

Республика Беларусь



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Научно-производственная фирма «Экология»**



Заказчик: ОДО «Стройкомплекттехника»

**МНПП «Участок №42». Подводный переход через р. Сож
(основная и резервная нитки) на 393-395км. Реконструкция**

**ОТЧЕТ
ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

34.17 – ОВОС

Директор

Д. А. Гуриков

Главный инженер

Т. Ф. Гвоздь

« ____ » _____ 2017 г.

Могилев 2017

Разработанная проектная документация соответствует нормативным документам, исходным данным, а также техническим условиям и требованиям, выданным органами государственного управления и надзора и заинтересованными организациями.

Главный инженер

Т. Ф. Гвоздь

Список исполнителей:

Инженер

Е. Г. Горовая

Содержание

Введение	4
1 Характеристика планируемой хозяйственной деятельности	5
1.1 Сведения о заказчике планируемой деятельности.....	5
1.2 Общая характеристика планируемой деятельности	5
1.3 Общие сведения о районе исследований	8
1.4 Основные компоненты окружающей среды как объекты воздействия планируемой деятельности	9
2 Законодательные и нормативно-методические требования в области охраны вод при осуществлении хозяйственной деятельности	10
2.1 Общие требования.....	10
2.2 Водоохранные зоны поверхностных водных объектов.....	11
2.3 Прибрежные полосы поверхностных водных объектов.....	11
3 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной деятельности	12
4 Оценка существующего состояния окружающей среды	13
4.1 Климатические и метеорологические условия.....	13
4.2 Современное состояние атмосферного воздуха.....	14
4.3 Поверхностные воды	15
4.4 Рельеф.....	20
4.5 Почвенный покров	20
4.6 Геолого-гидрогеологические условия	24
4.6.1 Геологическое строение	24
4.6.2 Гидрогеологические условия района исследований	27
4.6.3 Геолого-гидрогеологические условия участка исследований	28
4.7 Растительный и животный мир.....	29
5 Социально-экономические условия	31
6. Источники и оценка возможного воздействия на окружающую среду при реализации альтернативных вариантов планируемой хозяйственной деятельности	33
6.1 Источники и виды возможного воздействия	33
6.2 Оценка возможного воздействия на окружающую среду по I варианту: реализация планируемой хозяйственной деятельности в соответствии с предложенными проектными решениями	33
6.2.2 Воздействие на атмосферный воздух	33
6.2.3 Воздействие на почвы	37
6.2.4 Воздействие на растительный мир.....	41
6.2.5 Воздействие на поверхностные воды.....	41
6.2.6 Воздействие на подземные воды.....	43
6.2.7 Обращение с отходами при проведении строительно-монтажных работ	45
6.2.8 Оценка изменения социально-экономических условий.....	47
6.3 Оценка возможного воздействия на окружающую среду для альтернативного варианта – «нулевая» альтернатива	47
7 Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду	48
8. Соответствие наилучшим доступным техническим методам (НДТМ ЕС)	48
9 Прогноз и оценка последствий проектных и запроектных аварийных ситуаций	51
9.1 Прогноз распространения нефтепродуктового загрязнения в геологической среде при возникновении аварийных ситуаций на сооружениях нефтетрубопроводного транспорта	51
9.1.1 Аварийные ситуации на объектах и сооружениях нефтетрубопроводного транспорта	52
9.1.2 Анализ пространственного распространения нефтепродуктового загрязнения	55
9.1.2.1 Алгоритм расчета параметров пятна разлива нефти и нефтепродуктов по поверхности земли	58

9.1.2.2 Алгоритм расчета параметров распространения нефтепродуктового загрязнения в грунтах зоны аэрации.....	59
9.1.2.3 Алгоритм аналитического решения задачи по расчету распространения нефтепродуктов по горизонту грунтовых вод	63
9.1.3 Прогнозные расчеты распространения нефтепродуктового загрязнения на объекте исследований.....	64
9.1.3.1 Исходные данные	64
9.1.3.2 Расчет растекания нефтепродуктового загрязнения по поверхности земли	66
9.1.3.3 Расчет миграции нефтепродуктового загрязнения в грунтах зоны аэрации.....	66
9.2 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций на подводном участке нефтепродуктопровода	67
9.3 Расчет поступления нефтепродуктов в атмосферный воздух в случае возникновения аварийных ситуаций на нефтепродуктопроводе	78
10 Оценка возможного трансграничного воздействия.....	79
11 Выбор приоритетного варианта реализации планируемой хозяйственной деятельности ..	80
12 Мероприятия по предотвращению или снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду	81
13 Предложения по программе локального мониторинга окружающей среды	87
13.1 Цели и задачи экологического мониторинга объектов МНПП	87
13.2 Объекты экологического мониторинга при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов МНПП	88
13.3 Принципы экологического мониторинга	93
13.4 Программа экологического мониторинга	94

Введение

Раздел ОВОС строительного проекта «МНПП «Участок №42». Подводный переход через р. Сож (основная и резервная нитки) на 393-395 км. Реконструкция» Унитарного предприятия «Запад-Транснефтепродукт» разработан в соответствии с Положением о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду, требованиях к составу отчета об оценке воздействия на окружающую среду, требованиях к специалистам, осуществляющим проведение оценки воздействия на окружающую среду, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 19.01.2017 №47 и ТКП 17.02-08-2012 «Правила проведения отчета воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета».

При проведении ОВОС определены характер и степень потенциальных видов влияния на природную среду при реконструкции и эксплуатации, а также ожидаемые экологические последствия в результате эксплуатации проектируемого объекта, приводятся мероприятия, направленные на предотвращение отрицательных воздействий на окружающую среду, оценка эффективности предусматриваемых мер по предотвращению аварийных ситуаций и мероприятий по ликвидации (смягчению) возможных ожидаемых отрицательных последствий для окружающей среды.

ООО «Научно-производственная фирма «Экология» имеет в своем составе специалистов, прошедших подготовку на курсах повышения квалификации Минприроды РБ и разрешение на разработку ОВОС.

1 Характеристика планируемой хозяйственной деятельности

1.1 Сведения о заказчике планируемой деятельности

Заказчиком планируемой хозяйственной деятельности выступает УП «Запад-Транснефтепродукт». Почтовый адрес: 247760, Гомельская область, г. Мозырь, ул. Котловца, 29, тел./факс: +375 236 347016.

Проектировщик – ОДО «Стройкомплекттехника». Почтовый адрес: г. Гомель, ул. Красноармейская, 5а, тел./факс: +375 232 745207.

Разработчик ОВОС – ООО «НПФ «Экология», 212030 ул. Ленинская, 63, каб. 512, г. Могилев, Республика Беларусь, тел. (факс) +375(222) 299994

1.2 Общая характеристика планируемой деятельности

Планируемая хозяйственная деятельность заключается в прокладке нового трубопровода Ду530 мм в русловой части подводного перехода через р. Сож на 393-395 км в существующем коридоре 4 нефтепродуктопровода по схеме бестраншейной прокладки методом наклонно направленного бурения (ННБ) (местоположение перехода – рис. 1.1).

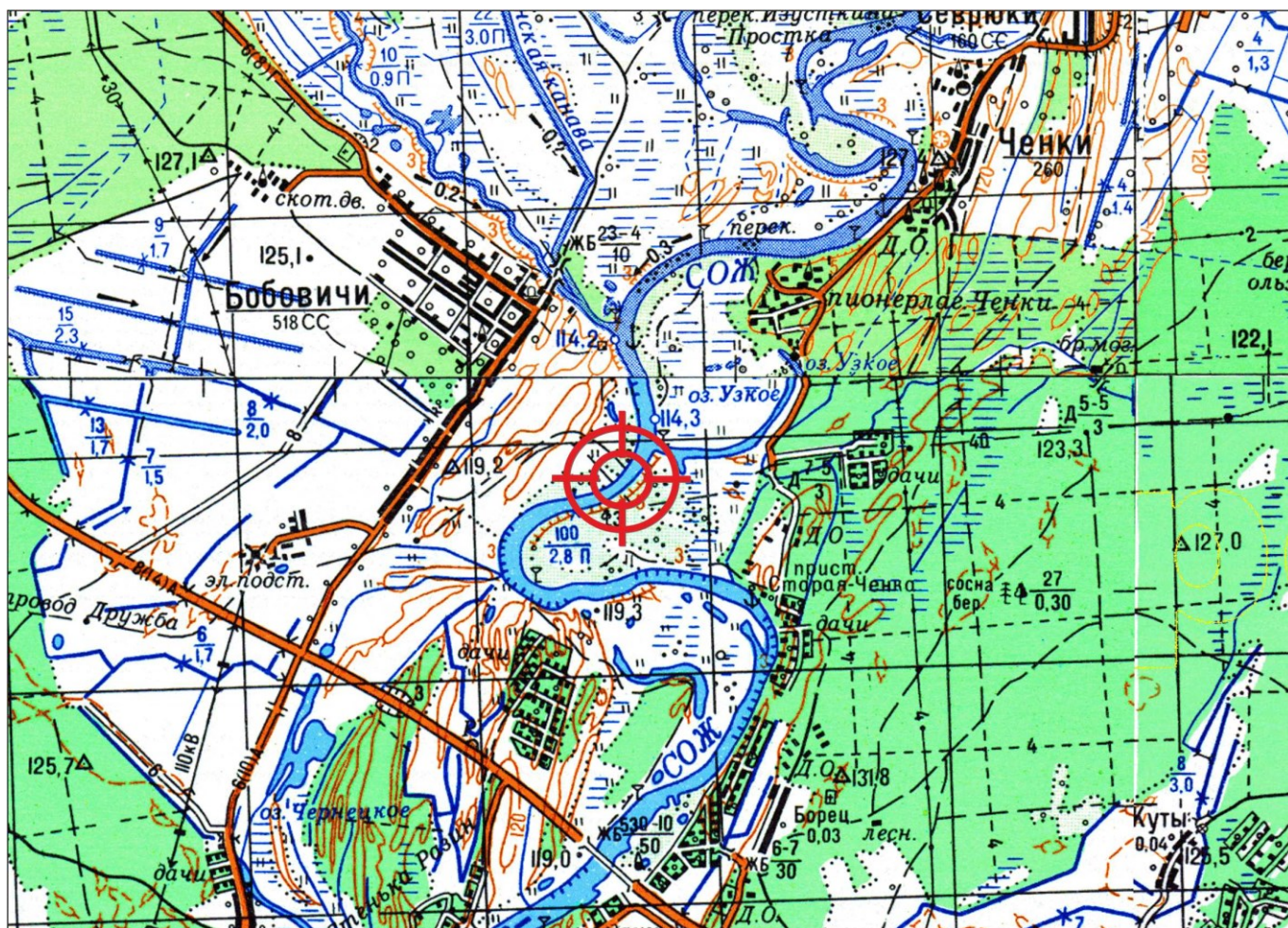


Рисунок 1.1 – Обзорная схема района работ

Проектные решения предполагается реализовать в две очереди.

В административном отношении участок реализации планируемой хозяйственной деятельности находится в Гомельском районе Гомельской области, в 15 км южнее г. Гомель. Ближайшие населенные пункты расположены: д.Боровичи, на правом берегу реки в 2 км от ППМН; д.Ченки, на левом берегу в 3 км от ППМН.

Согласно Заданию на проектирование длина реконструируемой основной нитки нефтепродуктопровода составляет 1249,4 м (секция начала участка - 132600, задвижка №38, секция конца участка – 134330, задвижка № 40); длина реконструируемой резервной нитки нефтепродуктопровода составляет 1340,5 м (секция начала участка – нет данных, задвижка №39, секция конца участка – нет данных, задвижка № 41). Пропускная способность нефтепродуктопровода – 7,3 млн.тонн/год, диаметр – 530 мм, толщина стенки 8-9 мм, предел прочности 66,5 кг/м², плотность нефтепродукта 837 кг/м³. Данные об обнаруженных дефектах: основная нитка – 2 дефекта, резервная нитка – 17 дефектов.

В рамках 1-ой очереди строительным проектом предусматривается:

- монтаж нового трубопровода Ду530 резервная нитка методом наклонно направленного бурения в русловой части подводного перехода;
- прокладка нового трубопровода Ду530 резервная нитка в пойменной части подводного перехода;
- устройство узла пуска средств очистки и диагностики (СОД);
- устройство узла приема средств очистки и диагностики;
- вывод из эксплуатации, с последующим демонтажем резервной нитки МНПП Ду530 на береговых участках и консервацией руслового участка;
- электрификация и телемеханизация смонтированных узлов пуска и приема СОД.

В рамках 2-ой очереди строительным проектом предусматривается:

- монтаж нового трубопровода Ду530 основная нитка методом наклонно направленного бурения в русловой части подводного перехода;
- прокладка нового трубопровода Ду530 основная нитка в пойменной части подводного перехода;
- вывод из эксплуатации, с последующим демонтажем основной нитки МНПП Ду530 на береговых участках и консервацией руслового участка.

При строительстве участка нефтепродуктопровода Ду530 в пойменной части подводного перехода (береговые участки) используется схема укладки труб и гнутых отводов с бровки, в предварительно разработанную траншею.

Длина протаскиваемых плетей трубопровода составляет:

- по резервной нитке 440 м;
- по резервной нитке 440 м.

Минимальная глубина прокладки трубопровода заложена не менее 10,0 м от нижней отметки дна реки.

Планировочная отметка принята:

- для площадки узла камеры пуска СОД – 119,00 БС;
- для площадки узла камеры приема СОД – 119,50 БС

Площадки узлов пуска и приема СОД, с размерами ограждения в плане 32,5х55,0 м, с защитным обвалованием внутри ограждения высотой 1,5 м. Прямоук для сбора поверхностных сточных вод, оборудован устройством для спуска воды за пределы обвалования с дренажной задвижкой. Площадка вокруг камер пуска и приема СОД имеет твердое водонепроницаемое покрытие из бетона.

Для слива нефтепродукта из камеры пуска (приема) СОД при их использовании, на узле пуска и на узле приема СОД запроектирована дренажная емкость горизонтального подземного исполнения объемом 5 м³.

Для отвода атмосферных осадков (воды) вокруг колодца КИП выполнена бетонная отмостка с уклоном от стенок колодца.

Отдельно запроектированы монтаж трубопровода в пойменной и русловой частях.

Работы в русловой части проходят в три этапа: подготовительный, основной, заключительный.

На подготовительном этапе работ необходимо:

- вызвать представителей организаций, эксплуатирующих подземных коммуникации, находящихся в зоне производства работ и обозначить их вешками;
- осуществить расчет траектории бурения;
- выполнить ограждения строительной площадки;
- подготовить площадку для размещения установки;
- произвести инструктаж бригады по технике безопасности и выдать проектную документацию;
- обеспечить рабочих необходимыми материалами, изделиями, оборудованием, приспособлениями и инструментами;
- определить места установки строительных грузоподъемных машин, зоны их действия и опасной зоны;
- выполнить устройство рабочего и приемного котлованов. Дно рабочего и приемного котлованов должно располагаться не менее чем на 0,2 м выше уровня грунтовых вод;
- выполнить обваловку рабочего и приемного котлованов земляной призмой высотой 0,5 м и шириной в основании 1,0 м;
- устроить приямок для сбора бурового раствора с изоляцией дна и стенок приямка резиноканевым материалом;
- разместить оборудование раствора-смесительного узла на строительной площадке.

В состав основного этапа строительно-монтажных работ входит:

- пилотное бурение;

- предрасширение скважины;
- расширение скважины до требуемого размера;
- протаскивание рабочей плети трубопровода.

На заключительном этапе работ выполняется:

- демонтаж установки (демонтаж анкеров, рассоединение гидравлических и раствороподающих шлангов, погрузка бурильной установки на трейлер);
- сбор и вывоз бурового раствора для утилизации;
- демонтаж площадки под бурильную установку;
- демонтаж спусковой дорожки (роликовых опор);
- обратная засыпка рабочего и приемного котлованов, прямиков для сбора бурового раствора;
- рекультивация нарушенных земель.

При строительстве участка нефтепродуктопровода Ду530 в пойменной части подводного перехода (береговые участки) используется схема укладки труб и гнутых отводов с бровки, в предварительно разработанную траншею.

1.3 Общие сведения о районе исследований

С позиций охраны окружающей среды на территории реализации планируемой деятельности действует ряд ограничений, обусловленных приуроченностью территории к *водоохранной зоне и прибрежной полосе* поверхностного водного объекта – р. Сож.

Размеры водоохранной зоны и прибрежной полосы установлены согласно «Проекту водоохранных зон и прибрежных полос рек Днепр, Сож и Ипуть в пределах Гомельского района Гомельской области», разработанному РУП ЦНИИКИВР в 2004 г., утв. решением Гомельского областного исполнительного комитета от 16.08.2004 г. №554. Согласно Проекту участок реконструкции находится в водоохранной зоне и прибрежной полосе р. Сож, ширина которой на участке реализации хозяйственной деятельности составила 170-200 м.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ)

На территории Гомельской области функционирует 112 особо охраняемых природных территорий, площадь которых составляет 5,7 % от общей площади территории области или 231,3 тыс. га.

Система ООПТ Гомельской области представлена Национальным парком «Припятский» общей площадью 88,5 тыс. га, 11 заказниками республиканского значения общей площадью 86,5 тыс. га, 36 заказниками местного значения общей площадью 54,8 тыс. га, 13 памятниками природы республиканского значения общей площадью 0,3 тыс. га, 51 памятниками природы местного значения общей площадью 1,2 тыс.га.

По состоянию на 2013 г. на территории Гомельской области ООПТ расположены в 16 районах, наибольшее количество ООПТ зарегистрировано в Лельчицком, Петриковском и Рогачевском районах, не имеется ООПТ в Брагинском и Наровлянском районах.

На территории области функционируют 3 государственных природоохранных учреждения (ГПУ) на базе соответствующих заказников республиканского значения: ГПУ «Выдрица» (Жлобинский и Светлогорский район), ГПУ «Смычок» (Жлобинский и Речицкий район), ГПУ «Днепро-Сожский» (Лоевский район), организован промысловый лов рыбы и платное любительское рыболовство.

Расстояние до ближайших к объекту исследований ООПТ составляет более 10 км. Растения, входящие в список редких и находящихся под угрозой исчезновения, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также растения, местопроизрастания которых соответствуют международным категориям охраны, на участке размещения комплекса и сопредельных к нему территориях не выявлены.

1.4 Основные компоненты окружающей среды как объекты воздействия планируемой деятельности

Характер планируемой деятельности, анализ проектных решений, природные условия позволили определить условия воздействия на компоненты окружающей среды:

- при выполнении строительно-монтажных работ;
- при эксплуатации;
- при возникновении аварийных и запроектных ситуаций.

Основные компоненты окружающей среды, подверженные возможному негативному влиянию при указанных условиях:

- атмосферный воздух;
- подземные, поверхностные воды;
- почвенный покров;
- растительный мир.

2 Законодательные и нормативно-методические требования в области охраны вод при осуществлении хозяйственной деятельности

2.1 Общие требования

В соответствии с требованиями *ст. 45 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»*, предполагаемые к размещению, реконструкции объекты должны быть экологически безопасными по отношению к основным компонентам природной среды, в том числе поверхностным и подземным водам, условиям проживания и здоровья населения, а также соответствовать требованиям в области охраны окружающей среды, санитарными и иными требованиями законодательства Республики Беларусь.

Объектами охраны поверхностных вод от загрязнения являются воды, расположенные на поверхности суши в виде различных водных объектов, которые могут быть использованы в целях удовлетворения потребностей в ресурсах поверхностных вод юридических лиц и граждан.

Объектами охраны подземных вод от загрязнения являются, в первую очередь, водоносные горизонты (комплексы), которые используются или могут быть использованы для удовлетворения питьевых, хозяйственно-бытовых, лечебных, рекреационных и других нужд населения и иных потребностей.

Охрану поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения при реализации проектных решений необходимо обеспечить в соответствии с требованиями *«Водного Кодекса», СТБ 17.06.01-01-2009 Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Использование и охрана вод, СТБ 17.06.03-01-2008 Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Охрана поверхностных вод от загрязнения, СТБ 17.1.3.06-2006 Охрана природы. Гидросфера. Охрана подземных вод от загрязнения. Общие требования, СанПиН 2.1.2.12-33-2005 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения»* и др.

Экологобезопасное функционирование объекта обеспечивается комплексом специальных мероприятий и средств, включающих:

- обоснованный выбор площадки для размещения объектов с учетом состояния и изменения природной среды при эксплуатации объекта, градостроительных условий;
- разработку природоохранных мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды;
- соблюдение требований действующих нормативных документов по обеспечению экологической безопасности и надлежащего санитарного состояния территории;
- организацию системы хозяйственно-бытовой и дождевой канализации.

2.2 Водоохранные зоны поверхностных водных объектов

В соответствии со *ст. 52 Водного кодекса Республики Беларусь* для предотвращения загрязнения, засорения и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного мира и произрастания объектов растительного мира на территориях, прилегающих к водным объектам, устанавливаются водоохранные зоны и прибрежные полосы.

В водоохранных зонах устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности, который должен осуществляться с соблюдением мероприятий, предотвращающих загрязнение, засорение и истощение вод, ухудшение экологического состояния территории.

Водоохранная зона и прибрежная полоса р. Сож установлены согласно «Проекту водоохранных зон и прибрежных полос рек Днепр, Сож и Ипуть в пределах Гомельского района Гомельской области», разработанному РУП ЦНИИКИВР в 2004 г., утв. решением Гомельского областного исполнительного комитета от 16.08.2004г. №554. Согласно Проекту участок реконструкции находится в водоохранной зоне и прибрежной полосе р. Сож. Размеры водоохранной зоны и прибрежной полосы р. Сож:

Правый берег		Левый берег	
водоохранная зона, м	прибрежная полоса, м	водоохранная зона, м	прибрежная полоса, м
925	255	750	250

В соответствии с режимами природопользования водоохранных территорий строительство новых, реконструкция и расширение действующих объектов производственного, жилищного и коммунально-бытового назначения, автостоянок и других объектов, являющихся потенциальными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, должно осуществляться по результатам специальных гидроэкологических исследований (обоснования).

Запреты и ограничения хозяйственной и иной деятельности в водоохранных зонах и прибрежных полосах определяются *Водным кодексом Республики Беларусь* и иными законодательными актами Республики Беларусь.

2.3 Прибрежные полосы поверхностных водных объектов

В границах прибрежных полос действуют запреты и ограничения, указанные для водоохранных зон, а также не допускается (основные положения):

- на расстоянии до 10 метров по горизонтали от береговой линии:

✓ применение всех видов удобрений и химических средств защиты растений, за исключением их применения при проведении работ, связанных с регулированием распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов в соответствии с законодательством о растительном мире, о защите растений;

✓ обработка, распашка земель (почв), за исключением обработки земель (почв) для залужения и посадки водоохранных и защитных лесов;

- ограждение земельных участков на расстоянии менее 5 метров по горизонтали от береговой линии, за исключением земельных участков, предоставленных для возведения и обслуживания водозаборных сооружений, объектов внутреннего водного транспорта, энергетики, рыбоводных хозяйств, объектов лечебно-оздоровительного назначения, эксплуатация которых непосредственно связана с использованием поверхностных водных объектов;

- возведение, реконструкция, капитальный ремонт и эксплуатация объектов хранения нефти и нефтепродуктов (за исключением складов нефтепродуктов, принадлежащих организациям внутреннего водного транспорта), автозаправочных станций, станций технического обслуживания автотранспорта;

- возведение котельных на твердом и жидком топливе;

- возведение жилых домов, строений и сооружений, необходимых для обслуживания и эксплуатации жилых домов;

- стоянка механических транспортных средств до 30 метров по горизонтали от береговой линии, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь;

- удаление, пересадка объектов растительного мира, за исключением их удаления, пересадки при проведении работ по установке и поддержанию в исправном состоянии пограничных знаков, знаков береговой навигационной обстановки и обустройству водных путей, полос отвода автомобильных и железных дорог, иных транспортных и коммуникационных линий.

3 Альтернативные варианты реализации планируемой хозяйственной деятельности

В качестве альтернативного варианта реализации планируемой хозяйственной деятельности принята «нулевая альтернатива» - отказ от планируемой деятельности. При этом необходимо обеспечить устойчивое и бесперебойное функционирование одного из значимых объектов нефтяной отрасли Беларуси – нефтепродуктопровода на участке МНПП № 42.

4 Оценка существующего состояния окружающей среды

Оценке подлежит существующее состояние основных компонентов окружающей среды территории реализации планируемой хозяйственной деятельности.

4.1 Климатические и метеорологические условия

Климат рассматриваемого района умеренно-континентальный характеризуется четко выраженными сезонами зимой и летом, достаточно увлажненный. Лето достаточно теплое и продолжительное, а зима умеренно холодная. Для данной территории характерны воздушные потоки западных направлений (приносимые с Атлантики), которые в холодную половину года вызывают потепление, летом, напротив, приносят прохладную с дождями погоду. Поступление воздушных масс с континента приводит зимой к сильным холодам, летом – к жаркой, сухой погоде. В результате этого чередование масс различного происхождения создает характерный для рассматриваемого района неустойчивый тип погоды.

Среднегодовая **температура** воздуха за многолетний период равна $5,5^{\circ}\text{C}$. Общая продолжительность зимнего периода с температурой ниже нуля градусов составляет 4 месяца, самым холодным месяцем является январь ($-6,9^{\circ}\text{C}$). Таким он бывает в 45% лет. В зимние месяцы довольно часто наблюдаются оттепели, хотя в отдельные дни января, февраля, минимальная температура может быть ниже -25°C . Длительность летнего периода составляет 120-150 дней, самый теплый месяц года – июль (в 67% лет). Днем преобладают температуры $20-30^{\circ}\text{C}$, а ночью $10-18^{\circ}\text{C}$.

Ветровой режим является важным фактором, влияющим на распространение примесей в атмосфере. В целом за год в Гомельской области преобладают ветры западных направлений, повторяемость их составляет около 46%; наименьшая повторяемость у ветров северо-восточной четверти горизонта.

Таблица 4.1 – Среднегодовая роза ветров

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Гомельский район Гомельской области									
январь	7	7	11	10	21	18	15	11	6
июль	13	10	10	7	10	12	17	21	12
год	9	10	13	11	15	14	14	14	9

Зимой преобладают ветры южного направления, летом – западного и северо-западного. Среднегодовая скорость $2,5\text{ м/с}$, зимой $2,8-2,9\text{ м/с}$, летом $2,1-2,2\text{ м/с}$. Сильные ветры, когда скорость увеличивается до 15 м/с , наблюдаются в среднем 1–2 раза в месяц, разрушительные ветры со скоростью выше 25 м/с – 1 раз в 20 лет.

Максимальная скорость ветра в январе 4,0 м/с и минимальная в июле – 3,4 м/с, выбраны из средних скоростей ветра по румбам, повторяемость которых составляет 16% и более.

По количеству выпадающих **осадков** исследуемая территория относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая сумма осадков в среднем за многолетний период составляет 698 мм. В годовом ходе минимальное количество осадков (40 мм) выпадает в феврале, максимальное (90 мм) – в июле. Годовой ход продолжительности осадков противоположен годовому ходу их количества. Наиболее продолжительны они зимой, летом их продолжительность сокращается, но количество увеличивается более чем в 2 раза; осенью осадки принимают затяжной характер.

Снежный покров устанавливается обычно в первой декаде ноября, полный сход его наступает в конце первой декады апреля. Среднее многолетнее значение высоты снежного покрова 30 см. Наибольшей высоты снежный покров достигает в конце февраля и составляет в среднем 22 см. Высота снежного покрова зависит от количества выпавших осадков и температурных условий периода снегонакопления.

В среднем за год в Гомельской области наблюдается 64 дня с **туманами**. Из них 75% приходится на холодную половину года. Особенно часты они в ноябре и декабре. Летние туманы кратковременные, продолжаются около 3 часов, возникают перед восходом солнца, рассеиваются спустя несколько часов. Туманы холодного полугодия продолжительнее почти вдвое, появляться могут в любое время суток. Примерно в 80% случаев туманы наблюдаются при малых скоростях ветра (1-5 м/с), создавая неблагоприятные для рассеивания условия загрязнения воздуха.

4.2 Современное состояние атмосферного воздуха

Атмосферный воздух относится к числу приоритетных факторов окружающей среды, оказывающих влияние на состояние здоровья населения.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе исследований использованы фоновые концентрации загрязняющих веществ, представленные ГУ «Гомельский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (письмо от 31.01.2017 № 17) (табл. 4.2). Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе рассчитаны в соответствии с ТКП 17.13-05-2012 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Качество воздуха. Правила расчета фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов, в которых отсутствуют стационарные наблюдения» и действительны до 01.01.2019.

Таблица 4.2 - Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе территории исследований

№	Код	Наименование	ПДК, мкг/м ³	Значения
---	-----	--------------	-------------------------	----------

п/п	загрязняющее вещества	загрязняющего вещества	максимальная разовая	средне-суточная	средне-годовая	фоновых концентраций, мкг/м ³
1	2902	Твердые частицы*	300,0	150,0	100,0	69
2	0008	ТЧ10**	150,0	50,0	40,0	26
3	0337	Углерода оксид	5000,0	3000,0	500,0	616
4	0330	Серы диоксид	500,0	200,0	50,0	37
5	0301	Азота диоксид	250,0	100,0	40,0	30
6	0303	Аммиак	200,0	-	-	49
7	1325	Формальдегид	30,0	12,0	3,0	18
8	1071	Фенол	10,0	7,0	3,0	3,1
9	0602	Бензол	100,0	40,0	10,0	0,9
10	0703	Бенз(а)пирен***	-	5,0 нг/м ³	1,0 нг/м ³	0,78 нг/м ³

* - твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)

** - твердые частицы, фракции размером до 10 микрон

*** - для отопительного периода

Анализ данных стационарных наблюдений фонового загрязнения атмосферы показал, что общую картину состояния воздушного бассейна в районе размещения объекта можно определить, как благополучную. Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе территории исследований не превышает установленных нормативов качества. Средние значения фоновых концентраций по основным контролируемым веществам составляют: 0,23 ПДК для твердых частиц суммарно, 0,074 ПДК для серы диоксида, 0,12 ПДК для углерода оксида, 0,12 ПДК для азота диоксида.

4.3 Поверхностные воды

Гидрографическая сеть района исследований представлена р. Сож.

Подводный переход магистрального нефтепродуктопровода «Участок №42», основная и резервная нитки, через р. Сож расположен в 18 км ниже по течению г. Гомель, в 1,3 км к западу от н.п. Бобовичи, в 1,4 км ниже по течению от впадения правого притока первого порядка – р. Уза, в месте разворота (перегиба) излуины.

Русло реки развивается по типу свободного меандрирования. К подводному переходу имеется свободный подъезд с двух сторон. Долина реки ярко выраженная, трапецеидальная, ассиметричная шириной около 6 км, берега заросшие древесно-кустарниковой растительностью различной густоты, правый (вогнутый) – заболоченный. Берега пологие, задернованные. Дно реки сложено песчаными грунтами различной крупности (вплоть до ПГС), заиления не обнаружено. Русло реки на участке перехода имеет плавный изгиб радиусом 0,8-0,9 км.

Река Сож – второй после р. Припяти по величине и водности приток р. Днепр. Исток располагается на территории России в 12 км к югу от г. Смоленска, впадает в р. Днепр слева у г. Лоева Гомельской области.

Общая протяженность реки составляет 648 км, из них 493 км – в пределах РБ. Общая площадь водосбора 42140 км², в пределах РБ – 21700 км².

Основные притоки в пределах РБ по мере их впадения в реку: правые – р. Проня (длина 172 км), левые – р. Беседь (длина 261 км), р. Ипуть, (длина 437 км).

Водосбор асимметричный, сильно развит по левобережью, грушевидной формы, расположен на юго-западной периферии Смоленской возвышенности, охватывает Оршано-Могилевское плато, переходящее на юге в восточную окраину Припятского Полесья.

Водораздел везде четко выражен, на севере и северо-западе он отделяет левобережные притоки р. Днепра, на востоке – правые притоки р. Десны.

Сож образует довольно большой речной бассейн площадью 42,1 тыс. км², в том числе на территории РБ – 21,5 тыс. км². Общее падение реки в два раза меньше, чем у Днепра, и составляет 111,6 м (в пределах РБ – 41 м), а средний уклон водной поверхности – 17 ‰ (в 2 раза больше, чем у Днепра).

Основой питания рек Гомельской области, в том числе р. Сож, служит часть атмосферных осадков, остающаяся от испарения и транспирации (в теплое время они стекают в реку непосредственно после выпадения, в холодный период накапливаются на поверхности водосбора и стекают после таяния снега). По гидрологическому режиму р. Сож относится к восточно-европейскому типу. Для нее свойственно четко выраженное весеннее половодье и сравнительно устойчивые летне-осенняя и зимняя межени, которые иногда нарушаются паводками от дождей летом и во время оттепелей зимой. Среднее превышение половодья над самым низким уровнем на р. Сож составляет 4 – 5 м. В средний по водности год в период весеннего половодья проходит около 55-65% годового стока, до 20 –28 % приходится на летне-осеннюю межень и 13 – 16% – на зимний период. Первые ледовые образования на р. Сож отмечаются в середине ноября, в отдельные годы при раннем похолодании – в начале октября. Устойчивый ледостав обычно отмечается со второй половины декабря до второй половины марта. Толщина льда в отдельные годы достигает 50-60 см. Ото льда реки очищаются в начале апреля, на юге области - в конце марта. В целом р. Сож покрыта льдом 90-110 суток.

Биогеоценоз поймы р. Сож

Природный комплекс речной поймы р. Сож имеет огромное природоохранное и хозяйственное значение. Пойменные участки р. Сож характеризуются наличием старичных озер, заболоченных западин, высокотравных лугов, участками, покрытыми кустарником и лесом и служат местом гнездования птиц.

Старичные озера являются уникальным природным образованием, которым принадлежит ведущая роль в формировании природного комплекса долин крупнейших рек республики, в том числе и р. Сож. Пойменные водоемы тесно связаны с главной рекой и создают специфические ландшафты, им принадлежит

основная водорегулирующая роль, озера служат местом обитания водных и околоводных видов фауны и флоры, которые образуют уникальные биоценозы. Водоемы генетически связаны с речными долинами и служат структурными элементами в эволюции долин рек. Механизм образования котловин старичных озер связан с изменением скоростей водного потока. С течением времени в русле реки формируется меандровый пояс, ширина которого зависит от водности и скорости потока. Только при стабилизации меандрового пояса начинается выработка котловин старичных озер. Одновременно с образованием меандрового пояса и, связанных с ним, старичных озер, в период половодий происходит размыв поймы и дробление основного русла реки на рукава и протоки.

Одним из важнейших индикаторов чистоты воды служит содержание органического вещества. Органическое вещество в водоемах имеет аллохтонное происхождение (привнесенное с водосбора) и автохтонное (результаты продукционных процессов в водоеме). Различные формы органических веществ характеризуются показателями перманганатной окисляемости - 40-45 % всей органики; бихроматной окисляемости - 90-95 % органического вещества и величиной биохимического потребления кислорода (БПК₅). Для водоемов участка среднегодовые показатели перманганатной окисляемости около 15 мО/дм³, бихроматной окисляемости до 50 мгО/дм³ и БПК₅ 3-5 мгО₂/дм³. Высокие величины БПК₅ (более 5 мгО₂/дм³) свидетельствует о низком качестве воды, которые еще несколько ухудшаются в мелководных заросших озерах и пересыхающих прудах.

В прямой зависимости от содержания органического вещества в воде находятся такие показатели, как прозрачность и цветность. Прозрачность воды - немаловажный гидрохимический показатель воды, изменяющийся в течение года и зависящий от типа водоема, его гидрологических особенностей, погодных условий, а также от интенсивности развития озерных организмов. Среднегодовая величина прозрачности изученных водоемов равна 1,0-2,0 м.

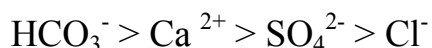
Цветность воды обусловлена присутствием гумусовых веществ и органических соединений. Показатель цветности колеблется в широком диапазоне и в среднем составляет 50-75 градусов Сr-Co шкалы. Высокими значениями отличается водная масса объектов, расположенных вблизи заболоченных участков поймы. В зависимости от сезона года цветность изменяется в пределах 5-20 град. и заметно выше в весенний и осенний периоды.

Одним из важных показателей гидрохимических условий водоема служит активная реакция воды (рН), являющаяся показателем ее щелочности или кислотности по величине рН озера можно классифицировать как: нейтральные (рН = 7) и слабощелочные (рН >7). Кроме этого величина водородного показателя изменяется по глубине от слабощелочной на поверхности до нейтральной у дна (рН до 7,63) (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Гидрофизические показатели озер-старич в пойме р. Сож
(пределы колебаний и средние значения)

		Температура ⁰ С		О ₂				СО ₂		Прозрачность	Цветность	pH	Окисляемость		БПК ₅
				мг/дм ³	%	мг/дм ³	%	мг/дм ³	%				перманганатная	биохимическая	
		пов.	дно	пов.	дно	пов.	дно	пов.	дно	м	град.		мгО/дм ³		мгО ₂ /дм ³
max.	весна	11,8	11,8	15	17,9	119,3	147,4	32,6	50,2	2	80	8,75	15,1	59,6	8,9
min.		5,2	5,2	9,5	0,5	81,1	4,1	0	0	0,9	30	7,28	10,7	30,4	1,9
ср.										1,2	60	8,09	12,7	44,4	5,2
max.	лето	24,8	22,5	14,9	13,1	156,5	135,6	64,1	246,4	1,7	140	7,9	27,3	87,9	6
min.		15	8,5	0	0	0	0	0	7	0,9	60	6,9	13,2	40,2	2,4
ср.										1,2	93,6	7,34	15,9	67,7	3,9
max.	осень	12,5	12,2	13,3	13,2	108,8	107,8	126,7	162,8	4,2	130	9,25	23,7	66,6	8,6
min.		6,1	6,5	1,5	1,5	12,1	12,2	3,5	3,5	0,4	25	7,46	9,16	18,3	1
ср.										1,7	65	7,48	14,2	39,3	2,7
max.	год	24,8	22,5	15	17,9	156,5	147,4	126,7	246,4	4,2	140	9,25	27,3	87,9	8,9
min.		5,2	5,2	0	0	0	0	0	0	0,4	25	6,9	9,16	18,3	1
ср.										1,42	75	7,75	14,4	49,7	3,8

Химический состав вод характеризуется наличием: главных ионов, содержащихся в наибольшем количестве (натрий Na^+ , калий K^+ , кальций Ca^{2+} , магний Mg^{2+} , сульфаты SO_4^{2-} , карбонаты CO_3^{2-} , хлориды Cl^- , гидрокарбонаты HCO_3^-); биогенных элементов (соединение фосфора, азота, кремния), органических веществ. Естественное соотношение главных анионов в водной массе изученных водоемов определяется рядом



Величина общей минерализации непостоянная в течении года, и изменяется от 200 мг/дм³ до 287,1 мг/дм³. Все элементы минерализации характеризуются достаточно равномерностью распределения в водной толще. Основными компонентами являются гидрокарбонаты и кальций. В некоторых озерах отмечается увеличение содержания всех основных элементов минерализации с глубиной (HCO_3^- до 189,1 мг/дм³, Ca^{2+} до 51,3 мг/дм³). Концентрация сульфатов достигает 15,9 мг/дм³, хлоридов - 11,3 мг/дм³. Содержание щелочных металлов (натрий и калий) составляет 1,3 - 4,5 мг/дм³, концентрация Mg^{2+} до 12,6 мг/дм³, общего железа до 0,11 мг/дм³ (таблица 4.4).

Большинство водоемов характеризуются низким содержанием органического вещества, что свидетельствует о слабом развитии гидробионтов в самом водоеме и органическом поступлении его с водоема. Содержание биогенных элементов в водоемах находятся на уровне эвтрофных водоемов: NO_3^- - 0,50 мг/дм³, NO_2^- - 0,010 мг/дм³, NH_4^+ - 0,27 мг/дм³, PO_4^{3-} - 0,075 мг/дм³.

Таблица 4.4 – Химический состав вод разнотипных старичных озер в пойме р. Сож (пределы колебаний и средние значения)

	сезон	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Fe общ.	Si	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Общая минерал
		мг/дм ³													
max.	весна	207,4	82,2	8,5	16,3	5,45	27,0	69,3	0,73	4,5	0,41	0,1	0,98	0,021	412,1
min.		115,9	39,1	3,8	7	1,7	14,2	16,2	0,01	0	0,02	0	0,091	0	208,1
ср.		154,2	54,9	6,2	10,5	4,1	19,2	35,8	0,26	1,64	0,19	0,011	0,48	0,005	291,6
max.	лето	323,3	91,2	14,1	25	9,8	45,8	53,7	4,1	15,1	1,9	0,001	2	1,7	420,7
min.		115,9	40	3,1	3,1	0,8	11,7	11,1	0	0	0,17	0	0,06	0	191,3
ср.		197,3	54,6	6,9	11,3	3,4	19,1	21,2	0,89	2,6	0,75	0	0,7	0,259	325,4
max.	осень	277,6	101,4	10,3	26,3	10,7	42,2	58,7	1,29	10,7	0,97	0,003	0,37	0,082	430
min.		128,1	33,3	3,2	1,7	0,5	14,2	9,2	0,05	0,29	0,13	0	0,13	0	200,1
ср.		164,9	58,2	6,1	8,2	3,1	22,5	19,5	0,67	3,76	0,42	0	0,21	0,027	308,1
max.	год	323,3	101,4	14,1	26,3	10,7	45,8	69,3	4,1	15,1	1,9	0,1	2	1,7	430
min.		115,9	33,3	3,1	1,7	0,5	11,7	9,2	0	0	0,02	0	0,06	0	191,3
ср.		180,8	56,7	6,55	9,96	3,51	20,6	24,7	0,63	2,76	0,48	0,003	0,46	0,1	276

Большинству озер характерны черты, присущие слабопроточным, мелководным озерам высокоэвтрофного типа. В ходе сукцессии в старицах происходит формирование особых биологических структур отличающихся от рек, озер, водохранилищ и болотах. По мере старения стариц проходит процесс формирования специфических: биокомплексов, присущих: старицам на определенный момент их развития.

Мониторинг состояния поверхностных вод р. Сож проводится в соответствии с Положением «О порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга поверхностных вод, подземных вод, атмосферного воздуха, локального мониторинга окружающей среды и использования данных этих мониторингов», утв. пост. Совета Министров Республики Беларусь от 28.04.2004 г. № 482. В таблице 4.5 представлена информация о среднегодовых концентрациях нефтепродуктов в р. Сож.

Таблица 4.5 - Среднегодовые фоновые концентрации нефтепродуктов в поверхностных водах р. Сож за 2003-2014 гг.

Год	2003	2004	2005	2006	2008	2013
Содержание, мг/дм ³	0,03–0,11	0,02–0,06	0,03–0,05	0,02–0,04	0,06	0,01–0,046

4.4 Рельеф

В геоморфологическом отношении участок исследования приурочен к пойме р.Сож, осложненной переувлажненными участками и закустаренностью. Трассы основного и резервного нефтепродуктопроводов пересекают русло р.Сож. Рельеф пологоволонистый с колебанием абсолютных отметок в пределах трассы исследования 110,0-119,6 м.

Высота берегов р.Сож от уреза воды на период февраль 2013 г. составляла 1,2-1,5м (абсолютная отметка 114,10 м), а на период июль 2013 г. абс.отметка уровня воды в реке составила 114,5 м. Предполагаемая глубина русла реки Сож в районе исследования принята в пределах 4,2 метров. Мощность почвенно-растительного слоя составляет 0,1-0,4 м.

4.5 Почвенный покров

Земельные ресурсы

Земли являются национальным богатством Беларуси и одним из основных природных ресурсов, эффективное использование и охрана которого обеспечивают устойчивое развитие страны. Функции земель многообразны. Земля выступает как компонент природной среды, материальная основа хозяйственной деятельности, средство производства в сельском и лесном хозяйстве, а также как объект земельно-имущественных отношений.

В настоящее время основные направления деятельности, направленные на формирование оптимальной структуры земель, их экологически обоснованное использование и охрану, определены Национальным планом действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Беларусь.

Деградация и эрозия почвенного покрова

На территории Беларуси причиной деградации земель являются водная и ветровая эрозия, радиоактивное и химическое загрязнение, минерализация осушенных торфяных почв, снижение плодородия сельскохозяйственных земель, трансформация земель в результате добычи полезных ископаемых и строительства, подтопление и заболачивание, выгорание осушенных торфяников, нерациональное использование земель.

Из всех видов деградации земель наиболее выражена водная и ветровая эрозия. Ветровая эрозия (дефляция) наиболее характерна для земель, где широко распространены осушенные торфяники и мелиорированные земли и преобладают почвы легкого гранулометрического состава.

По данным РУП «Институт почвоведения и агрохимии», сельскохозяйственные земли, подверженные водной эрозии и дефляции, по

площадям и удельному весу в Гомельской области распределяются следующим образом (табл. 4.6).

Таблица 4.6 - Распределение сельскохозяйственных земель Гомельской области по типам эрозии

Область	Земли, подверженные водной эрозии		Земли, подверженные ветровой эрозии	
	всего, тыс.га	из них пахотных	всего, тыс.га	из них пахотных
Гомельская	11,9	10,7	21,8	19,6

В Гомельской области эродированные земли занимают 0,8%. Площадь земель, подверженных дефляции, в Гомельской области составляет 1,6 -1,7% от общей площади сельскохозяйственных земель.

Загрязнение почвенного покрова определяется осаждением загрязняющих веществ, формирующихся за счет выбросов в атмосферный воздух, на подстилающую поверхность с твердыми аэрозольными выпадениями и атмосферными осадками. Почвы депонируют элементы-загрязнители. Уровень накопления химических элементов связан с концентрацией, объемом и продолжительностью выпадений.

Поскольку площадка проведения работ граничит с сельскохозяйственными землями, почвенный покров данной территории может иметь следы антропогенного загрязнения, характерного для сельскохозяйственного землепользования.

Содержание химических веществ в почвах фоновых территорий

Наблюдения за химическим загрязнением почв на фоновых территориях являются одним из направлений мониторинга земель, проводимого в рамках НСМОС. Данные, полученные в результате наблюдений за землями в естественных экосистемах, могут рассматриваться в качестве составной части международной (глобальной) системы мониторинга окружающей среды и являются основой для оценки загрязнения земель в зонах техногенного воздействия.

Мониторинг фонового загрязнения почв осуществляется на сети пунктов наблюдений, включающих 53 пункта, размещенных по всей территории страны, в том числе 11 на территории Гомельской области. Результаты химико-аналитических исследований о среднем содержании тяжелых металлов, нитратов могут быть использованы как фоновые для оценки уровней загрязнения почв (табл. 4.7).

Таблица 4.7 - Среднее содержание тяжелых металлов, сульфатов и нитратов в почвах Гомельской области и фоновых территорий Беларуси по данным наблюдений 2013 г., мг/кг

Область, количество проб	Тяжелые металлы						SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn		
Гомельская, 11	0,13	13,0	5,7	4,6	4,1	168	63,4	44,2
Средневзвешенное для территории Беларуси, 53	0,24	18,2	7,1	3,5	3,4	196	42,3	29,3

Содержание нефтепродуктов в почвах промышленных площадок нефтеперерабатывающих предприятий превышает установленный норматив в 34-76% проб почв, при этом на отдельных участках вблизи сливно-наливных эстакад эти превышения составляют сотни раз.

Наиболее серьезной социально-экономической и экологической проблемой Беларуси является радиоактивное загрязнение земель после Чернобыльской катастрофы. В результате аварии на АЭС радиоактивному загрязнению была подвержена значительная часть территории страны площадью 4,8 млн. га (23% от общей площади страны), на которой было расположено 3668 населенных пунктов и проживало 2,2 млн. человек. Площадь загрязненных радиоактивным цезием сельскохозяйственных земель с плотностью выше 37 кБк/м (>1 Ки/км²) составила 1,8 млн. га. Из этой площади 265,4 тыс. га исключены из сельскохозяйственного оборота и переведены в прочие несельскохозяйственные земли.

На 2012 из сельскохозяйственного оборота выведено 248,7 тыс. га загрязненных радионуклидами земель или 1,2% общей площади территории Беларуси. При этом 160,7 тыс. га или 64,6% выведенных площадей относится к лесным и другим лесопокрытым землям, 69,2 тыс. га или 27,8% - к неиспользуемым и иным землям, 18,7 тыс. га или 7,5% - к землям под болотами, 0,1 тыс. га - к землям под дорогами и иными транспортными коммуникациями.

За послеаварийный период радиационная обстановка на сельскохозяйственных землях значительно улучшилась. Произошел распад короткоживущих радионуклидов. Концентрация долгоживущих радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в почве уменьшилась более чем на 1/3 только по причине естественного распада. Наблюдается постепенное уменьшение площади используемых загрязненных земель.

Сельскохозяйственное производство по состоянию на 1.01.2009 ведется на 1018,8 тыс. га земель, загрязненных ¹³⁷Cs с плотностью 37-1480 кБк/м².

Основные массивы сельскохозяйственных угодий, загрязненных ^{137}Cs , сосредоточены в Гомельской (47,0% общей площади) и Могилевской (23,8%) областях.

В настоящее время преобладающая часть радионуклидов, выпавших на почву, находится в ее верхних слоях. Миграция цезия-137 и стронция-90 вглубь происходит очень медленно. Средняя скорость такой миграции составляет 0,3-0,5 см/год, поэтому угрозы водоносным горизонтам практически нет. Скорость миграции стронция-90 несколько выше, чем цезия-137. Темпы миграции увеличиваются с возрастанием степени увлажнения почв.

Таблица 4.8 - Плотность загрязнения сельскохозяйственных земель ^{137}Cs по Гомельской области (по данным Минсельхозпрода Республики Беларусь на 2012 г.)

Область	Площадь тыс. га	Всего загрязнено >37 кБк/м ² (>1,0 Ки/км ²)		В % по зонам загрязнения, кБк/м ² (Ки/км ²)		
		тыс. га	%	37-184 (1,0- 4,9)	185-554 (5,0- 14,9)	555-1476 (15,0- 39,9)
Сельскохозяйственные земли						
Гомельская	1228,7	578,0	47,0	74,0	23,0	3,0
Всего по Беларуси	7634,8	1018,8	13,3	77,3	20,1	2,6
Пашня						
Гомельская	701,9	348,8	49,3	73,0	24,0	3,0
Всего по Беларуси	4696,1	596,6	12,6	77,0	21,0	2,0
Сенокосы и пастбища						
Гомельская	526,8	231,7	44,0	75,2	21,6	3,2
Всего по Беларуси	2938,7	425,0	14,5	78,0	19,0	3,0

В профиле автоморфных залежных почв вертикальная миграция ^{90}Sr протекает более интенсивно, чем ^{137}Cs . На необрабатываемых землях основное количество ^{137}Cs (70-85% от его валового содержания), а также ^{90}Sr (58-61%) сконцентрировано в верхней части 0-5 см корнеобитаемого слоя. По данным наблюдений установлено, что для залежных автоморфных дерново-подзолистых почв эффективный период полувыведения из 0-5 см слоя составляет для ^{137}Cs 15,3-21,5 года, для ^{90}Sr - 14,3-15,0 лет. С усилением степени гидроморфизма почв интенсивность вертикальной миграции радионуклидов повышается. Для дерново-подзолистой глееватой супесчаной почвы период полувыведения сокращается: ^{137}Cs - до 13,8 лет, ^{90}Sr - до 10,5 лет.

В обрабатываемой дерново-подзолистой супесчаной почве около 90% валового запаса ^{137}Sr и 75% ^{90}Sr находится в пахотном горизонте 0-25 см.

Наибольший переход радионуклидов из почвы в растительность отмечается на минеральных и торфяных почвах в естественных условиях, наименьший - на окультуренных землях. В целом, после аварии на Чернобыльской АЭС основная доля ^{137}Cs и ^{90}Sr расположена в корнеобитаемом слое и интенсивно включается в биологический круговорот.

Горизонтальная миграция происходит с ветром, при пожарах, поверхностным стоком, паводковыми и дождевыми потоками. Определенную роль в горизонтальном перемещении радионуклидов играет хозяйственная деятельность человека. Все эти факторы приводят к небольшому локальному очищению одних участков почвы и загрязнению других. Миграция вследствие водной эрозии - с дождевым и талым стоком - для некоторых элементов рельефа может сопровождаться изменением содержания радионуклидов в пахотном горизонте почв. Особенно это сказывается на посевах в нижних частях склонов. По данным исследований РУП «Институт почвоведения и агрохимии», в зернотравяных севооборотах плотность загрязнения почв ^{137}Cs в зоне аккумуляции может увеличиваться до 20-25%, под пропашными культурами - до 75% от исходного. В качестве защитной меры рекомендовано использование системы почвозащитных севооборотов и специальной обработки почв с периодическим глубоким (до 40 см) безотвальным рыхлением плужной подошвы. Это позволяет уменьшить вторичное загрязнение земель и потери гумуса.

Относительное количество радионуклидов в доступных для растений формах изменяется с течением времени, оно во многом определяется типом почвы и различно для цезия и стронция. Установлено, что в первые годы после аварии происходило снижение доли доступных форм цезия-137 в различных почвах, а спустя 10 лет наступила некоторая стабилизация.

4.6 Геолого-гидрогеологические условия

Геолого-гидрогеологические условия района исследований представлены по фондовым материалам НППЦ по геологии и данных поисковых геолого-разведочных работ проведенных в районе исследований в 1987-1989 гг.

Характеристика геолого-гидрологических условий района исследований представлена до отложений меловой системы, к которым приурочены водоносные горизонты эксплуатируемые, в близлежащих к участку нефтепродуктопровода сельских населенных пунктах.

4.6.1 Геологическое строение

Дочетвертичные отложения

На территории исследований дочетвертичные отложения на изучаемую глубину представлены отложениями меловой и палеогеновой систем. Меловая система.

Верхний отдел (K_2)

Отложения нерасчлененные меловой системы верхнего отдела вскрыты скважинами на глубине 28,8 - 47,0 м. Мощность описываемых отложений на вскрытую глубину достигает 41,7 м. Представлены отложения преимущественно мелом белым.

Палеогеновая система. Олигоцен

Отложения киевской свиты (P_{2kv}) залегают на глубинах от 6,5 до 32,0 м. мощность отложений достигает 15,0 м. Литологически отложения представлены преимущественно песками, песчаниками и алевроитами.

Отложения харьковской свиты (P_{3hr}) залегают на глубинах 27,0 - 36,0 м. Мощность отложений составляет 4,0 - 14,0 м. Представлены отложения песчаниками и глинами.

Четвертичная система (Q)

Отложения четвертичной системы сплошным чехлом покрывают вышеописанные отложения (рис. 4.1). В составе четвертичной системы на исследуемой территории выделены нижнее, среднее и верхние звенья плейстоцена и современное звено голоцена. Мощность толщи четвертичных отложений достигает 36,0 м.

Березинский-днепровский горизонт

Водноледниковые отложения березинско-днепровского горизонта ($f_{lgIb_I-II_d}$) вскрыты скважинами на глубинах 12,0 – 25,0 м. Мощность отложений 3,0 – 20,0 м. Представлены отложения песком разнотернистым, среднетернистым, глинами.

Днепровский горизонт

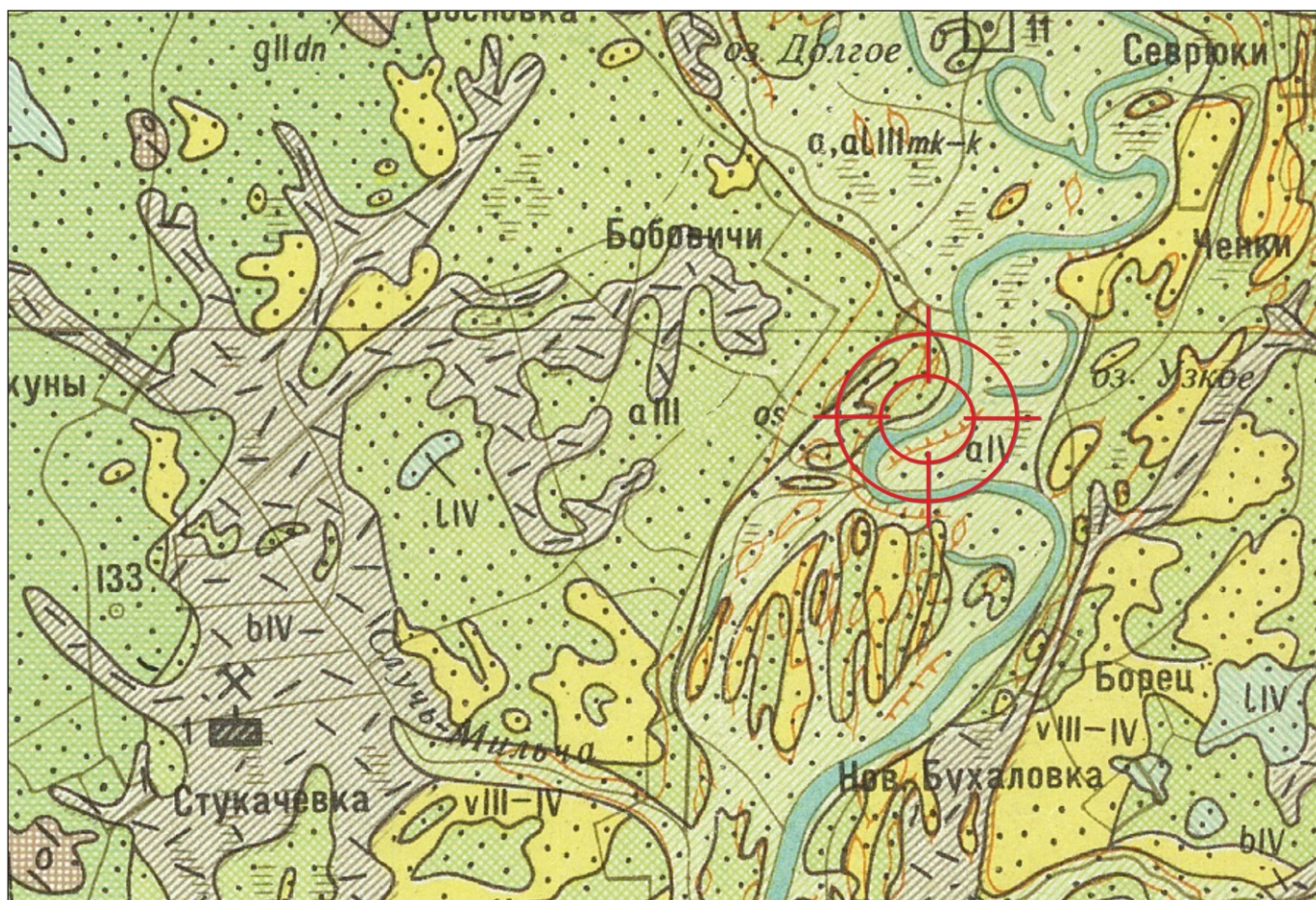
Моренные отложения днепровского горизонта (g_{II_d}) залегают с поверхности на склонах долины р. Сож на глубинах 1,0 – 2,0 м. Мощность отложений достигает 25,0 м. представлены отложения суглинками и глинами валунными.

Сожский горизонт

Флювиогляциальные отложения надморенные (f_{IIsz}^s) встречены с поверхности в отдельных местах на склонах долины правобережной части р. Сож, покрывают моренные отложения днепровского горизонта. Мощность отложений составляет 1,0 – 2,0 м. представлены отложения песком разнотернистым.

Поозерский горизонт

Аллювиальные отложения (a_{IIprz}) распространены в долине р. Сож. Залегают с поверхности или под современными аллювиальными отложениями. Мощность отложений террас в районе исследований достигает 14,0 м. Представлены отложения песками преимущественно мелкозернистыми с прослоями супесей и суглинков.



Условные обозначения:

aIV	- Аллювиальные отложения. Пески с гравием, галькой
lIV	- Озерные отложения. Суглинки илистые, супеси, илы
bIV	- Болотные отложения. Торф
vIII-IV	- Эоловые отложения. Пески
aIII	- Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы. Пески
a, aIII mk-k	- Аллювиальные и аллювиально-озерные отложения второй надпойменной террасы. Пески, супеси
glI dn	- Ледниковые отложения (днепровская морена). Супеси валунные, пески с валунами

Рисунок 4.1 – Карта-схема четвертичных отложений территории исследований

Современное звено

Голоценовый горизонт

Аллювиальные отложения пойм (aIV), озерные отложения (lIV) и болотные отложения (bIV) распространены в долине р. Сож.

Аллювиальные отложения залегают в пойме р. Сож с поверхности или под болотными или озерными отложениями. Мощность отложений достигает 20 и более метров. Литологически отложения представлены песками различной крупности. В

толще песчаных отложений встречаются прослои супесей и суглинков, песчано-гравийной смеси.

Современные озерные и болотные отложения приурочены к отдельным озерным котловинам и понижениям рельефа в пойменной части р. Сож. Мощность отложений изменяется от 0,3 до 7,0 м. Литологически отложения представлены супесями и суглинками тонкими с прослойками гумусированного песка, торфом, реже гиттиями и сапропелитами.

4.6.2 Гидрогеологические условия района исследований

В соответствии с выше приведенным геологическим строением на территориях исследований выделены следующие основные водоносные горизонты и комплексы.

- водоносный голоценовый аллювиальный пойменный горизонт (aIV);
- водоносный поозерский аллювиальный горизонт (aIIIpz);
- водоносный березинско-днепровский водноледниковый комплекс (f,lgIbr-IIId);
- водоносный киевский и харьковский терригенный комплекс ($P_{\text{квт}}\text{hr}$);
- слабоводоносный верхнемеловый терригенно-карбонатный комплекс (K_2).

Водоносный голоценовый аллювиальный пойменный горизонт (aIV) распространен в пойме р. Сож. Горизонт безнапорный, уровень грунтовых вод устанавливается на глубинах 0,3 – 2 и более метров. Мощность водоносного горизонта в среднем составляет 15 – 20 м. Водовмещающими породами являются пески различной крупности. Питание горизонта осуществляется за инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка – в р. Сож и его притоки.

Водоносный поозерский аллювиальный горизонт (aIIIpz) распространен в долине р. Сож. Водоносный горизонт безнапорный. Глубина залегания уровней грунтовых вод порядка 5 – 10 м. Водовмещающими породами являются пески преимущественно разнотернистые. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – в р. Сож.

Водоносный березинско-днепровский водноледниковый комплекс (f,lgIbr-IIId) залегает на глубине 14,0 – 25,0 м. Горизонт преимущественно напорный. Глубина залегания пьезометрического уровня составляет 10 - 15 м. Мощность его изменяется в пределах 3,0 - 20,0 м, водовмещающими породами являются пески в основном разнотернистые.

Водоносный киевский и харьковский терригенный комплекс ($P_{\text{квт}}\text{hr}$) вскрыт на глубине 22,8 – 36,0 м. подземные воды приурочены к прослоям песка разнотернистого, залегающего в толще глинистых отложений.

Слабоводоносный верхнемеловый терригенно-карбонатный комплекс (K_2) вскрыт водозаборными скважинами на глубинах 28,8 – 47,0 м. подземные воды приурочены к мелу по плотности слабому. Вскрытая мощность водоносного

комплекса составляет 41, 7 м. Пьезометрический уровень подземных вод устанавливается на глубине 1,5 – 7,0 м от поверхности земли. Питание водоносного комплекса осуществляется за счет ниже- и вышележащих водоносных горизонтов и комплексов, разгрузка – в нижележащие водоносные горизонты и комплексы.

4.6.3 Геолого-гидрогеологические условия участка исследований

Геологическое строение

В геологическом строении изучаемой территории принимают участие следующие отложения:

Голоцен

Современное звено.

1. Аллювиальные отложения поймы р.Сож (aIV).

Аллювиальные отложения поймы р.Сож (aIV) имеют повсеместное распространение и залегают первыми от поверхности земли. Максимальная вскрытая мощность данных отложений составляет 13,0м. Подстилаются они палеогеновыми супесями и песками.

В литологическом отношении аллювиальные отложения представлены песками различного гранулометрического состава, а также супесью. Местами в пылеватых песках и супесях присутствуют органические вещества до 10%.

Дочетвертичная система.

Палеогеновая система. Оligocen.

2. Палеогеновые отложения (P₃).

Палеогеновые отложения (P₃) вскрыты повсеместно. Представлены они в основном супесями, реже - песком пылеватым. Гранулометрический состав, угол естественного откоса и коэффициент фильтрации песков, а также влажность, пределы пластичности супеси даны по результатам лабораторных определений, выполненных на образцах нарушенной структуры. Значения плотности грунтов при естественном сложении и в сухом состоянии вычислены аналитически.

Гидрогеологические условия

В соответствии с геологическим строением, литологическими особенностями водовмещающих пород и условиями их залегания на территории исследований выделяются следующие типы вод и приуроченные к ним водоносные горизонты и комплексы:

- грунтовый водоносный горизонт;
- воды спорадического распространения приуроченные к сожскому слабоводоносному комплексу;
- водоносный днепровский-сожский водноледниковый комплекс.

Гидрогеологические условия территории исследований характеризуются повсеместным распространением грунтовых вод, глубина залегания которых на период изысканий (январь-февраль 2013 г.) составила 0,6-4,3 м (абс. отметки 114,1-

115,6 м). Положение уровня грунтовых вод находится в прямой зависимости от положения воды в реке Сож, поэтому максимальный прогнозируемый уровень грунтовых вод на территории исследования будет зависеть от гидрологического режима р. Сож. Согласно данным многолетних наблюдений за гидрологическим режимом р. Сож подъем уровня реки (20-25 суток) начинается в третьей декаде марта, средняя высота над самой низкой меженью 4-5м, наибольшая 6-7,5м. Летне-осенняя межень (май-июнь) часто нарушается дождевыми паводками, повышающими уровень воды на 1-2м за период 25-35 суток. Зимние уровни в среднем на 10-20 см выше летних, но в отдельные годы (1939) в результате оттепелей в низовье повышаются до 2,5 м.

Следует отметить, что наличие на отдельных участках с поверхности и под песками глинистых грунтов способствует образованию вод типа «верховодки». Данные воды имеют временный характер.

Качество подземных вод

Подземные воды первого от поверхности напорного горизонта, используемые для питьевых целей сельскими населенными пунктами, по данным ранее проведенных исследований, в целом соответствуют требованиям СанПиН 10-124 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

4.7 Растительный и животный мир

Общая площадь земель лесного фонда Гомельской области достигла 2207,5 тыс. га, в том числе лесной фонд Гомельского Гомельского государственного производственного лесохозяйственного объединения (далее ГПЛХО) - 1837,8 тыс. га. Уровень лесистости в области составляет 46%.

Леса – важнейшая часть природного комплекса Гомельской области, а также источник сырья для многих производств и важная экспортная составляющая экономики региона.

Ведение лесного хозяйства на территории области осуществляют 28 юридических лиц в составе 5 министерств и ведомств. Общий запас насаждений по области насчитывает 367,5 млн. м³, запас спелых насаждений составляет 55,4 млн. м³. Более 52% (1136,6 тыс. га) площади лесного фонда отнесено к лесам I группы, решающим важные природоохранные функции, в т.ч. водоохранные, оздоровительные, защитные и др.

Хвойные леса занимают большую часть площадей лесного фонда – 940,4 тыс. га, в основном это сосновые насаждения. Особенность лесного фонда Гомельщины – большая, чем в других регионах площадь дубрав (7,1% от всех лесных насаждений).

На территории области произрастает более 930 видов высших растений, среди которых 22 вида - деревья, 32 вида - кустарники, более 180 видов мохообразных, 185 видов лишайников, более 320 видов - водоросли.

Около 50 видов растений занесены в Красную книгу Республики Беларусь. Среди них баранец обыкновенный, ветреница лесная, сальвиния плавающая, купальница европейская, росянка промежуточная, водяной орех (чилим), дентипеллис ломкий, слива колючая, ирис сибирский и т.д. Всего в области передано под охрану более 150 мест произрастания «краснокнижных» растений.

Животный мир – один из важнейших биологических ресурсов, национальное достояние и гордость. Всего, на территории Гомельской области обитает более 50 видов млекопитающих, около 250 видов птиц, 7 видов рептилий, 13 видов амфибий, 47 видов рыб, более 3300 видов беспозвоночных животных, из них более 2500 насекомых.

5 Социально-экономические условия

Гомельский район, площадью 2,0 тыс.км², расположен в юго-восточной части Гомельской области. Граничит с Репкинским и Городнянским районами Республики Украина, с Лоевским, Речицким, Буда-Кошелевским, Ветковским и Добрушским районами Гомельской области. Район пересекают железные дороги: Брест – Брянск, Санкт – Петербург – Киев, Гомель – Бахмач; автодороги на Брест, Брянск, Могилев, Минск, Чернигов. Судходство осуществляется по реке Сож.

Административно район делится на 21 сельский Совет. Численность населения, проживающего в 187 населенных пунктах, составляет 67817 человек (без населения г. Гомеля). Жителей пенсионного возраста 18334 чел., в возрасте до 15 лет – 12493 чел., в трудоспособном возрасте – 36990 чел. На загрязненных территориях проживает 36207 человек, из них в зоне проживания с периодическим радиационным контролем – 33429 чел., в зоне с правом на отселение – 2778 чел.

В состав *агропромышленного комплекса* Гомельского района входят 47 хозяйств. Сельскохозяйственные предприятия специализируются на выращивании зерновых культур, картофеля, овощей, льна, занимаются производством молока и мяса. Крупнейшими производителями сельскохозяйственной продукции района являются ОАО «Агрокомбинат «Южный», ОАО «Комбинат «Восток», ОАО «Гомельская птицефабрика», ОАО «Птицефабрика «Рассвет», ОАО «Совхозкомбинат «Сож», ОАО «Знамя Родины», КСУП «Брилево», КСУП «Тепличное», КСУП «Урицкое» и УСП «СлавМол».

Промышленность Гомельского района представлена 7 предприятиями, выпускающими строительные материалы, пищевые продукты и продукты лесопереработки (ОАО «Гомельагрокомплект», ОАО «Завод торфяного машиностроения «Большевик», ОАО «Гомельский завод «Импульс», Филиал УПТК ОАО «Дорожно-строительный трест № 2, г. Гомель», ОАО «Гомельский белково-жировой завод», Филиал «Гомельоблстрой Техстройсервис», Филиал «Завод виноградных вин «Юбилейный», Филиал «СНД–АГРО», ООО «Гомельский центр строительства и ремонта») и 2 лесхозами (ГЛХУ «Гомельский лесхоз», ГЛХУ «Кореневская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси»). Наибольший удельный вес – 83,0 % в общем объеме продукции промышленности занимает ОАО «Гомельагрокомплект».

Торговое обслуживание населения Гомельского района осуществляют 72 субъекта хозяйствования различных форм собственности, сеть которых составляет 206 магазинов и 72 предприятия общественного питания, в том числе 28 объектов общественного питания общедоступной сети.

В районе осуществляют деятельность 29 учреждений *здравоохранения*, в том числе 3 больницы, 6 амбулаторий общей практики, 19 фельдшерско-акушерских пункта и филиал №1 Гомельской городской поликлиники №1.

Для Гомельского района, как и для республики в целом, характерен процесс депопуляции, обусловленный естественным движением населения (см. таблица 5.1). Несмотря на увеличение рождаемости, показатель смертности остается высоким.

Таблица 5.1 – Основные медико-демографические показатели населения в Гомельском районе (на 1000 наличного населения)

Показатель	2015 г.	2014 г.	2013 г.
Рождаемость	14,4	14,1	14,2
Общая смертность	15,9	15,77	16,0
Естественный прирост	-1,5	-1,6	-1,8
Младенческая смертность	4,1	6,3	3,1

По данным ГУ «Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» общая динамика показателя заболеваемости населения Гомельского района оценивается как стабильная. Около половины всех впервые зарегистрированных случаев заболеваний составляют болезни органов дыхания, на втором месте стоят травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, на третьем – болезни кожи и подкожной клетчатки, на четвертом – болезни костно-мышечной системы.

На территории Гомельского района расположены санаторий «Ченки», санаторий «Машиностроитель» ОАО «Гомельского отделения Белорусской железной дороги» и филиал санатория «Золотые пески» ОАО «Гомельпромстрой». Для отдыха и оздоровления детей построены детский санаторий «Василек», детские реабилитационно-оздоровительные центры «Качье» и «Романтика», лагеря «Сожский берег», «Ченковский берег», «Сказочная поляна».

В районе 68 учреждения *образования*, в том числе 22 средние школы, 9 базовых школ, 2 начальные школы, 27 детских дошкольных учреждений, 1 школа интернат и др. В учреждениях общего среднего образования обучается 5995 учащихся, в учреждениях дошкольного образования воспитывается 2423 ребенка.

Средства массовой информации Гомельского района представлены районной газетой «Маяк» (тираж 4000 экз.) и областной газетой «Гомельские ведомости» (тираж 24000 экз.).

6. Источники и оценка возможного воздействия на окружающую среду при реализации альтернативных вариантов планируемой хозяйственной деятельности

6.1 Источники и виды возможного воздействия

Характер планируемой деятельности, анализ проектных решений, природные условия позволили определить условия воздействия на компоненты окружающей среды:

- при эксплуатации;
- при выполнении строительно-монтажных работ;
- при возникновении запроектных и аварийных ситуаций.

Основные компоненты окружающей среды, подверженные возможному негативному влиянию при указанных условиях:

- атмосферный воздух;
- подземные, поверхностные воды;
- почвенный покров;
- растительный и животный мир.

6.2 Оценка возможного воздействия на окружающую среду по I варианту: реализация планируемой хозяйственной деятельности в соответствии с предложенными проектными решениями

В соответствии с выявленными условиями воздействия планируемой хозяйственной деятельности, выполнена оценка воздействия по каждому из предложенных альтернативных вариантов на установленные по результатам исследования компоненты окружающей среды.

6.2.2 Воздействие на атмосферный воздух

Атмосферный воздух относится к числу приоритетных факторов окружающей среды, оказывающих влияние на состояние здоровья населения.

При реализации планируемой хозяйственной деятельности влияние на атмосферный воздух будет происходить на этапе строительства и в процессе эксплуатации реконструируемого объекта.

При выполнении *строительно-монтажных* работ воздействие на приземный слой атмосферы будет связано с организованными и неорганизованными выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- автотранспорт при перевозке строительных материалов, рабочих, отходов;
- строительные машины и механизмы;
- сварочные работы;

- земляные работы;
- шлифовальные работы;
- окрасочные работы.

В таблице 6.1 представлены используемые строительные машины и механизмы, оказывающих негативное воздействие на атмосферный воздух.

Таблица 6.1 – Наименование и количество строительных механизмов и автотранспорта, необходимых для проведения планируемых работ

Механизмы и оборудование	Тип и марка	Характеристика	Кол-во, шт.
1. Самоходный комплекс с локационным оборудованием	D150x300 (Vermeer, USA)	тяг. ус. до 650 кН	1
2. Растворосмесительный узел	PCY	объем баков 10м ³	1
3. Илососная машина	KO-523	емк. 8,7м ³	1
4. Автоцистерна	КАМАЗ 66064-11	емк. 8,7м ³	1
5. Кран автомобильный	КС-45715-1	грузопод. 16 т	3
6. Трубоукладчик	ТГ-163	16 т	6
7. Бульдозер	Б-170М, PR 732В	170 л.с.	4
8. Экскаватор	R-902, R-924	емк.ковша 0,5м ³	4
9. Электростанция передвижная		мощн. 60 кВт	4
10. Передвижная ремонтная мастерская			2
11. Газорежущий комплект			4
12. Пескоструйная установка			2
13. Кольцевые или ручные газовые горелки			4
14. Агрегат сварочный с частотным регулирование			4
15. Машина шлифовальная электрическая		мощн. 900 Вт	8
16. Автозаправщик	ЗИЛ-130	7000 л	1
17. Опресовочный агрегат			1
18. Передвижной компрессорный агрегат			1
19. Автомобиль вахтовый	Урал 4320-10		1

При выполнении сварочных работ в атмосферу выделяется сварочный аэрозоль, в состав которого входят: железа оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая: (20-70%) двуокиси кремния, фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор), фториды неорганические плохо растворимые (в пересчете на фтор), азота оксид, углерода оксид.

При покрытии конструкций лакокрасочными материалами в атмосферу выделяются пары растворителей (ксилол, толуол, бутилацетат, ацетон, уайт-спирит) и аэрозоль краски. При производстве земляных работ и пересыпке происходит пыление. При работе шлифовальных машинок в атмосферный воздух выбрасывается пыль абразивная и пыль металлическая.

Значительного воздействия не прогнозируется в виду, того что строительно-монтажные работы будут носить временный и локальный характер.

При эксплуатации реконструируемого объекта будут поступать загрязняющие вещества в атмосферный воздух от организованных источников выбросов - двух емкостей объемом 5 м³ каждая для временного хранения дизельного топлива,

сливаемого из трубопровода во время проведения профилактических работ (чистки трубопровода), а также в случае аварии.

Характеристика источников выбросов и загрязняющих веществ

Перелив дизтоплива в емкости хранения (ист. №№ 0001, 0002)

В прибрежной полосе имеются 2 емкости объемом 5 м³ каждая для временного хранения дизельного топлива, сливаемого из трубопровода во время проведения профилактических работ (чистки трубопровода), а также в случае аварии. При осуществлении профилактических работ трубопровод опорожняется (присутствующее там дизтопливо откачивается в вышеуказанные емкости), после чего туда запускается специальное устройство (снаряд), при помощи которого осуществляется его очистка. Профилактические работы осуществляются 1 раз в три года.

Выбросы паров нефтепродукта в атмосферу при его переливе в емкости временного хранения рассчитаны согласно разделу 4 «Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров».

Одновременная заправка дизтоплива в резервуары временного хранения не осуществляется, поэтому источники № 0001, 0002 функционируют неодновременно.

Значения опытных коэффициентов K_p принимаются по данным приложения 8 «Методических указаний».

Валовые выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формулам:

– максимальные выбросы:

$$M = Y_1 \cdot K_p^{\max} \cdot Q_c^{\max} / 3600, \text{ г/с,}$$

– годовые выбросы:

$$G = (Y_2 \cdot B_{oz} + Y_3 \cdot B_{вл}) \cdot K_p^{\max} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{nn} \cdot N_p, \text{ т/год,}$$

где Y_1 – концентрация паров нефтепродукта в резервуаре, г/м³, принимается по приложению 12 «Методических указаний»;

Y_2, Y_3 – средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т, принимаются по приложению 12 «Методических указаний»;

G_{xp} – выбросы нефтепродуктов при хранении дизтоплива в одном резервуаре, т/год, принимаются по приложению 13 «Методических указаний»;

K_{nn} – опытный коэффициент, принимается по приложению 12 «Методических указаний».

При этом:

$$K_{nn} = C_{20\text{ л}} / C_{20\text{ ба}},$$

где $C_{20\text{ л}}$ – концентрация насыщенных паров нефтепродуктов при 20°C, г/м³;

$C_{20\text{ ба}}$ – то же, паров бензина автомобильного, г/м³.

Концентрации углеводородов, приведены в приложении 14 «Методических указаний».

При функционировании данных источников выбросов в атмосферный воздух выделяется вещество *углеводороды предельные C₁₁-C₁₉*.

Расчет максимального и валового выбросов паров нефтепродукта в атмосферу при его переливе в емкость хранения приведен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Расчет выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу из резервуаров хранения

Источник №№		0001, 0002*
Наименование нефтепродукта:		Дизельное топливо
Тип резервуара:		Заглубленный
Объем резервуара м ³		8
Кол-во резервуаров шт.		1
Кол-во жидкости, закачиваемой в резервуар в период	осенне-зимний(B _{оз,т})	0
	весенне-летний(B _{вл,т})	8

Выбросы нефтепродуктов рассчитываются по формулам:

максимальные выбросы
(M, г/с)

$$M = Y_1 \cdot K_p^{\max} \cdot Q_{\text{ч}}^{\max} / 3600$$

годовые выбросы (G,
т/год)

$$G = (Y_2 \cdot B_{\text{оз}} + Y_3 \cdot B_{\text{вл}}) \cdot K_p^{\max} \cdot 10^{-6} + G_{\text{хр}} \cdot K_{\text{нп}} \cdot N_p$$

где:			Дизельное топливо
	Y ₁ -	концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре, г/м ³ , Прил.12	3,14
	Y ₂ , Y ₃ -	средние удельные выбросы из резервуара соответ. в осенне-зимний	1,9
		и весенне-летний период года, г/т, Прил. 12	2,6
	K _p ^{max}	опытный коэффициент, Прил. 8	0,85
	K _p ^{сред}	опытный коэффициент, Прил. 8	0,60
	G _{хр} -	выбросы паров нефтепродуктов при хранении бензина автомоб. в одном резервуаре, т/год, Прил. 13	0,066
	Q _ч ^{max} -	Макс. объем паровозд.смеси, вытесн. из резерв.во время заправки, м ³ /час	8
	K _{нп} -	опытный коэффициент, Прил. 12	0,0029
	N _p -	количество резервуаров	1

$$K_{\text{нп}} = C_{201}$$

При этом:

$$: C_{20 \text{ ба}}$$

где C₂₀₁ - концентрация насыщенных паров нефтепродуктов при 20°C, г/м³;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

GCM	M, г/с	G, т/год
<i>Дизельное топливо</i>	0,00593	0,00021

В том числе по веществам:

<i>Дизельное топливо</i>	M, г/с	G, т/год
--------------------------	--------	----------

2754	Углеводороды предельные C ₁₁ -C ₁₉	0,00593	0,00021
------	--	---------	---------

*Расчет проведен для одного резервуара

Перечень выбрасываемых объектом загрязняющих веществ, с учетом действующих гигиенических критериев качества атмосферного воздуха (ПДК этих веществ в атмосферном воздухе), представлены в табл. 6.3.

Таблица 6.3 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух от источников выбросов

Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДК _{мр} , мкг/м ³	ПДК _{сс} , мкг/м ³	ПДК _{сг} , мкг/м ³	ОБУВ, мкг/м ³	Выброс загрязняющего вещества в атмосферу	
							г/с	т/год
Углеводороды предельные алифатического ряда C ₁₁ -C ₁₉	2754	4	1000	400	100	-	0,00593	0,00042
Итого:							0,00593	0,00042

Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу представлены в табл. 6.4.

Оценка динамики рассеяния загрязняющих веществ

Ввиду крайне низкой продолжительности функционирования данных источников выбросов (профилактические работы осуществляются 1 раз в три года, общая продолжительность – до 24 часов), специфики их функционирования (во время аварийных и профилактических работ), а также в соответствии с письмом Минприроды РБ от 22.06.2006 №04-02-5/1645 для технологического оборудования, находящегося в резерве, а также работа которого предусмотрена в случае аварийных ситуаций (при суммарном времени работы не более 200 часов), выполнение расчетов рассеивания не требуется.

6.2.3 Воздействие на почвы

В рамках проведения ОВОС по объекту выполнены исследования по оценке содержания приоритетных загрязняющих веществ в почвогрунтах территории исследований в соответствии с ТКП 17.03-01-2013 «Правила и порядок определения фоновое содержание химических веществ в землях» и ТКП 17.03-02-2013 «Правила и порядок определения загрязнения земель химическими веществами». Были использованы следующие методические материалы: «Инструкция «Гигиеническая оценка почвы населенных мест», «Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. Часть II. Нефтепродукты» и «Методические

рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами».

При обследовании проведены следующие работы:

- выполнено натурное обследование земельных участков планируемого размещения двух емкостей объемом 5 м³ каждая для временного хранения дизельного топлива, сливаемого из трубопровода во время проведения профилактических работ (чистки трубопровода), а также в случае аварии;
- определена граница контролируемой территории, месторасположения пробных площадок и точки отбора проб почвогрунтов с привязкой их к имеющейся планово-картографической основе (генплан объекта) и выбрана схема отбора проб почвогрунтов.

При определении точек отбора проб в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 применялась так называемая «свободно упорядоченная сеть опробования» почвогрунтов, учитывающая рельеф изучаемой территории, возможные пути миграции загрязняющих веществ, предполагаемые участки аккумуляции загрязнителей и характер хозяйственного использования территории.

Отбор проб почвогрунтов производился в соответствии с ТКП 17.03-01-2013, ТКП 17.03-02-2013, СТБ ИСО 10381-4-2006, ИСО 10381-2:2002, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 в слое почв в интервале 0,0-0,2 метра.

На объекте исследований были выделены 2 контролируемые территории, в пределах которых были заложены 2 пробные площадки и проведено обследование почвогрунтов в выбранном интервале. На каждой пробной площадке было отобрано не менее 5 точечных проб, из которых формировалась 1 объединенная проба (всего 2 штуки).

Отбор проб почвогрунтов выполнен сотрудниками Института природопользования НАН Беларуси, аккредитованными на отбор проб для химического анализа в соответствии с техническим заданием.

Химико-аналитические работы по определению содержания нефтепродуктов в почвогрунтах участка размещения объекта выполнены филиалом «Центральная лаборатория» РУП «Научно-производственный центр по геологии».

В соответствии с ГОСТ 17.4.3.06-86 «Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ» *уровень загрязнения почв и грунтов (содержание в почве или грунте, мг/кг) оценивается путем сопоставления полученных данных о содержании загрязнителя в почве и грунте территории обследования с нормативной величиной предельно допустимой концентрации – ПДК.*

В соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Об утверждении предельно допустимых концентраций нефтепродуктов в почвах для различных категорий земель» от 12 марта 2012 г. № 17/1, значение ПДК содержания нефтепродуктов в почвах для земель *сельскохозяйственного назначения*

и лесного фонда и земель промышленности и транспорта принимается равным **50 и 500** мг/кг соответственно.

В соответствии со статьей 6 (Категории земель) Кодекса Республики Беларусь о земле к *землям сельскохозяйственного назначения* относятся земельные участки, включающие в себя сельскохозяйственные и иные земли, предоставленные для ведения сельского хозяйства.

К *землям лесного фонда* относятся лесные земли, а также нелесные земли, расположенные в границах лесного фонда, предоставленные для ведения лесного хозяйства.

К *землям промышленности и транспорта* относятся земельные участки, предоставленные для размещения объектов промышленности и транспорта.

В связи с тем что, участок строительства расположен в пределах населенного пункта, то показатель ПДК содержания нефтепродуктов в почвогрунтах для разных участков принимается равным **50 и 500** мг/кг.

Уровень загрязнения земель (включая почвы) оценивался в соответствии с Приложением 1 «Положения о порядке исчисления размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде...» (таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Степень загрязнения земель

Показатель загрязнения земель	Интервалы значений показателей по степени загрязнения			
	низкая	средняя	высокая	очень высокая
Превышение норматива ПДК	1,1-5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	> 50

Степень опасности загрязнения почв нефтепродуктами определяется в соответствии с Инструкцией 2.1.7.11-12-5-2004 «Гигиеническая оценка почвы населенных мест», утвержденной постановлением Министерства здравоохранения от 03 марта 2004 г. № 32.

Критериями оценки степени загрязнения почвы органическими веществами являются *ПДК* содержания в грунте и их *класс опасности*.

Класс опасности химического вещества определяется в соответствии с Приложением 11 Инструкции на основе показателя предельно допустимой концентрации нефтепродуктов в почве.

Согласно Инструкции нефтепродукты имеют IV класс. Согласно Приложению 4 Инструкции оценивается категория загрязнения почво-грунтов (таблица 6.6).

Таблица 6.6 – Критерии для оценки степени загрязнения почв органическими веществами

Содержание в почве, мг/кг	Категории загрязнения почв по классам опасности			
	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
>5 ПДК	чрезвычайно опасная	чрезвычайно опасная	опасная	умеренно опасная
от 2 до 5 ПДК	чрезвычайно опасная	опасная	умеренно опасная	допустимая
от 1 до 2 ПДК	опасная	умеренно опасная	допустимая	допустимая

В соответствии с п. 5.10. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Общие требования к рекультивации земель» при рекультивации земельных участков, загрязненных нефтепродуктами необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды: ускорить деградацию нефтепродуктов, либо ликвидировать очаг загрязнения грунтов.

Загрязненные нефтепродуктами почвогрунты территории строительства могут быть отнесены к строительным отходам и, в соответствии с СанПиН 2.1.7.12-44-2005 «Гигиенический классификатором токсичных промышленных отходов», имеют IV класс токсичности. Применяемый метод утилизации к данному виду отходов – захоронение на полигонах ТКО.

6.2.4 Воздействие на растительный мир

Воздействие заключается в удалении древесно-кустарниковой растительности. В общей сумме удаляются деревья мягких пород диаметром ствола до 12 см, диаметром до 16 см, диаметром до 20 см.

6.2.5 Воздействие на поверхностные воды

Определение возможного влияния осуществления планируемой хозяйственной деятельности на состояние поверхностного водного объекта – р. Сож, проводилось с оценкой возможного изменения количественных показателей р. Сож и поступления в водный объект загрязняющих веществ:

- в период строительства: возможное изменение количественных показателей в результате изъятия на промывку и гидравлическое испытание и поступление загрязняющих веществ со сточными водами и технологическими растворами,
- в случае аварийных и запроектных ситуаций – прямое и опосредованное поступление нефтепродуктов в воды водного объекта.

Изъятие воды на промывку и гидравлическое испытание трубопровода будет оказывать воздействие на количественные показатели поверхностного водного объекта. Объем воды, необходимый на промывку и гидравлическое испытание

трубопроводов и узлов пуска-приема СОД, согласно проектным данным, составляет 1006,6 м³, что составляет 0,01% от среднего многолетнего расхода р. Сож на участке исследований, т.е. какого-либо ощутимого воздействия не прогнозируется.

Оценка поступления загрязняющих веществ в поверхностные воды р. Сож в период проведения строительно-монтажных работ выполнена в два этапа:

- оценены количественные характеристики поверхностного стока с территории проведения работ – ориентировочно согласно проектным данным 0,44 га;
- выполнен расчет выноса загрязняющих веществ с поверхностным (дождевым, талым) стоком.

Среднегодовой объем поверхностных вод, образующихся на участке исследований в период выпадения дождей, таяния снега, определяется по формуле:

$$W = W_d + W_t \quad (6.1)$$

где W_d , W_t - среднегодовой объем дождевых, талых вод, м³.

Среднегодовой объем дождевых (W_d) и талых (W_t) вод, формирующихся на водосборной территории определяется по формулам:

$$W_d = 10 \cdot h_d \cdot \Psi_d \cdot F, \quad (6.2)$$

$$W_t = 10 \cdot h_t \cdot \Psi_t \cdot F, \quad (6.3)$$

где F - общая площадь стока, га;

h_d - слой осадков, мм, за теплый период года;

h_t - слой осадков, мм, за холодный период года (определяет общее годовое количество талых вод) или запас воды в снежном покрове к началу снеготаяния;

Ψ_d и Ψ_t - коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно.

Количество осадков за теплый и холодный периоды года для лет 50%-ной обеспеченности принимаем 460 и 238 мм.

Значение коэффициента стока Ψ_d дождевых вод определяется исходя из разного вида поверхностей, для участков дорог принято 0,8, для участков, покрытых растительностью – 0,1.

При определении среднегодового объема талых вод общий коэффициент стока Ψ_t с учетом оттепелей можно принимать в пределах 0,5.

Таблица 6.7 - Количественные показатели формирования поверхностного стока на участке производства работ (среднегодовой объем)

Водосбор	Площадь, га	Объем дождевого стока, тыс. м ³	Объем талого стока, тыс. м ³	Объем поверхностного стока, тыс. м ³
Участок производства работ	0,44	1264,3	312,0	1576,3

Суммарное значение годового выноса веществ с поверхностным стоком рассчитывается как:

$$G = C_d \cdot W_d + C_t \cdot W_t + C_m \cdot W_m, \quad (6.5)$$

где C_d , C_t , C_m – концентрации веществ в дождевых, снеговых и поливомоечных сточных водах соответственно, г/м³.

Осредненные показатели состава поверхностного стока ввиду интенсивного движения автотранспорта в период проведения строительно-монтажных работ, ориентировочно взяты по аналогии как для территорий автомобильных парковок согласно ТКП 45-4.01-57-2012 «Системы дождевой канализации. Строительные нормы проектирования» следующие:

Загрязнитель	Концентрация загрязнителей в поверхностном стоке, мг/дм ³	
	Дождевые воды	Талые воды
Взвешенные вещества	300	1000
Нефтепродукты	8	20

Таблица 6.8 - Результаты расчета выноса загрязняющих веществ с участка производства работ

Исходные данные:	Численные значения
Площадь, на которой будет формироваться поверхностный сток, га	0,44
Объем дождевого стока, м ³ /год	1264,3
Объем талого стока, м ³ /год	312,0
Результаты расчетов:	
Масса выносимых с территории объекта исследований загрязняющих веществ, кг/год:	
взвешенные вещества	691,3
нефтепродукты	16,35

Поверхностные сточные (дождевые, талые) воды с участка производства работ будут содержать загрязняющие вещества в количестве: взвешенные вещества – 691,3 кг/год; нефтепродукты – 16,35 кг/год. Указанные загрязняющие вещества потенциально могут поступить в р. Сож с поверхностным стоком участка исследований.

Также при производстве работ на переходе через р. Сож в водный объект может поступить буровой раствор, используемый при прокладке резервной нитки нефтепродуктопровода методом наклонно направленного бурения (ННБ). Буровой раствор (бетонит) представляет собой тонко помолотую белую природную глину с определенными свойствами, не содержит токсичных веществ и является экологически безопасным.

Воздействие на поверхностные воды р. Сож воды в случае возникновения запроектных и аварийных ситуаций оценено в разделе 9.

6.2.6 Воздействие на подземные воды

Поступление загрязняющих веществ в подземные воды участка исследований возможно в период производства строительно-монтажных работ и в случае

возникновения запроектных и аварийных ситуаций. Прогноз поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды выполнен на основе данных по размещению реконструируемого объекта (участка нефтепродуктопровода), геоморфологических условий, особенностей строения рельефа местности и геолого-гидрогеологических условий территории исследований. Оценены следующие показатели:

- время просачивания загрязненных поверхностных сточных вод с поверхности через зону аэрации;

- время продвижения фронта загрязненных подземных вод к р. Сож.

В качестве объекта исследований определен грунтовый водоносный горизонт, встреченный в период инженерно-геологических изысканий на глубинах 0,6-4,3 м.

Время просачивания загрязненных поверхностных (дождевых, талых) сточных вод через зону аэрации при полном насыщении пор определялось по формуле (6.6):

$$t = \frac{n_0 \cdot m_0}{k_0}, \quad (6.6)$$

где t – время просачивания загрязненных вод, сут;

n_0 – активная пористость пород зоны аэрации;

m_0 – мощность зоны аэрации;

k – коэффициент влагопереноса пород зоны аэрации в вертикальном направлении принят равным около 0,1 м/сут.

Подставляя исходные данные в формулу (6.6) получим время просачивания загрязненного поверхностного стока до уровня грунтовых вод, равное порядка 20 сут.

Время движения подземных вод от участка до области их разгрузки – р. Сож, может быть рассчитано по зависимости:

$$t = \frac{n \cdot l}{k \cdot i}, \quad (6.7)$$

где n – активная пористость песчаных отложений, принимается равной 0,2;

l – расстояние от участка до реки – 200 м;

k – коэффициент фильтрации водовмещающих отложений, 10 м/сут;

i – уклон потока грунтовых вод, равный 0,05.

Подставляя исходные данные в формулу 6.7, получим время движения загрязнений к реке, равное 80 суток (2,6 месяца).

Результаты расчета свидетельствуют о потенциальной возможности загрязнения грунтовых вод и далее с грунтовым питанием попадания загрязненных поверхностных сточных вод в период строительства с площадки строительства в поверхностный водный объект (р. Сож). Принимая во внимание тот факт, что

воздействие является локальным и временным – период реконструкции нефтепродуктопровода – значительного загрязнения р. Сож через грунтовое питание не прогнозируется.

Воздействие на подземные воды в случае возникновения запроектных и аварийных ситуаций оценено в разделе 9.

6.2.7 Обращение с отходами при проведении строительно-монтажных работ

Основными источниками образования отходов будет проведение подготовительных и строительных работ, обслуживание строительной техники и механизмов, жизнедеятельность рабочего персонала.

Требования к обеспечению учета отходов определены Законом Республики Беларусь «Об обращении с отходами». Сбор отходов, образующихся при строительстве и функционировании проектируемого объекта должен проводиться отдельно по видам в соответствии с Классификатором отходов.

Организация хранения отходов на стройплощадке до момента их вывоза на использование и захоронение должна осуществляться в соответствии с требованиями статьи 22 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами». Не допускается сжигание отходов и остатки строительных материалов.

Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения, предполагается собирать в мусорные контейнеры и вывозить на полигон ТКО.

Смесь окалины и сварочный шлак образуются при сварочных работах. Эти отходы собираются в металлические контейнеры с последующим вывозом на переработку Вторчермету.

Количественные и качественные характеристики образующихся отходов приведены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 - Отходы, образующиеся реконструкции и капремонте нефтепродуктопроводов

№ п/п	Наименование отходов	Установки или технологические процессы, являющиеся источником образования отходов	Рекомендуемый метод оценки объемов образования
1	2	3	4
1.	Источники света ртутьсодержащие высокого давления	Замена ламп освещения территории	Расчетно-аналитический
2.	Масла отработанные группы ММО (моторные, дизельные, компрессорные)	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации	Расчетно-аналитический
3.	Масла отработанные группы МИО (гидравлические, промышленные, трансформаторные (натуральные масла ГОСТ 110121), кабельные)	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации; эксплуатация силовых энергетических установок	Расчетно-аналитический
4.	Масла отработанные группы СНО (трансмиссионные, цилиндрические масла, промывочные жидкости и	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации	Расчетно-аналитический

№ п/п	Наименование отходов	Установки или технологические процессы, являющиеся источником образования отходов	Рекомендуемый метод оценки объемов образования
1	2	3	4
	их смеси, нефть и жидкие нефтяные топлива, извлекаемые из очистных сооружений и нефтесодержащих стоков, сильно загрязненные масла группы ММО).		
5.	Грунт, загрязненный сырой нефтью	Эксплуатация буровых скважин, подключение нефтепроводов	*
6.	Песок от засыпки проливов и разливов нефти	Строительство и ремонт нефтепроводов	*
7.	Отработанные обтирочные материалы (ветошь), загрязненные нефтепродуктами	Ремонтно-строительные работы	Расчетно-аналитический
8.	Отработанные замасляные автомобильные фильтры	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации	Расчетно-аналитический
9.	Аккумуляторы кислотные отработанные (с неслитым электролитом)	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации	Расчетно-аналитический
10.	Отходы битума	Изоляция трубопроводов	*
11.	Отходы рубероида, толи и бумаги, пропитанной битумом	Изоляция трубопроводов	*
12.	Отходы изоляционных материалов (минвата, стекловата и пр.)	Изоляция трубопроводов	*
13.	Шпули от полимерных изоляционных материалов	Изоляция трубопроводов	*
14.	Снятая старая изоляция трубопроводов	Замена изоляции, капитальный ремонт нефтепроводов	Расчетно-аналитический
15.	Изношенные шины	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации	Расчетно-аналитический
16.	Огарки сварочных электродов	Строительные ремонтно-строительные работы	Расчетно-аналитический
17.	Окалина, сварочный шлак	Строительные и ремонтно-строительные работы	Расчетно-аналитический
18.	Отработанные тормозные накладки	Эксплуатация автотранспорта и средств механизации	Расчетно-аналитический
19.	Лом и отходы черных металлов	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
20.	Вышедшая из употребления и невозвратная тара с засохшими остатками содержимого (красок и клеев)	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
21.	Вышедшая из употребления тара и упаковка, не загрязненная нефтепродуктами и токсичными материалами	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
22.	Отходы проводов и кабельной	Строительные и ремонтно-	*

№ п/п	Наименование отходов	Установки или технологические процессы, являющиеся источником образования отходов	Рекомендуемый метод оценки объемов образования
1	2	3	4
	продукции в изоляции	строительные работы	
23.	Бой бетона и железобетона	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
24.	Бой кирпича	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
25.	Остатки строительного щебня	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
26.	Грунт земляной, песчаный, траншейные выемки	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
27.	Разнородные древесные отходы, незагрязненные нефтепродуктами и токсичными материалами	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
28.	Отходы лесосечные (сучья, валежник, корни, пни и др.)	Строительные и ремонтно-строительные работы	*
29.	Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	Жизнедеятельность рабочего персонала	*

* - количественные показатели будут оценены на последующих стадиях проектирования

Отходы, образующиеся в процессе проведения строительных работ при осуществлении планируемой деятельности, не повлекут изменений в природной среде (почва, поверхностные и подземные воды), при условии соблюдения природоохранного законодательства, действующего в области обращения с отходами.

6.2.8 Оценка изменения социально-экономических условий

В результате реализации планируемой хозяйственной деятельности объемы прокачки нефтепродуктов сохраняться в прежних объемах, что обеспечит своевременное и полное поступление денежных средств в республиканский бюджет.

Реконструкция магистрального нефтепродуктопровода повысит срок его эксплуатации и обеспечит надежный транзит, что будет способствовать росту экспортного потенциала региона.

Экологически безопасная эксплуатация магистрального нефтепродуктопровода не приведет к угрозе жизни и здоровью населения, причинению вреда окружающей среде и другим неблагоприятным последствиям.

Таким образом, реализация планируемой деятельности в социально-экономическом отношении имеет благоприятную перспективу.

6.3 Оценка возможного воздействия на окружающую среду для альтернативного варианта – «нулевая» альтернатива

При отказе от планируемой хозяйственной деятельности изменение состояния основных компонентов окружающей среды возможно в сторону ухудшения. Отказ от реализации проектных решений не позволит реализовать рекомендации, сформированные по результатам обследования нефтепродуктопровода за 2012-2015 гг. и поддерживать в эколого-безопасном состоянии магистральные ветки нефтепродуктопроводов.

7 Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду

Согласно ТКП 17.02-08-2012 проведена оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду. Перевод качественных и количественных характеристик намечаемой деятельности в баллы выполнено согласно приложению Г ТКП 17.02-08-2012 и представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Результаты оценки значимости воздействия от реализации планируемой деятельности на окружающую среду

Показатель воздействия	Градация воздействия	Балл
Пространственного масштаба	Ограниченное: воздействие на окружающую среду в радиусе до 0,5 км от площадки реализации планируемой деятельности	2
Временного масштаба	Многолетнее (постоянное): воздействие, наблюдаемое более 3 лет	4
Значимости изменений в окружающей среде	Незначительное: изменения в окружающей среде не превышают существующие пределы природной изменчивости	1
Итого:		2·4·1=8

Общая оценка значимости (без введения весовых коэффициентов) характеризует воздействие как воздействие **низкой** значимости.

8. Соответствие наилучшим доступным техническим методам (НДТМ ЕС)

Разработка концепции НДТМ (общепринятое сокращение на английском языке - BAT - Best Available Techniques) в рамках Европейского Сообщества (ЕС) происходила в контексте принципа «загрязнитель платит», впервые рекомендованного государствам - членам ЕС в 1975 г. Тем самым для предприятий

были установлены определенные экологические требования, и для их достижения предприятия должны нести определенные расходы.

Официальное определение НДТМ дано в Европейской Директиве «Комплексный контроль и предотвращение загрязнений» (IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control). Согласно данной Директиве термин «наилучшие доступные технические методы» (НДТМ) означает самые новейшие разработки для различных видов деятельности, процессов и способов функционирования, которые свидетельствуют о практической целесообразности использования конкретных технологий в качестве базы для установления значений предельных выбросов/сбросов в окружающую среду с целью предотвращения ее загрязнения, или, когда предотвращение практически невозможно, минимизации выбросов/сбросов в окружающую среду в целом, без предварительного выбора какого-либо конкретного вида технологии или других средств.

Прокладка нового трубопровода Ду530 мм в русловой части подводного перехода через р. Сож на 393-395 км согласно проекту производится по схеме бестраншейной прокладки методом наклонно направленного бурения (ННБ).

Все работы ведутся в стесненных условиях, характеризующихся, следующими факторами усложняющих и стесненных условий производства работ:

- разветвленная сеть существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске, выполняемой в основной период строительства;
- наличие производственных зданий (блок-боксы, КТП, ПНУ), а также сохраняемых зеленых насаждений в непосредственной близости от места производства работ;
- стесненные условия складирования материалов.

Горизонтально наклонное бурение, как способ бестраншейной прокладки трубопроводов под водными преградами, имеет целый ряд преимуществ перед традиционными способами. Основное преимущество - это надежность и долговечность построенного перехода. Прокладка трубы методом ННБ производится ниже русла реки, при этом исключается значительное воздействие на компоненты окружающей среды. В процессе строительства на судоходных реках не меняется график навигации.

Не менее важен экономический эффект прокладки трубопроводов горизонтально наклонным бурением. На стадии выбора методов производства работ не менее важно учитывать денежные средства, которые будут сэкономлены в процессе эксплуатации трубопровода, проложенного методом ННБ. Стоимость 1 п.м. трубопровода, построенного методом наклонного бурения с учетом строительства, эксплуатации и компенсационных затрат, будет на 40 – 50 % дешевле, чем стоимость 1 п.м. дюкерных участков.

Таким образом, учитывая все вышеизложенное реализация планируемой хозяйственной деятельности согласно проектным решениям производится наилучшим техническим доступным методом (НДТМ).

9 Прогноз и оценка последствий проектных и запроектных аварийных ситуаций

9.1 Прогноз распространения нефтепродуктового загрязнения в геологической среде при возникновении аварийных ситуаций на сооружениях нефтетрубопроводного транспорта

Аварийность на магистральных нефтепроводах (НП) и нефтепродуктопроводах (НПП) – один из главных факторов, определяющих негативное воздействие на окружающую среду (ОС), которое может сопровождаться значительным загрязнением атмосферного воздуха, компонентов геологической среды и поверхностных водных объектов, а также оказывать влияние на животный и растительный мир при больших объемах потерянных нефти и нефтепродуктов.

Согласно Закону Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» аварией считается разрушение сооружений или технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв или выброс опасных веществ.

В соответствии с Инструкцией «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» под аварией понимается опасная ситуация техногенного характера, которая создает на объекте, территории или акватории угрозу для жизни и здоровья людей и приводит к разрушению зданий, сооружений, коммуникаций и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса или наносит ущерб окружающей среде, не связанная с гибелью людей.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Каждой ЧС присваивается оригинальный код, который включает 5 цифр и 2 буквы (таблица 9.1):

полный код ЧС – 00000Л-Д;

код класса ЧС – 10000-(20000);

код группы ЧС – 0100-9900 (через 100);

код вида ЧС – 01-99;

код уровня ЧС – Л (локальная), М (местная), Р (региональная), Г (государственная); динамика ЧС – С (стабильная), Д (динамичная).

Согласно статистическим данным на магистральных трубопроводах Республики Беларусь за период с 1996 по 2015 г. произошло 14 аварий. Из произошедших аварий 9 сопровождались разливом нефти или нефтепродукта и загрязнением почвы или водных

объектов.

Таблица 9.1 – Некоторые классификационные карточки ЧС

Класс ЧС ЧС техногенного характера Код 10000 Группа ЧС Транспортные аварии (катастрофы) Код 10100 Динамика ЧС: динамичная Код Д		Вид ЧС Аварии на магистральных нефтепродуктопроводах Код ЧС 10108			
Классификационный признак ЧС	Код оценки	Л	М	Р	Г
		Пороговые значения классификационных признаков ЧС			
Аварии на нефтепроводах и продуктопроводах, в результате чего произошла разгерметизация магистрального нефтепровода или его элементов	3	Факт	С разливом нефтепродукта за пределы охранной зоны магистрального трубопровода без угрозы загрязнения населенных пунктов и водоемов	С разливом нефтепродукта за пределы охранной зоны с угрозой загрязнения населенных пунктов, рек, водоемов, промышленных и других объектов	Разгерметизация подводных переходов через судовые водные объекты и попадание нефтепродукта в водоем

9.1.1 Аварийные ситуации на объектах и сооружениях нефтетрубопроводного транспорта

Анализ аварийности на нефтепродуктопроводах показывает, что в 47% случаев, разрушение труб происходит по причине внешнего механического воздействия, 22% – брак производителя труб, 19% – коррозионное разрушение, 9% – брак строительно-монтажных работ, 3% – ошибки персонала. Среди технических причин аварий на НП и НПП преобладают несанкционированные врезки (32%), дефекты в теле трубы (24%), нарушение требований безопасности при проведении строительно-монтажных работ (16%), некачественное выполнение изоляционно-укладочных работ (12%), механическое повреждение труб по природным причинам (4%) и прочие (12%).

Также, помимо нарушений технологического режима, причиной разрыва трубопроводов могут являться интенсивные волновые процессы (гидроудары), вызванные изменением режима перекачки (включение и выключение насосных агрегатов, аварийное отключение электропитания и др.).

Важнейшие причины аварийных ситуаций на магистральных НП и НПП и нефтеперекачивающих станциях (НПС) приведены в таблицах 9.2 и 9.3.

Таблица 9.2 – Причины аварий на магистральных нефтепроводах

Причины отказов	Характеристика причин отказов
Коррозионные повреждения	Наружные - возникающие вследствие естественного старения изоляционного покрытия или некачественного нанесения изоляции при строительстве, неэффективной работы системы электрохимзащиты. Внутренние - вследствие перекачки обводненных нефтей и нефтей с агрессивными компонентами
Брак строительно-монтажных работ	Некачественное выполнение монтажных стыков и стыков, сваренных на стеллажах; механические несквозные повреждения трубы - вмятины, царапины, задиры, нанесенные при строительстве. Отказы по этой причине стоят на первом месте по количеству
Заводской брак труб и запорной арматуры	Наличие дефектов в металле труб, некачественная заводская сварка трубных швов, каверность литых корпусов задвижек, ненадежность уплотнительных элементов и др.
Механические повреждения	Сквозные пробоины трубопроводов строительной техникой, повреждения запорной арматуры, вентузов, манометрических отборов. Количество отказов по этим причинам меняется непредсказуемо и не имеет тенденции к уменьшению. К механическим повреждениям отнесены повреждения техникой и механизмами сторонних организаций из-за нарушения требований охранной зоны трубопроводов, ремонтной техникой в процессе капитального ремонта
Эксплуатационные и прочие причины	Порывы трубопроводов вследствие нарушения технологий перекачки из-за ошибок оперативного и ремонтного персонала, остановок перекачки при резком исчезновении напряжения в сети электроснабжения. Имеют место преднамеренные воздействия на трубопроводы

Наибольшую опасность для объектов трубопроводного транспорта представляют коррозионные процессы, обусловленные взаимодействием с окружающей средой. Коррозия металлов представляет собой процесс, вызывающий его разрушение или изменение свойств в результате химического или электрохимического взаимодействия с ОС. В случае НП и НПП наиболее распространена электрохимическая коррозия (ЭХК).

Таблица 9.3 – Типичные виды аварий и инцидентов на нефтеперекачивающих станциях

Наименование объекта и условия эксплуатации	Вид аварии, инцидентов на перекачивающих станциях
---	---

Резервуарные парки	Перелив резервуара. Механическое повреждение резервуара или его элементов с выходом или без выхода нефти (потопление понтона, вмятины, хлопуны, неисправность катучей лестницы). Раскачка резервуара ниже минимально-допустимого уровня
Нефтенасосные	Срабатывание защиты вследствие повышенных утечек торцевых уплотнений, отказа маслосистемы или системы обратного водоснабжения или подпорной вентиляции, системы откачки утечек. Нарушение герметичности корпуса насоса
Опасные условия эксплуатации	Общие коррозионные повреждения или питтинговые коррозионные повреждения. Воздействия, создающие сверхнормативные нагрузки на трубопровод. Перемещение трубопровода в результате стихийных явлений (оползни, паводки, карстовые явления и др.). Трещинообразования или дефекты материала труб и оборудования, которые понижают прочность и требуют для обеспечения безопасности снижения рабочего давления на 20% и более от установленного или отключения объекта. Ошибочные срабатывания систем автоматики или ошибочные действия персонала, которые приводят к повышению рабочего давления в трубопроводе на 10% и более от разрешенного. Условия эксплуатации, вынудившие в целях безопасности снизить величину рабочего давления на 20% и более или отключить объект

ЭХК – окисление металлов в электропроводных средах, сопровождающееся образованием электрического тока (коррозия на электролитах, почвенная и атмосферная коррозия, биокоррозия, электро- и контактная коррозия).

Наибольшее количество аварий на магистральных трубопроводах в Республике Беларусь произошло по причине заводского брака труб – 43% и брака в проведении строительно-монтажных работ – 36%. Зарождение причин этих аварий хронологически относится к такой стадии жизненного цикла трубопровода, как его строительство.

На долю внешнего воздействия приходится 14% случаев, коррозионного разрушения – 7%. В таблице 9.4 приводятся данные об авариях на НП и НПП унитарного производственного предприятия «Запад-Транснефтепродукт» в Республике Беларусь.

Таблица 9.4 – Информация об авариях на магистральных нефтепроводах, произошедших за период 1996-2014 гг.

п/п	Дата аварии и дата ликвидации	Место аварии	Причина аварии → Масштабы последствия аварии
	12.02.1996 - 13.02.1996	Нефтепродуктопровод возле пос. Жгунь-Буда Добрушского района Гомельской обл.	брак металла трубы → разлив дизтоплива на местности площадью 0,7 га
	17.06.1997 - 24.06.1997	участок № 42 нефтепродуктопровода возле пос. Жгунь-Буда Добрушского района Гомельской обл.	брак металла трубы → разлив дизтоплива на местности площадью 2,1 га
	30.10.2001 - 01.11.2001	Нефтепродуктопровод «Дисна-Илуксте» возле н.п. Рудаки Миорского района Витебской обл.	брак сварного соединения при строительстве → разлив дизтоплива на местности площадью 1,5 га
	23.03.2007 - 24.03.2007	участок № 41 нефтепродуктопровода Бешенковичского района Витебской обл.	брак металла трубы → разлив дизтоплива на местности с попаданием в в мелиоративный канал, в р. Улла и р. Западная Двина → трансграничный перенос
	05.05.2007 - 06.05.2007	участок № 41 нефтепродуктопровода Бешенковичского района Витебской обл.	брак металла трубы → разлив дизтоплива на местности с попаданием в мелиоративный канал
	14.02.2008 - 17.02.2008	участок № 42 (подводный переход ч/з р. Днепр) нефтепродуктопровод Речицкого района Гомельской обл.	брак при производстве строительно-монтажных работ → разлив дизтоплива на местности с попаданием в пойменный водоем

Рассматриваемые аварии не повлекли за собой значительных негативных последствий для окружающей среды.

9.1.2 Анализ пространственного распространения нефтепродуктового загрязнения

При возникновении аварийной ситуации, связанной с разливом нефти и нефтепродуктов, распространение загрязнения по поверхности земли, почвенному горизонту, грунтам и грунтовым водам будет зависеть от ряда геоморфологических, геологических и гидрогеологических факторов, обуславливающих масштаб и последствия негативного воздействия на почвенный покров и компоненты геологической среды.

Последовательность развития нефтяного загрязнения при разливе по поверхности земли представлена на рисунке 9.1.

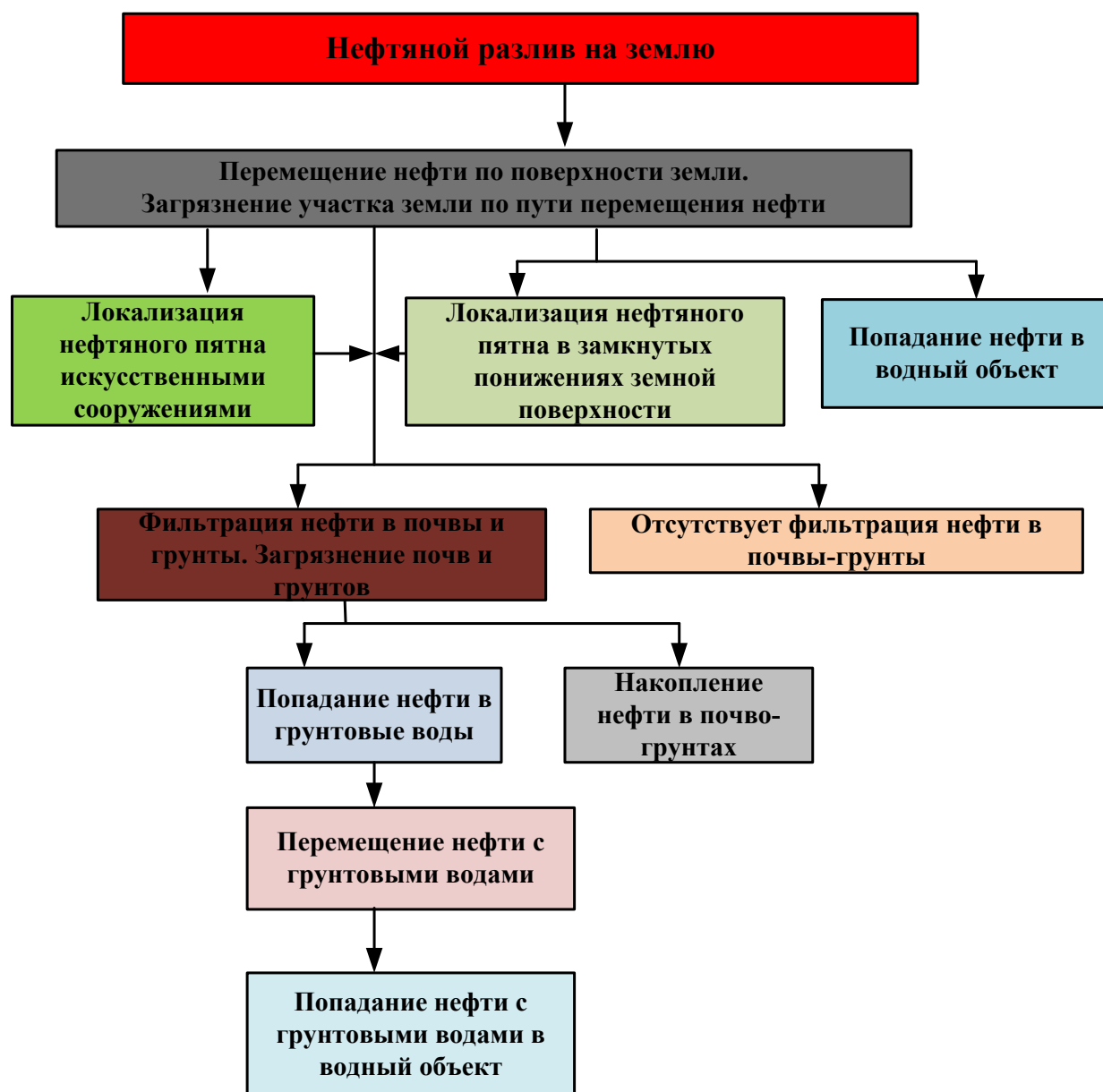


Рисунок 9.1 – Схема распространения нефтепродуктового загрязнения

Развитие нефтяного разлива на линейно-протяжённых производственных объектах, какими являются НП И НПП, отличается большой вариативностью. Она вызвана разнообразием ландшафтных условий на различных участках протяжённых

трасс трубопроводов, которые влияют как на характер развития нефтяного разлива после разгерметизации трубопровода, а, следовательно, и на условия проведения работ по ликвидации нефтяного разлива, так и на экологические последствия аварии.

Разливы нефти и нефтепродуктов представляют собой события, происходящие в среде антропогенных ландшафтов, в состав которых входят как широкий спектр природных объектов: земли, водные объекты, биологические объекты (растительность, животный мир, микроорганизмы), так и техногенные объекты: сооружения, коммуникации, сельскохозяйственные угодья, производственные объекты, и т.п.

Разливы нефти и нефтепродуктов, происходящие в ходе функционирования нефтепроводов, приводят к разовым эмиссиям больших объёмов нефти, которая поступает в окружающую среду и вступает в разнообразные взаимодействия с природными объектами, входящими в состав окружающего природного ландшафта.

При попадании в почву, нефть и нефтепродукты нарушают водно-воздушный баланс среды, растений и организмов, обмен веществ и трофические связи. Проникновение разлившейся нефти в грунт приводит к загрязнению нефтью грунтовых вод.

Особое место занимает загрязнение нефтью торфяно-болотных ландшафтов, которые играют важную роль в биогеоценозе территорий и отличаются сложностью морфологического состава, высокой чувствительностью к загрязнениям и трудностями проведения аварийно-восстановительных работ. Часто болота входят в состав проточных гидрологических систем, и попавшая в них нефть может мигрировать в русла больших рек.

Атмосфера загрязняется главным образом за счет испарения компонентов нефти, а в случае возгорания нефти – за счёт продуктов горения.

Наиболее тяжёлые и масштабные экологические последствия нефтяных разливов возникают при поступлении нефти в гидросферу, так как она является одним из наиболее опасных органических загрязнителей её объектов.

Обычно понятие «аварийный разлив нефти» рассматривается в контексте событий, происходящих в поставарийный период: распространение разлившейся нефти по местности после разгерметизации нефтесодержащих объектов и загрязнение объектов окружающей среды.

Развитие нефтяного разлива – процесс миграции нефти по компонентам ландшафта, приводящий к их загрязнению. При развитии нефтяного разлива одновременно с миграцией нефти происходит процесс её деградации (изменения физических свойств).

Под *характером нефтяного разлива* понимаются укрупнённые параметры нефтяного разлива, которые описываются главным образом количеством разлившейся нефти и общей характеристикой местности, в которой он развивается

(какие компоненты природы будут в основном подвержены загрязнению).

Последствия нефтяного разлива – экологические, социальные и экономические последствия, вызванные попаданием разлившейся нефти в компоненты окружающей среды.

Характер, развитие и последствия в совокупности создают *облик нефтяного разлива*, который в самом общем виде характеризует условия, в которых происходит нефтяной разлив, его масштабы и последствия.

При разливе нефти на поверхности земли нефтяное пятно перемещается по уклону поверхности земли в сторону наименьших высотных отметок. Если уклоны не большие или местность имеет естественное или искусственное замкнутое понижение, может наблюдаться фильтрация нефтепродуктов в толщу грунтов.

В зависимости от пористости почв и грунтов, а также их водонасыщенности, возможна фильтрация нефти и нефтепродуктов в их толщу и возникновения различного уровня загрязнения (рисунок 9.2).

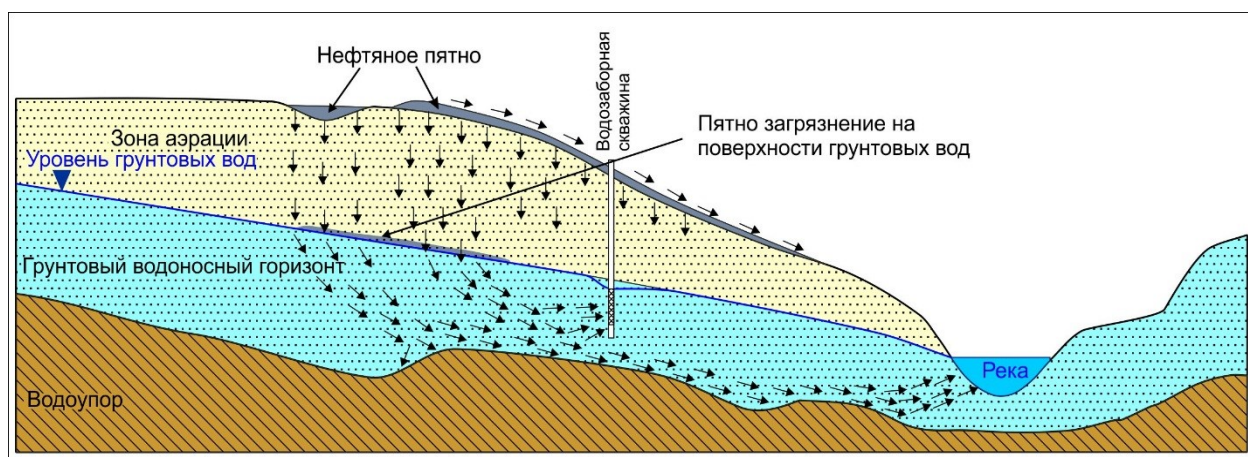


Рисунок 9.2 – Распространение нефти и нефтепродуктов в геологической среде при их разливе на поверхности земли

9.1.2.1 Алгоритм расчета параметров пятна разлива нефти и нефтепродуктов по поверхности земли

Для прогноза распространения нефтепродуктового загрязнения по поверхности земли использована «Методика расчета минимальной оснащенности аварийно-спасательных служб (формирований) предназначенных для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации» (Приложение 1 к Проекту приказа МЧС Российской Федерации).

При аварии на трубопроводах с выходом на дневную поверхность без твердого покрытия площадь разлива ($F_{зр}$, м²) определяется по эмпирической формуле (9.1):

$$F_{зр}=53,3 \cdot (Q^{0,89}), \quad (9.1)$$

где Q – значение максимально возможного объема разлива (м^3).

Радиус зоны разлива ($R_{зр}$, м) свободного растекания нефтепродуктов на поверхности без твердого покрытия для иных объектов рассчитывается по эмпирической формуле (9.2):

$$R_{зр}=0,5\sqrt{(25,5 \cdot Q)}, \quad (9.2)$$

где Q – значение максимально возможного объема разлива (м^3).

Площадь разлива ($F_{зр}, \text{м}^2$) свободного растекания нефтепродуктов рассчитывается по формуле (9.3):

$$F_{зр}=\pi \cdot R_{зр}^2, \quad (9.3)$$

где $\pi = 3,14$; $R_{зр}$ – радиус зоны загрязнения при разливе (м).

При разливах до $60,0 \text{ м}^3$ на неограниченную поверхность площадь разлива ($F_{зр}, \text{м}^2$) устанавливается, а при разливах $60,0 \text{ м}^3$ ориентировочно определяется по формуле (1.8), радиус ($R_{зр}$, м) – по формуле (9.4):

$$F_{зр}=Q \cdot K_{зр}, \quad (9.4)$$

где Q – значение максимально возможного объема разлива (м^3); $K_{зр}$ – эмпирический коэффициент, который при отсутствии данных допускается принимать равным 20 м^{-1} при проливе на грунтовое покрытие и 150 м^{-1} при проливе на твердое (бетонное или асфальтовое) покрытие.

Полученные радиус и площадь пятна загрязнения используются как исходные данные для дальнейших расчетов миграции через зону аэрации.

9.1.2.2 Алгоритм расчета параметров распространения нефтепродуктового загрязнения в грунтах зоны аэрации

Для расчетов параметров проникновения нефти и нефтепродуктов с поверхности в грунты и грунтовые воды применяется алгоритм, представленный в «Методике прогнозирования объема экологического загрязнения грунтов и грунтовых вод при проливе экологически вредных веществ».

1. Вычисление скорости распространения нефтепродуктового загрязнителя с определенными физико-химическими свойствами в i слое породы (почвы, грунта) проводится по формуле:

$$v_i = \frac{\rho \mu_{\text{в}}}{\mu \rho_{\text{в}}} C_i, \quad (9.5)$$

где $i=1...N$ – слои пород (почвенного слоя и/или грунтов, 1 – первый от поверхности слой, N – слой на границе грунтовых вод); v_i – скорость распространения нефти и нефтепродуктов в i -ом слое (м/с); ρ , $\rho_{\text{в}}$ – плотность загрязнителя и воды (кг/м³); μ , $\mu_{\text{в}}$ – вязкость загрязнителя и воды (кг/(м*с)); C_i – водопроницаемость почвенного покрова и грунтовых пород (численно выражается коэффициентом фильтрации, м/с).

2. Площадь растекания загрязнителя по поверхности i -го слоя породы (почвы и грунта) определяются по формуле:

$$S_i = \frac{v_1 \cdot S}{v_i}, \quad (9.6)$$

где S_i – площадь разлива по поверхности i -го (м²); v_1 – скорость растекания по поверхностному слою, v_i – скорость распространения загрязнения в грунтовом слое i .

3. Масса адсорбированного загрязнителя в i -ом слое почвы и грунтов рассчитывается по формуле:

$$M_i = l_i \cdot S_i \cdot \rho_{\text{в}} \cdot n_i \cdot k_i \frac{\mu^2 \cdot \sigma_{\text{в}}}{\sigma \cdot \mu_{\text{в}}^2 \cdot 10^4}, \quad (9.7)$$

где M_i – масса адсорбированной нефти и нефтепродукта в (кг) в i -ом слое породы. l_i – мощность i -го слоя породы (м); S_i – площадь разлива по поверхности i -го (м²); $\rho_{\text{в}}$ – плотность воды (кг/м³); n_i – пористость грунтовых слоев (%), k_i – капиллярная влагоемкость грунтовых слоев (объем пор занятых капиллярной водой, %); μ , $\mu_{\text{в}}$ – вязкость загрязнителя и воды (кг/(м*с)); σ , $\sigma_{\text{в}}$ – коэффициент поверхностного натяжения загрязнителя и воды (кг/с²).

4. Полученные значения массы адсорбированного загрязнителя для каждого рассматриваемого слоя почвы и грунта (M_i) используются для определения максимальной глубины его проникновения и опасности загрязнения подземных (грунтовых) вод.

Вычисление максимальной глубины проникновения нефтепродуктового загрязнения в почвенном и грунтовом слоях проводится для следующих условий:

а) масса потерянного загрязнителя меньше или равна сумме его адсорбированной массы в слоях $1...N$ б) масса потерянного загрязнителя больше его адсорбированной массы в слоях $1...N$

$$M \leq \sum_{i=1}^N M_i, \quad (9.8)$$

$$M > \sum_{i=1}^N M_i, \quad (9.9)$$

где M и M_i – масса потеряннго и адсорбированного загрязнителя (кг).

Для первого случая определяется номер слоя (I) почвы и грунта, в границах которого адсорбируется вся масса потерянной нефти и нефтепродуктов, т.е. прекращается вертикальная миграция загрязнения.

Номер слоя (I) должен удовлетворять условию:

$$\sum_{i=1}^{I-1} M_i \leq M \leq \sum_{i=1}^I M_i, \quad \text{где, } I \leq N. \quad (9.10)$$

При выполнении условия 9.10 определяется максимальная глубина проникновения загрязнения в почвах и грунтах зоны аэрации:

$$H_{max} = \sum_{i=1}^{I-1} l_i + \frac{10000 \cdot (M - \sum_{i=1}^{I-1} M_i)}{S_i \cdot \rho_v \cdot n_i \cdot k_i \frac{\mu^2 \cdot \sigma_v}{\sigma \cdot \mu_v^2}}, \quad (9.11)$$

где H_{max} – максимальная глубина проникновения загрязнения (м); l_i – мощность i -го слоя почвы и грунта (м); M и M_i – масса потеряннго и адсорбированного загрязнителя (кг), ρ_v – плотность воды (кг/м³); n_i – пористость i -го грунтового слоя; k_i – капиллярная влагоемкость i -го грунтового слоя (объем пор занятых капиллярной водой); μ , μ_v – вязкость загрязнителя и воды (кг/(м*с)); σ , σ_v – коэффициент поверхностного натяжения загрязнителя и воды (кг/с²).

Если масса потеряннго загрязнителя (M) больше его возможной адсорбированной массы в слоях почвы и грунтов $1 \dots N$, то происходит попадание нефтепродуктов в горизонт грунтовых вод.

Время прохождения нефтепродуктового загрязнения с поверхности до уровня грунтовых вод через почвенный слой и грунты зоны аэрации $1 \dots N$ вычисляется по формуле:

$$t_{28} = \sum_{i=1}^N \frac{l_i}{v_i}, \quad (9.12)$$

где, t_{28} – время достижение горизонта грунтовых вод; l_i – мощность слоев почвы и грунта; v_i – скорость распространения загрязнения в слое i .

Физические величины, характеризующие свойства загрязняющих веществ, грунтовых слоев и гидрогеологических условий, необходимые для расчета приведены в таблицах 9.5-9.7.

Таблица 9.5 – Физические свойства и количественные данные утерянного нефтепродукта

Название величины	Обозначение	Размерность
Плотность загрязнителя	ρ	кг/м ³
Вязкость загрязнителя	μ	кг/(м*с)
Коэффициент поверхностного натяжения загрязнителя	σ	кг/с ²
Коэффициент диффузии загрязнителя в воде	d	м/с ²
Масса потерянного загрязнителя	M	кг
Площадь разлива загрязнителя	S	м ²
Температура замерзания загрязнителя	T_0	°С

Таблица 9.6 – Свойства грунтового слоя

Название величины	Обозначение			Размерность
Пористость грунтовых слоев	n_l	...	n_i	%
Водопроницаемость грунтовых слоев	C_l	...	C_i	м/с
Капиллярная влагоемкость грунтовых слоев (объем пор занятых капиллярной водой)	k_l	...	k_i	%
Мощность слоев грунта	l_l	...	l_i	м

Таблица 9.7 – Геолого-гидрогеологические условия

Название величины	Обозначение		Размерность
	е	ь	
Глубина поверхности грунтовых вод	L		м
Скорость течения грунтовых вод	V_0		м/с
Доля дней в году с температурой воздуха ниже T_0 (температура замерзания загрязнителя)	p		%

9.1.2.3 Алгоритм аналитического решения задачи по расчету распространения нефтепродуктов по горизонту грунтовых вод

Для прогнозирования миграции нефтепродуктового загрязнения с подземными водами в рамках экспертной системы принято использовать зависимости, характеризующие его скорость, время и радиус распространения [8].

Продвижение пятна загрязнения будет определяться гидравлическим уклоном горизонта грунтовых вод, коэффициентом фильтрации и пористостью водовмещающих пород, а также количеством поступающих нефтепродуктов.

Скорость распространения нефтепродуктов в грунтовых водах в большей степени зависит от скорости движения самих грунтовых вод. Скорость их движение прямо пропорционально коэффициенту фильтрации водоносных пород, который определяется из атрибутивных данных соответствующих тематических слоёв цифровых карт геолого-гидрогеологического содержания, и гидравлическому уклону подземного потока. Непосредственно скорость движение определяется по формуле Дарси:

$$v=k*J, \text{ см/сек или м/сут,} \quad (9.13)$$

где v – скорость движения подземных вод,

k – коэффициент фильтрации, м/сут;

J – гидравлический уклон.

Для оценки времени продвижения загрязнения подземных вод с учетом сорбции водовмещающих пород применяется формула:

$$t=(n*L^2)/(k*J), \quad (9.14)$$

где t – время продвижения нефтепродуктов в грунтовых водах, сут;

n – пористость водовмещающих отложений, доли единицы;

L – расстояние до ближайшего поверхностного водного объекта или водозаборной скважины, м;

k – коэффициент фильтрации, м/сут

J – гидравлический уклон.

При постоянном расходе нефтепродуктов на поверхность грунтовых вод, можно получить радиус пятна загрязнения по времени используя формулу:

$$R = \sqrt{\frac{Qt}{\pi mn_a}} \quad (9.15)$$

где R – радиус распространения, м;

Q – количество поступающих нефтепродуктов м³/сут;
t – время продвижения нефтепродуктов в грунтовых водах, сут;
n – пористость водовмещающих отложений, доли единицы;
m – мощность грунтового водоносного горизонта, м.

В зависимости от месторасположения объекта по геолого-гидрогеологическим условия все необходимые показатели берутся из соответствующих атрибутивных данных тематических слоёв электронных карт.

Расчеты проводятся при известном расстоянии до объекта возможного влияния, или на время, необходимое для принятия и реализации решений по плану мероприятий реабилитации геологической среды.

Приведенные алгоритмы реализованы и протестированы в разрабатываемой в 2015-2016 гг. Республиканским унитарным предприятием «Научно-производственный центр по геологии», Государственным научным учреждением «Институт природопользования НАН Беларуси» и Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» «Экспертной системе реабилитации геологической среды, загрязненной нефтепродуктами, на основе принципов самоорганизации для территорий государств-участников СНГ».

9.1.3 Прогнозные расчеты распространения нефтепродуктового загрязнения на объекте исследований

Расчеты по потенциальному распространению загрязнения проводились для случаев возникновения аварийных ситуаций при проведении работ по выводу из эксплуатации, демонтажу и консервации руслового участка существующих основной и резервной ниток нефтепродуктопровода УП «Запад-Транснефтепродукт» («Участок № 42», 393-395 км) и строительству новых на участке перехода через р. Сож в Гомельском районе проводились.

В качестве критических точек потенциального возникновения аварийных ситуаций, связанных с потерей нефтепродуктов, приняты участки технологической врезки в действующий НПП, узлов запорной арматуры, узлов запуска и приема средств очистки и диагностики.

9.1.3.1 Исходные данные

Сведения об исследуемом объекте нефтетрубопроводного транспорта

Краткие данные о существующих и проектируемых сооружениях нефтепродуктопровода приведены в таблице 9.8

Таблица 9.8 – Проектные характеристики нефтепродуктопроводов

Демонтируемые нитки существующего нефтепродуктопровода Диаметр трубы – 530 мм			
Правый берег		Левый берег	
Протяженность, м (от границы проектирования до уреза воды)	5 68,0	Протяженность, м (от границы проектирования до уреза воды)	6 12,0
Протяженность от проектируемого узла СОД до реки Сож, м	5 52,0	Расстояние от узла СОД до реки Сож	1 250
Расстояние от узла запорной арматуры до реки, м	5 31,0	Расстояние от узла запорной арматуры до реки	6 16,0
Расстояние от предполагаемого участка врезки, м	1 13,0	Расстояние от предполагаемого участка врезки	1 05,0
Протяженность проектируемого нефтепродуктопровода, d = 530 мм			
Основная нитка	Правый берег – 530,3	Русло – 113,3	Левый берег – 612,2
Резервная нитка	Правый берег – 552,1	Русло – 114,0	Левый берег – 663,3

Морфометрические особенности строения земной поверхности

В геоморфологическом отношении трассы исследования приурочены к пойме р. Сож, осложненной переувлажненными участками и закустаренностью. Трассы пересекает русло р. Сож. Рельеф пологоволонистый с абсолютными отметками в пределах трассы исследования 110,0-119,6 м.

Высота берегов р. Сож от уреза воды на период проведения изысканий составляет 1,2-1,5 м (абсолютная отметка 114,10 м).

Геолого-гидрогеологические характеристики

Грунты зоны аэрации на участке исследований представлены аллювиальными отложениями поймы р. Сож (aIV) максимальной мощностью до 13,0 м. В литологическом отношении аллювиальные отложения представлены песками различного гранулометрического состава, а также супесью. Гидрогеологические условия территории исследований характеризуются повсеместным распространением грунтовых вод, глубина залегания которых составляет 0,6-4,3 м (абс. отметки 114,1-115,6 м).

Уклон зеркала грунтовых вод составляет 0,00055-0,0039 (правый берег) и 0,0013-0,02 (левый берег).

В таблице 9.9 представлены показатели физических характеристик грунтов зоны аэрации участка исследований.

Таблица 9.9 – Физические характеристики грунтов

№ п/п	№ ИГЭ	Естественная влажность W, % (для влажного / водонасыщенного грунта)	Плотность грунта естественного сложения, г/см ³	Коэффициент пористости, e	Коэффициент фильтрации, м/сут
1	1	$\frac{17,6}{25,2}$	$\frac{1,87}{1,99}$	0,67	0,70
2	2	$\frac{14,0}{27,9}$	$\frac{1,73}{1,94}$	0,74	3,7
3	2а	$\frac{11,5}{23,0}$	$\frac{1,84}{2,03}$	0,61	7,3
4	3	$\frac{14,3}{23,9}$	$\frac{1,85}{2,01}$	0,63	8,6
5	6	21,7	2,69	1,68	0,1
6	7	26,9	2,6	26,2	0,1

Ниже приводятся результаты расчетов прогнозируемого распространения нефтепродуктового загрязнения на территории исследований.

9.1.3.2 Расчет растекания нефтепродуктового загрязнения по поверхности земли

Результаты расчетов параметров разлива нефтепродуктов по поверхности земли при аварийном разрушении трубопровода и иных объектов, проведенных по формуле 9.1, приводятся в таблице 9.10.

Таблица 9.10 – Матрица расчета основных характеристик разлива из НПП

Характеристики разлива из НПП	Объем разлива, м ³							
	1	5	10	50	100	250	500	1000
Площадь разлива (F _{зр} , м ²)	53	224	414	1732	3212	7260	13453	25408
Радиус разлива (R _{зр} , м)	4,1	8,5	11,5	23,5	32,0	48,0	66,0	90,0

Таким образом, при возникновении аварийных ситуаций в ключевых узлах демонтируемого и проектируемого нефтепродуктопровода, попадания нефтепродуктов в реку Сож не прогнозируется. Предполагаемые очаги поверхностного загрязнения при возникновении аварийных ситуаций приведены на рисунках 9.3, 9.4.

9.1.3.3 Расчет миграции нефтепродуктового загрязнения в грунтах зоны аэрации

Результаты расчетов миграции нефтепродуктового загрязнения с поверхности почвы через грунты зоны аэрации с использованием модуля прогнозирования

экспертной системы показали, что максимальная мощность проникновения составит не более 0,12 м. Таким образом, потерянный нефтепродукт будет сорбироваться в приповерхностном слое почв и грунтов и загрязнения грунтовых вод при аварийных ситуациях с поверхностным разливом дизельного топлива не прогнозируется.

Отчет-прогноз по результатам работы модуля экспертной системы представлен на рисунке 9.5.

9.2 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций на подводном участке нефтепродуктопровода

Водные ресурсы являются наиболее уязвимым компонентом окружающей среды по отношению к загрязнению нефтепродуктами.

При транспортировании нефтепродуктов по магистральным нефтепроводам существует потенциальная опасность возникновения аварийных ситуаций, в том числе сопровождающихся разливом нефтепродуктов.

Экологические последствия аварийных разливов нефтепродуктов в имеют трудно прогнозируемый характер, поскольку невозможно учесть все последствия нефтяного загрязнения, нарушающего естественные процессы и взаимосвязи в водном объекте, в том числе обусловленные процессами дыхания водных организмов.

Известно, что жидкие углеводороды, попадая в воду, быстро растекаются по её поверхности до образования мономолекулярного слоя. Динамика площади пятна нефтепродуктов во времени на водной поверхности (без учета скорости течения воды) при различных объемах разлитых углеводородов представлена в таблице 9.11.

Таблица 9.11 - Динамика площади пятна нефтепродуктов на поверхности воды во времени

Период, ч	Площадь пятна нефтепродуктов на поверхности воды, км ² , при объеме разлитого нефтепродукта, м ³				
	10	100	500	2000	5000
0,01	0,001	0,002	0,005	0,01	0,02
0,2	0,013	0,042	-	0,19	0,30
1	0,056	0,178	0,415	0,83	1,31
2	-	0,347	1,809	1,62	2,56
3	-	0,504	1,172	2,34	3,70
6	-	1,180	2,282	4,57	7,22
12	-	-	4,945	10,73	13,89
18	-	-	8,003	13,07	30,31
24	-	-	-	13,15	31,33
36	-	-	-	13,24	33,57
Максимальное значение	0,45	2,46	8,00	17,96	36,86

Качественная картина поведения нефтепродуктов на воде при разливе известна. На первом этапе наблюдается достаточно быстрое растекание жидких углеводородов по поверхности воды под действием сил тяжести, а затем сил поверхностного натяжения на границе нефтяного пятна. Далее, вследствие испарения и растворения отдельных фракций, меняются физические свойства нефтепродукта, процесс растекания замедляется и прекращается совсем.

Попадая в водоток, нефтепродукты увлекаются поверхностным течением. При этом на свободной поверхности водного объекта образуется вытянутое пятно. Нефтепродукты будут двигаться вниз по потоку со скоростью течения, скапливаясь на участках, где скорость течения замедляется или в водоворотах на изгибах рек, а также в других местах.

На размеры площади разлива и направление движения пятна нефтепродукта влияют:

- время года в момент разлива;
- метеорологические условия;
- объем разлитого нефтепродукта;
- физико-химические свойства нефтепродукта;
- перенос ветром и течением;
- время локализации разлива нефтепродукта и др.

Наиболее эффективным механизмом, определяющим возможность качественного срабатывания системы реагирования на возникновение загрязнения водных объектов при аварийных разливах нефтепродуктов является составление сценариев вероятного развития аварийных ситуаций и связанных с ними разливов жидких углеводородов.

Ниже рассмотрен сценарий аварийного разлива дизельного топлива в р. Сож при возникновении аварийной ситуации в процессе эксплуатации подводного перехода МНПП «Участок № 42».

Прогнозирование объема и площади разлива нефтепродукта

Основным фактором, определяющим величину воздействия, наносимого поверхностным водным объектам при возникновении аварии на подводных участках нефтепродуктопровода в процессе его эксплуатации, является, прежде всего, количество вылившейся из сооружения нефтепродукта и его распределение по водному объекту.

Прогнозирование объема разлива дизельного топлива в р. Сож при возникновении аварийной ситуации в процессе эксплуатации подводного перехода МНПП выполнено в соответствии «Методикой определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах».

Предположим, что на подводном переходе через реку Сож гипотетически произошла авария, вызванная коррозионным износом металла трубы. При этом образовался разрыв металла трубы (коррозионный свищ) – произошла разгерметизация сооружения.

Сценарий возникновения и развития аварийной ситуации при попадании нефтепродуктов в поверхностный водный объект приведен на схеме (рис. 9.9).

Сценарий развития разливов нефтепродуктов представляет собой последовательность событий. Для выявления причинно-следственных связей между этими событиями как правило используются логико-графические методы анализа «деревьев отказов» и «деревьев событий».

АВАРИЙНАЯ СИТУАЦИЯ

Нарушение герметичности нефтепродуктопровода

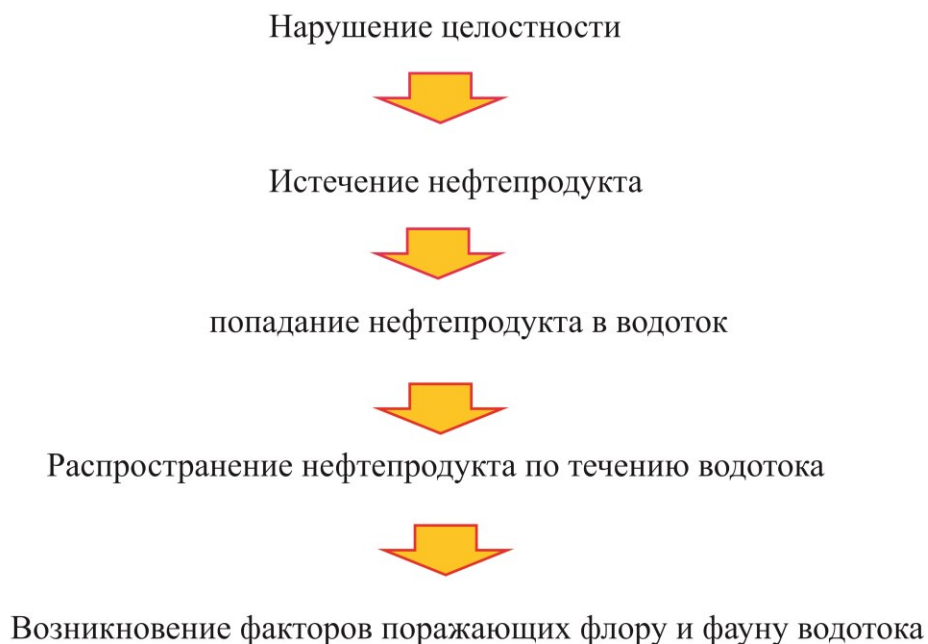


Рисунок 9.8 - Сценарий возникновения и развития аварийной ситуации при попадании нефтепродуктов поверхностный водный объект

Расчет площади и степени загрязнения поверхностного водного объекта (р. Сож) на участке строительства и эксплуатации подводного перехода МНПП проведен в соответствии с «Методикой определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах». В соответствии с нормативными документами принимаются максимальные объема разлива нефтепродуктов и самое неблагоприятное время года для развития аварийной ситуации (июль).

Согласно практики эксплуатации сооружений, транспортирующих нефтепродукты (нефтепродуктопроводах) диаметром 500-700 мм длина коррозионного свища может достигать до 1200 мм, а ширина – до 200 мм.

В соответствии с изложенным для расчета массы вытекшей нефти в результате гипотетической аварии из-за коррозии металла на проектируемом нефтепродуктопроводе принимаем длину разрыва равной 1200 мм и ширину – 200 мм.

Исходные данные для расчета площади и степени загрязнения поверхностного водного объекта (р. Сож) в соответствии с техническим заданием на проектирование по объекту «Реконструкция подводного перехода МНПП «Участок № 42» через р. Сож (основная и резервная нитки) на 393-395 км» приведены в таблице 9.12.

Таблица 9.12 – Исходные данные для расчета аварии на подводном нефтепродуктопроводе

Наименование	Обозначение	Значение
Наименование нефтепродукта: дизельное топливо		
Объект разрушения: подводный нефтепродуктопровод «Участок № 42» через р. Сож		
Производительность перекачки, млн. т/год	Q_n	7,3
Вид разрушения: коррозионный свищ, прокол		
Размер дефекта (форма линзы), м: длина	a	1,2
ширина	b	0,2
Диаметр трубопровода, м	D	0,053
Толщина стенки, м	c	0,009
Максимальное расстояние между запорной аппаратурой	L	1255,8
Продолжительность обнаружения аварийного выхода нефти и отключения насосов, мин.	τ_0	15
Продолжительность закрытия задвижек с электроприводом, мин.	τ_1	4
Геодезические отметки: максимальная (отметка задвижек), м	Z_{max}	118,7
отметка места аварии, м	Z_{∂}	108,5
Атмосферное давление, гПа	P_a	1000
Температура воздуха, °С	T	22
Плотность нефтепродукта, кг/м ³	ρ	837
Вязкость нефтепродукта, сСт	μ	6
Давление насыщенных паров, гПа	P_s	420

Расчет количества вытекшего в поверхностный водный объект в результате чрезвычайной ситуации дизельного топлива, выполнен в соответствии с положениями «Методикой определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах», проводился в 3 этапа, определяемых разными режимами истечения:

Этап 1 – истечение нефтепродукта с момента обнаружения повреждения трубопровода до остановки перекачки;

Этап 2 – истечение нефтепродукта из трубопровода с момента остановки перекачки до закрытия задвижек;

Этап 3 – истечение нефтепродукта из трубопровода с момента закрытия задвижек до прекращения утечки.

Этап 1. Объем дизельного топлива, вытекшего из нефтепродуктопровода с момента обнаружения аварии до момента остановки перекачки, определяется по формуле (9.18):

$$V_1 = Q_{\Pi} \cdot \tau_0, \text{ м}^3 \quad (9.16)$$

где Q_{Π} - расход нефтепродукта в нефтепродуктопроводе, $\text{м}^3/\text{с}$;

τ_0 – время обнаружения повреждения трубопровода и отключения насосов, ч

Масса дизельного топлива определяется по формуле (9.19):

$$M_1 = V_1 \cdot \rho, \text{ т} \quad (9.17)$$

где ρ - плотность нефтепродукта, $\text{кг}/\text{м}^3$;

Расход дизельного топлива на участке поврежденного трубопровода принимаем примерно равным установленному проектом расходу нефтепродукта.

С момента отключения перекачивающих насосов до момента закрытия отсекающих задвижек, происходит опорожнение расположенных между двумя смежными насосными станциями возвышенных участков, прилегающих к месту повреждения, за исключением понижений между ними.

Истечение нефти определяется напором, величина которого зависит от разности геодезических отметок возвышенных точек и места повреждения.

Этап 2. Расход нефти через разрыв трубы рассчитывается по формуле (9.18):

$$Q_2 = \mu \cdot \omega \cdot \sqrt{(2 \cdot g \cdot h)}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (9.18)$$

где μ - коэффициент расхода нефти через дефектное отверстие;

ω - площадь дефектного отверстия, м^2 ;

h - напор в точке истечения нефти, м.

Коэффициент расхода определяется в зависимости от числа Рейнольдса Re по таблице 2.1, приведенной в «Методике определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах».

Напор в точке истечения нефти рассчитывается по формуле (9.19):

$$h = Z_{\max} - Z_{\Pi} - h_a + h_s = Z_{\max} - Z_{\Pi} - \left(\frac{P_a - P_s}{\rho \cdot g} \right), \text{ м} \quad (9.19)$$

где h_a - напор, создаваемый атмосферным давлением, м;

h_s - напор, создаваемый давлением насыщенных паров нефти, м.

Площадь образовавшегося разрыва определяется зависимостью (9.20):

$$\omega = \frac{a \cdot b}{2}, \text{ м}^2 \quad (9.20)$$

Объем нефтепродуктов, вытекших из трубопровода с момента остановки перекачки до момента закрытия отсекающих задвижек, рассчитывается по формуле (9.21):

$$V_2 = Q_2 \cdot \tau_1, \text{ м}^3 \quad (9.21)$$

Этап 3. Масса дизельного топлива, вытекшего из нефтепродуктопровода с момента закрытия береговых задвижек до момента прекращения истечения нефтепродуктов, рассчитывается по формуле (9.22):

$$M_3 = V_3 \cdot \rho, \text{ т} \quad (9.22)$$

Таким образом, результаты прогнозных расчетов показали, что количество дизельного топлива, которое может вытечь на участке подводного перехода МНПП «Участок № 42» в р. Сож в результате аварии от момента обнаружения утечки и отключения насосов до момента прекращения истечения нефтепродукта равно:

по объему:

$$V = \sum_{i=1}^{I=3} V_i$$

Принимаем максимальную толщину на водной поверхности пленки, вытекшего нефтепродукта равной $\delta = 0,01 \text{ м}$.

Результаты расчета прогнозируемого разлива дизельного топлива на р. Сож на участке подводного перехода МНПП «Участок № 42» (сценарий аварийной ситуации – нарушение герметичности нефтепродуктопровода) приведены в таблице 9.7.

Таблица 9.7 – Расчетная характеристика прогнозируемого разлива дизельного топлива на р. Сож на участке подводного перехода МНПП «Участок № 42» (сценарий аварийной ситуации – нарушение герметичности нефтепродуктопровода)

Наименование	Обозначение	Значение
Наименование водного объекта: р.Сож		
Объект разрушения: подводный нефтепродуктопровод «Участок № 42» через р. Сож		
Сценарий аварийной ситуации: разгерметизация нефтепродуктопровода		
Объем разлива, м ³		
	V_1	208,3
	V_2	225,0
	V_3	267,2

	V	700,5
Масса разлива, т		
	M_1	174,3
	M_2	188,3
	M_3	223,6
	M	386,2
Площадь разлива, м ²	F_{Π}	43369

Масса нефтепродуктов, испарившихся с 1 м², растекшихся на водной поверхности, определяется по формуле (9.23):

$$M_{\text{и}} = t_{\text{и}} \cdot F_{\text{п}}, \text{ т} \quad (9.23)$$

где $t_{\text{и}}$ – скорость испарения углеводородов с единицы площади разлившегося пятна дизельного топлива определяем по таблице 2 приложения «Методики определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах» – 289 г/м².

Масса испарившихся нефтепродуктов составляет – 12,5 т.

В результате развития аварии в реальных условиях (по практике случаев аварийных ситуаций на нефтепродуктопроводах) порядка 6 % от массы вытекшего нефтепродукта задержится береговой линией, т.е. в нашем случае – 23,2 т.

Таким образом, по результатам выполненных прогнозных расчетов аварийного разлива дизельного топлива на р. Сож на участке подводного перехода МНПП «Участок № 42» было получено общее распределение по компонентам окружающей среды, вытекшего нефтепродукта, представленное на схеме рис. 9.9.

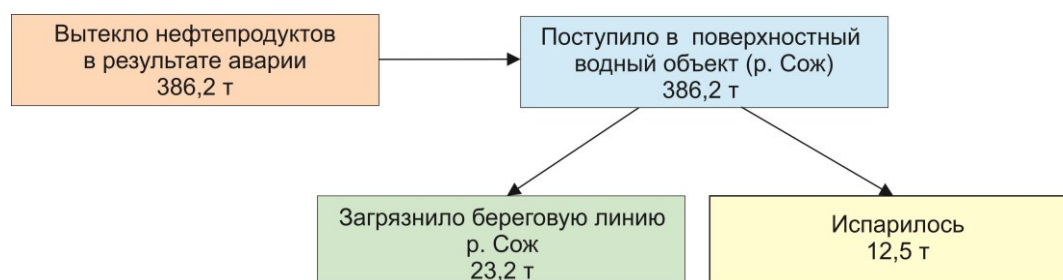


Рисунок 9.9 – Схема количественного распределения разлившегося в результате аварии нефтепродукта по компонентам окружающей среды

Степень загрязнения водных объектов определяется массой растворенных и (или) эмульгированных в воде нефтепродуктов.

Масса дизельного топлива (в растворенном и эмульгированном состояниях), которое может загрязнить толщу воды в водотоке (р. Сож), рассчитывается в соответствии с «Методикой определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах» по формуле (9.24):

$$M_{н.в-к} = 8,7 \cdot 10^{-4} \cdot M_p (C_n - C_{\phi}), \quad (9.24)$$

Фоновая концентрация нефтепродуктов в воде р. Сож C_{ϕ} принята в соответствии с данными НСМОС. Максимальное значение концентрации нефтепродуктов в воде р. Сож (за период мониторинга 2014-2016 г.г.) составило 0,072 мг/дм³.

Концентрация насыщения дизельного топлива C_n имеет диапазон значений (8-22 мг/дм³). Для расчета принимается максимальное значение – 22 мг/дм³.

Таким образом, загрязнение р. Сож растворенными и эмульгированными в воде нефтепродуктами в результате развития аварийной ситуации на участке подводного нефтепродуктопровода составит – 6,5 кг/дм³.

9.3 Расчет поступления нефтепродуктов в атмосферный воздух в случае возникновения аварийных ситуаций на нефтепродуктопроводе

Валовый выброс при аварийном разливе дизтоплива и попадании его в русло реки определяем согласно ТКП 17.08-12-2008 «Правила расчета выбросов предприятий железнодорожного транспорта» (как для очистных сооружений открытого типа).

Валовой выброс j-го загрязняющего вещества при разливе нефтепродукта M_j , т/год, рассчитывается по формуле:

$$M_j = S \times F \times K_u \times C_{cj} \times K_w \times \frac{273 + t^{cp}}{\sqrt{m_j}} \times \tau \times 10^{-13}, \quad (9.25)$$

где S – коэффициент, определяемый по средней скорости ветра V_{cp} , м/с, измеренной на высоте 1,5 м от поверхности воды или крыши перекрытия; $S = 2,58 + 1,97 V_{cp} = 2,58 + 1,97 \times 6 = 14,4$;

C_{cj} – средняя концентрация загрязняющего вещества, равновесная составу стоков, мг/м³, определяемая по формуле (60); при отсутствии результатов инструментальных измерений концентрации загрязняющих веществ в стоках C_{cj} принимается по таблице Б.36 и составляет 3150 мг/м³;

t_{cp} – средняя за год (или за период выброса) температура поверхности воды очистного сооружения, °С (принимается 5 °С);

τ – продолжительность ликвидации разлива, ч (принята 48 ч);

F – площадь поверхности объекта пятна разлива по поверхности реки, м² (принята 43369 м²);

K_u – коэффициент укрытия объекта, принимаемый по таблице Б.34 в зависимости от отношения площади открытой поверхности объекта очистного сооружения F_0 , м², к общей площади F , м² (поскольку поверхность реки полностью открыта $K_u=1$);

m_j – молекулярная масса j-го загрязняющего вещества, уг. ед., принимаемая по таблице Б.36 (принимается 150 уг.ед);

K_w – коэффициент учета зависимости величин выбросов от стадии очистки, принимаемый по таблице Б.35 (принимаем 0,53).

$$M_j = 14,4 \times 43369 \times 1 \times 3150 \times 0,53 \times (273 + 5) / \sqrt{(150) \times 48 \times 10^{-13}} = 0,1136 \text{ т.}$$

10 Оценка возможного трансграничного воздействия

В связи с тем, что воздействие на основные компоненты окружающей среды будет носить временный характер (период строительно-монтажных работ) и являться локальным по площади (в пределах земельного отвода), а также учитывая удаленность объекта от государственной границы - порядка 80 км, воздействия на компоненты окружающей среды в трансграничном аспекте в период проведения строительно-монтажных работ и эксплуатации в штатном режиме не прогнозируется.

В случае возникновения запроектных и аварийных ситуаций должны быть приняты меры в соответствии с разработанной на предприятии инструкцией по ликвидации последствий возникновения таких ситуаций. Учитывая расстояние от участка перехода до государственной границы – 86 км при средней и максимальной скоростях течения р. Сож 0,176 и 0,376 м/с соответственно, время продвижения нефтяного пятна по водной поверхности ориентировочно составит от 3 до 6 суток. Таким образом, при возникновении нештатных ситуаций ориентировочное время реагирования составит не более 3 суток, т.е. присутствует период для принятия решения по ликвидации последствий.

11 Выбор приоритетного варианта реализации планируемой хозяйственной деятельности

Вариантами реализации планируемой хозяйственной деятельности в соответствии с исследованиями могут являться:

вариант 1 - прокладка нового трубопровода Ду530 мм в русловой части подводного перехода через р. Сож на 393-395 км по схеме бестраншейной прокладки методом наклонно направленного бурения (ННБ) в соответствии с проектными решениями;

вариант 2 – «нулевая» альтернатива.

Выбор приоритетного варианта осуществлялся по результатам выполненной оценки состояния и прогнозного изменения основных компонентов окружающей среды под влиянием реализации альтернативных вариантов: осуществления реконструкции участка нефтепродуктопровода и дальнейшей эксплуатации ветки в штатном режиме и отказа от реализации проектных решений. В качестве показателей сравнения были приняты факторы, характеризующие воздействие на окружающую среду, изменение социально-экономических условий, возникновение чрезвычайных ситуаций и т.д. Уровень изменения показателей при реализации каждого из альтернативных вариантов планируемой деятельности оценивался по шкале от параметра «отсутствует» до «высокая вероятность» (табл. 11.1).

Таблица 11.1 – Сравнительная характеристика реализации планируемой хозяйственной деятельности

Показатель		Вариант 1 Реконструкция (эксплуатация в штатном режиме)	Вариант 2 «нулевая альтернатива»
Изменение состояния окружающей среды	воздух	отсутствует*	отсутствует**
	поверхностные воды	отсутствует*	отсутствует**
	подземные воды	отсутствует*	отсутствует**
	почвы	отсутствует*	отсутствует**
	растительный	отсутствует*	отсутствует**
Изменение социальных условий		улучшаются	ухудшаются
Капитальные вложения, млн. евро		значительные	отсутствует
Последствия чрезвычайных и запроектных аварийных ситуаций		отсутствует*	высокая вероятность
Образование отходов		отсутствуют*	отсутствует

* - отсутствие воздействия на компонент окружающей среды рассмотрен для периода эксплуатации участка нефтепродуктопровода в штатном режиме, период строительно-монтажных работ ввиду его кратковременности не учитывался

** - определение возможного изменения состояния компонента окружающей среды принято для варианта эксплуатации в штатном режиме

Анализ альтернативных вариантов позволил сделать вывод, что при эксплуатации нефтепродуктопровода без реализации проектных решений по его реконструкции вероятность возможных чрезвычайных и запроектных аварийных ситуаций выше, что повлечет за собой негативные изменения в окружающей среде, а как следствие ухудшение социально-экономических условий населения.

Исходя из сравнительной характеристики альтернативных вариантов первый вариант – прокладка нового трубопровода Ду530 мм в русловой части подводного перехода через р. Сож на 393-395 км по схеме бестраншейной прокладки методом наклонно направленного бурения (ННБ) в соответствии с проектными решениями, является приоритетным вариантом реализации планируемой хозяйственной деятельности.

12 Мероприятия по предотвращению или снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду

Основные технические решения в проекте приняты с целью обеспечения надежной работы магистрального нефтепродуктопровода.

Для обеспечения экологобезопасного строительства и функционирования объекта разработан состав водоохраных мероприятий, включающий:

- ✓ соблюдение режима прибрежной полосы в соответствии с требованиями Водного кодекса РБ и рационального использования водных ресурсов;

- ✓ соблюдение технологии строительства и проектных решений;

- ✓ производственный контроль за источниками воздействия на основные компоненты окружающей среды (выбросы в атмосферный воздух, поступление загрязняющих веществ в водный объект, геосреду);

- ✓ строительная техника и механизмы должны храниться на специально оборудованной площадке;

- ✓ на всех видах работ применяются только технически исправные машины и механизмы с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ и попадание горюче-смазочных материалов в грунт;

- ✓ горюче-смазочные материалы хранятся в закрытой таре, исключающей их протекание;

✓ для складирования строительного мусора и отходов отводятся специальные места с емкостями, по мере их накопления они вывозятся в установленном порядке для утилизации согласно договорам, заключаемым подрядчиками строительных работ;

✓ строительные площадки оборудуются туалетами контейнерного типа;

✓ по окончании работ предусматривается ликвидация опалубки, строительного мусора, остатков растворов; вспомогательные конструкции демонтируются и вывозятся;

✓ после окончания работ участка, на которых были расположены стройплощадки, рекультивируются и благоустраиваются;

✓ объекты автотранспортного обслуживания (автомобильные стоянки, проезды) должны иметь водонепроницаемое покрытие или основание;

Мероприятия по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций включают совокупность конструктивных, технологических и организационных решений. В первую очередь это качественное проведение работ, связанных со строительством объекта, а также обеспечение высокого уровня эксплуатации. В случае возникновения запроектных и аварийных ситуаций должны быть приняты меры в соответствии с разработанной на предприятии инструкцией по ликвидации последствий возникновения таких ситуаций.

Локализация и ликвидация аварийных разливов нефтепродуктов предусматривает выполнение многофункционального комплекса задач, реализацию различных методов и использование технических средств. Независимо от характера аварийного разлива нефтепродуктов первые меры по его ликвидации должны быть направлены на локализацию пятен во избежание распространения дальнейшего загрязнения новых участков и уменьшения площади загрязнения.

Сценарии реагирования по локализации разливов нефтепродуктов классифицируются в зависимости от участков работ:

1) действия по локализации нефтяного пятна у источника разлива;

2) действия с растекшимися нефтепродуктами на поверхности воды.

Для каждой ситуации, при выборе стратегии реагирования учитываются:

– условия окружающей среды, т.е. время года, зимние/летние условия и местоположение нефтяного разлива;

– технологии реагирования, т.е. варианты контрмер, их осуществимость и вопросы управления отходами.

Стратегия реагирования должна базироваться на следующих основных принципах:

– прежде чем предпринимать какие-либо действия необходимо продумать их последствия;

– необходимо предпринимать все меры для предотвращения распространения разлива нефтепродуктов в окружающую среду.

Технологии и способы локализации и сбора разлитых нефтепродуктов с водной поверхности реки в летний период

Для локализаций нефтяного загрязнения применяются плавучие (боновые) заграждения, устанавливаемые на реке для прекращения распространения нефтепродуктов вниз по течению. Одновременно осуществляется подготовка площадки для размещения техники.

В зависимости от целевого назначения боны подразделяются на три класса. Для рек и водоемов используется I класс - для защищенных акваторий.

Боновые заграждения бывают следующих типов:

- самонадувные - для быстрого разворачивания в акваториях;
- тяжелые надувные - для ограждения объекта хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов;
- отклоняющие - для защиты берега от нефти и нефтепродуктов;
- несгораемые - для сжигания нефти и нефтепродуктов на воде;
- сорбционные - для одновременного сорбирования нефтепродуктов.

Все типы боновых заграждений состоят из следующих основных элементов:

- поплавок, обеспечивающего плавучесть бона;
- надводной части, препятствующей перехлестыванию нефтяной пленки через боны (поплавков и надводная часть иногда совмещены);
- подводной части (юбки), препятствующей уносу нефтепродуктов под боны;
- груза (балласта), обеспечивающего вертикальное положение бонов относительно поверхности воды;
- элемента продольного натяжения (тягового троса), позволяющего бонам при наличии ветра, волн и течения сохранять конфигурацию и осуществлять буксировку бонов на воде;
- соединительных узлов, обеспечивающих сборку бонов из отдельных секций;
- устройств для буксировки бонов и крепления их к якорям и буям.

Для установки боновых заграждений используют катер.

Боновые заграждения позволяют перемещать нефтяное пятно к берегу для удобства сбора. Длина бонового заграждения должна быть 50 м (при ширине реки 27–30м).

Выбор вида заградительного устройства для локализации потока (пятна) нефтепродуктов на водотоке зависит от следующих условий:

- времени года в момент разлива;
- гидрологических и метеорологических условий;
- объема вытекшей из аварийного участка нефтепродуктов;

- уклона и извилистости водотока, по которому движется нефтяное пятно;
- прилегающего к водотоку рельефа местности;
- наличия растительности по берегам водотока;
- наличия заболоченности по берегам водотока;
- наличия подъездных наземных и водных путей.

Для оборудования рубежа локализации потока нефтепродуктов необходимо подобрать участок, учитывая направление поверхностного стока, с меньшей заболоченностью и с меньшим количеством кустов.

В выбранном месте оборудования рубежа улавливания пятна необходимо очистить от кустов и древесной растительности подходы с берегов к воде с учётом свободного перемещения по берегу водотока, укрепить берега срубленными кустами и уложенными поверх них заготовленными на месте брёвнами, жердями и привезёнными досками. Для прочности и безопасности брёвна, жерди и доски сбить между собой гвоздями.

Разлив продуктов локализуется заградительными боновыми заграждениями с целью прекращения движения нефтяного пятна, его распространения и дальнейшего сбора нефтепродуктов с поверхности воды.

Эффективность работы бонового заграждения зависит от их правильного крепления на берегу и в воде. Для закрепления оттяжек бонового заграждения применяют береговые якоря. Кроме анкеровки оттяжки, удерживающей плавучее заграждение, необходимо дополнительно закрепить секцию, примыкающую к берегу, с таким расчетом, чтобы предотвратить смещение при изменении положения бонового заграждения.

Эффективность боновых заграждений определяется следующими показателями:

- временем подготовки заграждений к установке;
- временем разворачивания и крепления заграждений на воде;
- оптимальным углом установки, обеспечивающим устойчивость заграждения на течении;
- эффективностью локализации и удержания нефтепродуктов;
- максимальным усилением при перемещении заграждения;
- максимальным усилием при удержании бонового заграждения в рабочем положении.

Сбор нефтепродуктов с поверхности воды

После локализации нефтяного пятна боновыми заграждениями, осуществляется сбор нефтепродуктов с водной поверхности. Сбор локализованных нефтепродуктов может осуществляться с помощью насосов, плавучих или стационарных нефтесборщиков.

Нефтепродукты вместе с водой поступает в гравитационный сепаратор, где происходит отделение воды от нефтепродуктов. Очищенные нефтепродукты собирается в специальные ёмкости.

При толщине нефтяной пленки менее 3мм, применяют нефтепоглощающие сорбционные материалы или биопрепараты. В качестве сорбента могут использоваться:

- минеральные (кварцевый песок с нефтеемкостью 0,3 т/т, минеральная вата – 8 т/т);
- искусственные полимерные сорбенты на основе лавсана, капрона, полипропилена, полистирола в виде гранул или рулонных материалов (нефтеемкость от 4 до 23 т/т);
- торф (1кг торфяного мха поглощает 9,8 кг нефтепродукта).

На зеркало нефтяного пятна наносят сорбент из расчёта 0,5м сорбента на 10м² нефтяного пятна. При сборе нефтяной пленки с поверхности водотока сорбенты лучше использовать в дисперсионном виде. Рассев сорбентов осуществляют с учетом направления ветра по поверхности воды, загрязненной нефтепродуктами, вручную или пневматическими устройствами. После выдержки 1–2 часа сорбент, пропитанный нефтепродуктами, удаляют с водной поверхности. В простейшем случае сбор образованного сорбентами с нефтепродуктами конгломерата можно произвести сетками с размерами ячеек 0,5 – 1мм, а также с помощью нефтесборщиков. Около берега – черпаками, ведрами.

Насыщенный нефтепродуктами сорбент вместе с водой всасывается через заборное устройство и подается по трубопроводу в гравитационный сепаратор в составе нефтесборщика, где происходит отделение воды. Адсорбированные нефтепродукты накапливается в емкостях. Отделенные нефтепродукты отправляется для дальнейшей переработки, а отжатый сорбент или захоронят на полигоне, или сжигают в специальном оборудовании.

Для ускорения процесса очищения водотока от нефтепродуктов возможно применение биопрепаратов, которые увеличивают скорость биохимического разложения нефтепродуктов на водной поверхности в несколько раз по сравнению с процессом самоочищения реки. Биопрепарат (например, Путидойл, Деворойл, Биоприн) разбрасывают по водной поверхности или вручную, или пневматическими устройствами.

Технологии и способы сбора разлитых нефтепродуктов с ледовой поверхности реки в зимний период

Подготовительные работы.

Место разлива нефтепродуктов отмечается вешками, поскольку очередной снегопад может привести к потере места и задержки очистных работ.

В подготовительный период организуется и осуществляется выезд технических средств и персонала к месту предстоящих работ. Ремонтные средства и персонал доставляются наземным транспортом.

Подготовительные работы включают в себя:

- выравнивание и уплотнение снега;
- сооружение специальной площадки для техники, размер которой определяется количеством и габаритами механизмов. Площадка сооружается на расстоянии 150м от реки;
- доставку техники, ремонтных средств, персонала к месту проведения аварийных работ;
- размещение технических средств в районе предстоящих работ.

Площадь временного отвода земли для ликвидации аварии составляет ориентировочно 0,08 Га.

Перед началом проведения работ определяется толщина льда бурением пробных отверстий во льду, проверяется несущая способность льда, соблюдаются все меры предосторожности при выполнении работ на льду.

Локализация загрязнения.

Нефтепродукты в зимних условиях не растекается на большие расстояния, в виду их застывания.

При уменьшении температуры нефтепродукты оказываются заключённые внутри снега и льда по мере охлаждения. Нефтепродукты внутри льда и снега могут распространяться через небольшие каналы, образующиеся при замерзании и плавлении льда.

Для локализации нефтепродуктов создают снеговую дамбу. Расколотый лёд на поверхности реки может также быть задействован в качестве барьера (ледяная гряда).

Сбор нефтепродуктов.

При разливе нефтепродуктов в условиях сплошного льда, распространение на большой площади исключено, поэтому ликвидацию разлива можно производить путем сбора пропитанного нефтепродуктами слоя снежного покрова и льда.

При ликвидации разливов в ледовых условиях для сбора нефтепродуктов с поверхности воды, свободной ото льда (полыньи, разводья и т.п.) следует использовать переносные нефтесборные средства, работающие от вакуумных автоцистерн или автономные вакуумные системы с обогревом, шнековые нефтесборщики и сорбенты.

При ликвидации разливов нефтепродуктов в условиях битого льда можно использовать плавучие краны снабженные грейферами.

13 Предложения по программе локального мониторинга окружающей среды

13.1 Цели и задачи экологического мониторинга объектов МНПП

К основным целям экологического мониторинга при проектировании, реконструкции, строительстве и эксплуатации объектов МНПП:

- получение объективной и достоверной информации о состоянии компонентов окружающей среды, на которые может быть оказано негативное техногенное воздействие при строительстве и эксплуатации объектов МНПП;
- разработки и принятия управленческих и организационно-технических решений в области охраны окружающей среды.

Для выполнения основных целей решаются следующие основные задачи:

- обеспечение полноты и достоверности результатов экологического мониторинга, в т.ч. обеспечение соответствия порядка организации и ведения мониторинговых исследований требованиям правовых и нормативно-методических документов;
- сбор первичной информации о состоянии компонентов окружающей среды, техногенное воздействие на которые может быть оказано при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов МНПП, подготовка отчетной документации, создание и ведение баз данных состояния компонентов окружающей среды в зонах влияния объектов МНПП и их загрязнения;
- анализ текущей экологической обстановки и прогнозирование изменений состояния компонентов окружающей среды в процессе строительства/реконструкции и эксплуатации объектов МНПП; подготовка исходных данных для организации производственного экологического контроля и мониторинга при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов МНПП производится на стадиях, предшествующих строительству;
- контроль потенциальных источников техногенного загрязнения окружающей среды;
- оценка соответствия фактического уровня негативного техногенного воздействия установленным нормативам;
- оценка эффективности принятых организационных, технологических и конструктивных решений и природоохранных мероприятий;
- подготовка, ведение и оформление отчетной документации по результатам экологического мониторинга;
- своевременное предоставление необходимой информации руководству и заинтересованным должностным лицам экологических служб, специально уполномоченным государственным органам в области охраны окружающей среды, проектным, проектно-изыскательским и иным организациям для разработки и принятия решений в области природоохранной деятельности.

13.2 Объекты экологического мониторинга при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов МНПП

Объектами экологического мониторинга при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов МНПП являются:

- абиотические и биотические компоненты окружающей среды, природные и природно-антропогенные объекты в зонах влияния объектов МНПП, в т.ч. в пределах промышленных и строительных площадок и границ санитарно-защитных зон технологических объектов и сооружений, временных строительных объектов, территорий (акваторий) осуществления природопользования объектами МНПП, а также природные и природно-антропогенные объекты, находящиеся за пределами указанных территорий, подверженные техногенному влиянию объектов МНПП;

- источники техногенного воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации объектов МНПП, в т.ч. источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, системы очистки отходящих газов, источники сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, системы канализации и сети водоотведения, системы очистки отработанных вод, системы оборотного и повторного водоснабжения, источники образования отходов производства и потребления, площадки временного хранения отходов, склады и хранилища сырья, материалов, реагентов, готовой продукции;

- объекты и сооружения природоохранного назначения, сооружения и средства инженерной защиты, природоохранные работы и мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность строительства и эксплуатации объектов МНПП.

К основным задачам *мониторинга состояния геологической среды* относятся оценка и прогноз развития опасных экзогенных геологических процессов (эрозионных, обвально-осыпных, криогенных, морозного пучения грунтов, термокарста, наледообразования), состояния элементов геологической среды, подверженных техногенному воздействию линейных и площадочных объектов МНПП.

Объектами мониторинга являются участки размещения трубопроводов, подводных переходов, площадочных объектов с проявлениями экзогенных геологических процессов, захватывающих верхние горизонты горных пород (мощностью от 1 м до первых десятков метров. Границы зон влияния проектируемых объектов и сооружений на элементы геологической среды в плане и разрезе должны определяться и уточняться при разработке проектной документации.

К основным задачам мониторинга *состояния растительности и объектов животного мира* в зонах влияния объектов МНПП относятся:

- оценка и прогноз изменений состояния биологических компонентов окружающей среды при строительстве и эксплуатации объектов МНПП;
- получение достоверной и объективной информации о состоянии популяций охраняемых и ценных в хозяйственном отношении видов растений и животных и их местообитаний в зонах влияния объектов МНПП;
- сбор, анализ и представление информации для разработки организационно-технических и управленческих решений по минимизации техногенного воздействия на биологические компоненты окружающей среды.

Программа мониторинга состояния растительности и объектов животного мира при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов нефтепроводного транспорта должна включать следующие виды мониторинговых наблюдений:

- комплексную оценку состояния естественных экосистем (оценку состояния объектов растительного и животного мира как индикаторов экологического состояния территорий);
- мониторинг состояния популяций охраняемых и ценных в хозяйственном отношении видов растений и их местообитаний;
- мониторинг состояния популяций охраняемых и ценных в хозяйственном отношении видов животных и их местообитаний.

Гидрологический мониторинг в зонах влияния объектов МНПП при их строительстве/реконструкции и эксплуатации включает в себя:

- гидроморфологический мониторинг поверхностных водных объектов;
- гидрохимический мониторинг поверхностных вод и донных отложений.

В ходе осуществления *гидроморфологического мониторинга* поверхностных водных объектов решаются следующие задачи:

- определение соответствия состояния поверхностных водных объектов на участках намечаемого строительства/реконструкции фоновым данным, данным изысканий, полученным на предыдущих этапах проектирования;
- накопление исходной информации о состоянии водных объектов в зонах влияния проектируемых объектов МНПП для использования в качестве базы для сравнения с данными мониторинга на последующих этапах.

Программа гидроморфологического мониторинга до начала строительства/реконструкции должна включать в себя:

- сбор и систематизацию гидрологических материалов;
- оценку гидрологического режима водных объектов;
- натурные гидролого-гидрографические и гидролого-морфологические изыскания на водных объектах на участках пересечения их проектируемыми МНПП,
- определение морфометрических характеристик водного объекта;

- оборудование реперов и устройство водомерных постов на участках переходов в качестве базовой реперной основы наблюдений на последующих этапах мониторинга;
- обработку и обобщение материалов изысканий, выполнение необходимых гидрологических расчетов.

При вводе в эксплуатацию объектов МНПП задачи гидроморфологического мониторинга включают оценку степени влияния процесса строительства/реконструкции линейных участков и переходов МНПП, других технологических объектов и сооружений на гидроморфологическое состояние водных объектов; оценку качества выполнения рекультивационных работ.

Основные задачи *гидрохимического мониторинга* поверхностных вод и донных отложений - оценка качества воды водных объектов в зонах влияния переходов МНПП, других технологических объектов и сооружений, получение достоверных данных об уровнях содержания загрязняющих веществ и их изменении в результате строительства/реконструкции и эксплуатации объектов нефтепроводного транспорта.

Наблюдательная сеть гидрохимического мониторинга строится с учетом возможных видов и источников техногенного загрязнения поверхностных водных объектов при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов нефтепроводного транспорта, категории водопользования и рыбохозяйственного значения водных объектов, фоновых количественных и качественных показателей их загрязненности, а также с учетом требований разрешительной природоохранной документации.

К основным задачам *гидрогеологического мониторинга* относятся оценка и прогноз изменений уровня режима и химического состава подземных вод в зонах влияния объектов МНПП при их строительстве/реконструкции и эксплуатации.

До окончания строительства/реконструкции в составе наблюдений за уровнем режимом подземных вод должно предусматриваться проведение комплекса полевых и камеральных работ для решения следующих задач:

- получение результатов наблюдений по фоновой (предстроительной) характеристике уровня режима грунтовых вод;
- сравнение фоновых данных с результатами наблюдений, получаемыми в период проведения строительных работ;
- выявление участков возможного изменения положения уровня грунтовых вод, вызванного производством строительных работ;
- выявление участков активизации негативных процессов, вызванной нарушением уровня режима грунтовых вод;
- уточнение прогнозов изменения уровня режима грунтовых вод.

Мониторинг уровня режима и химического состава подземных вод в период эксплуатации объектов МНПП является продолжением мониторинга при строительстве и включает те же способы и методы наблюдений. В период строительства выявляются наиболее значимые участки возможных и активных нарушений, на которых организуются стационарные наблюдения.

Выбор участков для размещения наблюдательных скважин мониторинга уровня режима подземных вод осуществляется в соответствии со следующими основными принципами:

- проведение наблюдений на опасных, естественно подтопленных участках с высоким стоянием грунтовых вод;
- проведение наблюдений на участках проявления и прогнозируемой активизации негативных экзогенных и эндогенных процессов;
- проведение наблюдений на участках возможного загрязнения подземных вод с целью обеспечения возможности использования тех же скважин для мониторинга химического режима подземных вод.

Для мониторинга химического режима подземных вод используются те же скважины, что и для мониторинга уровня режима.

Основными задачами мониторинга загрязнения атмосферного воздуха являются получение данных об уровне загрязненности атмосферного воздуха в зонах влияния производственных объектов МНПП при их строительстве/реконструкции и эксплуатации, обеспечение контроля соблюдения установленных нормативов ПДВ.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха при строительстве/реконструкции и эксплуатации объектов нефтепроводного транспорта проводится:

- непосредственно на источниках организованных выбросов;
- в точках наблюдения за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе (на границах СЗЗ, границах защитных зеленых зон населенных пунктов, в буферных зонах ООПТ и др.) - для источников с неорганизованным выбросом, если их вклад в значения приземных концентраций преобладает.

К основным источникам загрязнения атмосферного воздуха при строительстве/реконструкции объектов МНПП относятся строительное оборудование и строительная техника, автотранспорт, автономные источники энергообеспечения, сварочное оборудование, покрасочные работы, мусоросжигатели, заправка топливных баков, пыление грунта при земляных работах и передвижении техники.

В связи с тем, что при штатной эксплуатации воздействие на атмосферный воздух линейных участков МНПП практически отсутствует, на стадии эксплуатации объектов нефтепроводного транспорта наблюдения за уровнем загрязнения

атмосферного воздуха проводятся только для постоянно действующих площадочных объектах.

К основным задачам *почвенно-геохимического мониторинга* относятся оценка и прогноз нарушения, деградации и загрязнения почв в зонах влияния объектов МНПП при их строительстве/реконструкции и эксплуатации.

Почвенно-геохимический мониторинг осуществляется путем:

- выявления участков почвенного покрова с развитием деградационных процессов, определения площади деградированных почв и степени деградации;
- выявления загрязненных участков и установления степени загрязнения;
- получения физико-химических и агрохимических характеристик состояния почвенного покрова в точках мониторинга в пределах зон влияния технологических объектов и сооружений нефтепроводного транспорта и за их пределами (контрольных).

До начала строительства в ходе осуществления почвенно-геохимического мониторинга решаются следующие задачи:

- определение соответствия состояния почв на участках намечаемого строительства фондовым данным;
- накопление исходной информации о состоянии почв в зонах влияния проектируемых объектов МНПП для использования в качестве базы для сравнения с данными мониторинга на последующих этапах;
- получения санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии земельного участка государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

При строительстве почвенно-геохимический мониторинг включает организацию наблюдений за изменениями состояния почв, вызванными техногенными и природными факторами, в полосах отвода линейных участков МНПП и в зонах их влияния, на примыкающих к ним территориях с особым режимом природопользования (особо охраняемые природные территории, водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов, запретные полосы лесов, защитные зеленые зоны населенных пунктов и др.), а также контроля за снятием, складированием, сохранением и использованием плодородного слоя почв, соблюдением технологии и качества выполнения рекультивационных работ в соответствии с проектными решениями и требованиями нормативных документов.

Почвенно-геохимический мониторинг в период эксплуатации объектов МТТ является продолжением мониторинга при строительстве и включает те же способы и методы наблюдений.

В период строительства выявляются участки, наиболее подверженные техногенной деградации и загрязнению, на которых в период эксплуатации должны проводиться режимные наблюдения.

Наблюдательная сеть почвенно-геохимического мониторинга строится с учетом охвата всех основных почвенных разновидностей исследуемой территории.

13.3 Принципы экологического мониторинга

Экологический мониторинг осуществляется на основе следующих принципов:

- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- научная обоснованность, системность и комплексность подхода к осуществлению экологического мониторинга;
- единство и сопоставимость методов измерений(наблюдений), сбора, хранения, оценки, анализа данных экологического мониторинга и прогноза состояния окружающей среды.

Мониторинг окружающей среды при строительстве и эксплуатации объектов МНПП осуществляется в соответствии с требованиями действующей нормативно-законодательной документации.

Организация экологического мониторинга включает четыре последовательных этапа:

- а) проведение предварительного обследования компонентов окружающей среды и природных объектов территорий (акваторий) в зонах влияния объектов МНПП с целью установления компонентов окружающей среды, нуждающихся в мониторинге, определение системы наблюдаемых показателей, измерение фоновых значений;
- б) проектирование постоянно действующей локальной системы экологического мониторинга, ее оборудование и функциональное обеспечение, организация взаимодействия с системами государственного экологического мониторинга и производственного экологического мониторинга других объектов;
- в) проведение стационарных и маршрутных наблюдений с целью определения тенденций изменения состояния компонентов окружающей среды и природных объектов;
- г) анализ и прогноз экологической ситуации и выдача рекомендаций.

Стационарные наблюдения следует начинать до начала строительства.

Конфигурация наблюдательной сети, периодичность и состав наблюдений за отдельными компонентами природной среды могут корректироваться на основе получаемых в ходе мониторинга данных.

До начала строительства/реконструкции обосновывается система мониторинга и (при необходимости) осуществляются первые два этапа организации мониторинга – проведение предварительного обследования для выявления компонентов окружающей среды, природных объектов и показателей их состояния, нуждающихся в мониторинге, проектирование наблюдательной сети, обеспечение ее функционирования, разработка проекта программы экологического мониторинга.

При необходимости определения основных тенденций изменения состояния компонентов окружающей среды и природных объектов до начала строительства/реконструкции и эксплуатации проектируемых объектов начальные циклы наблюдений также должны выполняться на предпроектной стадии.

Затраты на организацию и осуществление экологического мониторинга должны предусматриваться в сметной документации на проектирование, строительство и эксплуатацию объектов МНПП.

13.4 Программа экологического мониторинга

Программа экологического мониторинга для объектов МНПП разрабатывается проектной или научно-исследовательской организацией, специализирующейся на оценке и комплексном прогнозировании экологических аспектов планируемой хозяйственной деятельности, и согласовывается в установленном законодательством порядке.

Программа экологического мониторинга разрабатывается на основе данных наблюдений и изысканий, выполненных на начальных этапах проектирования, их последующей корректировки и разработки организационно-технических решений в части организации экологического мониторинга (включая основное материально-техническое, научно-методическое и иное обеспечение экологического мониторинга) в составе проектной документации объекта МНПП.

При строительстве/реконструкции объекта МНПП Программа экологического мониторинга разрабатывается для объекта в целом с выделением первоочередных мер для пускового комплекса(комплексов).

Мониторинг на стадии эксплуатации объекта разрабатывается на основании результатов экологических изысканий, результатов мониторинга на стадии строительства/реконструкции, а также анализа ежегодных отчетов, отражающих состояние окружающей среды в зоне влияния рассматривания производственного объекта.

Программой экологического мониторинга устанавливаются:

- виды мониторинга перед началом строительства, при строительстве и эксплуатации объекта МНПП (мониторинг состояния геологической среды, гидрогеологический, гидрологический, мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, почвенно-геохимический, мониторинг состояния растительности и объектов животного мира) и его объекты;
- организация и пространственное расположение наблюдательной сети для всех видов экологического мониторинга;
- перечни наблюдаемых параметров(измеряемых показателей);
- частота, временной режим и продолжительность мониторинговых наблюдений;

- методы и методики проведения всех видов наблюдений (измерений), нормативно-техническое и метрологическое обеспечение наблюдений;
- перечень собственных эколого-аналитических лабораторий (лабораторных служб) и сторонних эколого-аналитических лабораторий, аккредитованных в установленном порядке, привлекаемых к выполнению конкретных видов анализов в рамках экологического мониторинга.

На участке подводного перехода через р. Сож организации специального мониторинга по состоянию основных компонентов природной среды не требуется.