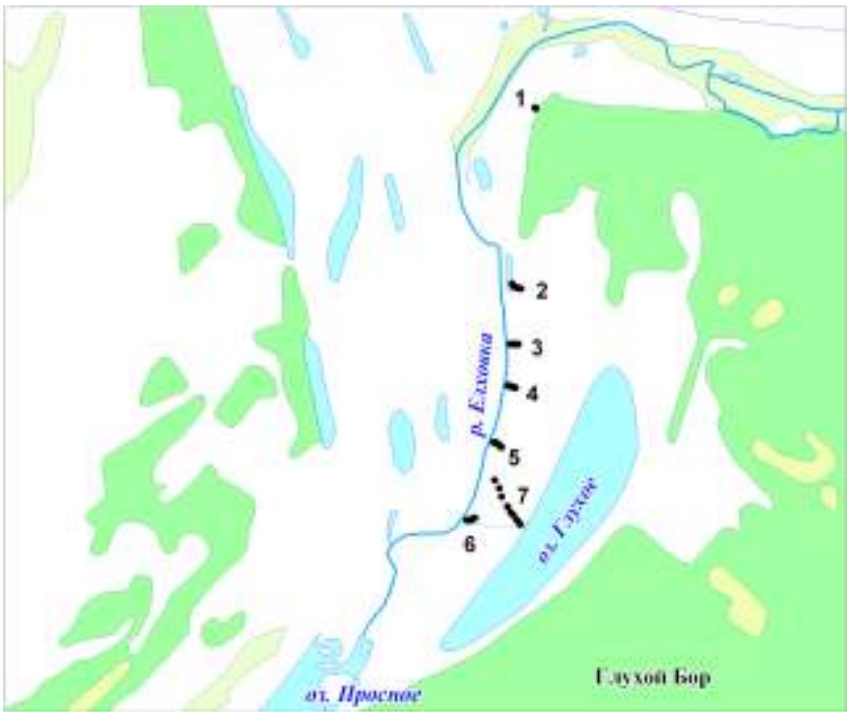


Рис. 6.1.6.3. Схема расположения профилей МЭД на левом берегу р. Елховки (цифра – номер профиля)

Техногенные илы, заполнившие на 60% озеро Просное, вышли на дневную поверхность и стали почвообразующими породами для современных аллювиальных болотных почв.

В аллювиальных почвах удельная активность Cs-137 в верхнем 10 см слое составляет 5816 Бк/кг. В верхнем слое донных отложений, пробы которых отобраны на обводненной части в 10 м от места отбора проб почв, активность радионуклида цезия ниже (около 700 Бк/кг), но с глубиной отмечается резкое возрастание удельной активности цезия-137 до 2500 Бк/кг в интервале от 1,2 до 2 м. В образце почв П5, отобранном у уреза воды на заболоченном участке поймы в 2010 году, отмечена высокая удельная активность стронция-90 – 1663 Бк/кг. Активность урана также на порядок выше по сравнению с другими образцами.

Таблица 6.1.6.2. Удельная активность радионуклидов в почвах на заиленной части озера Просного

№ пробы	Глубина отбора, м	137 Cs, Бк/кг	90Sr	Плутоний	238U	234U
Почвы						
т. 918	0-0,1	5816±613	73,8±14,7	28,1±2,81	33,2±6,65	н.о.
П5	0-0,1	2010±25	1663±260	25,4	560	490

На гривистой пойме р. Вятки, примыкающей к правому берегу р. Елховки в местах наиболее высоких значений МЭД в 2009 и 2010 годах отбирались почвенные образцы по горизонтам. Было отмечено, что максимальная активность радионуклидов (до 3800 Бк/кг Cs-137 в т. 921) характерна для гумусовых горизонтов в пределах верхней 20-ти сантиметровой толщи почв. В разрезе 9, заложенном в межгривном понижении, максимальная удельная активность Cs-137

и Pu отмечена в верхних горизонтах, в средней части профиля резко возрастает удельная активность Sr-90.

Таблица 6.1.6.3. Удельная активность радионуклидов в почвенном разрезе (П 9)

Проба	Глубина, см	Cs-137	Sr-90	U-238	U-234	Am-241	Pu
П 91	0-7см	4815 ± 120	310 ± 100	51	45	8	230
П 92	7-16см	4190 ± 120	100 ± 60	60	55	12	200
П 93	16-26см	105 ± 8	2140 ± 330	18	17	3.1	24
П 94	26-50см	87 ± 10	1420 ± 200	31	28	МДА	20

На заболоченном участке р. Елховка выше по течению обнаружены самые высокие удельные активности цезия в почвах (т. 906, 907). В верхних горизонтах они достигают значений 8000-10000 Бк/кг (с учетом погрешности), что позволяет отнести их к низкоактивным отходам.

3) Участок, включающий прирусловую часть реки Елховки от Бобровых озер до болота у 3-й секции шламохранилища и карьера ЗМУ (зона 3 на рис. 6.1.2), характеризуется довольно низкими показателями МЭД: по правому берегу реки – до 20 мкР/ч и немного более высокими – вдоль левого берега реки.

Таблица 6.1.6.4. Удельная активность радионуклидов в почвах

Т. 904 (1034)	238U, Бк/кг	137Cs, Бк/кг	90Sr,Бк/кг	Pu,Бк/кг
Почва	49,9±9,10	3539±372	89±17,8	33,2±6,64

Радиационное загрязнение почв на этом участке обусловлено, главным образом, радионуклидом Cs-137, удельная активность которого в т. 904 (1034) достигает 3500 Бк/кг, что примерно в 2 раза превышает значения, отмеченные в донных отложениях. Выше по течению реки Елховки уровни МЭД невысокие, соответствуют фоновым значениям.

4) Участок от карьера завода минеральных удобрений (ЗМУ) до 3 секции трехсекционного шламонакопителя. По результатам предыдущих исследований на этой территории локальные пятна загрязнения были отмечены на южной оконечности озера Соснового, где уровни МЭД соответствовали диапазону от 0,5 до 2 мкЗв/час. Замеры, сделанные в 2005 году сотрудниками ООО «Геосервис» и в 2010 г. ВятГГУ, показали, что удельная активность радионуклидов на соответствующем участке значительно ниже, не превышает 20 мкР/ч.

Таблица 6.1.6.5. Удельная активность радионуклидов в почвах в районе 3-й секции шламонакопителя, Бк/кг

проба	Cs-137	Sr-90	U-238	U-234	Am-241	Pu
П 8	11500 ± 100	18337 ± 900	290	300	15	310
913(0-5см)	6729±714	68,5±13,7	33,9±6,78	н.о.	н.о.	6,1±1,22
913(5-20см)	6645±692	39,2±7,8	30,7±6,14	н.о.	н.о.	7,4±1,5

Максимальный уровень загрязнения, обнаруженный по результатам работ в 2010 году, отмечен около юго-западного участка дамбы 3-ей секции шламонакопителя вдоль старого русла реки Елховки и выпуска стоков. Валы по берегам этого водного объекта – канавы, завершающейся обширным болотом, имеют искусственное происхождение и, вероятно, были сложены насыпным грунтом, изъятым со дна водоема. Высота этих валов достигает 2 м от уреза воды. Наибольшие значения МЭД отмечены на гребне южного вала, они достигают 100 мкР/ч на поверхности вала и максимальных значений 128 мкР/ч на глубине 10-15см.

Локальные участки территории, на которых значения МЭД гамма-излучения на поверхности почвы превышают 0,5 мкЗв/ч, подлежат реабилитации с перемещением загрязненного грунта в хранилища радиоактивных отходов или отсыпкой территории слоем плодородной почвы. В данном случае целесообразно удаление отвалов, загрязненных радионуклидами, в находящуюся рядом 3-ю секцию шламонакопителя.

Объем грунта, подлежащего перемещению, можно оценить следующим образом. Отвалы имеют форму, близкую к форме параболического цилиндра длиной 40 м, высотой 1 м и шириной у основания 3 м. Суммарный объем двух таких цилиндров составляет 160 $м^3$. Эта величина может быть несколько изменена в ту или другую сторону по данным радиометрического контроля в ходе выполнения реабилитационных работ.

Загрязнение обусловлено радионуклидами Sr-90, Cs -137, удельные активности которых, превышающие 10000 Бк/кг, позволяют отнести эти почвы к низко активным отходам. В болотных почвах к северо-западу от 3-ей секции на этом участке удельная активность Cs -137 около 7тыс. Бк/кг [43].

На территории 3-й секции на поверхности необводненной ее части уровни МЭД в 2012 г не превышали 0,6 мкЗв/час.

5) В районе 205 хранилища РАО удельная активность радионуклидов в почвах невысокая, активность урана в 300 раз ниже, чем в донных отложениях.

Непосредственно на территории 205 хранилища РАО обнаружено небольшое пятно площадью 1$м^2$, где уровень МЭД достигал 0,5 мкЗв/ч. В образце почв, отобранных на этом участке, преобладали альфа-активные радионуклиды.

6) Территория около завода «ГалоПолимер» (зона 6 на рис. 6.1.6.1), включающая «шламовое болото» и склон к реке Елховке у юго-западной окраины предприятия, характеризуется следующими показателями МЭД: в 2010 году они не превышали 20 мкР/ч на «шламовом болоте» и составляли от 30 до 50 мкР/час на склоне к реке. В 2009 году (данные ООО «Геосервис») во влажный сезон уровни МЭД на отдельных участках «шламового болота» составляли 20-30 мкР/ч, а на склоне – до 80 мкР/ч. Почвы на «шламовом болоте» (П6) в верхних горизонтах обогащены радиоизотопом Sr-90 (удельная активность - 2232 Бк/кг), в погребенном гумусовом горизонте радиоактивность обусловлена изотопом цезий-137.

По данным 2009 года (ООО «Геосервис») на некоторых участках «шламового болота» (под ЛЭП) активность цезия-137 в почвах составляла 5084 Бк/кг, на склоне у родника – 7365 Бк/кг.

Таблица 6.1.6.7. Удельная активность радионуклидов в почвах в районе завода «ГалоПолимер»

Проба	Cs-137	Sr-90	U-238
П6 (5-15см)	183±9	2232±260	109
П6 (30-40см)	945±24	0	58
930 почва	42±10	7,3±1,9	17,8±3,5

По результатам обследования 2010 года (т.930) удельная активность цезия-137 в донных отложениях р. Елховки у Завода полимеров составляла 3618 Бк/кг.

Таким образом, на территории в районе хранилищ РАО КЧХК, сохраняются ореолы химического и радиоактивного загрязнения почв. Уровень химического загрязнения, обусловленный накоплением тяжелых металлов (в т.ч. ртути), фторидов, нитратов оценивается как допустимый.

Наиболее высокий уровень загрязнения почв радионуклидами, требующий мероприятий по реабилитации территории, отмечен вблизи 3-ей секции шламонакопителя. На территории заболоченной поймы реки Елховки в нижнем ее течении также встречаются локальные «пятна» загрязнения почв до уровня низко активных отходов. Поскольку площадь их измеряется квадратными метрами, и находятся они в малодоступных местах, в масштабных мероприятиях по реабилитации таких участков нет необходимости. Тем не менее, в результате поверхностного смыва почв, затопления территории в паводок, постоянного взаимодействия с текущими водами донных отложений, поступление радионуклидов в воды неизбежно.

6.1.7. Оценка существующего состояния растительности

На территории Кировской области по данным Государственного доклада «О состоянии окружающей среды в Кировской области (2011 г.) отмечено произрастание 1470 видов сосудистых растений. Из них 1068 видов (72,65%) являются аборигенными, а 402 вида (27,35%) флоры составляют адвентивные виды. Лишайники представлены 142 видами, моховидные – 170.

В список (перечень) редких и исчезающих видов животных, растений и грибов, утвержденный постановлением Правительства Кировской области от 14.07.2011 № 111/317 «Об утверждении перечней видов животных, растений и грибов, занесённых в Красную книгу Кировской области (с изменениями на 2 сентября 2013 года) включены 88 видов покрытосеменных растений, 8 видов папоротниковидных, 1 вид плауновидных, 10 видов моховидных, 12 видов лишайников, 3 вида водорослей и 18 видов настоящие грибы. Из видов, встречающихся на территории Кировской области, в Красную книгу Российской Федерации занесены 10 видов покрытосеменных растений, 2 вида лишайников и 6 видов грибов.

Город Кирово-Чепецк территориально расположен в подзоне южной тайги и по геоботаническому районированию входит в евроазиатскую таежную область, Урало-Западно-Сибирскую таежную провинцию, Камско-Печорско-Западно-Уральскую подпровинцию.

Зональной растительностью Кирово-Чепецкого района являются пихтово-еловые, еловые и пихтовые леса. Древесный ярус слагают ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.) и переходные формы к ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.), а также пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.).

Подлесок довольно хорошо развит и разнообразен и состоит из рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), жимолости лесной (*Lonicera xylosteum* L.), шиповника майского (*Rosa majalis* Herrm.), калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.). В пихтово-еловых неморальнотравяно-кисличных лесах в травяно-кустарничковом ярусе всегда хорошо выражена синузия кислицы (*Oxalis acetosella* L.) с сопутствующими бореальными видами: майником двулистным (*Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt), седмичником европейским (*Trientalis europaea* L.), ожикой волосистой (*Luzula pilosa* (L.) Willd.), линнеей северной (*Linnaea borealis* L.). Наряду с таежными видами встречается довольно большое количество неморальных и субнеморальных видов: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.), Чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.), фиалка удивительная (*Viola mirabilis* L.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dumort), бор развесистый (*Milium effusum* L.), перловник поникший (*Melica nutans* L.). Отдельными экземплярами и куртинами встречаются папоротники: голокучник обыкновенный (*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.), щитовник игольчатый (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs), встречаются кустарнички: черника (*Vaccinium myrtillus* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.).

На данной территории распространены сибирские виды с алтайского и южноуральского центров сохранения доледниковой флоры. К этой группе относятся такие растения как княжик сибирский (*Atragene sibirica* L.), воронец красноплодный (*Actaea erythrocarpa* Fisch.), цицербита уральская (*Cicerbita macrophylla* (Willd.) Wallr.), диплазий сибирский (*Diplazium sibiricum* (Turcz. ex Kunze) Kurata). Из числа деревьев и кустарников к видам сибирского происхождения относятся лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), бузина сибирская (*Sambucus sibirica*).

Для южнотаежных лесов не характерен сплошной моховой покров, однако для более бедных песчаных почв обычны леса зеленомошного типа с хорошо развитым ярусом зеленых мхов (*Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Dicranum*).

Долинный комплекс древесно-кустарниковой растительности, наиболее развитый по крупным рекам этой территории – Вятке и Чепце, включает разнообразные типы лесных сообществ и кустарниковых зарослей: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) и вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.). До широты г. Кирово-Чепецка на повышенных дренированных местоположениях естественная растительность образована елово-пихтовыми и пихтово-еловыми с липой лесами. Выше города – темнохвойными травяными лесами. По данным экспедиционных

обследований территории выявлено нахождение липняков снытьевого типа с деревьями липы высотой до 25 м и диаметром до 30–40 см на широте г. Слободской у поселка Первомайский.

По боровым, надпойменным террасам рек Чепцы и Вятки распространены сосняки зеленомошные с брусникой (*Vaccinium vitis-idaea* L.), плауном сплюснутым (*Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub), грушанками: круглолистной, малой, зеленоцветной (*Pyrola rotundifolia* L., *P. minor* L., *P. chlorantha* Sw.). В моховом покрове доминируют *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Dicranum polysetum.* Этот тип леса является производным (вторичным), сформировавшимся здесь после пожаров на месте коренных ельников аналогичного типа. На пониженной первой надпойменной террасе встречаются заболоченные долгомошные, сфагновые и осоковые типы леса. На заливаемой части долины – в пойме низких уровней – произратают ивняки, образованные ивой остролистной, корзиночной (*Salix acutifolia* Willd., *S. viminalis* L.) и леса с участием хвойных и лиственных пород деревьев. Особенно характерны древовидные ивы. Южная порода тополь черный-осокорь (*Populus nigra* L.) по поймам крупных рек распространяется далеко к северу . Кроме лесов в поймах рек широко распространены луга и низинные болота.

Лесопокрытая площадь Кирово-Чепецкого района составляет 44,5%, площадь сельхозугодий – 45,45%.

Кирово-Чепецкий район хорошо освоен в сельскохозяйственном, промышленном отношении, вследствие чего естественный растительный покров, формировавший в прошлом типичные лесные ландшафты, сохранился плохо. Большая часть лесов представлена типами, произрастающими в наименее благоприятных условиях. Это заболоченные или бедные по плодородию участки с лесами черничного, долгомошного, сфагнового типа. Незначительные по площади фрагменты южно-таежных темнохвойных лесов сохраняются лишь в виде отдельных небольших участков в долинах рек Чепцы, Вятки. Мелкоконтурность лесных массивов, изрезанность границ изменяет микроклимат леса, уровень грунтовых вод, это приводит к ухудшению жизненного состояния лесных растений и, прежде всего, – деревьев, что в конечном счете становится причиной их усыхания (особенно ели). В настоящее время чаще встречаются вторичные березняки, реже осинники.

Лесные массивы вокруг крупных предприятий г. Кирово-Чепецка (химические заводы) и г. Кирова, выполняющие важное экологическое и средозащитное значение, испытывают негативное техногенное воздействие. Жизненное состояние деревьев хвойных пород имеют оценку 3 балла (ажурная крона, сухие ветви в средней и верхней части кроны, сильное смолотечение).

Восприимчивость разных пород деревьев к загрязнению воздуха сильно различается: наименее устойчивой является пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), она первой выпадает из древостоя при изменении среды обитания. На территории Кирово-Чепецкого района пихтарники практически не встречаются, а в составе других древостоев (ельников) пихта занимает площадь около 360 га. Затем идет сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель сибирская (*Picea obovata*

Ledeb.), ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), осина (*Populus tremula* L.).

Флора сосудистых растений в Кирово-Чепецком районе насчитывает 883 вида, это 59% от всей флоры области, 13 видов сосудистых растений занесены в Красную книгу Кировской области. Это: пухонос альпийский (*Baeothryon alpinim* (L.) Egor.), осока средняя (*Carex media* R. Br.), венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw.), венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), тайник серцевидный (*Listera cordata* (L.) R. Br.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* (L.) Crantz), пальчатокоренник майский (*Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) и др.

По материалам исследований лаборатории биомониторинга ВятГГУ в районе промплощадки ФГУП «РосРАО» и территории размещения радиоактивных отходов преобладающими видами растений являются: из древесных – черёмуха обыкновенная, осина, ель финская, вяз, рябина; из кустарничковых форм представлены – шиповник обыкновенный, смородина, малина; из травянистых широко распространены представители семейства – Сложноцветных, Злаковых, Лютиковых, Астровых, Крапивных. Среди растительности в районе промплощадки ФГУП «РосРАО» и территории размещения радиоактивных отходов Краснокнижных видов не выявлено.

Анализ материалов по состоянию растительности свидетельствует, что на повышенных формах рельефа произрастают типичные луговые растения. Преобладающими являются формации разнотравно-злаковых лугов. В понижениях рельефа, в условиях повышенного увлажнения в травостое преобладает бодяк полевой. Дальнейшее понижение рельефа приводит к образованию формаций с доминированием двукисточника тростниковидного, крапивы жгучей, тростника обыкновенного, таволги обыкновенной и др.

При измерении удельной активности естественных и техногенных радионуклидов сотрудниками лаборатории биомониторинга ВятГГУ выявлено, что наиболее выраженной способностью к накоплению техногенных радионуклидов обладает бодяк полевой (на участках у Завода полимеров и 3-ей секции шламонакопителя), крапива двудомная (максимальные значения на участках у старого русла р. Елховки, в районе оз. Бобровое и 3-ей секции шламонакопителя), а также тростник Phragmites communis и вейник седеющий на болотистом участке у 3-ей секции. На этих же участках отмечены повышенные значения удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в образцах почв. Низкое содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr отмечено у вяза, тмина обыкновенного *Carum carvi* и полыни горькой. По уровню накопления ^{137}Cs установлено, что растения располагаются в следующий ряд: *Cirsium arvense → Urtica dioica* L. → *Calamagrostis canescens → Phragmites communis → Ribes → Rumex confertus → Rosa → Prunus padus → Equisetum sylvaticum* L. → *Ulmus laevis → Equisetum pratense → Carum carvi → Artemisia absinthium.* По уровню накопления ^{90}Sr ряд выглядит несколько иначе, то есть большей аккумулирующей способностью к накоплению ^{90}Sr обладает крапива двудомная: *Urtica dioica* L. → *Cirsium arvense → Ribes → Equisetum sylvaticum* L. → *Equisetum pratense → Phragmites communis*

→ *Rumex confertus* → *Carum carvi* → *Artemisia absinthium* →*Rosa* → *Calamagrostis canescens* → *Ribes* → *Ulmus laevis* .

Сотрудниками лаборатории биомониторинга ВятГГУ измерена удельная активность листьев черемухи и вяза на участках у оз. Просное и у р. Елховки выявлено, что радионуклид ^{137}Cs накапливается в большем количестве, чем ^{90}Sr. Причиной этого может быть более высокое содержание ^{137}Cs в почве, которого в отличие от радионуклида ^{90}Sr на порядок выше, а также это может быть связано с миграционной подвижностью радионуклидов. Удельная активность обоих радионуклидов в листьях смородины на участке около 3-ей секции примерно одинакова. Листья шиповника накапливают в большем количестве ^{137}Cs.

На основании расчета коэффициента накопления радионуклида в единице массы растений и почвы на участках мониторинга в растении Urtica dioica L. определено, что техногенные радионуклиды, как правило, накапливаются в листьях. Радий аккумулируется в большей степени в стеблях, а торий – известный своей минимальной подвижностью – практически не накапливается. Установлено, что в листьях древесных и травянистых форм в большем количестве аккумулируется радионуклид ^{137}Cs.

По сельскохозяйственной спецификации – Кирово-Чепецкий район зерновой (до 70% посевной площади). Основные культуры - рожь, овес, пшеница, ячмень, гречиха, лен, картофель, традиционные овощи. В значительной степени развито пригородное хозяйство г. Кирово-Чепецка, специализирующееся на овощеводстве, птицеводстве, животноводстве молочного направления.

Современное состояние растительного покрова Кирово-Чепецкого района можно оценить как удовлетворительное. Основные факторы воздействия на лесные экосистемы: проведение концентрированных рубок, сведение лесной растительности на значительных территориях и воздушное загрязнение от промышленных предприятий г. Кирово-Чепецка. Сведение кореннной растительности свидетельствует о значительном снижении ресурсного и биосферного потенциала сохранившихся лесов.

6.1.8. Оценка существующего состояния животного мира

Общая характеристика животного мира, включая перечисление редких и охраняемых видов животных

Кирово-Чепецкий район по природным условиям является типичным центральным районом Кировской области. Для него характерны те же особенности фауны, что и для территории всего региона.

Фауна Кировской области включает более 7200 видов беспозвоночных животных, 55 видов рыб, 8 видов амфибий, 3 вида пресмыкающихся, 297 видов птиц и 46 видов млекопитающих. В список (перечень) редких и исчезающих видов животных, растений и грибов, утвержденный постановлением Правительства Кировской области от 14.07.2011 № 111/317 «Об утверждении перечней видов животных, растений и грибов, занесённых в Красную книгу Кировской области (с изменениями на 2 сентября 2013 года) включены 9 видов

млекопитающих, 42 вида птиц, 1 вид пресмыкающихся, 2 вида земноводных, 1 вид паукообразных, 52 вида насекомых,7 видов брюхоногих, 2 вида круглоротые, 8 видов костные рыбы. Из видов, встречающихся на территории Кировской области, в Красную книгу Российской Федерации занесены **1 вид млекопитающих** (Выхухоль – *Desmana moschata* L.), **18 видов птиц** (Беркут – *Aquila chrysaetos,* Большой подорлик – *Aquila clanga* (популяции европейской части России), Змееяд – *Circaetus gallicus,* Европейская белая лазоревка, или князек – *Parus cyanus cyanus,* Европейская чернозобая гагара – *Gavia arctica arctica* L., Краснозобая казарка – *Rufibrenta ruficollis,* Кречет – *Falco rusticolus,* Кулик-сорока – *Haematopus ostralegus (*материковый п/вид – H. o. longipes*),* Малая крачка – *Sterna albifrons,* Обыкновенный серый сорокопут – *Lanius excubitor excubitor,* Орлан – белохвост – *Haliaeetus albicilla,* Пискулька – *Anser erythropus,* Сапсан – *Falco peregrinus,* Скопа – *Pandion haliaetus,* Среднерусская белая куропатка – *Lagopus lagopus rossicus,* Степной лунь – *Circus macrourus,* Черный аист – *Ciconia nigra* L., Филин – *Bubo bubo* L .), **6 видов насекомых** (Жужелица Менетрие – *Carabus menetriesi,* Жук-олень – *Lucanus cervus,* Мнемозина – *Parnassius mnemosyne,* Обыкновенный аполлон – *Parnassius Apollo,* Паразитический оруссус - Orussus abietinus Пчела плотник – *Xylocopa valga* Gerstaecker).

Фауна Кирово-Чепрецкого района, как и в целом Кировской области, включает 19 типов, 24 класса и представлена 7000 видами. Самыми распространенными типами и многочисленными по количеству классов являются Простейшие (7 типов), Круглые черви, Моллюски, Членистоногие, Хордовые. Большое видовое разнообразие отмечается в классах Нематод (424 вида), Двустворчатых и Брюхоногих моллюсков (202), Насекомых (5395), Паукообразных (390), Костных рыб (50), Птиц (281), Млекопитающих (64).

Позвоночные животные Кировской области изучены достаточно полно (418 видов), что составляет 1/4 фауны позвоночных страны. Из них в центральной части области, в том числе на территории Кирово-Чепецкого района встречаются следующие представители:

– *Класс Круглоротые.* Для мелких речек бассейна р. Чепцы отмечается европейская ручьевая минога.

– *Класс Рыбы.* Известен обычный набор видов в промысловых условиях: лещ, линь, щука, судак, плотва, язь, голавль, елец, жерех, уклейка, густера, щука, окунь, ерш, налим, сопа, чехонь. В уловах частных лиц преобладает лещ (более 1/4).

– *Класс Земноводные.* Повсеместны: обыкновенный тритон, озерная лягушка, остромордая лягушка, травяная лягушка.

– *Класс Пресмыкающиеся.* Встречаются в указанной зоне медяница, или веретеница ломкая, живородящая ящерица, уж обыкновенный, гадюка обыкновенная.

– *Класс Птицы.* В Кирово-Чепецком районе, относящемся к подзоне южной тайги, обитает большое количество видов птиц, в основном связанных со смешанными, разреженными, фрагментарными лесами. Здесь большое количество видов-опушечников, видов-синантропов или связанных с

деятельностью человека (серая куропатка, чибис, чайка, серая ворона, галка, воробьи и др.). Характерными птицами этой зоны являются полевой лунь, пустельга, тетерев, большой кроншнеп, веретенник, озерная чайка, горлица, белоспинный дятел, желтоголовая трясогузка, иволга, камышовки, славки, хохлатая синица, лазоревка, коноплянка, тростниковая овсянка.

Искусственно созданные водоёмы на пойменных лугах и заливные луга рек Вятки, Чепцы и Просницы населяют южные по происхождению виды: большая выпь, поганки, болотный лунь, пастушок, малый поганыш и поганыш-крошка, лысуха, травник, поручейник, черная крачка, дроздовидная камышовка. С севера сюда проникают овсянка-ремец, хохлатая чернеть, свиязь, фифи, большой улит, бородатая неясыть, турухтан, нырок. Распространены кряква, чирки, ястребы, канюк, рябчик, журавль, коростель, малый зуек, перевозчик, бекас, вальдшнеп, вяхирь, лесной конек, белая и желтая трясогузки, жулан, скворец, весничка, каменка, мухоловки, зарянка, дрозды, тухляк, большая синица, зяблик, обыкновенная овсянка, кукушка.

В г. Кирово-Чепецке и населенных пунктах вблизи от него приспособились постоянно жить немногие виды, но достигающие здесь высокой численности. Это многочисленные сизые голуби, домовой воробей, в сельской местности – полевой воробей. Обычны скворцы, черные стрижи и галки, каменки, белые трясогузки, грачи, сохранились колонии городских ласточек-воронков, а в сельской местности – деревенская ласточка-касатка. Обычна серая ворона в любое время года.

Класс Млекопитающие. Повсеместно встречаются представители отряда грызунов: лесная мышовка, серая крыса, домовая мышь, полевая мышь, малая (лесная) мышь, мышь малютка, рыжая полевка, водяная полевка, полевка-экономка.

Из отряда хищных повсеместно обычным видом является енотовидная собака, встречается бурый медведь. Обычны и повсюду – горностай, ласка, лесная куница; немногочислен черный (лесной) хорь, барсук, выдра, рысь. Из отряда Парнокопытных встречаются кабан и лось.

За последнее время в связи с влиянием антропогенных факторов большое количество беспозвоночных и позвоночных животных обитателей различных биоценозов на территории региона, в том числе и Кирово-Чепецкого района становятся редкими и исчезающими, в связи с чем, они занесены в Красную книгу Кировской области. В этот список включено **10 видов млекопитающих**: выхухоль, ночница Наттерера, прудовая ночница, рыжая вечерница, Нетопырь Натузиуса, садовая соня, лесная соня, европейская норка, колонок, европейский северный олень; **41 вид птиц** (европейская чернозобая гагара, черношейная поганка, красношейная поганка, чомга, большая выпь, серая цапля, белый аист, черный аист и др.); **2 вида земноводных** (сибирский углозуб, краснобрюхая жерлянка), **1 вид пресмыкающихся** (медянка); **1 вид круглоротых** (сибирская минога); **9 видов рыб** (русский осетр, европейский хариус, стерлядь (популяция верховья р. Камы), нельма, белоперый пескарь, русская быстрянка, подуст, берш, обыкновенный подкаменщик); **5 видов моллюсков** (прудовик карельский, эна горная, стригилекула кана, кохлодина лямината, слизень черный); **1 вид**

паукообразных (южно-русский тарантул); **40 видов насекомых** (пилохвост восточный, трещотка бугорчатая, батрахоморфус зеленоватый, цикада горная, жужелица золотистокаемчатая, павлиный глаз малый и др.).

Охотничьи ресурсы и их использование

Животный мир охотничьих угодий и водоемов Кировской области Богат и разнообразен. Из млекопитающих – куница, выдра, норка, лисица, лесной хорек, горностай, рысь, медведь, волк, белка, заяц-беляк, заяц-русак, бобр, ондатра, енотовидная собака, лось, кабан; из пернатой дичи – глухарь, тетерев, рябчик, различные виды утиных птиц, более 25 видов куликов. В период весенней миграции на отдых и кормление останавливаются крупные стаи гусей.

Площадь охотничьих угодий Кировской области составляет 11,7 млн. га, в том числе 9,4 млн. га переданы в долгосрочное пользование различным юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям. Охотничьи угодья на площади 1,9 млн. га являются угодьями общего пользования.

Общая площадь территорий, на которых не осуществляется пользование объектами животного мира, отнесёнными к объектам охоты, составляет 271,2 тыс. га. В их числе 9 государственных охотничьих заказников общей площадью 170,2 тыс. га, государственный природный заповедник федерального значения «Нургуш» (5653 га), государственный природный заказник регионального значения «Былина» (47,6 тыс. га).

Данные управления охраны и использования животного мира Кировской области по послепромысловой численности охотничьих животных в Кировской области за 2011-2012 годы представлены в таблице 6.1.8.1

Таблица 6.1.8.1. Динамика изменения численности охотничьих ресурсов в Кировской области

Вид	**Численность, тыс. особей**	
	2011 год	**2012 год**
1	**2**	**3**
Хорь	1,4	2,1
Белка	62,9	100,6
Лось	25,1	29,0
Кабан	8,2	8,5
Куница	8,8	10,0
Заяц-беляк	58,1	97,6
Заяц-русак	1,4	1,3
Лисица	7,5	8,2
Гороностай	10,1	9,4
Рысь	1,1	1,4
Волк	0,2	0,4

Россомаха	0,02	0,04
Глухарь	74,1	72,6
Тетерев	662,9	670,5
Рябчик	326,7	314,0
Серая куропатка	0,8	0,9
Белая куропатка	4,5	7,8
Медведь	5,5	6,6
Барсук	3,5	3,9
Выдра	2,3	2,0
Бобр	36,5	39,1
Утки	162,8	201,4
Норка	18,0	14,0
Ентовидная собака	3,5	3,7
Ондатра	40,1	45,9

Видовой состав и численность охотничьих животных в Кирово-Чепецком районе представлены в таблице 6.1.8.2.

Таблица 6.1.8.2. Видовой состав и численность охотничьих животных в Кирово-Чепецком районе

Виды	Численность (в экземплярах)
Белка	1873
Хорь	25
Лось	119
Медведь	44
Кабан	110
Горностай	389
Куница	81
Лисица	177
Заяц-беляк	2208
Рысь	12
Глухарь	1388
Тетерев	6873
Рябчик	4992

Анализ учётных данных (табл. 6.1.8.1) показывает устойчивый рост численности копытных в области и уменьшение численности зайцев (беляка и русака) вследствие её естественных колебаний. Численность остальных охотничьих животных незначительно варьирует из года в год, что обусловлено состоянием кормовой базы, погодными условиями и рядом других факторов. Численность охотничьих видов птиц в целом по области является относительно стабильной.

На территории Кирово-Чепецкого района, где расположены объекты Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО», основной охотничий пользователь – Кирово-Чепецкое охотничье-рыболовное хозяйство (площадь 167,7 тыс.га) и охотничье-рыболовное хозяйство Кировского городского общества охотников и рыболовов площадью в 132 тыс.га, территория которого расположена не только в Кирово-Чепецком, но и Верхошижемском, Оричевском, Орловском районах и землях г. Кирова. На территории района расположено охотничье-рыболовное хозяйство «Ивкинское» (площадь 9,3 тыс.га, охотничье хозяйство «Локомотив» (площадь 15 тыс.га).

6.1.9. Оценка существующего состояния ихтиофауны

В 2011 году по оценке промысловых запасов водных биологических ресурсов бассейна реки Вятка (с притоками, без расчета пойменных озер) прогноз общих допустимых уловов, устанавливаемый для Кировской области Федеральным агентством по рыболовству, составил 117525 тонн, в 2012 году – 122600 тонн. Рыбоводным хозяйством «Филипповка» Кирово-Чепецкого района в 2011 году была проведена работа по расчистке проток и естественных ландшафтных ложбин стока паводковых вод (площадью 1,83 га) по созданию благоприятных условий для ската ранней молоди и развития первичных продуцентов в бассейне реки Вятка и её притоков в пойме р. Филипповки – левобережного притока р. Чепцы. Данным хозяйством в этот год было получено 24 тонны товарной рыбы карпа, 2 тонны посадочного материала.

В список (перечень) редких и исчезающих видов животных, растений и грибов, утвержденный постановлением Правительства Кировской области от 14.07.2011 № 111/317 «Об утверждении перечней видов животных, растений и грибов, занесённых в Красную книгу Кировской области (с изменениями на 2 сентября 2013 года) по Кирово-Чепецкому району включены следующие представители ихтиофауны: 2 вида круглоротые, 7 видов моллюсков, 8 видов рыб (русский осетр, европейский хариус, **стерлядь** (популяция верховья р. Камы), **нельма,** белоперый пескарь, **русская быстрянка**, подуст, **берш, обыкновенный подкаменщик**).

Из видов, встречающихся на территории Кировской области, в том числе и на территории Кирово-Чепецкого района в Красную книгу Российской Федерации занесены 5 видов рыб (табл.6.1.9.1).

Таблица 6.1.9.1. Редкие и исчезающие виды рыб, занесённые в Красную книгу РФ (2005 г.), встречающиеся на территории Кировской области

№ п/п	Вид	Статус (категория)
Рыбы		
1	Нельма – Stenodus leucichthys nelma (европейская часть России)	I
2	Обыкновенный подкаменщик – Cottus gobio	II
3	Русская быстрянка – Alburnoides bipunctatus rossicus	II

4	Стерлядь – Acipenser ruthenus (популяции бассейнов рек Верхняя и Средняя Кама)	I
5	Берш - Stizostedion volgensis	III

6.1.10. Социально-экономическая характеристика Кирово-Чепецкого района и г. Кирово-Чепецка

Общие сведения

Радиационно опасные объекты Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» расположены на территории Кирово-Чепецкого района Кировской области РФ, на промплощадке бывшего Кирово-Чепецкого химического комбината им. Б. Константинова (КЧХК) и в промзоне данного комбината. В непосредственной близости от промплощадки КЧХК располагаются жилые районы города Кирово-Чепецка.

Социально-экономические условия

Кирово-Чепецкий район. В состав муниципального образования Кирово-Чепецкий район входит 13 сельских поселений, 235 населённых пунктов, с районным центром -г.Кирово-Чепецк. Площадь территории района составляет 2210,27 кв.км. Численность постоянного населения Кирово-Чепецкого района (включая г. Кирово-Чепецк) на 01.01.2014 составляет, 98313 человек, из них численность сельского населения - 22813 человек (показатель плотности населения в районе – 10,3 чел/кв.м). На этот же период 2013 года численность населения по Кирово-Чепецкому району составляла 22586 человек. Трудоспособное население района (в процентах к общей численности населения) составляло в 2012 году 57,2 % , в 2013 году – 56 %. Старше трудоспособного возраста в районе проживало в 2012 г. – 26,3 %, в 2013 г. - 27 %. На 1000 человек трудоспособного населения в Кирово-Чепецком районе приходится: детей в возрасте 0-15 лет – 303 человека и лиц старше трудоспособного возраста 483.

В Кирово-Чепецком районе действует 988 хозяйствующих субъектов, из них 508 юридических лиц и 480 индивидуальных предпринимателей.

Оборот организаций Кирово-Чепецкого района по всем видам экономической деятельности всех предприятий района составляет:
2011 г – 3842 млн.руб; 2012 г. – 4293 млн.руб; 2013 г – 4448 млн.руб.
Из них на промышленное производство приходится 48%, сельское хозяйство 18 %, оптовую и розничную торговлю – 24%; прочие, включая социальную сферу – 10%.

Уровень зарегистрированной безработицы по району составляет:

2011 г. – 2,9%, 2012 г - 2,2 %, 2013 г. – 1,3 %.

Численность безработных по Кирово-Чепецкому району составляет, человек: 2011 г. – 230; 2012 г. – 149; 2013 г. – 106 человек.

Среднемесячная заработная плата в расчёте на одного работника составляет по району:

2011 г. –11802 руб; 2012 г. – 12882 руб; 2013 г. – 14693 руб.

Количество прибыльных и убыточных предприятий в Кирово-Чепецком районе представлено в таблице 6.1.10.1.

Таблица 6.1.10.1 Количество прибыльных и убыточных предприятий в Кирово-Чепецком районе за 2011-2013 годы

Год	Количество прибыльных предприятий в районе	Количество убыточных предприятий в районе
2011	43	12
2012	48	9
2013	40	17

Трудовая миграция в Кирово-Чепецком районе составляет, человек: в 2011 г. – 3717; в 2012 г. – 3887; в 2013 г. – 3931 человек.

Занято в экономике Кирово-Чепецкого района: в 2011г – 7227 чел.; в 2012 г. – 7438 чел.; в 2013 г. – 7535 чел.

Город Кирово-Чепецк. Современный город Кирово-Чепецк – это промышленный город областного подчинения, центр Кирово-Чепецкого района, с относительно высокой плотностью населения. В городе Кирово-Чепецке на 01.01.2014 г. проживает 75,5 тыс.человек (5,9% от областного показателя), плотность городского населения на 1 кв.км составляет 1440,3 человек (в сравнении по г. Кирову плотность составляет 671,2 человек на кв. км, а по Кировской области 11 чел.) . Площадь города составляет 0,05 тыс.кв.км (0,04 % от области). Расстояние до г. Кирова по прямой 18 км, по автодороге – около 40 км.

В 1955 году поселок городского типа Кирово-Чепецкий был преобразован в город Кирово-Чепецк. С этого времени на его территории градообразующим предприятием является ОАО «Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б.П. Константинова» (КЧХК) — крупнейшее промышленное предприятие Кировской области, до недавнего времени один из крупнейших в России и Европе производителей полимеров и удобрений.

В 1994 году КЧХК был преобразован в акционерное общество открытого типа ОАО «Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б.К. Константинова. В 2003 г. были образованы ООО «Завод полимеров КЧХК» и в 2005 г. – «Завод минеральных удобрений КЧХК». В 2007 г. был образован холдинг «УРАЛХИМ», объединивший ряд крупных российских предприятий по производству минеральных удобрений. ЗМУ КЧХК вошёл в состав этого холдинга. Завод минеральных удобрений — одно из крупнейших предприятий по производству минеральных удобрений: аммиачной селитры, нитроаммофосфата, азопреципитата и новых марок двух и трехкомпонентных минеральных удобрений. В 2008 году на базе «Завод полимеров КЧХК» и ОАО «Галоген» (г. Пермь) был образован холдинг ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк», который стал одним из крупнейших мировых производителей фторполимерной продукции.

В г. Кирово-Чепецке создан и работает электромашиностроительный завод, который с 1972 года из филиала стал самостоятельным предприятием «Вятский электроконтакт – ВЭЛКОНТ», выпускает электромагнитные реле,

контакты, микросхемы и микросборки для авиационной промышленности. Организована мебельная компания «Ресурс», которая стала крупнейшей фабрикой по производству комплектов кухонной мебели европейского уровня. Действет холдинг «Движение-Нефтепродукт», крупнейшее отделение этой компании «Чепецк-Нефтепродукт» поставляет горюче-смазочные материалы во все регионы России и располагает полным спектром сертифицированных нефтепродуктов. Организовано ОАО «Север» крупнейшее в Волго-Вятском регионе предприятие, выполняющее полный комплекс проектных, монтажных и пусконаладочных работ по электрооборудованию и КИПиА. Действует ОАО «Кирово-Чепецкий хлебокомбинат» ассортимент, которого насчитывает более 140 наименований. Продукция хлебокомбината пользуется спросом не только в Кировской области, но и в Удмуртии, Татарстане, Перми, Ухте, Архангельской области и др. Стабильным, рентабельно работающим многопрофильным предприятием является ОАО «Городской молочный комбинат», перерабатывающий до 100 тонн молока в сутки и поставляющий свою молочную продукцию более 200 потребителям. В городе работает «Завод технологической оснастки», «Завод железобетонных изделий и конструкций», «Кирпичный завод» производительностью более 100 тыс. штук кирпича, завод «Полиспен» по производству теплоизоляционных плит из вспененного экструзионного полистирола, швейное предприятие «Витязь-Пром», мебельные фабрики, фабрика игрушек, строительные организации, в том числе Кирово-Чепецкое управление строительства и десятки других промышленных предприятий.

Промышленность занимает ведущее место в экономике города Кирово-Чепецка. Доля города в объеме производства промышленной продукции области составляет более 25%.

Наибольший удельный вес в структуре промышленной продукции города (по кругу крупных и средних предприятий) занимает химическое производство – 80%, в том числе производство удобрений и азотных соединений – 66,2%. По итогам 2013 года объем отгруженных удобрений и азотных соединений ОАО «ЗМУ КЧХК» составил в денежном выражении на сумму 22,7 млрд. рублей или в текущих ценах 95,2% к соответствующему периоду прошлого года.

За 2013 год крупными и средними предприятиями города отгружено пищевых продуктов на сумму 1,1 млрд. рублей. Производство мебели в структуре промышленной продукции города среди крупных и средних предприятий за 2013 год составляло 10,1%. Введено в действие жилых домов (квадратных метров общей площади) по г . Кирово-Чепецку в 2011 г. 8622 кв.м; в 2012 году – 6410 кв.м.(по области за 2011 было введено – 405350 кв.м, а 2012 год – 406605 кв.м жилья).

Получено прибыли от прибыльных предприятий за 2013 год в сумме 6109,8 млн.рублей (61,1% к уровню 2012 года), или 36 % от объема прибыли в целом по области. В общей сумме прибыли прибыльных предприятий города за 2013 год 92,3% приходится на ОАО «Завод минеральных удобрений Кирово-Чепецкого химического комбината».

Удельный вес убыточных предприятий по городу Кирово-Чепецку составил: в 2011 г. – 17,9; в 2012 г – 17,6. Соответственно сумма убытка в 2011

году составила – 96,8 млн.руб, а в 2012 году практически в 2 раза больше – 182,2 млн.руб

Заработная плата работников крупных и средних предприятий города Кирово-Чепецка за 2013 год возросла на 15,2% и составила 24255,9 рублей (114,2% от средней по области). По области заработная плата работников крупных и средних предприятий составила 21411,8 рубль, темп роста - 114,8%.

Уровень безработицы на конец 2012 года по г.Кирово-Чепецку составлял 0,9 %, по Кировской области данный показатель на этот же период равен 1,4 %, по городу Кирову – 0,6 %.

Бюджет муниципального образования г. Кирово-Чепецк на 2014 год по доходам утвержден в сумме 1077,2 млн.руб., по расходам в сумме 1126,6 млн.рублей, с дефицитом в сумме 49,4 млн.руб.

Социальную инфраструктуру города составляют детские дошкольные учреждения, 30 детских садов и комбинатов, 10 школ, несколько средних профессиональных учебных заведений, школы дополнительного образования (музыкальные, художественные и спортивные), городская библиотечная система, историко–краеведческий музей, народный театр и др.

В администрации МО «Город Кирово-Чепецк» разработана и реализуется система муниципальных целевых программ. Средства областного бюджета включаются в муниципальную программу в виде субсидий на условиях софинансирования инвестиционных проектов по модернизации объектов коммунальной инфраструктуры, включенных в областные целевые программы.

Демографическая ситуация

Численность населения Кировской области в 2012 году (по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кировской области) составляла 1327915 человек, из них городского населения 989608 человек (74,5%), сельского населения – 338307 человек (25,5%). На начало 2013 года численность населения области составляла 1319076 человек, при этом на долю городского населения приходилось 74,8 %. Изменение численности населения за период 1995-2012 годы представлено в таблице 6.1.10.2 и по данным переписи населения на рис. 6.1.10.1.

Таблица 6.1.10.2. Численность населения Кировской области (по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кировской области)

Год	Численность населения, чел	в том числе:		от общей численности населения в процентах		
		город	село	город	село	дети до 14 лет
1995	1645915	1151400	494515	70,0	30,0	19,5
1996	1635547	1148243	487304	70,2	29,8	18,9
1997	1625047	1143823	481224	70,4	29,6	18,7
1998	1613349	1135820	477529	70,4	29,6	18,5
1999	1603240	1134700	468500	70,8	29,2	18,2
2000	1590441	1123623	466818	70,6	29,4	17,7
2001	1576000	1118200	457800	71,0	29,0	17,5
2002	1559000	1113900	445100	71,4	28,6	17,4
2003	1499000	1076700	422300	71,8	28,2	17,2
2004	1479400	1066000	413400	72,1	27,9	17,2
2005	1461301	1058577	402724	72,4	27,6	14,2
2006	1442935	1033201	409734	71,6	28,4	13,8
2007	1426917	1022751	404166	71,7	28,3	13,6
2008	1413257	1018015	395242	72,04	27,9	13,5
2009	1401201	1010235	390966	72,09	27,9	13,8
2010	1391059	1005265	385794	72,26	27,7	14,0
2011	1341312	993176	348136	74,1	25,9	17,1
2012	1327915	989608	338307	74,5	25,5	14,7

Таблица 6.1.10.3. Численность населения Кирово-Чепецкого района и города Кирово-Чепецка, (по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кировской области), тыс. человек

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
г..Кирово-Чепецк	88,3	87,2	86,0	83,9	81,6	80,7	78,6	77,1	75,5
Кирово-Чепецкий район	21,7	21,5	21,3	21,2	21,3	22,3	22,3	22,5	22,8

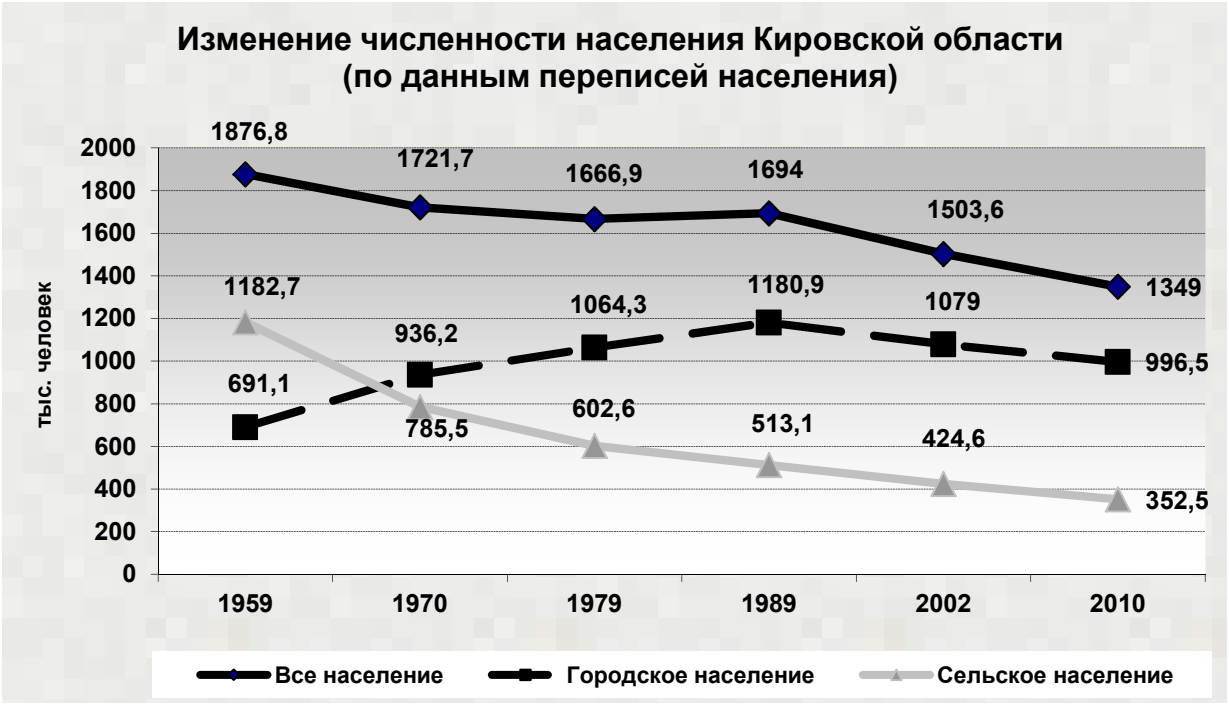


Рис. 6.1.10.1. Динамика численности населения Кировской области за 1995–2012 годы

Анализ численности населения Кировской области за период с 1995 года по 2012 гг. свидетельствует об устойчивой тенденции к уменьшению данного показателя (за 17 лет численность снизилась на 318 тыс чел.). При этом показатель городского населения с 70% возрос до 74,8 %, а сельского населения уменьшился с 30 % до 25,5%.

Анализ данных численности населения Кирово-Чепецкого района и города Кирово-Чепецка (табл. 6.1.10.3) свидетельствует о том, что численность сельского населения остается стабильной в течение последних 10 лет, однако показатель численности городского населения приобретает тенденцию на снижение. Так в 2005 году в г. Кирово-Чепецке проживало 88,3 тыс.человек, а на 01.01.2014 года этот показатель уменьшился на 12,8 тыс. человек и составляет 75,5 тыс. человек.

Сведения о продолжительности жизни населения в Российской Федерации, в Кировской области (в том числе по Кирово-Чепецкому району и по г. Кирово-Чепецку) представлены в таблице 6.1.10.4. Анализ данных свидетельствует о том, что в целом за период с 2000 года наметилась тенденция к увеличению среднего возраста жизни населения как в Кировской области (с 66 лет в 2000 году до 69,79 лет в 2012 году), так и в целом по стране с 65, 3 лет до 70,24 лет). Подобная тенденция отмечается и по показателю увеличения продолжительности жизни мужского и женского населения региона.

Таблица 6.1.10.4. Продолжительность жизни населения в Кировской области и Российской Федерации

Год	Пол	Кировская область	Российская Федерация
2000	оба пола мужчины женщины	66,0 60,2 72,7	65,3 59,0 72,2
2001	оба пола мужчины женщины	65,9 59,8 72,9	65,2 58,9 72,2
2002	оба пола мужчины женщины	64,4 58,4 71,6	65,0 58,7 71,9
2003	оба пола мужчины женщины	63,7 57,4 71,3	64,9 58,6 71,8
2004	оба пола мужчины женщины	63,93 57,46 71,54	65,3 58,9 72,3
2005	оба пола мужчины женщины	64,2 57,9 71,5	65,3 58,9 72,4
2006	оба пола мужчины женщины	65,8 59,6 72,6	66,6 60,4 73,2
2007	оба пола мужчины женщины	67,02 60,89 73,60	67,51 61,39 73,9
2008	оба пола мужчины женщины	66,94 60,71 73,76	67,88 61,83 74,16
2009	оба пола мужчины женщины	67,92 61,73 74,55	68,67 62,77 74,67
2010	оба пола мужчины женщины	Нет данных	68,98 63,03 74,84
2011	оба пола мужчины женщины	69,32 63,38 75,43	69,83 64,04 75,61
2012	оба пола мужчины женщины	69,79 63,91 75,80	70,24 64,56 75,86

Таблица 6.1.10.5. Естественное движение населения г. Кирово-Чепецка, Кировской области и Российской Федерации за период 2005-2012 годы

Показатели	Территория	**2005 год**	**2006 год**	**2007 год**	**2008 год**	**2009 год**	**2010 год**	**2011 год**	**2012 год**
Рождаемость (на 1000 человек населения)	Кировская область	9,3	9,7	10,6	11,3	11,4	11,8	11,9	12,8
	г. Кирово-Чепецк	8,3	8,0	8,1	9,0	9,3	10,5	11,7	10,7
	Российская Федерация	10,2	10,4	11,3	12,1	12,4	12,5	12,6	13,3
Общая смертность (на 1000 человек населения)	Кировская область	19,0	17,7	16,8	17,1	16,6	16,7	16,8	15,6
	г. Кирово-Чепецк	15,2	15,9	15,7	15,3	15,4	14,7	16,2	16,2
	Российская Федерация	16,1	15,2	15,0	14,6	14,2	14,2	13,5	13,3
Младенческая смертность (на 1000 родившихся живыми)	Кировская область	9,4	9,9	9,8	7,5	6,8	7,5	6,4	7,2
	Российская Федерация	11,0	10,2	9,4	8,5	8,1	7,5	7,3	8,7
Естественный прирост (убыль)	Кировская область	-9,7	-8,0	-6,2	-5,8	-5,2	-5,0	- 3,9	-2,8
	г. Кирово-Чепецк	- 5,6	- 7,9	- 7,6	- 5,8	-5,7	-6,1	-4,2	- 5,5
	Российская Федерация	-5,9	-4,8	-3,4	-2,5	-1,8	-1,8	-0,9	-0,0

Анализ показателей рождаемости, младенческой смертности и смертности населения Кировской области и г. Кирово-Чепецка за период с 2005 года по 2012 (табл. 6.1.10.5, рис. 6.1.10.2) свидетельствует о положительной тенденции к росту показателей по рождаемости (с 9,3 до 12,8 по области и с 8,3 до 10,7 по г. Кирово-Чепецку) и уменьшению показателей по младенческой смертности (с 9,4 до 7,2) и смертности населения (с 19 до 15,6) по Кировской области.

Показатель смертности населения в г. Кирово-Чепецке за период 2005–2012 годы сходен со среднеобластными и российскими значениями и остается почти на одинаковом уровне. Следует также отметить о значительном снижении к 2012 году показателя убыли населения в Кировской области в сравнении с 2005 годом (с -9,7 до -2,8) Однако в сравнении со средним российским показателем данный показатель остается ещё высоким. Показатель убыли населения по г. Кирово-Чепецку за последние 10 лет остаётся почти на одинаковом уровне -5,6 в 2005 году и -5,5 в 2012 году и свидетельствует о достаточно высоком уровне оттока (убыли) населения города Кирово-Чепецка в сравнении с показателями по региону.

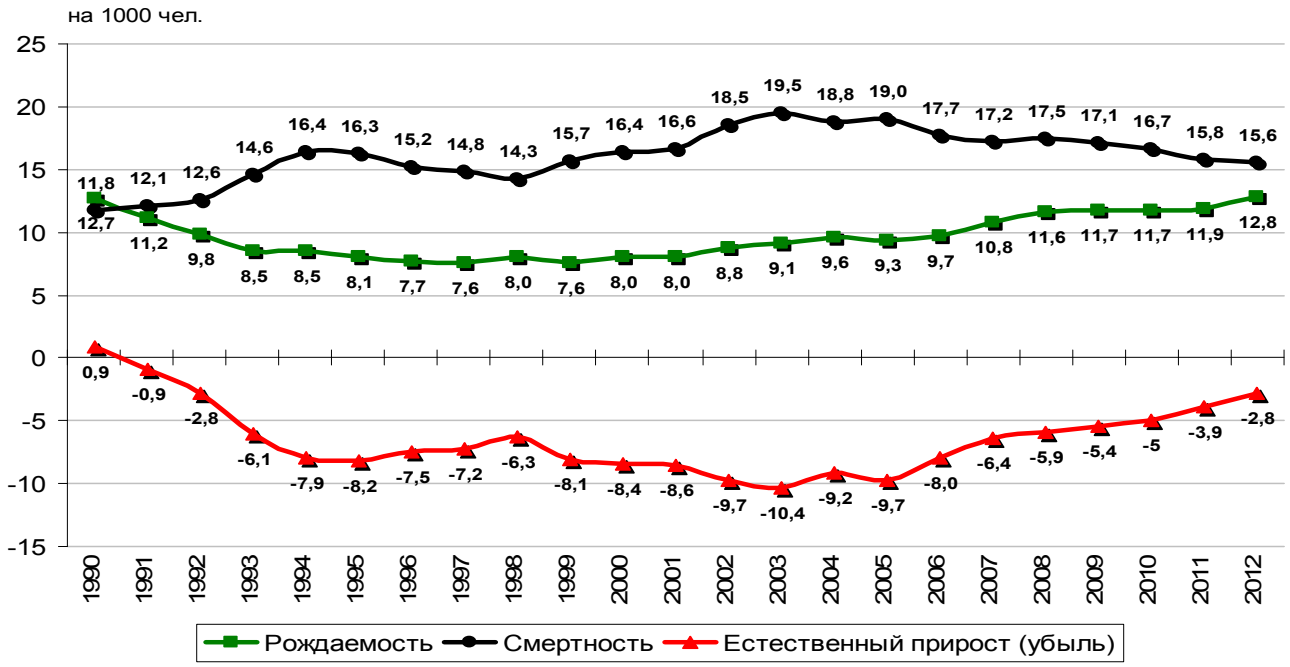


Рис.6.1.10.2. Диаграмма, показывающая естественное движение населения на территории Кировской области за 1990-2012 гг.

Кроме того, за 2012 год сделан сравнительный анализ показателей рождаемости, смертности и младенческой смертности в городе Кирово-Чепецке в сравнении с данными показателями по Кировской области, Кирово-Чепецкому району и городу Кирову (табл. 6.1.10.6).

Таблица 6.1.10.6. Показатели рождаемости, смертности и младенческой смертности за 2012 год

Район	Рождаемость (на 1000 чел. населения)	Общая смертность (на 1000 чел. населения)	Младенческая смертность (на 1000 родившихся)
Всего по области	12,8	15,6	7,0
г. Киров	12,6	12,5	6,0
Кирово-Чепецкий район	15,3	15,8	16,4
г. Кирово-Чепецк	10,7	16,2	

Анализ приведенных данных (табл. 6.1.10.6) свидетельствует о том, что показатель рождаемости 15,3 (на 1000 чел. населения) по Кирово-Чепецкому району значительно выше, чем по городу Кирово-Чепецку - 10,7. Показатель общей смертности и в городе, и в данном районе почти одинаков.

Практически одинаковыми являются в 2012 году показатели рождаемости и смертности в городе Кирове. Например, показатель рождаемости в городе Кирове равен 12,6 (на 1000 чел. населения) и показатель смертности равен 12,5, такая же закономерность проявляется и по Кирово-Чепецкому району: 15,3 (на 1000

чел.населения) показатель рождаемости, 15,8 – показатель смертности. Однако по городу Кирово-Чепецку данные показатели во-первых существенно отличаются друг от друга (показатель рождаемости 10,7, а смертности 16,2) и во-вторых показатель рождаемости значительно ниже областного и районного значения, а показатель общей смертности в 1,5 раза выше показателя рождаемости

В 2013 году данные показатели по городу Кирово-Чепецку несколько улучшились, численность родившихся по сравнению с 2012 годом (834 чел.) увеличилась на 5,6 % и составила 881 человек. Общий коэффициент рождаемости на 1000 жителей за 2013 год составил 11,5 %, за аналогичный период прошлого года - 10,7 %. Численность умерших в г. Кирово-Чепецке сократилась на 0,7 % и составила 1250 человек (2012 год – 1259 чел). Число умерших, превысило число родившихся в 1,4 раза (в 2012 году в 1,5 раза).

В структуре причин смерти основной удельный вес занимают болезни системы кровообращения (60,2%), несчастные случаи, отравления и транспортные травмы (14,4%), новообразования (11,8%), болезни органов дыхания (4,8%) (рис. 6.1.10.3).

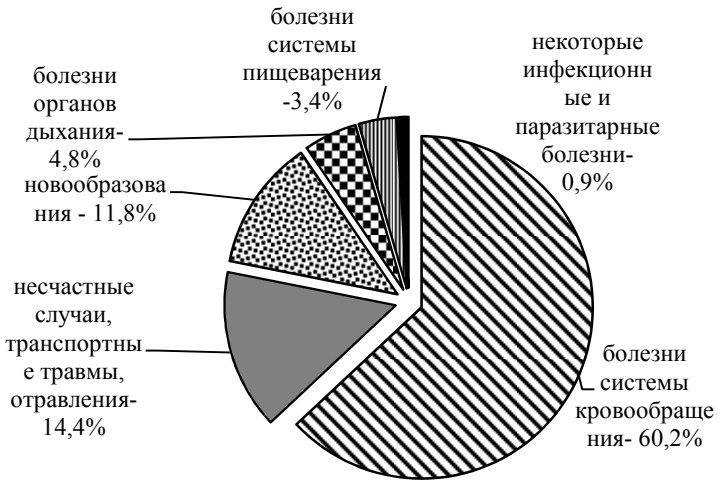


Рис.6.1.10.3. Структура причин смерти

Таким образом, несмотря на наметившуюся в последние годы позитивную тенденцию роста уровня рождаемости, уровень общей смертности как в области, так и в Кирово-Чепецком районе и в городе Кирово-Чепецке остаётся стабильно высоким.

Состояние здоровья населения района размещения объектов Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО»

Влияние на здоровье населения экологических факторов по данным Всемирной организации здравоохранения не превышает 18-22%. К болезням, развитие которых зависит от загрязнения окружающей среды, следует отнести болезни органов дыхания, эндокринной и иммунной систем, злокачественные новообразования.

Заболеваемость населения Кировской области находится в пределах аналогичных показателей по Российской Федерации. Первичная заболеваемость населения области «традиционно» имеет на первом месте **болезни органов дыхания** (341,9 на 1 тыс. населения), на 2-м месте – **травмы, отравления и др. последствия воздействия внешних причин** (99,6 на 1 тыс. чел.), 3 место – **болезни кожи и подкожной клетчатки** (42,0 на 1 тыс. чел.), 4 место – **инфекционные и паразитарные болезни** (32,9 на 1 тыс. чел.), 5 место – **болезни мочеполовой системы** (32,6 на 1 тыс. чел.).

Анализ состояния здоровья населения района размещения объектов Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО» сделан по данным статистического сборника «Здоровье населения Кировской области», «Статистика здоровья населения и здравоохранения Кировской области», регионального доклада «О состоянии окружающей среды в Кировской области», изданных в 2009-2013 гг. (Киров) и представлен в таблицах 6.1.10.7 – 6.1.10.17.

В 2012 году общая заболеваемость **детей и взрослого населения** в Кирово-Чепецком районе всеми болезнями соответствует уровню общей заболеваемости населения областного центра – города Кирова (таблица 6.1.10.7). Сравнительный анализ заболеваемости населения по региону в целом и населения г. Кирова и Кирово-Чепецкого района по всем трем возрастным группам позволяет выявить существенные отличия в показателях заболеваемости **подростков,** проживающих в Кирово-Чепецком районе, в сравнении с этим показателем по г. Кирову и области.

Таблица 6.1.10.7. Заболеваемость населения в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	дети	подрост-ки	взрос-лые	дети	подрост-ки	взрос-лые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	2650,14	2780,58	1471,45	2179,40	1576,63	526,09
г.Киров	3146,23	2854,01	1739,02	2602,29	1507,42	655,44
Кирово-Чепецкий район	3062,65	3487,08	1746,25	2565,35	1915,00	623,16

Превышение показателей общей заболеваемости у подростков Кирово-Чепецкого района в сравнении с показателями по городу Кирову и Кировской

области отмечается по следующим нозологическим группам: болезни органов дыхания, нервной, эндокринной и мочеполовой системы, психические расстройства (табл.6.1.1.8 – 6.1.10.12).

Таблица 6.1.10.8. Заболеваемость населения болезнями органов дыхания в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подростки	Взрослые	Дети	Подростки	Взрослые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	1519,8	975,81	192,76	1475,6	888,84	147,23
г.Киров	1736,5	911,18	234,65	1686	833,94	180,04
Кирово-Чепецкий район	1902,8	1200	236,83	1859,7	1118,3	196,7

Таблица 6.1.10.9. Заболеваемость населения болезнями нервной системы в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подростки	Взрослые	Дети	Подростки	Взрослые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	89,23	75,62	23,24	47,05	20,54	5,96
г.Киров	154,12	67,92	20,31	89,35	18,25	4,53
Кирово-Чепецкий район	46,24	125	31,94	13,2	21,67	8,88

Таблица 6.1.10.10. Заболеваемость населения болезнями эндокринной системы в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подростки	Взрослые	Дети	Подростки	Взрослые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	66,95	169,86	82,3	28,59	45,17	7,64
г.Киров	102,69	217,02	99,93	49,66	63,46	8,03
Кирово-Чепецкий район	78,92	207,5	92,01	34,5	45	6,99

Таблица 6.1.10.11. Заболеваемость населения болезнями органов мочеполовой системы в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подростки	Взрослые	Дети	Подростки	Взрослые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	43,76	95,97	83,17	22,02	51,77	36,85
г. Киров	53,33	88,44	88,46	30,6	49,98	35,45
Кирово-Чепецкий район	46,83	130	113,43	20,86	49,58	44,56

Таблица 6.1.10.12. Заболеваемость населения психическими расстройствами и расстройствами поведения в 2012 году
(на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подрост-ки	Взрос-лые	Дети	Подрост-ки	Взрос-лые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	64,89	105,61	66,52	11,29	11,68	4,94
г. Киров	64,58	50,96	69,53	13,72	4,69	6,52
Кирово-Чепецкий район	82,93	165,83	39,98	17,43	23,75	2,68

Наибольшие отличия (почти в 3 раза) проявляются у населения Кирово-Чепецкого района во всех трех возрастных группах по показателю заболеваемости тиреоидитом (воспаление щитовидной железы), диффузным и многоузловым зобом, причём с наметившейся тенденцией к росту у населения Кирово-Чепецкого района в сравнении с данным показателем у населения города Кирова и Кировской области (табл. 6.1.10.13 – 6.1.10.15).

Таблица 6.1.10.13. Динамика заболеваемости населения тиреоидитом
(на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	2010 год	2011 год	2012 год	2010 год	2011 год	2012 год
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	3,46	**3,74**	4,13	0,31	0,32	0,38
г.Киров	3,52	3,87	4,28	0,32	0,34	0,44
Кирово-Чепецкий район	**11,42**	**11,52**	**13,16**	**0,91**	**0,91**	**0,74**

Таблица 6.1.10.14. Динамика заболеваемости населения диффузным зобом
(на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	2010 год	2011 год	2012 год	2010 год	2011 год	2012 год
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	8,24	8,71	8,20	1,15	1,29	1,18
г.Киров	8,51	8,82	8,33	1,70	1,72	1,51
Кирово-Чепецкий район	**10,43**	**12,06**	**10,72**	**2,81**	**3,73**	**2,72**

Таблица 6.1.10.15. Динамика заболеваемости населения многоузловым зобом (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	2010 год	2011 год	2012 год	2010 год	2011 год	2012 год
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	4,62	4,96	5,46	0,36	0,42	0,55
г.Киров	5,16	5,37	5,78	0,23	0,44	0,65
Кирово-Чепецкий район	**9,15**	**9,46**	**12,02**	**0,80**	**0,86**	**0,35**

Показатель заболеваемости населения детского и подросткового возраста в городе Кирове и Кирово-Чепецком районе по болезням кожи и подкожной клетчатки превышает почти в 2 раза данный показатель в сравнении со взрослым населением (табл. 6.1.10.16), а аллергическими ринитами в 4 -15 раз (табл. 6.1.10.17).

Таблица. 6.1.10.16. Заболеваемость населения по болезнями кожи и подкожной клетчатки в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подрост-ки	Взрос-лые	Дети	Подрост-ки	Взрос-лые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	97,65	117,09	*51,29*	*81,55*	*82,28*	*37,39*
г. Киров	101,49	135,24	73,58	86,71	92	56,45
Кирово-Чепецкий район	**138,29**	**110,83**	56,24	126,04	90,42	45,14

Таблица. 6.1.10.17. Заболеваемость населения аллергическими ринитами (поллинозом) в 2012 году (на 1000 человек населения)

Район	Общая заболеваемость			Первичная заболеваемость		
	Дети	Подрост-ки	Взрос-лые	Дети	Подрост-ки	Взрос-лые
ВСЕГО ПО ОБЛАСТИ	**4,29**	**12,23**	***0,82***	***1,09***	***2,46***	***0,11***
г.Киров	**4,33**	**15,07**	1,1	0,81	3,41	0,14
Кирово-Чепецкий район	**5,32**	**13,33**	1,25	1,6	2,08	0,15

В 2012 году в Кировской области отмечается снижение заболеваемости злокачественными новообразованиями на 2,1% в сравнении с уровнем 2011 года (389,5 на 100 тыс. населения). При этом общая заболеваемость новообразованиями подросткового населения г. Кирово-Чепецка превышает показатели по г. Кирову в 1,86 раза, взрослого населения – в 1,5 раза.

Распространенность бронхиальной астмы у детей и взрослых в г. Кирово-Чепецке ниже, чем в г. Кирове на 28% и 42% соответственно, а у подросткового населения выше на 22%, чем в городе Кирове. Показатели общей заболеваемости болезнями крови и кроветворных органов (анемия, нарушения свертываемости) и отдельными нарушениями, вовлекающими иммуный механизм у всех возрастных групп населения г. Кирово-Чепецка несколько выше данных показателей по г. Кирову. Показатели общей заболеваемости болезнями эндокринной системы в г. Кирово-Чепецке сопоставимы с показателями по г. Кирову.

В целом состояние здоровья населения г. Кирово-Чепецка по анализируемым показателям в основном соответствует значениям здоровья населения города Кирова и несколько выше по ряду среднеобластных показателей. Отчётливо проявляются повышенные значения по показателю общей заболеваемости и ряду других показателей **у подростков**, проживающих в Кирово-Чепецком районе в сравнении со среднеобластными показателями по данной возрастной группе.

6.1.11. Общая характеристика существующей техногенной нагрузки на окружающую природную среду

Загрязненную территорию за пределами промплощадки по степени загрязнения природных сред и уровню техногенного воздействия можно разделить на три части.

Первая территория (северная), занимаемая поймой р. Вятки к северу от золоотвалов ТЭЦ-3, озера Березовое и карьера у оз. Березовое почти не затронута техногенным воздействием.

Вторая территория (система отведения сточных вод), объединяющая болотистую пойму р. Елховки и прилегающие к ней низменные территории поймы Вятки, озеро Просное, места размещения отходов химического комбината, золоотвалов ТЭЦ, территорию между промплощадками заводов полимеров и минеральных удобрений относится к техногенно-нагруженной.

Третья территория (Глухой Бор) представляет собой возвышенный участок первой надпойменной террасы р. Вятки, поросший лесом, расположенный к югу от р. Елховки между озером Просным и карьером завода минеральных удобрений. Территория техногенно не нарушена, уровни гамма-излучения соответствуют фоновым значениям, загрязнения почв не установлено, однако проявляется загрязнение грунтовых вод радионуклидами.

Таким образом, основное негативное воздействие на формирование загрязненного поверхностного стока оказывают площади, примыкающие к системе отведения сточных вод.

За время деятельности производств гекса- и тетрафторида урана (ГФУ и ТФУ) произошло загрязнение основных производственных корпусов (2, 2а, 93), грунтов под ними, мест заполнения и слива ж/д цистерны для транспортировки жидких РАО из корпуса 2а на переработку в корпус 93. Загрязнялась, также, территория, прилегающая к площадкам хранения (выдержки) технологических твёрдых РАО производства ГФУ перед их переработкой (эти площадки последовательно располагались между корпусами 2 и 2а, затем на поверхности закрытых хранилищ $25_{1\text{-}5}$, а впоследствии на хранилище 25_7.

В настоящее время основными источниками поступления радионуклидов в окружающую среду являются следующие объекты:

- загрязненные производственные корпуса с прилегающими к ним загрязненными насыпными грунтами мощностью до 4 м;
- 3 секция шламонакопителя;
- траншейные хранилища РАО, в которых размещались нетехнологические отходы, загрязненные радионуклидами в растворимой форме (стройматериалы и т.п.).

В районе 3 секции наряду с поверхностным загрязнением почв имеет место загрязнение грунтов на глубину до 15 м. При этом если поверхностное загрязнение грунтов образовалось за счет загрязненных поверхностных стоков, то загрязнение более глубоких горизонтов формировалось за счет фильтрации жидкой фазы сточных вод из 3 секции и тесно связано с областью радиоактивного загрязнения грунтовых вод в этом же районе.

Поверхностное загрязнение почв и грунтов отмечается у промплощадки завода полимеров, на удалении до 100 м в западном направлении от границы промплощадки. По результатам каротажа 5 скважин, пробуренных вдоль забора завода полимеров на удалении 35-40 м от него, отмечается распространение загрязнения на глубину 1-5 м. На каротажных кривых в этих интервалах фиксируются аномалии 40-80 мкР/час, удельные активности Cs-137 в пробах грунта не превышают 70 Бк/кг. Максимальное распространение загрязнения на глубину до 10 м зафиксировано в районе выпуска сточных вод из шламонакопителя Ш1/3 в скважинах 15043 и 15103 (пробуренных на расстоянии 2 м друг от друга) где отмечаются аномалии величиной до 150-200 мкР/час. Удельная активность Cs-137 в пробах грунта из скв. 15103 достигает 929 Бк/кг. Характеристика загрязненных территорий КЧХК приведена в таблице 6.1.11.1.

Таблица 6.1.11.1. Характеристика загрязненных территорий КЧХК

Объект	Характеристика объекта, состояние
Территория вдоль системы водоотведения сточных вод	Территория вдоль системы водоотведения сточных вод (р. Елховка, оз. Просное) занимает площадь ~ 53 га. Планируется использование под лесные насаждения или сельскохозяйственное производство.
Площадка корпуса 2а и 93	За время деятельности производств ГФУ и ТФУ произошло загрязнение основных производственных корпусов (2, 2а, 93), грунтов под ними, мест заполнения и слива ж/д цистерны для транспортировки жидких РАО из корпуса 2а на переработку в корпус 93. Загрязнялась также территория, прилегающая к площадкам хранения (выдержки) технологических твёрдых РАО производства ГФУ перед их переработкой (эти площадки последовательно располагались между корпусами 2 и 2а, затем на поверхности закрытых хранилищ 25_{1-5}, а впоследствии на хранилище 25_7). Возможными причинами выявленных загрязнений здесь могут быть, по-видимому, розливы жидких РАО при перекачке из корпуса 2А в железнодорожные цистерны для отправки на переработку в цех 93, просачивание, выщелачивание и миграция ТРН из корпусов и сборников жидких РАО, выбросы из вентиляционной системы В-1 при эксплуатации и ремонтных работах.

Объект	Характеристика объекта, состояние
Территория между заводом «Полимер» и площадкой 3 секции шламохра-нилища	Загрязнение участка неравномерное, отдельными пятнами. Основной причиной поверхностного загрязнения техногенными радионуклидами здесь являются аварийные сбросы сточных вод из шламопроводов при их разрывах. Радиоактивное загрязнение грунтов на участке между заводом «Полимер» и площадкой 3-й секции шламохранилища в основном приурочено к участку, примыкающему к забору завода полимеров. Для данного участка характерно присутствие в поверхностных грунтах радионуклидов с максимальной удельной активностью до 100 Бк/кг. Кроме того, здесь также отмечено загрязнение грунтов ртутью до 22 мг/кг (возле забора завода полимеров, западнее хранилища 7_5 где складировались строительные отходы, загрязненные ртутью). У основания дамбы хранилища 7_4 на заводе полимеров содержание ртути в грунтах достигает 1700 мг/кг.
Территория в районе промплощадки завода полимеров	Территория СЗЗ в районе промплощадки завода полимеров в северном и северо-западном направлениях около хранилищ РАО № 205_{1-2} и Ш-1/3 занимает площадь - 34 га. По данным обследования, поведенного в 1991 г. плотность загрязнения Cs-137 превышает $5\text{-}10^5$ Бк/кг в районе Ш-1/3. В отдельных скважинах наблюдается систематическое превышение уровня воздействия. Информация по загрязнению территории плутонием недостаточна.
Территория у 3 секции шламохрани-лища	Третья секция шламохранилища, предназначенная для хранения РАО, в районе является одним из главных источников радиоактивного и химического загрязнения грунтов и грунтовых вод.
Пойма реки Елховки и берега озера Просное	Практически вся пойма реки Елховки и берега озера Просное также загрязнены техногенными радионуклидами. Максимальные удельные активности Cs-137 достигают 6260-6345 Бк/кг на повороте реки Елховки перед впадением её в озеро Просное и 3602 Бк/кг в районе лотка (слияние реки Просницы и озера Просное). Практически к этим же участкам приурочены точки МЭД, в которых удельные активности Pu достигают величин 80-420 Бк/кг, Sr-90 200-600 Бк/кг.

Объект	Характеристика объекта, состояние
Площадки хранилища 97, 25_{1-7}, 7_{1-5}	Площадки хранилища 97, 25_{1-7}, 7_{1-5} расположены в пределах промплощадки завода полимеров. Для данного участка характерна приуроченность загрязнения непосредственно к хранилищам РАО и прилегающей к ним территории, а также к полосе вдоль подъездных железнодорожных путей к корпусам 2 и 2А. Для данного участка характерны высокие активности техногенных радионуклидов. Основными возможными причинами загрязнения указанных площадок в районе корпуса 93 и хранилищ РАО, по-видимому, являются: хранение контейнеров на площадке выдержки (на хранилище 25_7), транспортировка и загрузка РАО в хранилища, вентиляционные выбросы при производстве из корпуса 93, сжигание горючих радиоактивных отходов на площадках хранилищ, сливы сточных вод на рельеф и т.д.

На территории хранилищ РАО и прилегающей территории проведена пешеходная гамма-съемка по Z-образным маршрутам. В контрольных точках с шагом около 10 метров проведено измерение мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения на высоте 0,1 м от земной поверхности. В зонах выявленных аномалий внешнего гамма-излучения интервалы между контрольными точками последовательно сокращались до размера необходимого для оконтуривания зон с уровнем МЭД>0,3 мкЗв/час.

Для определения удельной активности естественных (ЕРН) и техногенных (ТРН) радионуклидов проведен отбор проб из поверхностного слоя грунта до глубины 0,5 м. В качестве основного показателя поверхностного техногенного загрязнения принята удельная активность Cs-137 в отобранных пробах. Удельная активность Cs-137 в пробах грунта изменяется от 3 до 14400 Бк/кг.

В восточной части исследуемой территории выявлен ряд аномальных участков с повышенными (более 300 Бк/кг) удельными активностями Cs-137 в грунтах. Выявленные участки приурочены к площадкам хранилищ РАО, а также к местам разгрузки продукции на подъездных путях к цехам переработки.

Поверхностное радиационное обследование 3-ей секции шламохранилища и прилегающих территорий позволило установить местоположение нескольких аномальных зон за территорией шламохранилища. Радиационное обследование, проведенное по берегам р. Елховки и оз. Просное показало повсеместное поверхностное загрязнение указанной территории.

При радиационном обследовании территории учитывалось, что загрязнение территорий происходило в несколько этапов.

Следует учитывать, что река Елховка является основной водной артерией, по которой происходил и происходит сброс ливневых и сточных вод с территории промплощадки завода «Полимер», сброс осветленных вод через шандорные

колодцы 1-3 секций шламохранилища в канаву, а также сточных вод с территории завода минеральных удобрений после карьера-отстойника.

По результатам обследования русла реки Елховки и озера Просное отмечается следующее:

- на участке реки Елховки от юго-восточного угла завода «Полимер» (район выпуска сточных вод с территории промплощадки) и до её устья, ложе русла реки покрыто слоем гипсов, находящихся в консистентном состоянии, мощностью от 0,5 м на перекатах до 1,0 м на плесах. В настоящее время в русле произошло затвердевание гипсов с образованием «корки» мощностью до нескольких сантиметров. Иловые донные отложения выше «корки» сцементированных гипсов распространены на отдельных участках русла. Удельная активность Cs-137 и Ри-23с) в илах составляем соответственно 314 Бк/кг и 39 Бк/кг в районе протоки из озера Бобровое и 151.3 Бк/кг и 140 Бк/кг в устье реки при впадении её в озеро Просное;

- аналогичная картина наблюдается и в ложе озера Просное. По результатам бурения скважины 15130 и промеров на акватории озера (по двум створам) мощность слоя воды составляла 0,37-1,0 м. Мощность слоя ила в озере составляет в 200 м от устья реки Елховки 0.2-1.4 м, в среднем 1.0 м, а в 150 м от измерительного лотка 0,1-0,7 м, в среднем 0,4 м. Ниже отложений ила находится также как и в русле реки Елховки сцементированные гипсом аллювиально-хемогенные отложения. В иловых отложениях выше первой «корки» сцементированных гипсов удельная активность Cs-137 составляет 34,9-96,1 Бк/кг. Удельная активность Pu 50-130 Бк/кг, удельные активности Am-241 и Sr-90 менее 100 Бк/кг. Ниже первой «корки» удельная активность Cs-137 в илах составляет 24,4 Бк/кг ниже второй «корки» гипсов с глубины 1,3 м 23,5-284,0 Бк/кг. В этом интервале в грунтах присутствует Pu с удельной активностью 22-28 Бк/кг.

Ниже глубины 3м активность Cs-137 в иловых донных отложениях уменьшается и составляет 62,0-72,9 Бк/кг, причем непосредственно над минеральным дном озера в илах отмечается наличие Pu с удельной активностью 20 Бк/кг.

Грунты минерального дна озера, представленные мелкими песками, в меньшей степени загрязнены техногенными радионуклидами. С глубины 3,6 м (минеральное дно озера) удельная активность Cs-137 составляет 42,3 Бк/кг, уменьшаясь до 7,7 Бк/кг на глубине 5,4 м (от уровня воды). Однако, следует отметить тот факт, что в данных грунтах отмечается присутствие Am-241 (с удельной активностью 6,5 Бк/кг), Th-234 (с удельной активностью 86 Бк/кг) и Pu (с удельной активностью 16-56 Бк/кг). Причем более высокое значение удельной активности Pu приурочено к пробе песка с глубины 5,2-5,4 м, из чего следует, что имеет место техногенное загрязнение радионуклидами аллювиальных песчано-глинистых грунтов под озером Просное.

При наличии нескольких слоев «корки» сцементированных гипсов, перекрывающих загрязненные техногенными радионуклидами иловые отложения, вынос загрязненных грунтов паводковыми водами из озера Просное в реку Вятку вероятен лишь при экстремальных паводках обеспеченностью выше 1 %.

Исходя из выше рассмотренной схемы распространения загрязнения, для каждого из обследованных участков характерен свой комплекс техногенных радионуклидов и соответственно их удельные активности.

Площадки хранилища ТРО расположены в пределах промплощадки завода «Полимер». Для данного участка характерна приуроченность загрязнения непосредственно к хранилищам РАО и прилегающей к ним территории, а также к полосе вдоль подъездных железнодорожных путей к производственным корпусам.

На остальной территории завода «Полимер» техногенное загрязнение радионуклидами грунтов отмечается практически повсеместно в районе корпусов технологической цепочки производства тетра- и гексафторидов урана.

Радиоактивное загрязнение грунтов также отмечено на территории между заводом «Полимер» и площадкой 3 секции шламохранилища. В основном оно приурочено к участку, примыкающему к забору завода «Полимер». Для данного участка характерно присутствие в поверхностных грунтах Cs-137 (с максимальной удельной активностью до 3451 Бк/кг), Pu (с максимальной удельной активностью до 170 Бк/кг), Am-241 (с максимальной удельной активностью до 670 Бк/кг), U-238 (с максимальной удельной активностью до 107 Бк/кг) и Sr-90 (с максимальной удельной активностью до 100 Бк/кг).

Кроме того, здесь также отмечено загрязнение грунтов ртутью до 22 мг/кг (возле забора завода «Полимер», западнее хранилища 7_5, где складировались строительные отходы, загрязненные ртутью). У основания дамбы хранилища 7_5 на заводе «Полимер» содержание ртути в грунтах достигает 1700 мг/кг.

Загрязнение участка неравномерное, отдельными пятнами. Основной причиной поверхностного загрязнения техногенными радионуклидами здесь являются аварийные сбросы сточных вод из шламопроводов при их разрывах.

Территория от загрязненного участка до хранилища $205_{1,2}$ практически не подвержена радиоактивному загрязнению, здесь отмечается наличие в грунтах Cs-137 и Am-241 (с удельными активностями соответственно до 45 Бк/кг и до 10 Бк/кг).

На участке хранилища пастообразных РАО (сооружение $205_{1,2}$) поверхностное загрязнение отмечено в нескольких точках на дамбе. Радионуклидный состав загрязнения позволяет предположить, что загрязнение обусловлено за счет выщелачивания радионуклидов из загрязненных строительных отходов после ремонта в корпусах, складированных над хранилищем.

Третья секция шламохранилища, предназначенная для хранения РАО, в районе является одним из главных источников радиоактивного и химического загрязнения грунтов и грунтовых вод.

Практически вся пойма реки Елховки и берега озера Просное также загрязнены техногенными радионуклидами.

Максимальные удельные активности Cs-137 в грунтах достигают 6260-6345 Бк/кг на повороте реки Елховки перед впадением её в озеро Просное и 3602 Бк/кг в районе лотка (слияние реки Просницы и озера Просное). Практически к этим же

участкам приурочены точки МЭД, в которых удельные активности Pu достигают величин 80 - 420 Бк/кг, Sr-90 200-600 Бк/кг.

Глубинное загрязнение территории техногенными радионуклидами

Для установления глубинного техногенного загрязнения из пробуренных скважин по результатам проведенного в скважинах гамма-каротажа была отобрана 531 проба грунтов для лабораторного гамма-спектрометрического анализа.

Удельная активность Cs-137 в пробах грунта изменяется от 3 до 4449 Бк/кг. Для установления пространственного положения аномальных зон на участке 3 секции шламохранилища построен геолого-геофизический разрез по значениям удельной активности Cs-137 в грунтах, на котором показаны границы инженерно-геологических элементов. Установлено, что максимальные значения удельной активности Cs-137 приурочены к глубинам от 8,0 до 12,5 метров, что соответствует в разрезе пескам пылеватым и гравелистым. Также отмечено, что в верхней части коренных верхнепермских глин на глубинах 12,5-18,0 метров величины удельной активности Cs-137 достигают 270 Бк/кг.

В пробах с повышенным содержанием Cs-137 проведены радиохимические определения удельных активностей Pu, Am-241, U-238, U-234, Sr-90 и Hg.

В грунтах из скважин, пробуренных на территории промплощадки завода «Полимер», основными загрязняющими техногенными радионуклидами (также как в поверхностных пробах грунта) являются Pu, Am-241, Th-234, Sr-90. При этом следует отметить, что техногенными радионуклидам загрязнены преимущественно насыпные грунты практически по всему разрезу, то есть подтверждается факт загрязнения их в начальный период эксплуатации зданий и сооружений.

В скважинах до глубины 2,0-7,1 м удельная активность Pu в грунтах преимущественно превышает значения в 1000 Бк/кг.

В скважинах в районе хранилища пастообразных РАО (сооружение $205_{1,2}$) техногенного загрязнения грунтов на всю мощность разреза не выявлено.

Радиоактивное и химическое загрязнения грунтовых вод

По результатам анализов воды, выполненных КЧХК за период с 1996 г. по 2001 г. выявлены скважины 1506, 1519, 15034, 15041, 2 (2ПП), 3 (3ПП), 15106 (7-8-4 РС), в воде которых удельные активности U-238, U-234, Sr-90, Cs-137 превышают уровень вмешательства (пункт 5.3.5 и приложение П-2 НРБ-99).

Оценка загрязнения грунтового потока дается по результатам химических и радиохимических анализов проб воды, выполненных в 2001-2002 гг.

Пробы воды отбирались как из скважин, входящих в существующую с 1996 года наблюдательную сеть, так и из скважин, пробуренных в 2001 году, оборудованных фильтровыми колоннами и подключенных в общую сеть наблюдательных скважин.

Пробуренные скважины характеризуются только единичными, разовыми анализами, по скважинам наблюдательной сети имеются данные анализов не менее чем за 2-3 года.

Конфигурация ореола химического загрязнения грунтовых вод за прошедшее время (с 1999-2001 гг.) практически не изменилась.

Наиболее высокая минерализация (по сухому остатку) грунтовых вод отмечается к северу, северо-западу от хвосто- и шламохранилищ. Грунтовые воды с минерализацией до 30000-40000 мг/л зафиксированы на расстоянии около 1,0-1,5 км от шламохранилищ по направлению к р.Вятке.

Ореол загрязнения грунтовых вод сульфатами ($S0_4^{2-}$) и хлоридами ($C1^-$) протягивается вдоль долины р. Елховки (рисунки 7,8), нитратами (NO_3^-) от хвостохранилища мела на север в сторону цепи старинных озер Березовое и Бобровое, кальцием (Ca^{2+}) распространен в средней части территории в районе озера Боброво.

В скважинах, контролирующих разгрузку грунтового потока в р. Вятку, загрязнения грунтовых вод (по химическим компонентам), превышающего ПДК для хозяйственно-питьевого водоснабжения не отмечено. Граница ореола загрязненных (минерализация выше 1,0 г/л) вод располагается в 0,4-1,2 км от уреза воды р. Вятки.

Радиоактивное загрязнение грунтовых вод определялось по величине удельной активности техногенных радионуклидов Pu, Am-241, U-238, U-234, Sr-90 ,Cs-137 и содержанию Hg.

Основной ореол радиоактивного загрязнения по величине уровня вмешательства (УВ) с учетом суммарной активности техногенных радионуклидов (ТРН) прослеживается вдоль долины р. Елховки. Загрязнение грунтовых вод за счет ТРН выявлено на участке от третьей секции шламохранилища до озера Просное и на территории завода «Полимер».

При расчете УВ по суммарной активности наибольший вклад, как правило, дают удельные активности Pu, Sr-90 и U-238.

Суммарная величина уровня вмешательства (рассчитанная в соответствии с п. 5.3.5 НРБ-99) по всем выявленным радионуклидам в 32,4 % исследованных пробах воды превышает 10 УВ. Максимальная величина УВ по воде в скважине 15099 (в районе сооружения 25_2 на заводе «Полимер») достигает 1330,2.

Учитывая, что основное количество проб воды на радиохимический анализ было отобрано из вновь пробуренных в загрязнённых радионуклидами грунтах, оборудованных фильтровыми колоннами скважин (после прокачки), высокие удельные активности техногенных радионуклидов в воде выявленные по результатам работ 2000 года, возможно, связаны с десорбцией радионуклидов с твердой фазы (из грунтов) в жидкую фазу (воду) при бурении. Это подтверждается результатами последующих лет – удельные активности не превышают 10 УВ.

6.2. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Кирово-Чепецкое отделение Филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» осуществляет свою деятельность в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на основе Экологической политики ФГУП «РосРАО», утвержденной генеральным директором предприятия

в 2011 г. В целях реализации Экологической политики разработан план мероприятий на 2013 г. Ежегодно формируется и публикуется отчет по экологической безопасности предприятия.

В установленные законодательством сроки в Росстат и Ростприроднадзор предоставляется статистическая отчетность по формам 2-тп (отходы), 4-ОС.

Воздействие на атмосферный воздух

Технологические процессы, осуществляемые в настоящее время в Кирово-Чепецком отделении филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО», не являются источниками выбросов в атмосферу радионуклидов. В настоящее время выброс радионуклидов в приземный слой атмосферного воздуха осуществляется только за счет вторичного пылеобразования с загрязненной поверхности земли. Различными научно-исследовательскими организациями предпринимались попытки по математическому моделированию данных процессов. Целью этих исследований являлась количественная оценка потенциальной опасности выноса с рассматриваемой территории радиоактивных веществ, депонированных в верхних слоях почвы при нормальных погодных условиях и при возникновении экстремальных ветровых нагрузок. Вторичное поднятие (дефляция) выпавшей на поверхность земли примеси для большинства радионуклидов связано с пылеобразованием. Пылеобразование может быть обусловлено действием ветра и деятельностью человека; движением транспорта, строительными и сельскохозяйственными работами и т. д.

Для «нормальных» скоростей ветра при уровне загрязнения почвы ^{238}U в 10 Бк/кг среднегодовая концентрация в воздухе определялась как 0,5 мкБк/м^3. Для того чтобы интенсивная ветровая эрозия почвы началась, необходимо, чтобы скорость ветра превысила некоторую величину, называемую критической. После этого почвенные частицы начинают двигаться. Они совершают колебательные движения, перекатываются или скользят по поверхности, совершают скачки или переносятся ветром в подвешенном состоянии. При этом формируется воздушно-почвенный поток переменного состава, структуры и размеров. Количество почвы, переносимой ветром, зависит от его скорости: чем она больше, тем больше массоперенос.

Концентрации в приземном слое воздуха над загрязненными территориями при ураганных ветрах могут достигать величины по ^{238}U – 0,3 Бк/м^3, а по ^{137}Cs – 1,5 Бк/м^3. Поскольку скорость легочного обмена у взрослого человека на улице примерно $3 \cdot 10^{-4}$ м^3/с, то за время такого порыва в организм взрослого человека попадет (верхняя оценка) в отсутствии средств защиты дыхания 2,7 мБк ^{238}U и 13,5 мБк ^{137}Cs, что соответственно в 100000 раз для урана и 1000000 раз для цезия ниже предельно допустимых годовых количеств (ПГП*возд*) этих нуклидов, которые могут поступать с воздухом в организм человека. Наиболее опасен из всех представленных нуклидов плутоний, для которого ПГП*возд* равно всего 20 Бк (эквивалентно дозе в 1 мЗв). Аналогичный расчет показывает, что для этого нуклида верхняя оценка поступления составит около 5 мБк или 1/4000 от ПГП. Расчет годового поступления при нормальных условиях и пребывании на

площадке в течение 235 дней по 6 часов величину годового поступления в диапазоне от 2 до 20 мБк, т.е. сопоставимую с 1/30 от ПГП.

В Кирово-Чепецком отделении Филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» в 2009 году проведена инвентаризация выбросов загрязняющих веществу в атмосферу, разработан Проект нормативов ПДВ (по договору от 08.10.2009 № 607 с ОАО НИПИИ «КИРОВПРОЕКТ»). Проект согласован с Западно-Уральским Управлением Ростехнадзора, получено Разрешение на выброс № 12-201 от 04.05.2010г. Разрешение переоформлено в связи с изменением адреса юридического лица, номер нового разрешения - № 12-201П от 10.05.2011г. Результаты расчетов приземных концентраций ЗВ в атмосфере на существующее положение получены в соответствии с требованиями «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», ОНД-86.

Расчет рассеивания ЗВ проведен по программе «Эколог», версия 3.0. Расчетный прямоугольник для предприятия принят 400х400 м с шагом расчетной сетки 50 м. Расчет производился по всем ингредиентам. В расчет было включено 10 источников выброса с 17 загрязняющими веществами. По загрязняющим веществам фоновое загрязнение атмосферы не проводится, т.к. величина наибольшей приземной концентрации ЗВ, создаваемая (без учета фона) выбросами рассматриваемого объекта в зоне влияния выбросов объекта в точках максимальной концентрации не превышает 0,1 ПДК. (Раздел 2.4 «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе»). Согласно проекту ПДВ выделяется 0,186 т/год загрязняющих веществ 17 наименований, из них твердых – 0,047т/год, жидких и газообразных – 0,139 т/год. Основными являются выбросы: 0,099 т/год оксида углерода; 0,042 т/год оксида железа; 0,014 т/год диоксида азота; 0,012 т/год бензина нефтяного; 0,0099 т/год азотной кислоты; 0,0038 т/год соляной кислоты; 0,00048 т/год марганца и его соединений; 0,00011т/год диоксида серы.

Перечень веществ, выбрасываемый в атмосферу представлен в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1. Перечень веществ, выбрасываемый в атмосферу в районе предприятий Кирово-Чепецкого промышленного комплекса

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	0,07001500	0,0424610
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01000	2	0,00098100	0,0004838
0168	Олово оксид (в пересчете на олово)	ПДК с/с	0,02000	3	0,00000310	0,0000003
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	ПДК м/р	0,00100	1	0,00000440	0,0000004
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	0,01967700	0,0137164
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO3)	ПДК м/р	0,40000	2	0,00155000	0,0098500
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,20000	4	0,00005000	0,0003180
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,00030520	0,0001461
0316	Соляная кислота	ПДК м/р	0,20000	2	0,00066000	0,0038390
0322	Серная кислота (по молекуле H2SO4)	ПДК м/р	0,30000	2	0,00255600	0,0000322
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	0,00020910	0,0001150
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	0,22780560	0,0989660
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02000	2	0,00011100	0,0000240
0343	Фториды хорошо растворимые	ПДК м/р	0,03000	2	0,00006540	0,0004200
0348	Ортофосфорная кислота	ОБУВ	0,02000		0,00000630	0,0000230
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,00000	4	0,02854500	0,0118270
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	ОБУВ	0,04000		0,00495000	0,0035640
Всего веществ : 17					0,35749410	0,1857862
в том числе твердых : 6					0,07601890	0,0469295
жидких/газообразных : 11					0,28147520	0,1388567
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6009	(2) 301 330					
6034	(2) 184 330					
6039	(2) 330 342					
6040	(5) 301 303 304 322 330					
6041	(2) 322 330					
6045	(3) 302 316 322					

Результаты анализа расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы представлены в таблице 6.2.2.

Таблица 6.2.2. Расчётная максимальная приземная концентрация (доли ПДК)

Код ЗВ	**Наименование ЗВ**	**Расчетная максимальная приземная концентрация, доли ПДК**
1	*2*	*3*
123	Оксид железа (III) (в пересчете на железо)	0,07
143	Марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV))	0,04
168	Оксид олова (в пересчете на олово)	Расчет не целесообразен Е3=0.0000064
184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	Расчет не целесообразен Е3=0.0018045
301	Диоксид азота (Азот (IV) оксид)	0,02
302	Азотная кислота (по молекуле HNO_3)	Расчет не целесообразен Е3=0.0005873
303	Аммиак	Расчет не целесообразен Е3=0.0000375
304	Оксид азота (II)	Расчет не целесообразен Е3=0.0025617
316	Соляная кислота	Расчет не целесообразен Е3=0.0004920
322	Серная кислота (по молекуле H_2SO_4)	Расчет не целесообразен Е3=0.0010739
330	Диоксид серы (Ангидрид сернистый)	Расчет не целесообразен Е3=0.0014035
337	Оксид углерода (II)	0,04
342	Фториды газообразные	Расчет не целесообразен Е3=0.0008328
343	Фториды хорошо растворимые	Расчет не целесообразен Е3=0.0003271
348	Ортофосфорная кислота	Расчет не целесообразен Е3=0.0000310
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,01
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, монокорунд)	0,02
6009	(2) 301 330	0,02
6034	(2) 184 330	Расчет не целесообразен Е3=0.0032079
6039	(2) 330 342	Расчет не целесообразен Е3=0.0022363
6040	(5) 301 303 304 322 330	0,02
6041	(2) 322 330	Расчет не целесообразен Е3=0.0024774
6045	(3) 302 316 322	Расчет не целесообразен Е3=0.0021533

Из анализа расчета рассеивания видно, что выбросы загрязняющих веществ не создают в приземном слое атмосферы концентраций, превышающих

санитарные нормы. Предлагается принять выбросы ЗВ от объекта в качестве нормативов ПДВ.

В целях уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в отделении проводятся следующие мероприятия: регулярный технический осмотр автотранспортных средств, замер содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах и при необходимости своевременный ремонт.

В отделении эксплуатируются: Газель ГАЗ 3221, УАЗ 390945, Форд-транзит 29791К.

Таблица 6.2.3. Характеристика транспортных средств

№ п/п	Марка, модель ТС	Гос. номер
1	Газель ГАЗ 3221	№ А373 КН 152
2	УАЗ 390945	№ Е 962 НК 43
3	Форд-транзит 29791К	№ А 250КН 152

Расчеты максимально разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе автотранспорта выполнены в проектной документации по программе «АТП-Эколог» версия 3.0.1.11 от 05.05.2005.

Таблица 6.2.4. Выбросы от автотранспорта в атмосферный воздух

Код в-ва	**Название вещества**	**Макс. выброс (г/с)**	**Валовый выброс (т/год)**
----	Оксиды азота (NOx)*	0.0001400	0.000178
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0001120	0.00001424
0304	*Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0000182	0.0000231
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.0000141	0.000018
0337	Углерод оксид	0.20091246	0.010886
0401	Углеводороды**	0.0571642	0.164975
2704	**Бензин(нефтяной, малосернистый)	0.0011049	0.001438

Выбросы от строительной техники при демонтаже зданий 93а, 93б, 98-99.

В результате проведения работ по Государственному контракту от

24.10.2013 № Д.4ш.21.24.13.1173 «Приведение в безопасное состояние объектов федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО», находящихся на промышленной площадке открытого акционерного общества «Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б.П.Константинова» (г. Кирово-Чепецк Кировской области), подвергшихся радиационному воздействию в результате прошлой деятельности» и договору с ЗАО «НЭПТ» № Ц-ИД/ИФоз-1173-94/13 от 29.11.2013 проведена разборка зданий 93а, 93б, 98-99
согласно проекту «Приведение в безопасное состояние объектов федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО», находящихся на промышленной площадке открытого акционерного общества «Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б.П.Константинова» (г. Кирово-Чепецк Кировской области), подвергшихся радиационному воздействию в результате прошлой деятельности». Проектная документация, разработана Уральским филиалом Открытого акционерного общества «Государственный специализированный проектный институт» – «Уральский проектно-изыскательский институт «ВНИПИЭТ» Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух при проведении работ по сносу зданий 98-99, 93А, 93Б (1 очередь):

Для расчета выбросов загрязняющих веществ от строительных машин и механизмов выбран режим работы с максимальной нагрузкой – одновременная работа следующих строительных машин: кран стреловой КС-4363 (2 ед.), автосамосвал КаМАЗ-5511 (3 ед.), компрессор (2 ед.), бульдозер ДЗ-116 (1 ед.), экскаватор одноковшовый ЭО-4121 (1 ед.).

Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при сносе зданий 98-99, 93А, 93Б представлены в таблице 6.2.5.

Таблица 6.2.5. Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при сносе зданий 98-99, 93А, 93Б

Код	Вещество	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азота диоксид	0.2577773	2.682375
0304	Азота оксид	0.0418888	0.435886
0328	Углерод (сажа)	0.0534367	0.483260
0330	Серы диоксид	0.0324283	0.307233
0337	Углерода оксид	0.4325922	2.636156
2732	Керосин	0.0725717	0.724632

Выбросы загрязняющих веществ при проведении работ по подготовке секции 3 шламохранилища к приемке отходов от разборки зданий (1 очередь)

Для расчета выбросов загрязняющих веществ от строительных машин и механизмов выбран режим работы с максимальной нагрузкой – одновременная

работа следующих строительных машин: автосамосвал КаМАЗ-5511 (2 ед.), бульдозер ДЗ-116 (2 ед.), экскаватор одноковшовый ЭО-4121 (2 ед.).

Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при подготовке секции 3 шламохранилища к приемке отходов от разборки зданий

Таблица 6.2.6. Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при подготовке секции 3 шламохранилища

Код	Вещество	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азота диоксид	0.1718516	1.843118
0304	Азота оксид	0.0279259	0.299507
0328	Углерод (сажа)	0.0356244	0.331583
0330	Серы диоксид	0.0216189	0.210449
0337	Углерода оксид	0.2897648	1.809833
2732	Керосин	0.0483811	0.497388

Выбросы загрязняющих веществ при проведении работ по устройству защитных экранов сооружений 25/1-5 (1-2 очередь)

Для расчета выбросов загрязняющих веществ от строительных машин и механизмов выбран режим работы с максимальной нагрузкой – одновременная работа следующих строительных машин: автосамосвал КаМАЗ-5511 (1 ед.), бульдозер ДЗ-116 (1 ед.), экскаватор одноковшовый ЭО-4121 (1 ед.).

Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при устройстве защитных экранов сооружений 25/1-5 представлены в таблице 6.2.7.

Таблица 6.2.7. Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при устройстве защитных экранов сооружений 25/1-5

Код	Вещество	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азота диоксид	0.0859258	0.014345
0304	Азота оксид	0.0139629	0.002331
0328	Углерод (сажа)	0.0178122	0.006612
0330	Серы диоксид	0.0108094	0.002699
0337	Углерода оксид	0.1441974	0.087656
2732	Керосин	0.0241906	0.014196

Выбросы загрязняющих веществ при проведении работ по устройству защитных экранов сооружений 7/1-3 (1-2 очередь)

Для расчета выбросов загрязняющих веществ от строительных машин и механизмов выбран режим работы с максимальной нагрузкой – одновременная работа следующих строительных машин: автосамосвал КаМАЗ-5511 (1 ед.), бульдозер ДЗ-116 (1 ед.), экскаватор одноковшовый ЭО-4121 (1 ед.).

Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при устройстве защитных экранов сооружений 7/1-3 представлены в таблице 6.2.8.

Таблица 6.2.8. Результаты расчета выбросов ЗВ от строительной техники при устройстве защитных экранов сооружений 7/1-3

Код	Вещество	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азота диоксид	0.0859258	0.014345
0304	Азота оксид	0.0139629	0.002331
0328	Углерод (сажа)	0.0178122	0.006612
0330	Серы диоксид	0.0108094	0.002699
0337	Углерода оксид	0.1441974	0.087656
2732	Керосин	0.0241906	0.014196

6.3. Оценка уровня шума

Выявление факторов шумового воздействия на прилегающую территорию необходимо для определения размера санитарно-защитной зоны в районе производственной деятельности. Критерием для определения расчетного размера СЗЗ является не превышение на ее внешней границе и за ее пределами ПДУ физического воздействия.

Основными источниками шума на промплощадке являются:

-проникающий шум от оборудования, расположенного внутри производственных помещений;

- проезд транспорта по территории промплощадки;

- вентиляционные установки.

Для выявления источников шума, создающих шумовой режим, шумящее оборудование можно разделить на две категории: оборудование, излучающее шум в помещении, и оборудование, излучающее шум непосредственно в атмосферу.

К первой категории относится технологическое оборудование, расположенное внутри помещений. Звуковая энергия их частично поглощается внутри помещений и через ограждающие конструкции излучается на окружающую территорию.

Вторую группу источников шума на предприятии составляют агрегаты и узлы, излучающие шум непосредственно в атмосферу. К этой категории относится транспорт, осуществляющий проезд по территории предприятия, вытяжные вентиляционные установки.

Внутренние источники шума корпуса 2А

Внутренние источники шума излучают шум непосредственно внутрь помещений. Шум от оборудования, не отраженный и не поглощенный отражающими конструкциями (стенами), распространяется на прилегающую территорию предприятия.

Акустические характеристики шумящего оборудования, его марка и наименование по цехам и подразделениям корпуса 2А представлены в табл. 6.3.1.

Таблица 6.3.1.Акустические характеристики шумового оборудования по цехам и подразделениям корпуса 2А

Цех, (подразделение)	Наименование ИШ Марка оборудования	Характер шума	Уровень звука, дБА	
			Эквива-лентный	Макси-мальный
1	2	3	4	5
Реакторное отделение №1	П-1/1	Широкополосный, колеблющийся	82,9	83,7
	П-1/2	Широкополосный, колеблющийся	82,9	83,7
Отделение №2 1 и 2 этаж	П-2/1	Широкополосный, колеблющийся	89,7	90,0
	П-2/2	Широкополосный, колеблющийся	89,7	90,0
Помещение №3, отделение	П-5/1	Широкополосный, колеблющийся	84,2	84,6
	П-5/2	Широкополосный, колеблющийся	85,3	86,2
Цеховая лаборатория	П-6	Широкополосный, колеблющийся	93,1	93,3
АБЧ	П-7	Широкополосный, колеблющийся	93,1	93,3
Лаборатория ОТК, 2этаж)	П-8	Широкополосный, колеблющийся	84,0	84,1

Произведен расчет проникающего шума от внутренних шумящих источников по цехам и подразделениям корпуса 2А. Расчет проникающего шума выполнен в несколько этапов:

1. Определение шума внутри помещения от работающего оборудования.
2. Расчет изоляции стекла и стен.
3. Определение величины шума в расчетной точке за окном или стеной.

В корпусе 2А приточные вентиляторы находятся в закрытых венткамерах, внутри здания, проникающий наружу шум равен 0дБ

Внешние источники шума корпуса 2А

Вытяжные вентиляционные установки:

- В-1, В-12 и В-14 - *Лаборатория радиационного контроля*;

- В-4 - *Мастерская КИП и А*;

- В-13 - *Пост сварочный и пост газовой резки металла.*

По территории промплощадки осуществляется проезд автотранспорта. К внешним источникам шума корпуса 2А относятся транспортные средства, акустические характеристики, от которого рассчитаны с учётом

удалённости от объекта (табл.6.3.2). Скорость движения всех транспортных средств на территории промплощадки - не более 10 км/час.

Таблица 6.3.2. Акустические характеристики внешних источников шума корпуса 2А

		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ЭКВ
1	В-1	70.9	73.9	75.9	76.9	72.9	69.9	68.9	66.9	62.9	76.9
2	В-4	66.0	69.0	71.0	72.0	68.0	65.0	64.0	62.0	58.0	72.0
3	В-12	67.0	70.0	72.0	73.0	69.0	66.0	65.0	63.0	59.0	73.0
4	В-13	64.1	67.1	69.1	70.1	66.1	63.1	62.1	60.1	56.1	70.1
5	В-14	63.9	66.9	68.9	69.9	65.9	62.9	61.9	59.9	55.9	69.9

Шумовые характеристики транспортных средств приняты на основании расчета, выполненного в программе расчет шума от транспортных потоков версия 1.5.0.62.

Оценка размера перспективной расчетной СЗЗ по шуму

Определение ожидаемых уровней от источников шума промплощадки в расчетных точках на границе перспективной расчетной СЗЗ, располагающейся от границы земельного участка проводилось на следующих расстояниях:

- с северо-запада 0 м;
- с севера 0 м;
- с северо-востока от 0 м:
- с востока 0 м;
- с юго-востока 0 м;
- с юга 0 м;
- с юго-запада 0 м;
- с запада 0 м.

Таблица 6.3.3. Акустические характеристики источников шума принятые для расчета

	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	экв
В-1	70.9	73.9	75.9	76.9	72.9	69.9	68.9	66.9	62.9	76.9
В-4	66.0	69.0	71.0	72.0	68.0	65.0	64.0	62.0	58.0	72.0
В-12	67.0	70.0	72.0	73.0	69.0	66.0	65.0	63.0	59.0	73.0
В-13	64.1	67.1	69.1	70.1	66.1	63.1	62.1	60.1	56.1	70.1
В-14	63.9	66.9	68.9	69.9	65.9	62.9	61.9	59.9	55.9	69.9
Шум от автотранспорта	36.8	43.3	38.8	35.8	32.8	32.8	29.8	23.8	11.3	37.2

Экранами для распространения шума являются соседние здания и сооружения.

В связи с необходимостью учета фонового уровня шума были произведены замеры, в соответствии с требованиями п. 2.12 ГОСТ 23337-78 "Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий".

В связи с тем, что предприятие только работает днем, замеры фонового шума проведено для дневного времени суток. Результаты замеров уровней фонового шума в контрольных точках в дневное' время свидетельствуют о том, что акустическая обстановка на рассматриваемой территории у корпуса 2А характеризуется как благополучная: фоновое значение шума равно 45 дБА. Основными источниками фонового шума, влияющими на ситуацию около корпуса 2А, является оборудование ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк».

На основании ОТ 2.2.4/2.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» проведены замеры звукового давления на территории жилой застройки, допустимые уровни приведены в таблице 6.3.4.

Таблица 6.3.4. Значения звукового давления на территории жилой застройки и допустимые уровни шума

Назначение помещений или территории	**Среднегеометрическая частота**								**$L_{экв}$ дБА**	**^{max} дБА**
	63	**125**	**500**	**500**	**100**	**200**	**4000**	**8000**		
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, дБ с 7.00 до 23.00 ч	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70

Фоновые уровни шума не превышают предельно-допустимые уровни для дневного времени.

Выбор расчетных точек на прилегающей территории

Расчет шума от источников предприятия с целью определения местоположения расчетных точек проведён в программе «Эколог-шум» версия 1.0.2.42.

При выборе расчетных точек учтены следующие данные:

- расстояние от защищаемых от шума объектов до границы территории объекта;
- расположение наиболее интенсивных источников шума на территории объекта и фактор направленности их излучения;

- наличие экранирующих зданий и сооружений на пути распространения шума;

- назначение защищаемых от шума объектов.

Расчетные точки (РТ) выбраны на границе расчетной СЗЗ по границе земельного участка корпуса 2А на высоте 1,5 м. Всего выбрано 8 расчетных точек. Координаты расположения расчётных точек и их описание представлены в таблице 6.3.5.

Таблица 6.3.5. Описание расположения расчетных точек от корпуса 2А и границы расчётной СЗЗ

N	Тип	Комментарий	Координаты точки		Высота (м)
			X (м)	Y (м)	
1	а границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с севера от корпуса 2А	312.00	145.00	1.50
2	а границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с северо-востока от корпуса 2А	397.50	146.00	1.50
3	а границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с востока от корпуса 2А	422.00	122.50	1.50
4	а границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с юго-востока от корпуса 2А	422.00	95.00	1.50
5	а границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с юга от корпуса 2А	320.50	93.50	1.50
б	точка на границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с юго-запада от корпуса 2А	223.50	91.50	1.50
7	точка на границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с запада от корпуса 2А	221.00	119.50	1.50
8	точка на границе СЗЗ	на границе расчетной СЗЗ с северо-запада от корпуса 2А	220.50	144.50	1.50

Расчетные данные для дневного периода с учетом фонового уровня, полученные по программе «Эколог - шум» представлены в таблице № 6.3.6.

Таблица 6.3.6. Расчетные данные для дневного периода с учетом фонового уровня

№ точки	Высота, м	La, дБа				La, дБа	Lmax, дБа
		Фон		Расчетный		(Рассчитанный +фон)	
		Эквивалентный	Максимальный	Эквивалентный	Максимальный		
1	2	45,0	46,6	52.10	26.30	52,9	46,6
2	2	45,0	46,6	51.00	33.70	52,0	46,8
3	2	45,0	46,6	42.40	45.70	46,9	49,2
4	2	45,0	46,6	40.20	45.00	46,2	48.9
5	2	45,0	46,6	47.00	49.30	49,1	51,2
6	2	45.0	46,6	40.20	45.50	46.2	49,1
7	2	45,0	46,6	34.60	36.80	45,4	47,0
8	2	45,0	46,6	52.70	30.00	53,4	46,7

Анализ полученных значений уровней шума в расчетных точках позволяет сделать следующие выводы: эквивалентный и максимальный уровни звукового давления во всех расчетных точках не превышают предельно-допустимые уровни шума для дневного времени суток согласно (СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки").

Вывод по разделу «Оценка шума предприятия на прилегающую территорию» Расчет шума в программе " Эколог-Шум" версия 1.0.2.47 свидетельствует о том, что источники шума корпуса 2А не создают предельно-допустимых уровней шума на расчетной СЗЗ, в связи с этим предложено определить расчетные границы СЗЗ до следующих расстояний от границы промплощадки:

- с северо-запада 0 м;
- с севера 0 м;
- с северо-востока 0 м;
- с востока 0м;
- с юго-востока 0м;
- с юга 0м;
- с юго-запада 0м;
- с запада 0м.

В соответствии с этим будут выполняться:

- требования СанПИН 2.2.1/2.1.1.1200-03 п.2.1 - СЗЗ как защитный барьер, обеспечивающий уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме;

- п.2.3 - не превышение на внешней границе СЗЗ и за ее пределами ПДК загрязняющих веществ, для атмосферного воздуха населенных мест;

- требования СН 2.2.4/2.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Расчетный размер санитарно-защитной зоны должен быть подтвержден результатами натурных исследований и измерений уровней физического воздействия на атмосферный воздух. Расчет СЗЗ по физическим факторам проведен на существующее положение. При изменении характеристик в сторону увеличения интенсивности шумового воздействия границы СЗЗ подлежат пересмотру с последующей экспертизой. Кроме факторов шумового воздействия при определении размера санитарно-защитной зоны учитывают и другие физические факторы, например, электромагнитные излучения, вибрацию и др. Жесткие крепления установленного оборудования в производственных помещениях корпуса 2А не выявляют распространение вибрации за территорию производственных помещений корпуса.

Источников электромагнитных излучений на территории предприятия не имеется.

6.4. Оценка воздействия на грунтовые воды

Производственная деятельность на территории бывшего Кирово-Чепецкого химического комбината им. Б.П. Константинова осуществляется на протяжении более 60 лет. Вокруг комбината образовывалась и развивалась инфраструктура с вводом в эксплуатацию ТЭЦ-3, работа которой предусматривалась на местном торфе, завод минеральных удобрений, городские очистные сооружения, Кирово-Чепецкая нефтебаза и ряд других. Работа сопровождалась образованием отходов – жидких и твердых, на размещение которых отсутствовала нормативная и законодательная база. Промышленные стоки без очистки сбрасывались в реки и на рельеф. В результате в пойме р. Вятки образовалась техногенно нагруженная территория с шламохранилищами и шламонакопителями, золоотвалами ТЭЦ, иловые карты очистных сооружений, участок складирования гипса. За этот период сформировалась новая экосистема, в которой присутствует загрязнение грунтовых вод.

В новых экономических и законодательных условиях проводится работа по изменению сложившейся ситуации. Вводятся в действие очистные сооружения, выводятся из эксплуатации и рекультивируются 5 и 6 секция как основной источник поступления химических веществ и соединений в грунтовые воды, изменяются условия водоотведения. Несомненно, это должно отразиться на существующем состоянии грунтовых вод.

На данный момент, на рассматриваемой территории, грунтовые воды имеют химическое и радиоактивное загрязнение (рис. 6.1.4.5, 6.1.4.6). По «Гигиенической классификации подземных вод по степени выраженности влияния техногенного фактора» грунтовые воды испытывают опасное влияние. Несмотря на ряд принятых мер, негативное влияние на подземные воды сохраняется. После вывода и рекультивации 5 и 6 секций ожидается уменьшения концентраций загрязняющих веществ в грунтовых водах.

По результатам наблюдений последних лет поступление радионуклидов в грунтовые воды отмечается в районе загрязненных производственных корпусов, хранилищ на территории промплощадки, 3 секции шламонакопителя, 205 хранилища. Согласно СанПин 2.6.1.2523-09 на отдельных участках грунтовые воды относятся к ЖРО.

Проектируемые ФГУП «РосРАО» мероприятия по выводу объектов из эксплуатации, несомненно, улучшат ситуацию на промплощадке и прилегающей территории. В тоже время любая деятельность будет оказывать воздействие на окружающую среду, в том числе и на грунтовые воды.

Наибольшее воздействие грунтовые воды будут испытывать в районе 3 секции. Воздействие будет заключаться в увеличении нагрузки на основание секции при размещении отходов и, соответственно, на грунтовые воды.

Площадь основания 3 секции (S) составляет около 48 тыс.м^2. Абсолютные отметки гребня дамбы составляют 117м, внутри секции 110-112м. В настоящее время поверхность секции имеет твердую солевую корку, шламы под ней находятся в жидкой консистенции, что обосновывает необходимость принятия

высоты отсыпки (h) на величину 7м. Ориентировочный объем грунтов при заполнении 3 секции может составить:

$$48000\text{м}^2 \times 7\text{м} = 336000\ \text{м}^3.$$

Объемный вес складируемых материалов не будет превышать 1,6-1,8 тонн на 1 м^3 (в среднем 1,7), что создаст дополнительное давление (F) на основание секции:

$$1700\ \text{кг} \times 336000\ \text{м}^3 = 571200000\ \text{кг}$$
$$571200000 : 48000 = 11900\ \text{кгс/м}^2 =$$
$$1{,}19\ \text{кгс/см}^2 = 11{,}9\ \text{МПа}.$$

Характеристикой деформируемости грунтов при сжатии является модуль деформации (*E*). Для расчетов оснований сооружений допускается принимать модуль деформации в зависимости от типа грунтов и коэффициента пористости за значение. указанное в таблице:

Песок	Значения *E,* МПа, при коэффициенте пористости *e*			
	0,45	0,55	0,65	0,75
Гравелистый и средней крупности	50	40	30	-
Мелкий	48	38	28	18
Пылеватые	39	28	18	11

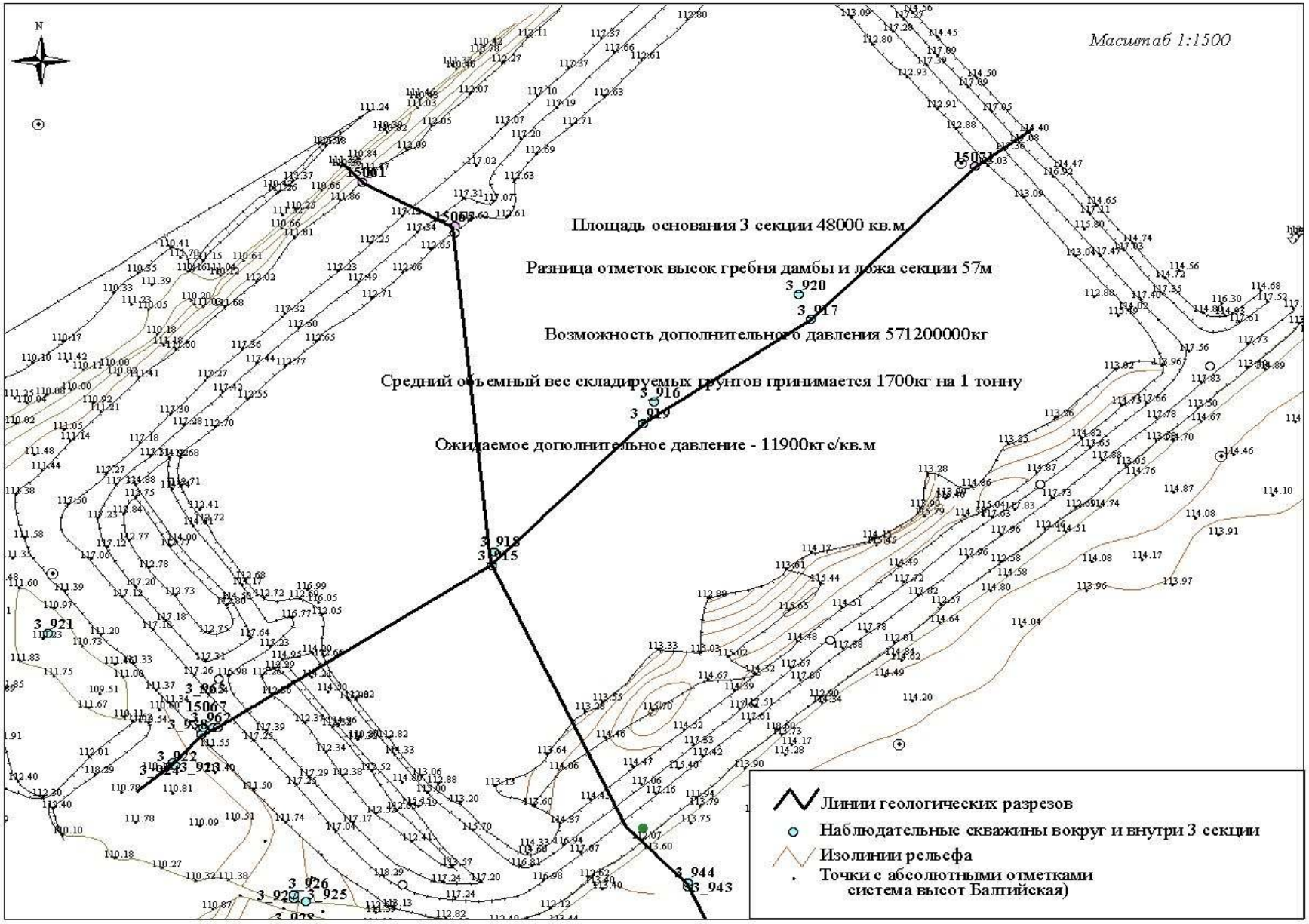

N
Масштаб 1:1500
Площадь основания 3 секции 48000 кв.м
Разница отметок высок гребня дамбы и ложа секции 57м
Возможность дополнительного давления 571200000кг
Средний объемный вес складируемых грунтов принимается 1700кг на 1 тонну
Ожидаемое дополнительное давление - 11900кгс/кв.м
15061
15062
15067
3_920
3_917
3_916
3_919
3_918
3_915
3_921
3_963
3_962
3_922
3_923
3_924
3_926
3_925
3_944
3_943
Линии геологических разрезов
Наблюдательные скважины вокруг и внутри 3 секции
Изолинии рельефа
Точки с абсолютными отметками
система высот Балтийская)

Рис. 6.4.1

По результатам полевых исследований грунтов при строительстве газопровода-отвода к ТЭЦ 3, по результатам статического зондирования модуль деформации для песков составил 16,0 МПа.

Как видно из расчетов, полевых испытаний грунтов и данных, представленных в таблице, увеличение давления на основание секции не приведет к уплотнению подстилающих грунтов.

Пески обводнены, как известно, коэффициент сжимаемости воды настолько ничтожен, что обычно им пренебрегают.

Таким образом, по приблизительным расчетам, при дальнейшем использовании секции вытеснения (выдавливания) воды из грунтов с распространением ее за пределы секции не произойдет. Соответственно существующая ситуация вокруг 3-ей секции при дополнительном размещении отходов не изменится.

3 секция шламохранилища введена в действие в 1968 году. Строительству предшествовали инженерно-геологические изыскания, большая часть информации на данный момент утеряна. 3 секция представляет обвалованную чашу с первоначальной высотой дамб 9-10 метров и шириной основания до 70м. Основания дамб не заглублялись и не укреплялись. За весь период эксплуатации секции оползневых или просадочных явлений в основании и склонах дамб не отмечалось. Склоны поросли деревьями и кустарником, корневая система которых также способствовала укреплению склонов. В секции накапливали в основном жидкие шламы без сброса осветленной воды на рельеф. В 2010 году внутри секции пробурено шесть наблюдательных скважин, 2 инженерно-геологические скважины через тело дамб. По результатам проведенных работ выявлено, что на поверхности хранилища образовалась солевая корка мощностью не более 0,5м, под которой залегают шламы в жидком и текучем состоянии (рис. 6.4.2–6.4.3). Мощность накопленных шламов не превышает 3 метров. Грунты, слагающие тело дамбы, представлены однородным суглинистым материалом, безводным, без следов подвижек и пустот. За время ее существования геодинамические процессы не проявлялись. Опыт эксплуатации секции позволяет сделать прогноз о достаточно большом запасе прочности и возможности ее дальнейшего использования.

На других объектах воздействие на грунтовые воды будет опосредованным. Возможным источником загрязнения могут быть почвы и грунты, через которые фильтруются атмосферные осадки. а также сточные воды. Их влияние будет локальным и существенно не повлияет на сложившуюся ситуацию.

Таким образом, работы по реабилитации объектов РосРАО не окажут существенного влияния на сформировавшийся на протяжении десятков лет ореол загрязнения подземных вод. После проведения работ по консервации загрязненных объектов ситуация должна улучшиться. Для оценки эффективности проводимых работ необходимо продолжать мониторинг состояния подземных вод.

6.5. Оценка воздействия на почвы и грунты

«Концепция вывода из эксплуатации радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ»

ФГУП «РосРАО» в варианте «консервация» предусматривает демонтаж строительных конструкций. «Поскольку консервируемые хранилища РАО расположены в непосредственной близости друг от друга, то проектом принято создание многофункционального защитного покрытия не для каждого хранилища отдельно, а для группы хранилищ в целом. Перед созданием защитного покрытия проектом предусмотрена отсыпка пустот между существующими покрывающими экранами с созданием единой планировочной отметки хранилищ и формированием необходимых уклонов. Для отсыпки планировочного слоя проектом предусмотрено использовать «чистые» строительные конструкции, оборудование и грунты, образующиеся при демонтаже объектов по производству ТФУ и ГФУ, а также, при необходимости, привозной грунт».

Объекты хранения РАО расположены довольно компактно, тем не менее два крупных хранилища расположены за пределами промплощадки (205 и 3-я секция) и одно из них – наиболее удаленное - планируется задействовать для размещения отходов. Загрязненные грунты за пределами хранилищ РАО также предлагается изъять и разместить на территории 3-ей секции шламонакопителя.

Таким образом, возможное воздействие на почвы и грунты в ходе работ будет заключаться в перемещении тонких частиц (пыли) в процессе погрузки, разгрузки и транспортировки радиоактивных отходов. Погрузка и разгрузка осуществляются на территории Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» «Рос РАО». Еще до начала работ по демонтажу производственных помещений, согласно материалам «Проведение площадной гамма-съемки…» (2012), осыпавшаяся штукатурка создавала довольно высокий радиационный фон вокруг зданий. При перевозке пыль, осевшая на колесах и кузовах автомобилей, неизбежно будет распространяться вдоль дорог. Состояние дорог, способ перевозки (открытый, закрытый) в значительной степени будут определять масштабы загрязнения почв вдоль дорог.

Для минимизации загрязнения почв в придорожной полосе необходимо обновить дорожное полотно на участке от промплощадки завода «ГалоПолимер» до въезда на дорогу с бетонным покрытием, ведущую к 205 хранилищу РАО – около 1 км и на территории предприятия (около 500 м). Перевозить отходы следует в закрытых машинах.

Изъятие почв и грунтов в районе 3-ей секции. Объем подлежащих перемещению грунтов оценивается в 160м^3. Учитывая трудную доступность местности, возможность нарушения при изъятии установившегося в течение десятков лет равновесного состояния экосистемы, целесообразно отсыпать этот участок слоем чистого грунта, обновить предупреждающие знаки, ограничивающие доступ на эту территорию.

В 3-ей секции предполагается разместить дополнительные объемы грунтов и отходов. Вследствие этого ореол радиоактивного загрязнения грунтовых вод вокруг секции может расширится, соответственно уровень загрязнения и масса загрязненных грунтов увеличится. Почвы к западу и северо-западу от секции в настоящее время загрязнены радионуклидами. Загрязнение носит локальный характер. Уровень загрязнения невысокий. Возможный прогноз ситуации – расширение площади загрязнения почв, увеличение удельной активности

радионуклидов в них. Меры по предотвращению возможного загрязнения можно предлагать только по результатам мониторинга подземных вод, почв и грунтов на данной территории, которые позволят выявить повышение уровня загрязнения и расширение его ореола. В качестве превентивной меры предлагается детализировать геофильтрационную модель, разработанную ФГУГП «Гидроспецгеология», на территории, примыкающей к 3-ей секции, выявить наиболее уязвимые участки и отслеживать на них динамику изменения активности радионуклидов.

6.6. Оценка воздействия на поверхностные воды

Кирово-Чепецкое отделение не является водопользователем. Водоснабжение и водоотведение с объектов, расположенных на территории ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк», проводится на основании договора с указанным выше предприятием от 17.03.2009 № 01/114-09.

Суточный сброс хозяйственно-бытовых вод в сети ООО ««ГалоПолимер Кирово-Чепецк» из отделения менее 200 $м^3$/сутки, поэтому разрешение на сброс в сети коммунальной канализации не требуется.

Территории хранилищ корпуса 205 и 3 секции шламохранилища, расположенные в районе шламохранилищ ОАО «КЧХК» с западной стороны от промплощадки ООО «ГалоПолимер», согласно проектным решениям организованы так, что исключает поступление ливневых вод с территорий объектов на рельеф местности:

- хранилище корпуса 205 выполнено в виде 2-х траншей, территория которых огорожена железобетонными блоками; осадки испаряются естественным образом;
- 3 секция шламохранилища выполнена в виде чаши, окруженной насыпью (дамбой), предотвращающей стекание дождевых и талых вод; осадки испаряются естественным образом.

Сброс производственных сточных вод отсутствует. Происходит накопление сточных вод лаборатории радиационного контроля в емкостях корпуса 2А.

Очистка сточных вод будет осуществляться на Мобильной установке очистки ЖРО РИ 1.910/906-2013. Установка прошла оценку соответствия согласно НП-071-06 «Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии». ФГУП «НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина» была проведена экспертиза безопасности Мобильной установки очистки ЖРО РИ 1.910/906-2013, установка была признана безопасной для использования на объектах использования атомной энергии и в области использования атомной энергии.

Возможность аварий и нештатных ситуаций, способных повлиять на окружающую среду, отсутствует. Мобильная установка очистки ЖРО РИ 1.910/906-2013 размещена в контейнере, за пределы которого негативное воздействие при аварии не распространится (IV категория радиационного объекта по ОСПОРБ-99/2010).

6.7. Объемы и воздействие образующихся отходов

Существующее положение

На основании утвержденного в 2011 г. проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, Управлением Росприроднадзора по Кировской области выдан Документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение от 10 февраля 2011 г. (срок действия до 09 февраля 2016 г.) № 12-218. Документ переоформлен в связи с изменением адреса юридического лица, номер нового Документа - № 12-218П от 25.05.2011 г.

В Кирово-Чепецком отделении филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУп «РосРАО» образуются 7 наименования отходов I-V классов опасности, лимит на размещение отходов составляет 19,8 т/год.

Всего в процессе функционирования отделения образуется 74,915 т/год отходов 7 наименований:

N п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Годовой норматив образования отхода, т
1	2	3	4
	I класса опасности		
1.	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	0,033
	Итого I класса опасности:		**0,033**
	I I I класса опасности		
2.	Масла индустриальные отработанные	541 002 05 02 03 3	0,006
	Итого III класса опасности:		**0,006**
	IV класса опасности		
3.	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4,800
4.	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масла менее 15%)	549 027 01 01 03 4	0,010
5.	Песок, загрязненный маслами (содержание масла менее 15%)	314 023 03 01 03 4	0,066
6.	Мусор строительный от разборки зданий	912 006 01 01 00 4	15,000
	Итого IV класса опасности:		**19,876**
	V класса опасности		
7.	Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	55,000
	Итого V класса опасности:		**55,000**
	Всего:		**74,915**

Число мест временного накопления отходов производства и потребления - 7. Все они оборудованы и содержатся в соответствии с экологическими, санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями.

В Кирово-Чепецком отделении филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» не осуществляется деятельность по обезвреживанию и размещению опасных отходов. Все опасные отходы, образующиеся в результате деятельности, передаются сторонним специализированным организациям, имеющим соответствующие лицензии для их дальнейшей утилизации, захоронения, размещения. Имеются в наличии договора на передачу отходов.

В отделении проводятся мероприятия, направленные на уменьшение воздействия накапливаемых отходов на окружающую среду, а именно: поддержание мест накопления отходов на территории отделения в соответствии к предъявляемыми к ним требованиями; сокращение количества образующихся отходов; регулярный вывоз отходов и др.

Накапливаемые отходы производства и потребления по своей природе и принятых способах хранения не выделяют в атмосферный воздух вредных веществ, не загрязняют почву, подземные и поверхностные воды.

Образование отходов от реализации проекта во выводу из эксплуатации объектов Кирово-Чепецкого отделения

В результате проведения работ по Государственному контракту от 24.10.2013 № Д.4ш.21.24.13.1173 «Приведение в безопасное состояние объектов федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО», находящихся на промышленной площадке открытого акционерного общества «Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б.П.Константинова» (г.Кирово-Чепецк Кировской области), подвергшихся радиационному воздействию в результате прошлой деятельности» и договору с ЗАО «НЭПТ» № Ц-ИД/ИФоз-1173-94/13 от 29.11.2013 проведена разборка зданий 93а, 93б, 98-99 и демонтаж трубопровода аммиачной воды от корпуса 98 до корпуса 1.

В результате образовалось 598,23 тонны отходов металлического лома и 6806 тонн строительного мусора от разборки зданий.

Отходы строительного мусора использованы персоналом предприятия ЗАО «НЭПТ» для выравнивания территории между хранилищем 25/6, № 7/1, территории хранилищ № 7/5, № 7/1, 25/7 с целью создания многофункционального защитного экрана на хранилищах РАО.

Лом металлов не имеет радиационного загрязнения, методом биотестирования на лом установлен 5 класс опасности. Подтверждение 5 класса опасности проведено экспериментальным методом филиалом «ЦЛАТИ по Кировской области» ФБУ «ЦЛАТИ по ПФО», аккредитованным на указанную деятельность. После проведения оценки стоимости лома Вятской торгово-промышленной палатой его реализуют сторонней организации на использование.

6.8. Оценка воздействия при аварийных ситуациях

Характер и масштабы возможного неблагоприятного воздействия при эксплуатации хранилищ оценены в Отчете ФБУ «НТЦ ЯРБ» 2011 г. «Определение категории потенциальной опасности радиационного объекта с последующим установлением особых территорий - санитарно – защитной зоны и зоны наблюдения (при необходимости)» на площадке Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» (рис. 6.9.1).

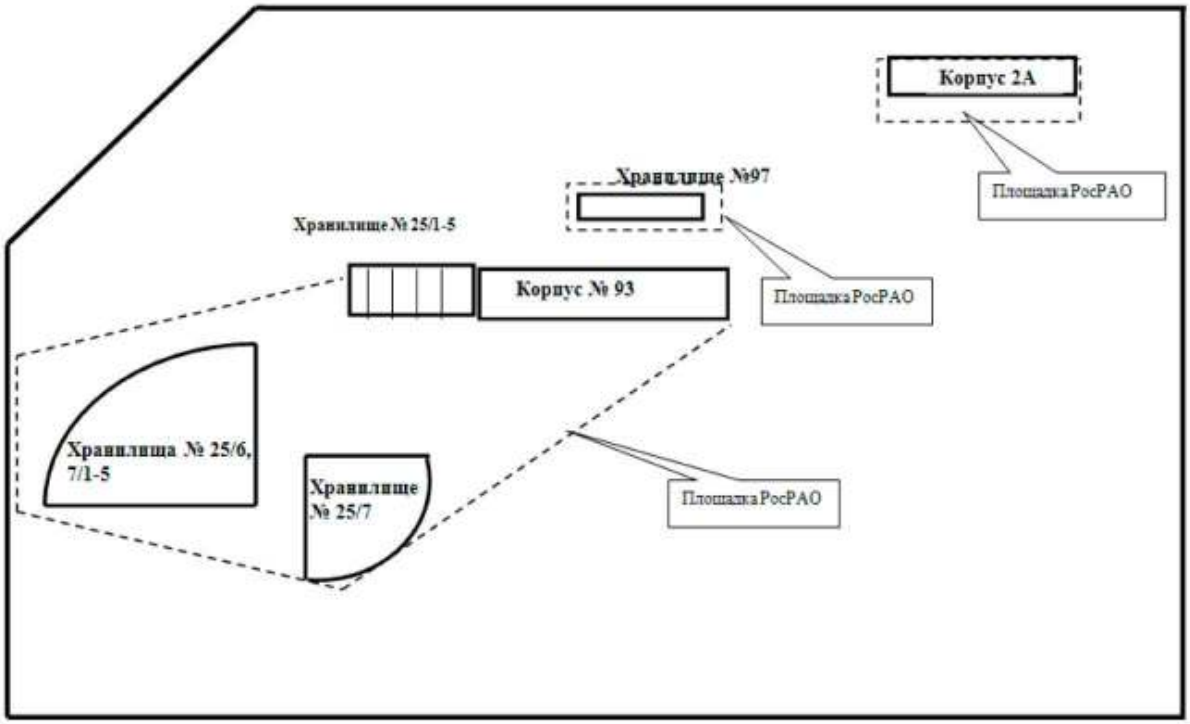


Рис. 6.8.1. Относительное расположение хранилищ РАО, размещенных на промплощадке ООО «Завод полимеров КЧХК»

Перечень радиационных (проектных и запроектных) аварий

Под радиационной аварией подразумевается потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которая могла привести или привела к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды. Для Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ ФГУП «РосРАО» рассмотрена целесообразность учета следующих исходных событий проектных и запроектных аварий, составленного на основе перечня исходных событий из НП-066-05:

1. Исходные события проектных аварий (внутренние события):

- нарушение герметичности оборудования, выброс/утечка РВ из оборудования;
- нарушения при транспортно-технологических операциях;
- нарушение в системе электроснабжения;
- взрыв;

- пожар;
- ошибки работников (персонала);

2. Исходные события проектных аварий (внешние события):

- сейсмические воздействия (землетрясение силой до МРЗ);
- наводнения (сезонные или вызванные катастрофами (прорыв плотин);
- внешний пожар;
- потеря внешнего электроснабжения;
- сильные ветры.

3. Перечень исходных событий запроектных аварий:

- возникновение СЦР;
- падение самолета.

Аварией с нарушением герметичности оборудования, сопровождающегося утечкой РВ, в рамках настоящей работы считается авария с частичным разрушением кровли здания 93 (бывшее производство тетрафторида урана).

Что касается аварий с нарушением в системе электроснабжения (внутреннее событие) и с потерей внешнего электроснабжения (внешнее событие), то при обесточивании на объекте прекращаются все работы. Также отмечается, что данная ситуация не приведет к аварии, так как на объекте не проводятся работы с радиоактивными веществами в количествах, которые могут привести к неблагоприятным последствиям.

При пожарах распространение огня на объекте маловероятно, так как материал строительных конструкций и хранилищ, где осуществляется хранение РАО, является негорючим, поэтому данный вид аварий также не рассматривается.

Одной из аварий, потенциально способной привести к выходу большого количества РВ в окружающую среду является падение самолета, однако, вероятность внешних воздействий техногенного характера, связанных с падением летательных аппаратов, для промышленной зоны г. Кирово-Чепецк, где размещается объект, чрезвычайно мала, т.к. над ней запрещены пролёты летательных аппаратов. Таким образом, падение самолета является гипотетическим и не учитывается в соответствии с п. 4.5 7 Методических указаний «Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта МУ 2.6.1.2005-05».

Определение максимальной радиационной аварии и установление категории потенциальной опасности

Проведена оценка ожидаемых эффективных доз, обусловленных выявленными в предыдущем разделе настоящей работы возможными авариями, и установлена категория потенциальной опасности Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ ФГУП «РосРАО». Следует заметить, что особенность Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ ФГУП «РосРАО» состоит в том, что его площадка (за исключением хранилищ РАО, в т. ч. и шламохранилища № Ш 1/3 располагается в пределах промплощадки ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк», следовательно, помимо оценки доз на население, проживающее в окрестностях промплощадки и на персонал Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский

территориальный округ ФГУП «РосРАО», необходима оценка доз на работников ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк» и на работников завода минеральных удобрений ОАО «ЗМУ КЧХК». Следует заметить, что посещение площадки ФГУП «РосРАО» работниками расположенных рядом предприятий не предусмотрено, при этом с точки зрения МУ 2.6.1.2005-05 все индивиды, находящиеся за пределами этой площадки и не имеющие туда доступа, должны рассматриваться как население, что и было сделано в данной работе. Таким образом, наименьшее расстояние от аварийного объекта до лица из населения в рамках настоящей работы и в соответствии с МУ 2.6.1.2005-05 при установлении категории потенциальной опасности определяется не расстоянием до внешней границы промплощадки завода полимеров или его СЗЗ, а непосредственно расстоянием от хранилища до границы площадки ФГУП «РосРАО». Значение этого расстояния принималось равным 30 м. Для оценки доз на персонал принималось расстояние 20 м. Следует заметить, что для оценки доз по пути облучения за счет перорального поступления радионуклидов важно не расстояние до индивида, а расстояние до участков, где осуществляется выращивание сельскохозяйственной продукции. В данной работе это расстояние принято равным 1 км (определено по спутниковым снимкам).

Предположения для всех рассмотренных аварий, и всех групп лиц, облучение которых необходимо учитывать при установлении категории потенциальной опасности, сделаны в соответствии с ОСПОРБ-99/2009.

Результаты расчета ожидаемых эффективных доз на все группы лиц представлены в таблице 6.8.1.

Таблица 6.8.1. Ожидаемые эффективные дозы облучения при гипотетических авариях

Облучаемая группа лиц	Авария			
	Повреждение хранилища № 25/1 в результате землетрясения	Повреждение хранилища № 25/7 в результате землетрясения	Пыление шламохранилища № Ш 1/3 в результате шторма	Обруш. кровли
Персонал отделения	1,982	22	0,247	0,019
Персонал расположенных рядом промышленных объектов	0,046	0,49	0,072	0,037
Население	0,046	0,49	0,072	0,037

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что как для населения, так и для персонала максимальной радиационной аварией является повреждение хранилища № 25/7 в результате землетрясения. При данной радиационной аварии допустимые уровни воздействия на население за пределами промплощадки ФГУП «РосРАО» не превышаются. Однако при нахождении на расстоянии до 20 м от хранилища № 25/7 возможно облучение лица из персонала ФГУП «РосРАО» в

дозе, превышающей 20 мЗв. И, несмотря на то, что нахождение лица из персонала на площадке ФГУП «РосРАО» с подветренной стороны от аварийного хранилища все 8 часов после исходного события маловероятно, из консервативных соображений для Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ ФГУП «РосРАО» должна быть установлена не IV, а III категория потенциальной опасности, согласно МУ 2.6.1.2005-05 и ОСПОРБ-99/2010.

6.9. Основные предложения по программе экологического мониторинга

В настоящее время организация производственного экологического контроля в Кирово-Чепецком отделении осуществляется на основании Положения о производственном контроле в области охраны окружающей среды (производственном экологическом контроле) в ФГУП «РосРАО», утвержденным приказом ФГУП «РосРАО» от 23.12.2011 № 725. На основании указанного приказа в отделении разработаны:

- положение о производственном экологическом контроле (утверждено директором Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»),
- программа производственного экологического контроля (утверждена 27.08.2012 директором Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»),
- план-график производственного экологического контроля (утвержден директором Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО»).

Объектами контроля являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходы производства и потребления, объемы водопотребления и водоотведения сточных вод.

В соответствии с приказом Госкомэкологии РФ от 16 мая 2008 г. № 372 «Об утверждении Положения от оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» в состав исследований по ОВОС входит разработка предложений по программе экологического мониторинга и контроля на всех этапах реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

Программа экологического мониторинга и контроля при выводе из эксплуатации радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» должна включать поэтапный перечень мероприятий, осуществляемых на стадиях производства работ и эксплуатации объектов, созданных в ходе реализации мероприятий по выводу из эксплуатации радиационно опасных объектов.

Экологический контроль и мониторинг на стадии производства работ

Главной задачей экологического контроля и мониторинга на стадии производства работ является обеспечение безопасности работающего персонала и населения, предотвращение негативного воздействия работ на окружающую среду. Особенностью данного этапа является проведение контроля за соблюдением гигиенических и экологических нормативов с целью недопущения превышения установленных норм для работающего персонала, населения и окружающей среды (в частности, пределов индивидуальных доз облучения).

Мониторинг на стадии производства работ включает:

- корректировка регламента мониторинга, включающего перечень показателей и план-график отбора проб;

- оптимизация сети мониторинга;
- режимные наблюдения;
- мониторинг при аварийных и других чрезвычайных ситуациях;
- ведение баз данных мониторинга;
- составление отчетов, включающих результаты наблюдений и анализов, графические и картографические материалы;
- информационные материалы для работы с населением, включая информационные бюллетени, выступления в прессе, оперативную информацию электронными средствами, в том числе через Интернет.

Экологический мониторинг в районе объектов хранения РАО после завершения работ по выводу из эксплуатации радиационно опасных объектов

После завершения работ по ликвидации радиационно опасных объектов экологический мониторинг должен продолжаться с целью контроля эффективности принятых мер по обеспечению безопасного хранения РАО.

На данной стадии экологический мониторинг целесообразно проводить с целью оценки скорости миграции радионуклидов с подземными водами, возможности их выхода на поверхность, вторичного загрязнения почв, донных отложений и поверхностных вод, попадания радионуклидов в р. Вятку.

Особенностью мониторинга на этом этапе является то, что он должен проводиться на территории Кирово-Чепецкого отделения по направлению движения подземных вод. Особое внимание необходимо уделять возможным местам разгрузки грунтовых вод, а также режимным гидрогеологическим наблюдениям в периоды весеннего половодья, когда возможно усиление миграции радионуклидов.

Необходимо продолжать работу по сопровождению численных геофильтрационных и геомиграционных моделей с целью уточнения прогноза развития экологической ситуации и предотвращения её опасного ухудшения.

В течение 2001 - 2012 гг. вблизи радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» проводились работы по обследованию данной территории, результаты которых использованы при разработке предложений по программе экологического мониторинга и контроля на этапе выполнения проектных работ [1-5]. Работы выполнялись Государственным специализированным проектным институтом (ГСПИ, г. Москва, 2001-2002 гг.), ОГУ «ВятНТИЦМП» (2005 г.), НИЦ «Курчатовский институт» (2007 г.), ФГУГП «Гидроспецгеология» (2009-2012 гг.), ООО «Геосервис» (2006 г., 2009-2012 гг.), ФГБОУ ВПО «ВятГГУ» (2009-2012 гг.), Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН (2010 г.).

Характеристика объектов мониторинга

Характеристика объектов мониторинга должна включать описание рельефа и геоморфологии территории Кирово-Чепецкого отделения, геологического строения, гидрологического и гидрогеологического режима, дорожной сети и т.д.

Сеть мониторинга. На основании имеющихся материалов проведенных исследований необходимо создать опорную наблюдательную сеть

экологического мониторинга в Кирово-Чепецком отделении, провести оконтуривание ареалов распространения радионуклидов.

Сеть **экологического контроля** должна включать контрольно-наблюдательные скважины, участки контроля атмосферного воздуха, поверхностных и хозяйственно-бытовых сточных вод Кирово-Чепецкого отделения, почв и грунтов в районе расположения объектов Кирово-Чепецкого отделения.

Сеть мониторинга должна включать участки мониторинга атмосферного воздуха, почв, растительности на территории Кирово-Чепецкого отделения.

В сеть мониторинга должны быть включены пути транспортировки отходов**.** Проезд автомобильной и строительной техники от демонтируемых корпусов 93, 96, 2А, В-1, В-9, В-20 до 3-й секции будет осуществляться по дороге протяженностью 2,5 км, включающей 3 участка: от площадки демонтируемых зданий до выезда с территории (450 м), от ворот до хранилища РАО № 205 (1200 м) и от хранилища 205 до 3-й секции шламонакопителя (850 м). Наиболее протяженный участок от ворот до 205-го хранилища включает переезд через железную дорогу, пересечение с автомобильной дорогой на г. Кирово-Чепецк и проходит между железнодорожными путями и полигоном глубинного захоронения. На этом участке необходимо выполнить детальную радиометрическую съемку, а в дальнейшем в ходе выполнения работ принять меры по обеспечению безопасного проезда транспорта, систематически контролировать уровень МЭД и при необходимости принимать меры по дезактивации.

Выбор постов и участков мониторинга необходимо сделать на основании результатов предварительных экологических и радиометрических обследований территории. В дальнейшем, в ходе мониторинга при производстве работ по выводу из эксплуатации радиационно опасных объектов сеть мониторинга может оптимизироваться и корректироваться.

Источники загрязнения. Возможными источниками радиоактивного загрязнения окружающей среды являются:

- здания, сооружения и оборудование, контактировавшие с радиоактивным сырьем и готовой продукцией в период функционирования радиохимического производства;
- хранилища радиоактивных отходов;
- автомобильный транспорт при перевозке отходов на захоронение;
- загрязненные почвы, грунты и донные отложения.

Концепцией вывода из эксплуатации радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» предусмотрен вывод из эксплуатации существующих хранилищ РАО и шламохранилищ без извлечения РАО с созданием дополнительных инженерных барьеров безопасности. Загрязненные здания и сооружения будут демонтироваться, а РАО, образующиеся при этом, будут помещаться в хранилища на территории Кирово-Чепецкого отделения ФГУП «РосРАО». Таким образом, все существующие хранилища РАО должны быть включены в перечень объектов экологического контроля и мониторинга. На территории Кирово-Чепецкого

отделения ФГУП «РосРАО» расположено 10 хранилищ РАО, в том числе 8 хранилищ на промплощадке (хранилища 25_7, $25_{3,4,5}$, 25_1, 97, 25_2, $7_{2,3,4,5}$, 25_6, 7_1) и 2 хранилища за её пределами (хранилище № $205_{1,2}$, 3 секция шламохранилища).

Все потенциальные источники радиоактивного загрязнения подлежат мониторингу на всех стадиях реализации проекта.

Кроме того, должны контролироваться стоки, которые могут содержать техногенные радионуклиды, а также места выхода загрязненных грунтовых вод на поверхность.

При демонтаже зданий, погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке радиоактивных отходов возможно образование радиоактивной пыли, содержание которой в атмосферном воздухе также необходимо контролировать.

В сеть экологического мониторинга предлагается включить:

- 25 контрольно-наблюдательных скважин;
- 20 участков мониторинга почв, растительности;
- 4 подвижных постов контроля атмосферного воздуха.

Обоснование перечня показателей экологического мониторинга. В перечень контролируемых показателей экологического мониторинга в районе Кирово-Чепецкого отделения РосРАО рекомендуется включить параметры, отражающие характер воздействия радиационно опасных объектов на окружающую среду, состояние компонентов природного комплекса и динамику происходящих изменений. К таким показателям относится содержание общепромышленных и специфических загрязняющих веществ, образующихся в ходе производственных и реабилитационных работ на данной территории.

По материалам проекта мероприятий по выводу из эксплуатации радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» в перечень показателей контроля и мониторинга из общепромышленных загрязняющих веществ следует включить от деятельности транспортных средств: оксиды азота, серы и углерода, взвешенные вещества, нефтепродукты и сажу. Из специфических загрязняющих веществ необходимо отслеживать техногенные радионуклиды:

- альфа-активные: уран-238, 234; плутоний-239, 240; америций-241;
- бета-активные: стронций-90;
- бета -гамма-активные: цезий-137; торий – 234;.

Перечень показателей, рекомендуемый для включения в программу экологического контроля и мониторинга приведён в табл. 6.9.1 и 6.9.2.

Таблица 6.9.1. Перечень показателей по организации экологического мониторинга

Показатели экологического мониторинга природных сред и объектов					
Показатели, ед. измерения	**Мониторинг почв и донных отложений**	**Мониторинг атмос. воздуха**	**Мониторинг раститель-ности**	**Мониторинг поверхностных вод**	
				Выше выпуска сточных вод	Ниже выпуска сточных вод
Sr-90	+		+	+	+
Cs-137	+		+	+	+
U-238	+	+	+	+	+
U-234	+	+	+	+	+
Pu- 239, 240	+	+	+	+	+
Am-241	+		+	+	+
МЭД	+				

Таблица 6.9.2. Перечень показателей по организации экологического контроля

Показатели экологического контроля						
Показатель	Использо-вание водных ресурсов	ЗВ в воде контроли-руемых скважин	ЗВ в атмосфер ном воздухе	ЗВ в отходах производ-ства и потребления	ЗВ в поверхностных и хозяйственно-бытовых сточных вод	ЗВ в стоках Лаборатории радиационного контроля
Sr-90		+		+	+	+
Cs-137		+		+	+	+
U-238		+	+	+	+	+
U-234		+	+	+	+	+
Pu-239, 240			+			+
Am-241			+			+
МЭД				+		
Объёмы водопотребления	+					
Объёмы водоотведения сточных вод				+	+	+

Программа экологического контроля и мониторинга должна включать блок информационно-аналитического взаимодействия о текущем состоянии окружающей среды и тенденциях его изменения в области мониторинга, о предпринимаемых мероприятиях по смягчению негативного влияния, ликвидации последствий нештатных ситуаций**.**

В ходе реализации программы экологического контроля и мониторинга должно обеспечиваться информационно-аналитическое взаимодействие с федеральными, региональными и муниципальными органами управления, с населением и общественными организациями.