

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»
(СЛИ)

КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭКОЛОГИИ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов направления бакалавриата
280200 «Защита окружающей среды»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

СЫКТЫВКАР 2012

УДК 502
ББК 28.080
О-93

Рекомендован к изданию в электронном виде кафедрой общей и прикладной экологии Сыктывкарского лесного института

Утвержден к изданию в электронном виде советом технологического факультета Сыктывкарского лесного института

С о с т а в и т е л ь:

О. А. Конык, кандидат технических наук, доцент

О т в е т с т в е н н ы й р е д а к т о р:

А. П. Карманов, доктор химических наук, профессор

О-93 **Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. напр. бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды» всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: О. А. Конык. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

Представлены рабочая программа, распределение часов для лекционных и практических занятий, практические задания и контрольные задачи по 13 темам, заключение экологической экспертизы, вопросы и задачи для самостоятельного изучения, перечень тем для курсовых проектов примерный перечень экзаменационных вопросов, библиографический список.

УДК 502
ББК 28.080

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Конык Ольга Ананиевна**

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ЭКСПЕРТИЗА**

Электронный формат – pdf. Объем 7,3 уч.-изд. л.
Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ.

© СЛИ, 2012
© Конык О. А., составление, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
1.Рабочая программа по дисциплине «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»	4
2.Методические указания по текущему проведению практических занятий	11
3. Организация самостоятельной работы студентов	156
4.Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины	160
5.Библиографический список	162

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА»

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды», направлению бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды»

1.1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды» по направлению бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды».

Целью преподавания дисциплины **«ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА»** является ознакомление студентов, обучающихся по направлению **280200 «Защита окружающей среды»**, с экологическим проектированием, а именно, с прогнозом и оценкой воздействия на окружающую среду любого проекта хозяйственной и иной деятельности, установлением соответствия намечаемой деятельности экологическим требованиям и определением допустимости реализации объекта экологической экспертизы; условиями, нюансами и порядком проведения экологической экспертизы; требованиями, предъявляемым к эксперту, руководителю, заказчику и заключению экологической экспертизы; расчетами загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха; нормативов предельно допустимых выбросов; размеров санитарно-защитных зон; расчетами загрязнения водоемов; предельно допустимых сбросов; нормативов образования и лимитов размещения твердых отходов.

Задачи изучения дисциплины

1. Ознакомление с экологическим проектированием, структурой составления тома «ОВОС», наполняемостью разделов по основным объектам окружающей среды, техникой сбора материала для написания разделов.
2. Овладение методиками проведения экологической экспертизы разделов тома «ОВОС»
3. Проведение экологической экспертизы проекта строительства какого-либо предприятия.
4. Овладение методиками расчета рассеивания в атмосфере загрязняющих веществ, оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении санитарно-защитной зоны промышленного узла, нормативов образования и лимитов размещения твердых отходов, расчетами загрязнения водоемов, земельных ресурсов, растительного и животного мира.
5. Овладение методиками расчета ущербов, нанесенных объектам окружающей среды.

Перечень дисциплин и тем, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины

Для полноценного усвоения студентами учебного материала по дисциплине «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза» необходимо иметь прочные знания по следующим дисциплинам:

1. «Химия и окружающая среда»

2. «Промышленная экология».
3. «Экономика и прогнозирование промышленного природопользования».
4. «Мониторинг окружающей среды»
5. «Экологическое право».

Дополнения к нормам Государственного образовательного стандарта

СД.04. Оценка воздействия на окружающую среду (ВОС) и экологическая экспертиза

Трудоемкость по стандарту: объем работы студента – всего 130 часов, аудиторных – 64 часов, самостоятельная работа – 66 часов.

Требования к обязательному минимуму содержания специальной образовательной программы по направлению **280200 «Защита окружающей среды»:**

Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации; общая процедура инвестиционного проектирования; основные стадии, состав, порядок разработки предпроектных материалов и проектов строительства; процедура оценки ВОС при обосновании инвестиций, выборе площадки строительства, разработке проектов (ТЭО) строительства предприятий; организация работ при проведении государственной и общественной экологической экспертизы; анализ расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха; нормативов предельно допустимых выбросов; размеров санитарно-защитных зон; анализ расчетов загрязнения водоемов; предельно допустимых сбросов; анализ источников загрязнения атмосферы и водных объектов, определение приоритетных загрязняющих веществ и источников воздействия на окружающую среду; сравнение вариантов проектных решений (оценка экологической эффективности технологических процессов и производств).

1.2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	Очная
Курс	4
Семестр	7
Всего часов	130
В том числе аудиторных	64
Из них:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	66
Курсовая работа (семестр)	7
Экзамен (семестр)	7

1.3. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ В ЧАСАХ

№ темы	Название темы. Содержание темы	Количество часов
1	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	4

	<p>Базовые понятия «проектирование», «проект», «экологическое проектирование», «экологическое обоснование проекта», «экологическая экспертиза», «оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)», «норма», «природно-хозяйственные системы», «экологический риск».</p> <p>Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации</p>	
2	<p>ПРАВОВАЯ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</p> <p>Законодательство Российской Федерации в области охраны окружающей среды, природопользования и экологической безопасности Система подзаконных актов в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Экологические требования к разработке нормативов. Экологические критерии и стандарты. Нормативы качества среды, допустимого воздействия, использования природных ресурсов. Нормирование санитарных и защитных зон. Информационная база экологического проектирования.</p>	4
3	<p>ОБЩАЯ ПРОЦЕДУРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</p> <p>Основные стадии инвестиционного проектирования, состав, порядок разработки предпроектных материалов и проектов строительства.</p> <p>Вопросы охраны окружающей среды как составная часть инвестиционного проекта. Требования международных организаций к экологическому сопровождению инвестиционных проектов. Сравнение альтернативных вариантов проектных решений. Оценка экологической эффективности технологических процессов и производств. Экологическое обоснование новых технологий, техники и материалов. Декларация промышленной безопасности. Экологическое обоснование лицензий на выбросы, сбросы и отходы. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Проектирование экологических каркасов. Экологическое проектирование санитарно-защитных зон. Учет физических факторов воздействия на население при установлении санитарно-защитных зон. Экологическое обоснование полигонов ТБО и полигонов промышленных отходов.</p>	8

4	<p>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</p> <p>Основные понятия и принципы экологического обоснования планируемой деятельности. Стадии и этапы проведения ОВОС.</p> <p>Процедура оценки ВОС при обосновании инвестиций, выборе площадки строительства, разработке проектов (ТЭО) строительства предприятий.</p> <p>Подготовка технического задания на проведение ОВОС. Планирование проведения ОВОС. Сбор специальных сведений по объекту.</p> <p>Общие требования к содержанию тома (раздела) «Оценка воздействия на окружающую среду».</p> <p>Общая характеристика существующей техногенной нагрузки на окружающую среду в районе строительства объекта в том «ОВОС».</p> <p>Оценка существующего состояния территории и геологической среды в том «ОВОС». Земельные ресурсы и почвы в том «ОВОС».</p> <p>Состав раздела «Оценка воздействия проектируемого объекта на гидросферу».</p> <p>Состав раздела «Оценка воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух».</p> <p>Характеристика растительного и животного мира в том «ОВОС».</p> <p>Нормирование отходов производства и потребления в том «ОВОС», обращение с отходами.</p> <p>Мониторинг окружающей среды в том «ОВОС». Меры, принимаемые для улучшения экологической ситуации в районе строительства объекта. Аварийные ситуации и экологические риски.</p> <p>Эколого-экономические расчеты в том «ОВОС»</p>	8
5	<p>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА МАТЕРИАЛОВ И ПРОЕКТОВ</p> <p>Понятие экологической экспертизы. Принципы и виды экологической экспертизы. Права граждан и общественных организаций в области экологической экспертизы.</p> <p>Полномочия, права и обязанности федерального специально уполномоченного государственного органа в области экологической экспертизы</p> <p>Полномочия, права и обязанности территориальных специально уполномоченных государственных органов в области экологической экспертизы</p> <p>Полномочия органов местного самоуправления в области экологической экспертизы</p> <p>Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня и уровня субъектов РФ.</p> <p>Финансирование государственной и общественной экологической экспертизы.</p> <p>Организация работ при проведении государственной экологической экспертизы.</p> <p>Перечень и состав документации, представляемой на государственную экологическую экспертизу</p> <p>Подготовительный этап при проведении государственной экологической экспертизы, роль специалиста отдела экологической экспертизы.</p>	8

	<p>Права и обязанности эксперта государственной экологической экспертизы.</p> <p>Права и обязанности руководителя экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.</p> <p>Права и обязанности заказчика документации, представляемой на экологическую экспертизу.</p> <p>Экологическая экспертиза материалов ОВОС (атмосферного воздуха, водных объектов, земельных ресурсов, отходов и пр.)</p> <p>Анализ источников загрязнения атмосферы, анализ расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха, нормативов предельно-допустимых выбросов, размеров санитарно-защитных зон.</p> <p>Анализ источников загрязнения водных объектов, анализ расчетов загрязнения водоемов, предельно-допустимых сбросов.</p> <p>Определение приоритетных загрязняющих веществ и источников воздействия на окружающую среду.</p> <p>Заключение государственной экологической экспертизы.</p> <p>Организация работ при проведении общественной экологической экспертизы, ее объекты, порядок и условия проведения.</p> <p>Ответственность за нарушение законодательства в области экологической экспертизы.</p>	
	ИТОГО	32 ч

1.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЪЕМ В ЧАСАХ

№ п/п	Тема практического занятия	Количество часов
1	Расчет рассеивания в атмосфере загрязняющих веществ, образующихся при сжигании каменного угля	2
2	Оценка вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой санитарно-защитной зоны промышленного узла.	2
3	Определение размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров	4
4	Оценка уровня воздействия на водную среду поверхностного стока с автомобильных дорог	2
5	Оценка шумового воздействия транспорта	2
6	Оценка размера упущенной выгоды охотничьего предприятия в результате ущербного воздействия природопользователей	2
7	Расчет ущерба, наносимого животному миру в результате антропогенного воздействия	2
8	Расчет прогнозируемого ущерба рыбным запасам при проведении различных видов работ на водоемах.	4
9	Расчет ущерба, наносимого лесным экосистемам при рубке леса	2
10	Расчет размера вреда, наносимого земельным ресурсам	2
11	Плата за загрязнение окружающей природной среды	2

12	Определение экономического ущерба от загрязнения окружающей среды	2
13	Экономическая эффективность природоохранных мероприятий	2
14	Составление заключения экспертной комиссии при экспертизе проектируемого промышленного объекта	2
	ИТОГО	32 ч

1.5. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ

При написании курсовых работ используются проекты строительства различных объектов. Для оценки воздействия объекта на окружающую среду или проведения экологической экспертизы проекта создается «группа экспертов», каждый из которых выполняет экологическую экспертизу своего раздела проекта. Работа защищается в виде компьютерной презентации, при ее подготовке группа экспертов должна составить сводное заключение по данному проекту с общим выводом о допустимости или недопустимости строительства изучаемого объекта. Во время компьютерной презентации сводное заключение со всеми замечаниями, дополнениями, предложениями и заключительным выводом должно быть озвучено.

Объем курсовой работы должен быть не менее 35-40 м.с.

Курсовая работа должна включать следующие разделы: задание, исходные данные, введение, теоретическая часть, анализ материалов, экономические расчеты (если они необходимы), экспертное заключение и библиографический список.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Оценка воздействия на атмосферный воздух нефтеперегонной станции «Печора» в период строительства и в период эксплуатации.
2. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды НПС «Печора» в период строительства и в период эксплуатации.
3. Твердые отходы и их воздействие на окружающую среду при строительстве и эксплуатации НПС «Печора».
4. Оценка состояния рек Печора, Уса, Колва в результате аварийного разлива нефти в Усинском районе Республики Коми
5. Оценка состояния почв в районе аварийного разлива нефти в Усинском районе Республики Коми
6. Оценка воздействия аварийного разлива нефти в Усинском районе на состояние диких и домашних животных, а также рыбопродуктивность рек .
7. Оценка воздействия на атмосферный воздух установки предварительной подготовки нефти, конденсата и газа на Югидском месторождении нефти на стадии строительства и эксплуатации
8. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды установки предварительной подготовки нефти, конденсата и газа на Югидском месторождении нефти на стадии строительства и эксплуатации
9. Оценка воздействия на земельные ресурсы отходов производства и потребления при строительстве и эксплуатации установки предварительной подготовки нефти, конденсата и газа на Югидском месторождении нефти
10. Оценка воздействия на атмосферный воздух обустройства опытного участка вторичной разработки месторождения высоковязкой нефти
11. Оценка потенциальной опасности аварий при эксплуатации небольших резервуаров нефти

12. Оценка физического воздействия на атмосферный воздух функционирования установки каталитического риформинга
13. Оценка химического воздействия на атмосферный воздух функционирования установки каталитического риформинга
14. Оценка потенциальной опасности аварийных ситуаций при функционировании установки каталитического риформинга
15. Оценка воздействия на почвенно-земельные ресурсы работ по рекультивации шламонакопителя Сыктывкарского ЛПК
16. Оценка воздействия на атмосферный воздух работ по рекультивации шламонакопителя Сыктывкарского ЛПК
17. Оценка воздействия на водные ресурсы работ по рекультивации шламонакопителя Сыктывкарского ЛПК
18. Экологическая экспертиза материалов по оценке воздействия на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, растительный и животный мир) функционирования установки висбрекинга
19. Экологическая экспертиза материалов по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ при функционировании установки висбрекинга
20. Экологическая экспертиза мероприятий по промышленной безопасности комплекса по сортировке твердых бытовых отходов
21. Оценка воздействия на атмосферный воздух функционирования комплекса по сортировке твердых бытовых отходов
22. Оценка воздействия на водные и земельные ресурсы функционирования комплекса по сортировке твердых бытовых отходов
23. Оценка воздействия на объекты окружающей среды строительства и эксплуатации вертолетной площадки на головных сооружениях «Уса»
24. Экологическая экспертиза материалов по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при строительстве и эксплуатации вертолетной площадки на головных сооружениях «Уса»
25. Оценка антропогенной нагрузки на объекты окружающей среды освоения Ярегского нефтетитанового месторождения на протяжении 74 лет
26. Оценка воздействия на атмосферный воздух строительства и функционирования титанового рудника
27. Оценка воздействия на водную среду строительства и эксплуатации титанового рудника
28. Экологическая экспертиза проекта нормативов образования отходов в ОАО «Интинская тепловая компания»
29. Экологическая экспертиза проекта ПДВ загрязняющих веществ для ОАО «Сыктывкарский промкомбинат»
30. Эколого-экономическая оценка управления отходами при добыче бокситов на Средне-Тиманском бокситовом руднике

1.6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1.6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Число часов	Вид контроля успеваемости
1	Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	12	КО
2	Расчеты по практическим заданиям	12	КО, ОПР
3	Оформление отчета по экспертному заключению	5	ПР
4	Выполнение курсовой работы	24	КР

5	Подготовка к экзамену	13	Экзамен
Всего		66	

Текущая успеваемость студентов контролируется сдачей отчетов по практическим работам (ОПР), теоретическим опросом на практических занятиях (ТО), контрольным опросом на лекциях и практических занятиях (КО).

1.7. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

1.7.1. Очная форма обучения

Наименование темы	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Практические работы	Самост. работа	Всего	
1	2	3	4	5	6
Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации	4	-	4	8	КО
Правовая и методологическая база Российской Федерации в области охраны окружающей среды, природопользования и экологической безопасности	4	4	8	16	ПР, КО, КР
Экологическое проектирование промышленных предприятий	8	4	12	24	ПР, КО, КР
Оценка воздействия на окружающую среду проектируемых промышленных предприятий	8	16	28	52	ПР, КО, КР
Экологическая экспертиза материалов и проектов	8	8	12	28	ПР, КО, КР
Всего	32	32	66	130	КР, экзамен

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕКУЩЕМУ ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

РАСЧЕТ РАССЕИВАНИЯ В АТМОСФЕРЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ СЖИГАНИИ КАМЕННОГО УГЛЯ

Цель работы: Овладение методикой поэтапного расчета загрязнения атмосферы в результате сжигания каменного угля отопительной котельной.

Задачи работы:

1. Осуществить расчет расхода топлива, требуемого для работы котельной средней мощности и выхода газообразных продуктов горения.
2. Осуществить расчет выбросов загрязняющих веществ, образующихся в результате сгорания топлива.
3. Осуществить расчет максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ.
4. Осуществить расчет рассеивания загрязняющих веществ и определение границы СЗЗ
5. Разработать нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся в результате сжигания каменного угля

Методика расчета.

Для овладения методикой поэтапного расчета загрязнения атмосферы различными веществами, выделяющимися в результате сжигания каменного угля допустим, что выброс осуществляется организованным источником, которым является дымовая труба отопительной котельной.

Номинальная мощность котельной, оборудованной двумя водогрейными котлами $Q = 20 \text{ Гкал/ч}$; коэффициент полезного действия котельной $\eta = 0,83$; высота дымовой трубы $H = 25 \text{ м}$; диаметр трубы $D = 0,7 \text{ м}$; температура уходящих газов $T = 180^\circ\text{C}$. Характеристика используемого топлива - каменный уголь зольностью на рабочее вещество $A^p = 21 \%$; содержание серы на горючую массу $s^r = 0,6 \%$; низшая рабочая теплота сгорания $Q_n^p = 19,0 \text{ МДж/кг}$; содержание влаги на рабочую массу $\omega^p = 15\%$.

1. РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА И ВЫХОДА ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

Секундный расход топлива B_c определяется по формуле:

$$B_c = \frac{1,164 \cdot 10^6 \cdot Q}{Q_n^p \cdot \eta_{н.д.}}, \text{ г/с,}$$

где:

Q - номинальная мощность котельной, оборудованной двумя

водогрейными котлами, Гкал/ч;

Q_n^p - низшая рабочая теплота сгорания, кДж/кг.

$$B_c = 1,164 \cdot 10^3 \frac{20}{19 \cdot 0,83} = 1476,2 \text{ г/с}$$

Годовой расход (219 дней):

$$B_z = 8,765 \cdot B_c, \text{ м/год}$$

$$B_z = 8,765 \cdot 1476,2 = 12938,89 \text{ м/год}$$

Объемный расход газообразных продуктов горения при температуре 0°C

$$V_z^n = V_z^0 + 1,0161(\alpha - 1)V^0, \text{ м}^3/\text{кг}$$

V_z^0 – выход продуктов сжигания при коэффициенте избытка воздуха $\alpha = 1$;

$$V_z^0 = 6,75 \text{ м}^3 / \text{кг}$$

V^0 – теоретический расход воздуха при сжигании 1 кг топлива, $\text{м}^3 / \text{кг}$;

$$V^0 = 6,5 \text{ м}^3 / \text{кг}$$

α – коэффициент избытка воздуха.

$$\alpha = 1,45$$

$$V_z^H = 6,75 + 1,0161 \cdot (1,45 - 1) \cdot 6,5 = 9,72 \text{ м}^3 / \text{кг}$$

Объемный расход продуктов сгорания при температуре уходящих газов:

$$V_z^t = \frac{V_z^H (273 + T_{yx})}{273}, \text{ м}^3 / \text{кг}$$

$$V_z^t = \frac{9,72 \cdot (273 + 180)}{273} = 16,13 \text{ м}^3 / \text{кг}$$

Секундный расход продуктов сгорания

$$V_1 = \frac{V_z^t \cdot B_c}{1000}, \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$V_1 = \frac{16,13 \cdot 1476,2}{1000} = 23,8 \text{ м}^3 / \text{с}$$

2. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

□ Расчет выбросов твердых загрязняющих веществ:

$$M_{m\theta} = B \cdot A^P \cdot K_{m\theta} \cdot (1 - \eta), \text{ т/год, м}^3 / \text{год}$$

$$M_{m\theta c} = B_c$$

$$M_{m\theta z} = B_n$$

$K_{m\theta}$ – коэффициент уноса твердых веществ ($K_{m\theta} = 0,0025$);

η – доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях ($\eta = 0$, т.е. нет очистных сооружений).

$$M_{m\theta}^c = 1476,2 \cdot 21 \cdot 0,0025 \cdot (1 - 0) = 77,5 \text{ т/год}$$

$$M_{m\theta}^z = 12938,89 \cdot 21 \cdot 0,0025 \cdot (1 - 0) = 679,0 \text{ м}^3 / \text{год}$$

□ Расчет выбросов SO_2 в атмосферу с дымовыми газами

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^P \cdot (1 - \eta'_{\text{SO}_2}) (1 - \eta''_{\text{SO}_2}), \text{ т/год, м}^3 / \text{год}$$

где η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связанных летучей золой топлива;
г/с, т/год, ($\eta'_{\text{SO}_2} = 0,1$);

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе

($\eta''_{\text{SO}_2} = 0$);

0,02 – коэффициент, учитывающий переход серы в дымовые газы.

$$m_z = m_p - m_B$$

$$S^z = \frac{m_{SO_2}}{m_z}$$

$$S^P = \frac{S^z \cdot (100 - W^P)}{100}$$

$$S^P = \frac{0,6 \cdot (100 - 15)}{100} = 0,51$$

$$M_{SO_2}^c = 0,02 \cdot 1476,2 \cdot 0,51 \cdot (1 - 0,1) \cdot (1 - 0) = 13,55 \text{ } \frac{z}{c}$$

$$M_{SO_2}^z = 0,02 \cdot 12938,89 \cdot 0,51 \cdot (1 - 0,1) \cdot (1 - 0) = 118,78 \text{ } \frac{m}{zod}$$

□ Расчет выбросов CO

$$M_{CO} = 10^{-6} \cdot g_3 \cdot R \cdot B \cdot Q_n^P \left(1 - \frac{g_4}{100}\right), \frac{z}{c}, \frac{m}{zod}$$

где g_3 - коэффициент, учитывающий потерю теплоты, в следствии химической неполноты сгорания топлива, % ($g_3 = 1$);

g_4 - коэффициент, учитывающий потерю теплоты в следствии механической неполноты сгорания топлива. % ($g_4 = 7$);

R – коэффициент, учитывающий потерю теплоты из-за содержания углерода в продуктах сгорания ($R = 1$);

Q_n^P измеряется в кДж/ кг.

$$M_{CO}^c = 10^{-6} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1476,2 \cdot 19 \cdot 10^3 \cdot \left(1 - \frac{7}{100}\right) = 26,8 \text{ } \frac{z}{c}$$

$$M_{CO}^z = 10^{-6} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12938,89 \cdot 19 \cdot 10^3 \cdot \left(1 - \frac{7}{100}\right) = 228,6 \text{ } \frac{m}{zod}$$

□ Оксид азота в пересчете на диоксид азота

$$M_{NO_2} = 10^{-6} \cdot B \cdot Q_n^P \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta), \frac{z}{c}, \frac{m}{zod}$$

где K_{NO_2} - коэффициент, характеризующий долю оксидов азота, выделившихся в атмосферу с дымовыми газами ($K_{NO_2} = 0,2$);

β - коэффициент, учитывающий применение технических решений по очистке дымовых газов ($\beta = 0$);

$$M_{NO_2}^c = 10^{-6} \cdot 1476,2 \cdot 19 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot (1 - 0) = 5,61 \text{ } \frac{z}{c}$$

$$M_{NO_2}^z = 10^{-6} \cdot 12938,89 \cdot 19 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot (1 - 0) = 49,17 \text{ } \frac{m}{zod}$$

Эффектом суммации обладают оксиды азота и серы, масса выбросов по группе сумм определяется по формуле:

$$M_{GC} = M_1 + M_2 \cdot \frac{ПДК_1}{ПДК_2},$$

M_1 , $ПДК_1$ – мощность и ПДК загрязняющего вещества, имеющего наименьшее значение ПДК;

$$M_{гс}^c = 5,61 + 13,55 \cdot \frac{0,085}{0,5} = 7,91 \text{ г/с}$$

$$M_{гс}^c = 49,17 + 118,78 \cdot \frac{0,085}{0,5} = 61,36 \text{ т/год}$$

По результатам расчетов заполняются таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу

Наименование ЗВ	Код	ПДК ^{М.Р.} , мг/м ³	Класс опасности	Фоновая концентрация С _ф , мг/м ³	М _с , г/с	М _{год} , т/год
Взвешенные в-ва	2902	0,5	3	0,25	77,5	679,0
SO ₂	330	0,5	3	0,05	13,55	118,78
CO	337	5,0	4	3,0	26,8	228,6
NO ₂	301	0,085	2	0,025	5,61	49,17
Группа суммации	6009	0,085		0,025	7,91	61,36

ПРИМЕЧАНИЕ. Таблица 2 находится в конце методического указания по данной практической работе.

3. РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРИЗЕМНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Максимальная приземная концентрация загрязняющего вещества С_м, которая достигается при неблагоприятных метеоусловиях, на расстоянии Х_м от источника находится по формуле:

$$C_m = \frac{A \cdot m \cdot n \cdot F \cdot \eta \cdot M}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \text{ мг/м}^3$$

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \cdot d \cdot H, \text{ м}$$

A – коэффициент температурной стратификации, зависит от географии района, может колебаться от 160 до 250;

m и *n* – коэффициент, учитывающий условия выхода газовой смеси из трубы;

F – коэффициент скорости оседания частиц:

F = 1, для газообразных вредных веществ;

F = 3, для твердых взвешенных веществ, без очистки;

M – выброс вредного вещества, г/с;

H – высота источника, м;

V₁ – секундный расход газа, сек;

ΔT – разность между температурой уходящих газов и расчетной температурой наружного воздуха. За эту температуру можно принять среднюю температуру за самый холодный месяц.

$$\Delta T = T_{ух} - t_{нар},$$

Например, для Тверской обл. $t_{нар} = -10,4^\circ \text{C}$

$$\Delta T = 180 - (-10,4) = 190,4^\circ \text{C}$$

η - коэффициент, учитывающий рельеф местности ($\eta=1$);

Значение параметров m и n определяется в зависимости от параметров: $f, \vartheta_m, \vartheta'_m, f_e$.

$$f = 1000 \cdot \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T},$$

D – диаметр трубы, м;

ω_0 – скорость дымовых газов на выходе из устья трубы, м/с;

$$\omega_0 = \frac{4 \cdot V_1}{\pi \cdot D^2}$$

$$\omega_0 = \frac{4 \cdot 23,8}{\pi \cdot 0,7^2} = 61,82 \text{ м/с}$$

$$f = 1000 \cdot \frac{61,82^2 \cdot 0,7}{25^2 \cdot 190,4} = 22,5$$

$$\vartheta_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}$$

$$\vartheta_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{23,8 \cdot 190,4}{25}} = 3,7$$

$$\vartheta'_m = 1,3 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H}$$

$$\vartheta'_m = 1,3 \cdot \frac{61,82 \cdot 0,7}{25} = 2,25$$

$$f_e = 800 \cdot (\vartheta'_m)^3$$

$$f_e = 800 \cdot (2,25)^3 = 9112,5$$

Расчет m .

При $f < 100$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}};$$

При $f \geq 100$

$$m = \frac{1,47}{\sqrt{f}};$$

При $f_e < f < 100$

$$f = f_e$$

$$f < 100 \Rightarrow m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{22,5} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{22,5}} = 2,1$$

Расчет n .

$$\vartheta_m \geq 2$$

$$n = 1;$$

$$0,5 \leq \vartheta_m < 2$$

$$n = 0,532 \cdot \vartheta_m^2 - 2,13 \cdot \vartheta_m + 3,13$$

$$\vartheta_M < 0,5$$

$$n = 4,4 \cdot \vartheta_M$$

$$\vartheta_M \geq 2 \Rightarrow n = 1$$

Расчет d.

$$\vartheta_M > 2$$

$$d = 7 \cdot \sqrt{\vartheta_M} \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f})$$

$$0,5 \leq \vartheta_M \leq 2$$

$$d = 4,95 \cdot \vartheta_M \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f})$$

$$\vartheta_M \leq 0,5$$

$$d = 2,48 \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f})$$

$$\vartheta_M > 2 \Rightarrow d = 7 \cdot \sqrt{3,7} \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{22,5}) = 24,1$$

C_p, C_m рассчитывают отдельно для каждого вредного вещества и результаты сводят в табл. 3.

$$СП = \frac{C_m + C_\phi}{ПДК}$$

$$C_m^{CO} = \frac{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 26,08}{25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}} = 0,85 \text{ мг/м}^3$$

$$X_m^{CO} = \frac{5-1}{4} \cdot 24,1 \cdot 25 = 603 \text{ м}$$

$$q_{CO} = \frac{0,85 + 3,0}{5,0} = 0,77$$

$$C_m^{SO_2} = \frac{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 13,55}{25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}} = 0,44 \text{ мг/м}^3$$

$$X_m^{SO_2} = \frac{5-1}{4} \cdot 24,1 \cdot 25 = 603 \text{ м}$$

$$q_{SO_2} = \frac{0,44 + 0,05}{0,5} = 0,98$$

$$C_m^{NO_2} = \frac{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 5,61}{25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}} = 0,18 \text{ мг/м}^3$$

$$X_m^{NO_2} = \frac{5-1}{4} \cdot 24,1 \cdot 25 = 603 \text{ м}$$

$$q_{NO_2} = \frac{0,18 + 0,025}{0,085} = 2,4$$

$$C_m^{m6} = \frac{160 \cdot 2,11 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 77,5}{25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}} = 7,55 \text{ мг/м}^3$$

$$X_m^{m6} = \frac{5-3}{4} \cdot 24,1 \cdot 25 = 301,5 \text{ м}$$

$$q_{m6} = \frac{7,55 + 0,25}{0,5} = 15,6$$

$$C_m^{ГС} = \frac{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 7,91}{25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}} = 0,26 \text{ мг/м}^3$$

$$X_m^{ГС} = \frac{5-1}{4} \cdot 24,1 \cdot 25 = 603 \text{ м}$$

$$q_{ГС} = \frac{0,26 + 0,025}{0,085} = 3,35$$

Таблица 3

Расчетные показатели для выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

Наименование ЗВ	Расчетные значения		Вклады расчетных концентраций и доли ПДК	
	C_m , мг/м ³	X_m , м	СП	П
Взвешенные в-ва	7,55	301,5	15,6	–
СО	0,85	603	0,77	–
SO ₂	0,44	603	0,98	–
NO ₂	0,18	603	2,4	–
ГС	0,26	603	3,35	–

4. РАСЧЕТ ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПО ОСИ «ФАКЕЛА ВЫБРОСОВ» И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ СЗЗ

Расчет при опасной скорости ветра, концентрации на различных расстояниях до источников (x) ведется по формуле:

$$C_x = S_1 \cdot C_m,$$

S_1 – коэффициент, учитывающий снижение концентрации в зависимости от расстояния до источника.

Расчет приземных концентраций C_x производится для доминирующих загрязняющих веществ

$$C_m + C_\phi > \text{ПДК}$$

$$q = \frac{C_m + C_\phi}{\text{ПДК}} > 1,$$

$$S_1 = f\left(\frac{x}{x_m}\right),$$

x – точка расчета;

x_m – точка, с максимальной приземной концентрацией.

$$\frac{x}{x_m} \leq 1; \quad S_1 = 3 \cdot \left(\frac{x}{x_m}\right)^4 - 8 \cdot \left(\frac{x}{x_m}\right)^3 + 6 \cdot \left(\frac{x}{x_m}\right)^2$$

$$1 < \frac{x}{x_m} \leq 8; \quad S_1 = \frac{1,13}{0,13 \cdot \left(\frac{x}{x_m}\right)^2 + 1};$$

Для удобства расчетов примем отношение $\frac{x}{x_m}$ следующим:

$$\frac{x}{x_m} : 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0.$$

Расчеты сводим в табл. 4.

Результаты расчета C_x

$\frac{x}{x_m}$	X, м	C_m , мг/м ³	S_1	$C_x = S_1 \cdot C_m$, мг/м ²	$\frac{C_x + C_\phi}{ПДК} = q_x$
0,5	150,75	7,55	0,688	5,194	10,888
1	301,5		1,000	7,550	15,600
2	603		0,743	5,610	11,720
3	904,5		0,521	3,934	8,368
4	1206		0,367	2,771	6,042
5	1507,5		0,266	2,008	4,516
6	1809		0,199	1,502	3,504
7	2110,5		0,153	1,155	2,810
8	2412		0,121	0,914	2,328
9	2713,5		0,098	0,740	1,980
10	3015		0,081	0,612	1,724
11	3316,5		0,068	0,513	1,526
12	3618		0,057	0,430	1,360
13	3919,5		0,049	0,370	1,240
14	4221		0,043	0,325	1,150
15	4522,5		0,037	0,279	1,058
16	4824		0,033	0,249	0,998
17	5125,5		0,029	0,219	0,938
18	5427		0,026	0,196	0,892
19	5728,5		0,024	0,181	0,862
20	6030	0,021	0,159	0,818	

По данным таблицы строим график $q_x = f(x)$ (рис.1).

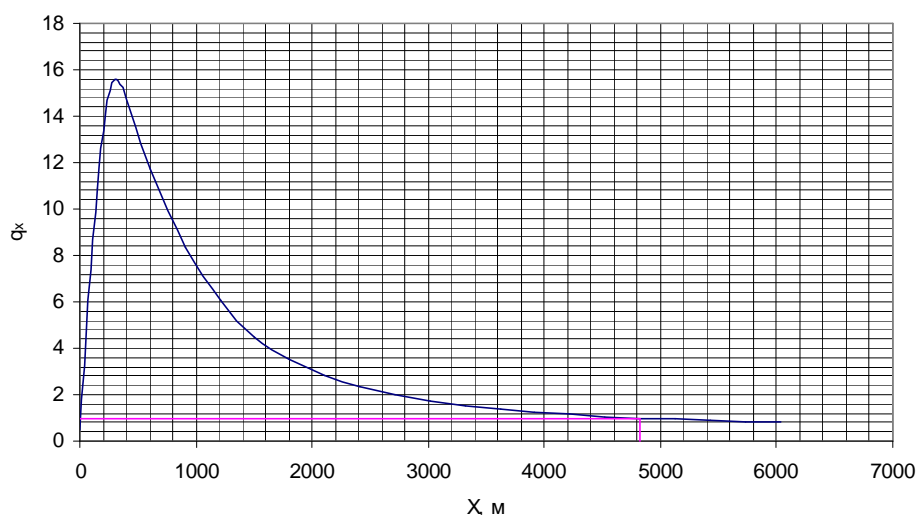


Рис.1. Изменение приземной концентрации вещества в зависимости от расстояния до границы СЗЗ

По графику определяем расстояние r_0 соответствующее $q_x = 1$, это расстояние является границей СЗЗ при неблагоприятных метеоусловиях. Полученный по графику размер r_0 уточняется отдельно для различных направлений ветра, в зависимости от розы ветров.

$$L = L_0 \cdot \left(\frac{P}{P_0} \right),$$

P – среднегодовая повторяемость ветров, рассматриваемого ромба, %;

P_0 – повторяемость ветров одного ромба при круговой розе ветров.

L_0 - расстояние от источника загрязнения до изолинии 1 ПДК = 4824 м.

При восьми ромбовой розе ветров:

$$P_0 = \frac{100}{8} = 12,5\%$$

Результаты расчетов заносим в таблицу 5.

Таблица 5

Данные для построения розы ветров

Роза ветров	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повтор P , %	9	8	8	8	15	23	16	13
Ингредиенты	Взвешенные вещества							
Граница СЗЗ, L, м	3473	3087	3087	3087	5789	8876	6175	5017

Границы СЗЗ показаны на рис. 2.

—•— СЗЗ

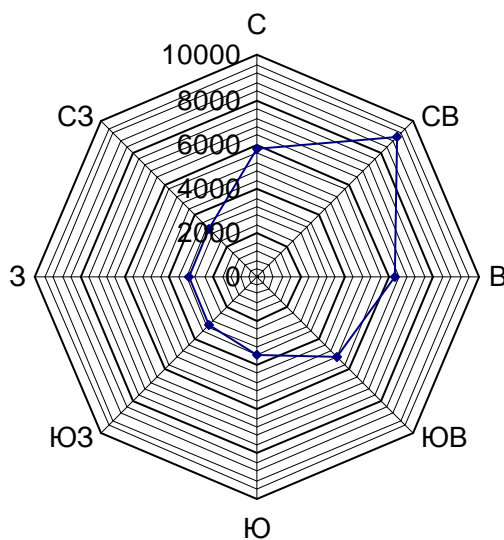


Рис.2. Расчетная роза ветров и границы СЗЗ

5. РАЗРАБОТКА НОРМАТИВОВ ПДВ И ВСВ

1) Если для одиночного загрязняющего вещества $C_m + C_{фон} \leq ПДК$, то

$$ПДВ = M_{факт.}, \text{ г/с};$$

2) Если вещество не входит в ГС, а $C_m + C_{фон} > ПДК$, то

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{фон}) H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot m \cdot n \cdot F \cdot \mu} \text{ з/с}$$

3) Если для группы суммации ($NO_2 + SO_2$)

$$\frac{C_m^1 + C_{фон}^1}{ПДК_1} + \frac{C_m^2 + C_{фон}^2}{ПДК_2} \leq 1, \text{ то}$$

$$ПДВ_{NO_2} = M_{NO_2}$$

$$ПДВ_{SO_2} = M_{SO_2}$$

➤ Для взвешенных веществ:

$$C_m + C_{фон} > ПДК$$

$$7,55 + 0,25 > 0,5$$

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{фон}) H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot m \cdot n \cdot F \cdot \mu} = \frac{(0,5 - 0,25) \cdot 25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}}{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1} = 2,56 \text{ з/с}$$

➤ Для СО:

$$C_m + C_{фон} \leq ПДК$$

$$0,85 + 3,0 \leq 5,0$$

$$ПДВ = M_{факт.}$$

$$ПДВ = 26,8 \text{ г/с}$$

➤ Для группы суммации ($NO_2 + SO_2$)

$$\frac{0,18 + 0,025}{0,085} + \frac{0,44 + 0,05}{0,5} \geq 1$$

$$\text{Принимаем } \frac{C_{пред.допуст}^{NO_2} + C_{фон}^{NO_2}}{ПДК_{NO_2}} = 0,8 \Rightarrow C_{пред.допуст}^{NO_2} = (0,8 \cdot ПДК_{NO_2} - C_{фон}^{NO_2})$$

$$\frac{C_{пред.допуст}^{SO_2} + C_{фон}^{SO_2}}{ПДК_{SO_2}} = 0,2 \Rightarrow C_{пред.допуст}^{SO_2} = (0,2 \cdot ПДК_{SO_2} - C_{фон}^{SO_2})$$

$$ПДВ_{NO_2} = \frac{(0,8 \cdot 0,085 - 0,025) \cdot 25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}}{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 1,32 \text{ з/с}$$

$$ПДВ_{SO_2} = \frac{(0,2 \cdot 0,5 - 0,05) \cdot 25^2 \cdot \sqrt[3]{23,8 \cdot 190,4}}{160 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 1} = 1,54 \text{ г/с}$$

$$ПДВ_{NO_2} = 1,32 \text{ г/с}$$

$$ПДВ_{SO_2} = 1,54 \text{ г/с}$$

Расчетные нормативы ПДВ в сравнении с фактическим выбросом ЗВ приведены в табл.6

Таблица 6

Нормативы ПДВ

Наименование ЗВ	$M_{\text{факт}}$, г/с	ПДВ, г/с
Взвешенные в-ва	77,5	2,56
CO	26,8	26,8
SO ₂	13,55	1,54
NO ₂	5,61	1,32

На основании полученных результатов сделать выводы.

Таблица 2

Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ

Источники выделения загрязняющих веществ	Источники выбросов загрязняющих веществ					Параметры газовой смеси			Координаты на карте-схеме	
	Наименование	Кол-во	Номер на карте	Высота Н, м	Диаметр Д, м	Скорость w_0 , м/с	Объем, V_1 м ³ /с	Температура $T_{вх}$, °С	Х, м	У, м
Отопительная котельная	Дымовая труба	1	1	20	0,6	72,26	20,42	200		

Газоочистные установки				Выбросы загрязняющих веществ						
Наименование	Вещества, по которым производится очистка, СП/П	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, % СП/П	Степень очистки	Наименование	СП			П		
					г/с	мг/м ³	т/год	г/с	мг/м ³	т/год
				Взвешенные в-ва	77,5	33251,71	679,0	-	-	-
				SO ₂	13,55	5816,84	118,78	-	-	-
				CO	26,8	11194,91	228,6	-	-	-
				NO ₂	5,61	2407,93	49,17	-	-	-
				ГС	7,91	3004,89	61,36	-	-	-

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные для расчета контрольных задач по вариантам 1-31 приведены в табл. 7.

Таблица 7

Исходные данные для расчета контрольной задачи

№ п/п	Номинальная мощность котельной, Q , Гкал/ч	К.п.д. котельной, η	Высота дымовой трубы, H , м	Диаметр трубы, D , м	Температура уходящих газов, T , °С	Зольность угля, A^p , %	Содержание серы, S^f , %	Низшая рабочая теплота сгорания, Q_n^p , Мдж / кг	Содержание влаги, ω^p , %	Коэффициент температурной стратификации, A	Расчетная температура наружного воздуха, $t_{нар}$.
1	15	0,90	25	0,80	190	17	0,5	18,5	10	160	- 10,5
2	17	0,82	20	0,70	185	18	0,6	19,0	12	160	- 15,6
3	19	0,95	18	0,60	180	19	0,7	20,0	14	140	- 25,5
4	20	0,80	22	0,75	190	20	0,8	22,0	15	140	- 20,2
5	21	0,95	24	0,85	180	21	0,4	20,0	16	210	- 22,5
6	24	0,84	25	0,90	185	20	0,6	19,0	13	210	- 28,0
7	25	0,88	20	0,60	190	18	0,7	18,5	14	250	- 28,0
8	20	0,80	25	0,80	185	21	0,6	19,0	15	250	- 20,0
9	21	0,85	25	0,80	185	21	0,3	19,0	10	180	- 20,0
10	22	0,87	20	0,80	190	22	0,2	21,0	10	180	- 22,0
11	19	0,89	20	0,80	175	21	0,1	22,0	15	190	- 22,0
12	18	0,92	20	0,85	175	20	0,7	23,0	15	190	- 20,0
13	20	0,94	25	0,85	190	19	0,8	18,5	10	200	- 20,0
14	19	0,90	25	0,90	190	18	0,6	18,5	12	200	- 24,0
15	19	0,90	18	0,90	180	16	0,6	19,0	12	210	- 24,0
16	20	0,85	18	0,90	180	18	0,4	21,0	10	210	- 12,0

№ п/п	Номинальная мощность котельной, Q , Гкал/ч	К.п.д. котельной, η	Высота дымовой трубы, Н, м	Диаметр трубы, D, м	Температура уходящих газов, T, °С	Зольность угля, A^p , %	Содержание серы, S^r , %	Низшая рабочая теплота сгорания, $Q_{н}^p$, Мдж / кг	Содержание влаги, ω^p , %	Коэффициент температурной стратификации, А	Расчетная температура наружного воздуха, $t_{нар}$.
17	21	0,95	20	0,8	185	20	0,4	21,0	15	160	- 12,0
18	20	0,88	20	0,8	175	21	0,6	21,0	12	160	- 12,0
19	19	0,90	25	0,8	190	20	0,5	19,0	10	140	- 10,5
20	20	0,80	25	0,8	190	20	0,5	19,0	10	140	- 10,8
21	21	0,85	20	0,7	180	18	0,6	19,0	10	140	- 12,2
22	22	0,82	20	0,7	180	18	0,6	20,0	15	160	- 14,4
23	18	0,88	20	0,9	185	17	0,6	20,0	15	160	- 13,5
24	17	0,92	20	0,9	185	17	0,7	20,0	15	160	- 15,0
25	25	0,95	24	0,8	190	15	0,7	18,0	12	170	- 12,0
26	24	0,92	23	0,8	190	15	0,7	18,0	12	200	- 22,0
27	22	0,90	22	0,7	190	16	0,6	18,0	12	200	- 24,0
28	23	0,90	21	0,7	185	16	0,6	19,0	10	250	- 24,0
29	20	0,88	20	0,8	180	20	0,6	19,0	10	240	- 28,0
30	19	0,85	20	0,8	180	20	0,6	20,0	15	230	- 20,0
31	19	0,80	20	0,8	180	20	0,6	20,0	15	220	- 20,0

2.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

ОЦЕНКА ВКЛАДА ПРЕДПРИЯТИЯ В ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ЕДИНОЙ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Цель работы – овладеть методикой оценки вклада предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой СЗЗ промышленного узла.

Задачи работы:

1) рассчитать коэффициент, учитывающий геометрические параметры источников загрязнения и интенсивность выделения вредных веществ в атмосферный воздух;

3) рассчитать коэффициент, учитывающий вклад отдельного предприятия в максимальную концентрацию загрязняющего вещества и критерий негативного влияния на ближайшей границе жилой застройки;

4) рассчитать коэффициент, учитывающий валовые выбросы в атмосферный воздух отдельного предприятия и установленные нормативы платы за загрязнение атмосферного воздуха в сравнении с эталонным загрязняющим веществом;

5) рассчитать коэффициент, учитывающий периметры, создаваемые изолинией 1 ПДК загрязняющим веществом отдельного предприятия и промышленного узла в пределах ЕСЗЗ;

6) рассчитать коэффициент, учитывающий установленный минимальный размер СЗЗ.

В методике использованы следующие термины и определения:

- **промышленный узел** - территория, на которой размещена группа промышленных, коммунальных и складских объектов, а также обеспечивающие их функционирование инженерные коммуникации и транспорт;

- **санитарно-защитная зона (СЗЗ)** - территория, отделяющая промышленную площадку от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта с обязательным обозначением границ специальными информационными знаками;

- **единая санитарно-защитная зона (ЕСЗЗ)** - территория, отделяющая промышленный узел от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта с обязательным обозначением границ специальными информационными знаками;

- **граница жилой застройки** - линия, ограничивающая размещение жилых зданий, строений, наземных сооружений и определяется градостроительными нормативами;

- **максимально разовый выброс** - масса загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферу из источника загрязнения в единицу времени;

- **валовый выброс** - масса загрязняющего вещества, поступающего в атмосферу в течение года от источника или совокупности источников загрязнения;

- **источник загрязнения атмосферы** - объект, от которого загрязняющее вещество поступает в атмосферу;

- **загрязняющее вещество (ЗВ)** - примесь в атмосфере, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье людей;

- **предельно допустимая концентрация (ПДК)** - максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, и на окружающую среду в целом;

- **источник воздействия на среду обитания и здоровье человека** - объект, для которого уровень создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышает ПДК (или ПДУ) и вклад в загрязнение жилых зон превышает 0.1 ПДК.

Степень техногенного воздействия промышленного предприятия на атмосферный воздух зависит от пяти основных параметров:

- геометрических размеров источников и интенсивности загрязнения атмосферного воздуха;
- максимальных концентраций (доли ПДК) загрязняющих веществ на ближайших границах жилой зоны;
- валовых выбросов в атмосферу и установленных нормативов платы за загрязнение атмосферного воздуха по сравнению с эталонным загрязняющим веществом;
- длины изолинии, соответствующей 1 ПДК загрязняющего вещества отдельного предприятия и промышленного узла в пределах единой СЗЗ;
- установленных размеров СЗЗ отдельных предприятий и результатов рассеивания загрязняющих веществ и длин изолиний, соответствующих 1 ПДК за пределами СЗЗ промышленного узла.

Эти параметры, полученные путем подсчета пяти основных коэффициентов (в баллах), используются для определения вклада предприятия промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха.

Для расчета коэффициентов все выделяемые предприятиями загрязняющие вещества по результатам рассеивания подразделяют на группы.

Группа А - основные загрязняющие вещества:

- **подгруппа А1** - ЗВ с максимальными концентрациями на расчетной площадке выше 1 ПДК, влияющие на корректировку границ СЗЗ; рассчитываются коэффициенты $K1^{A1}$; $K2^{A1}$, $K3^{A1}$, $K4^{A1}$, $K5^{A1}$;

- **подгруппа А2** - ЗВ с максимальными концентрациями на расчетной площадке выше 1 ПДК, но не влияющие на корректировку границ СЗЗ; рассчитываются коэффициенты $K1^{A2}$; $K2^{A2}$, $K3^{A2}$, $K4^{A2}$.

Группа Б - второстепенные загрязняющие вещества:

- **подгруппа Б1** - ЗВ, концентрации которых на источнике не превышает 1 ПДК, а на границе жилой зоны равны или более 0.1 ПДК; рассчитываются коэффициенты $K1^{Б1}$; $K2^{Б1}$, $K3^{Б1}$;

- **подгруппа Б2** - ЗВ, концентрации которых на источнике не превышает 1 ПДК, а на границе жилой зоны менее 0.1 ПДК; рассчитывается коэффициент $K1^{Б2}$.

Группа В - неучитываемые загрязняющие вещества, т.е. по результате рассеивания по программе УПРЗ «Эколог» расчет является нецелесообразным.

В методику расчета вклада предприятия промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха заложено: «каждый источник j-го предприятия выбрасывает в атмосферный воздух i-ое ЗВ».

Коэффициенты, характеризующие вклад предприятия в загрязнение атмосферного воздуха на границе жилой зоны и единой СЗЗ промышленного узла, можно рассчитать по приведенным ниже формулам.

Коэффициент K_1 , учитывающий геометрические параметры источников загрязнения и интенсивность выделения ЗВ в атмосферный воздух, рассчитывается по формулам:

$$K_1 = H_{\text{ПУ}}^{ijk} \sum_{k=1}^k M_{ik} / H_{jk}^{ik} \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k M_{jk}, \quad (1)$$

$$K_1 = \sum_{k=1}^k M_{ik} / \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k M_{jk}, \quad (2)$$

где $H_{\text{ПУ}}^{ijk}$ - средневзвешенное значение высоты источников выбросов промышленного узла, из которых выбрасывается i-е ЗВ, м;

k

$\sum_{k=1}^k M_{ik}$ - суммарный максимально разовый выброс i-го ЗВ j-м предприятием, г/с;

k=1

H_{jk}^{ik} - средневзвешенное значение высоты источников выбросов j-го предприятия, из которых выбрасывается i-е ЗВ, м;

j k

$\sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k M_{jk}$ - суммарный максимально разовый выброс i-го ЗВ всеми предприятиями

j=1 k=1

промышленного узла, г/с.

Коэффициент K_2 , учитывающий вклад j-го предприятия в максимальную концентрацию загрязняющего вещества (или группы суммаций) и критерий негативного влияния на ближайшей границе жилой зоны, рассчитывается по формуле:

$$K_2 = K_{\text{кр}} \sum_{k=1}^k D_{\text{ПДК}}^{ik} / \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k D_{\text{ПДК}}^{ijk}, \quad (3)$$

Примечание. В основу расчета положена формула 3.1 из «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». С-Пб.: НИИ «Атмосфера», 2002.

где $K_{кр}$ - критерий оценки влияния i -го ЗВ на жилую зону,

$\sum_{k=1}^k D_{ПДК}^{ik}$ - суммарная доля ПДК i -го ЗВ, создаваемая на ближайшей границе жилой зоны всеми источниками выбросов j -го предприятия;

$\sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k D_{ПДК}^{ijk}$ - суммарная доля ПДК i -го ЗВ, создаваемая на ближайшей границе жилой зоны всеми источниками выбросов промышленного узла.

Коэффициент K_3 , учитывающий валовые выбросы в атмосферный воздух j -го предприятия и установленные нормативы платы за загрязнение атмосферного воздуха по сравнению с эталонным ЗВ, рассчитывается по формуле:

$$K_3 = B_i \sum_{k=1}^k m_{ik} / B_{эт} \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k m_{ijk}, \quad (4)$$

где B_i - норматив платы за выброс в атмосферный воздух i -го ЗВ, руб./т;

$\sum_{k=1}^k m_{ik}$ - суммарный валовый выброс i -го ЗВ всеми источниками выбросов j -го предприятия, т/год;

$B_{эт}$ - норматив платы за выброс в атмосферный воздух ЗВ, принятого за эталон, руб/т;

$\sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k m_{ijk}$ - суммарный валовый выброс i -го ЗВ всеми предприятиями промышленного узла,

$j=1 \quad k=1$
т/год.

Коэффициент K_3 , учитывающий валовые выбросы в атмосферный воздух j -го предприятия, рассчитывается по формуле:

$$K_3 = \sum_{k=1}^k m_{ik} / \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k m_{ijk}, \quad (5)$$

Коэффициент K_4 , учитывающий длину изолинии, соответствующей 1 ПДК ЗВ j -го предприятия и промышленного узла в пределах единой СЗЗ, рассчитывается по формуле:

$$K_4 = \Pi_j^{ik} / \Pi_{ПУ}^{ijk}, \quad (6)$$

где Π_j^{ik} - длина изолинии, соответствующей 1 ПДК i -го ЗВ j -го предприятия в пределах единой СЗЗ, м;

$\Pi_{ПУ}^{ijk}$ - длина изолинии, соответствующей 1 ПДК i -го ЗВ от всех предприятий промышленного узла в пределах единой СЗЗ, м.

Коэффициент K_5 , учитывающий установленный размер СЗЗ j -го предприятия, результаты рассеивания ЗВ и длину изолинии, соответствующей 1 ПДК за пределами единой СЗЗ промышленного узла, рассчитывается по формуле:

$$K_5 = (6.28R^{СЗЗ} + \Pi_{пл}) / (\Pi_{ПУ}^{СЗЗ} + \Delta\Pi_j^{ik} / \Delta\Pi_{ПУ}^{ik}), \quad (7)$$

где $6.28 \cdot R^{СЗЗ}$ - длина окружности, как добавка к периметру промышленной площадки j -го предприятия, создающая нормативную границу СЗЗ, м;

$\Pi_{пл}$ - периметр промышленной площадки j -го предприятия, м;

$\Pi_{ПУ}^{СЗЗ}$ - периметр единой СЗЗ промышленного узла, м;

$\Delta\Pi_j^{ik}$ - длина изолинии, соответствующей 1 ПДК i -го ЗВ j -го предприятия, выходящего за пределы границы единой СЗЗ, м;

$\Delta\Pi_{ПУ}^{jk}$ - длина изолинии, соответствующей 1 ПДК всех ЗВ, выбрасываемых предприятиями промышленного узла, выходящего за пределы единой СЗЗ, м.

Значение $H_{ПУ}^{ijk}$ можно определить по формуле:

$$H_{ПУ}^{ijk} = \sum_{k=1}^N m_{ik} (H_{ik} M_{ik}) / \sum_{k=1}^N M_{ik}, \quad (8)$$

Суммарный коэффициент вклада каждого предприятия промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха складывается из коэффициентов по ЗВ групп А и Б (табл. 1).

Долевой вклад предприятия, входящего в состав промышленного узла, т.е. участие в благоустройстве СЗЗ, определяется выражением

$$D_{уч} = C_{СЗЗ} \frac{\sum_{i=1}^n (K_i^A + K_i^B)}{\sum_{j=1}^N (K_{ij}^A + K_{ij}^B)}, \quad (9)$$

где $C_{СЗЗ}$ - общая сметная стоимость работ по благоустройству и озеленению единой СЗЗ промышленного узла, руб.;

$$\sum_{i=1}^n (K_i^A + K_i^B)$$

- сумма расчетных коэффициентов j -го предприятия по ЗВ групп А и Б;

$$\sum_{j=1}^N (K_{ij}^A + K_{ij}^B)$$

- сумма расчетных коэффициентов всего промышленного узла по ЗВ групп А и Б;

n - число загрязняющих веществ, входящих в группы А и Б; N - число учтенных предприятий.

Расчетные коэффициенты, характеризующие вклад
предприятий в загрязнение атмосферного воздуха
на границе жилой застройки и единой СЗЗ
промышленного узла

Коэф-фици-ент	Но-мер фор-мулы	Использование фор-мулы для ЗВ под-груп-пы				Источник получения исходных данных для расчета
		A1	A2	Б1	Б2	
К ₁	(1)	+	+	+	-	Согласованный в государственных контролирующих органах проект предельно допустимых выбросов и результаты расчета рассеяния по программе УПРЗ "Эколог"
	(2)	-	-	-	+	
К ₂	(3)	+	+	+	-	Результаты расчета рассеяния по программе УПРЗ "Эколог"
К ₃	(4)	+	+	-	-	Согласованный в государственных контролирующих органах проект предельно допустимых выбросов
	(5)	-	-	+	-	
К ₄	(6)	+	+	-	-	Результаты расчета рассеяния по программе УПРЗ "Эколог"
К ₅	(7)	+	-	-	-	Согласованный в государственных контролирующих органах проект предельно допустимых выбросов и результаты расчета рассеяния по программе УПРЗ "Эколог"

Пример расчета

Промышленный узел включает 27 предприятий, относящихся к различным отраслям промышленности и, соответственно, с различным количественным и качественным составом валовых выбросов. Общим загрязняющим веществом, которое выбрасывают все предприятия, является диоксид азота (данное вещество выбрано в качестве эталона).

В качестве примера для расчета вклада предприятий в загрязнение атмосферного воздуха выбраны пять предприятий (П₁, П₂, П₃, П₄, П₅ - см. рис. 1) и три вещества: диоксид азота, диоксид серы и взвешенные вещества.

Исходными данными для расчета вклада предприятий в загрязнение атмосферного воздуха служат, согласованные в государственных органах контроля, проекты предельно допустимых выбросов. Вся работа выполняется в несколько этапов:

- *первый* - анализ проектов ПДВ отдельных предприятий и выборка данных по составу выбросов (перечень загрязняющих веществ и их коды), по максимально-разовым (г/с) и валовым (т/год) выбросам, размерам санитарно-защитных зон (табл. 2-4);

- *второй* - анализ результатов рассеивания загрязняющих веществ по отдельным предприятиям, определение периметров производственных площадок предприятий. Периметры производственных площадок предприятий, используемых для расчета в качестве примера, следующие: П1 - 6480 м; П2 - 1320 м; П3 - 820 м; П4 - 1270 м; П5 - 1640 м.

- *третий* - ввод полученных и проанализированных данных по отдельным предприятиям в единую электронную базу, проведение расчетов рассеивания загрязняющих веществ и построение минимальной (по СанПиН

2.2.1/2.1.1.1200-03) единой санитарно-защитной зоны промузла, изолиии 1 ПДК по всем загрязняющим веществам и результирующей границы ЕСЗЗ промышленного узла (рис. 2), определение ее периметра (15000м).

• *четвертый* - расчетный, предполагает расчет пяти коэффициентов, характеризующих вклад предприятий в загрязнение атмосферного воздуха на границе жилой застройки и единой санитарно-защитной зоны промышленного узла по формулам 1-8 (с учетом разделения на группы загрязняющих веществ, определяемых результатами рассеивания):

1) зная геометрические параметры источников выбросов загрязняющих веществ отдельных предприятий определяем средневзвешенные значения высот источников выбросов j -го предприятия и промышленного узла по формуле 1. Расчеты сведены в табл. 5;

2) по формулам 1 и 2 (в зависимости от группы загрязняющих веществ А и Б) рассчитываем коэффициент, учитывающий геометрические параметры источников загрязнения и интенсивность выделения вредных веществ в атмосферный воздух;

3) по формуле 3 рассчитываем коэффициент, учитывающий вклад отдельного предприятия в максимальную концентрацию загрязняющего вещества и критерий негативного влияния на ближайшей границе жилой застройки;

4) по формулам 4 и 5 (в зависимости от группы загрязняющих веществ А и Б) рассчитываем коэффициент, учитывающий валовые выбросы в атмосферный воздух отдельного предприятия и установленные нормативы платы за загрязнение атмосферного воздуха в сравнении с эталонным (в нашем случае - диоксидом азота) загрязняющим веществом;

5) по формуле 6 рассчитываем коэффициент, учитывающий периметры, создаваемые изолинией 1 ПДК загрязняющим веществом отдельного предприятия и промышленного узла в пределах ЕСЗЗ;

6) по формуле 7 рассчитываем коэффициент, учитывающий установленный минимальный размер СЗЗ (по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03).

Таблица 2

**Максимально-разовый выброс предприятий промышленного узла
по веществам**

Наименование загрязняющего вещества	Код	Максимально-разовый выброс предприятий, г/с					
		П1	П2	П3	П4	П5	ПУ (1-27)*
Диоксид азота	301	9.2104	0.03459	0.1718	0.01218	0.0592	44.1458
Диоксид серы	330	13.6888	0.72327	0.4193	0.00016		19.3627
Сера элементарная	331	0.3538	-				0.35384
Сероводород	333	0.3705	-	0.06112	0.022		0.46787
Оксид углерода	337	6.1654	59.9801	0.7814	0.0436	0.41467	94.0856
Углеводороды С1-С5	415	192.373	0.1	0.0106	-	0.0855	449.096
Углеводороды С6-С10	416	56.5558	1.94559	-	212.609		283.3215
Амилены	501	2.1513	-	-	-		2.401253
Бензол	602	Г 5.7491	0.0219	-	0.956		6.07427
Ксилол	616	5.4229	0.02463	-	0.23931	0.29609	5.9941
Толуол	621	3.9151	0.12315	-	0.46873	0.01545	4.32021
Этилбензол	627	0.0352	-	-	-		0.04129
Ацетон	1401		0.8147	-	0.0215		0.81514
Масло минеральное нефтяное	2735					0.1871	0.1929
Аэрозоль эмульсола	2868	0.000002		-	-	0.667	0.72229
Взвешенные вещества	2902	-	7.32388	-	-		11.568
Пыль неорганическая	2908	-	0.7	-	0.00001 4	0.31132	0.81568
Пыль неорганическая	2909	0.03383	2.378	-	0.0037		2.4159
Пыль абразивная	2930	-	-	-	0.016	0.31132	0.45218
Пыль древесная	2936	-	0.03045	-	0.415		4.9112
Пыль ферросплавов	2981	0.01643		-	0.024	0.11184	0.34197

Примечание:

* максимально разовый выброс по 27 предприятиям промышленного узла; прочерк в столбце обозначает, что предприятие не выбрасывает данное вещество

Таблица 3

Валовые выбросы предприятий промышленного узла по веществам

Наименование загрязняющего вещества	Код	Валовый выброс предприятий, т/год					
		П1	П2	П3	П4	П5	ПУ(1-27)*
Диоксид азота	301	78.78	2.876	1.04	0.02	8.47	609.64
Диоксид серы	330	57.75	0.36168	2.070	0.00058	-	128.85

Сера элементарная	331	0.13		-	-	-	0.13
Сероводород	333	16.47		1.068	0.065		18.06
Оксид углерода	337	732.11	13.397	4.88	0.078	39.32	1112.67
Углеводороды С1-С5	415	4454.07	2.69675	0.008		0.20	5190.02
Углеводороды С6-С10	416	1300.83	51.2382	-	659.194		2110.40
Амилены	501	11.09		-	-	-	12.54
Бензол	602	107.78	0.119	-	2.91	-	113.25
Ксилол	616	95.20	0.173	-	0.84	1.38	103.52
Толуол	621	96.62	0.346	-	1.42	0.037	100.18
Этилбензол	627	0.29		-	-	-	0.32
Ацетон	1401	-	0.173		0.05	-	0.22
Масло минеральное нефтяное	2735					1.00	1.01
Аэрозоль эмульсола	2868	0.00001		-	-	1.75	2.66
Взвешенные вещества	2902	-	1506.52	-	-	-	1598.57
Пыль неорганическая	2908	-	2.016	-	0.00005	1.17	3.49
Пыль неорганическая	2909	0.873	6.8486	-	0.0087		7.92
Пыль абразивная	2930	-		-	0.0144	1.17	2.14
Пыль древесная	2936		0.215	-	1.449	-	33.67
Пыль ферросплавов	2981	0.10		-	0.022	0.23	1.70

Примечание:

*валовый выброс по 27 предприятиям промышленного узла; прочерк в столбце обозначает, что предприятие не выбрасывает данное вещество

Таблица 4

Размер границ санитарно-защитных зон предприятий промузла (включенных в пример расчета)

Предприятие	Нормативная СЗЗ по проектам ПДВ, м	Граница СЗЗ по направлениям, м								Санитарная классификация по СанПиН.2.1/2.1.1.1200-03		
		Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	класс	нормативный размер СЗЗ, м	
П1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	I	1000
П2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	II	500
П3	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	II	500
П4	150	150	150	150	150	160	150	150	310	310	III	150
П5	300	408	480	300	300	300	300	300	300	300	III	300

Таблица 5

Средневзвешенные значения высот источников выбросов отдельных предприятий и промышленного узла в целом

Выделяемое предприятиями загрязняющее вещество	Средневзвешенные значения высот источников выбросов j-предприятий и промышленного узла, м					
	П1	П2	П3	П4	П5	ПУ(1-27)
Диоксид азота	52.3	12.3	11.4	3.0	10.6	61.48
Диоксид серы	53.0	6.0	12.0	7.0	-	51.92
Сера элементарная	4.0	-	-	-	-	4.0
Сероводород	25.9	-	0.6	10.3	-	8.2
Оксид углерода	15.6	14.7	11.7	5.6	12.4	24.23
Углеводороды С1-С5	8.0	2.0	4.0	-	11.5	5.81
Углеводороды С6-С10	6.5	13.6	-	10.3	-	9.57
Амилены	9.0	-	-	-	-	8.25
Бензол	4.4	15.0	-	10.3	-	7.19
Ксилол	2.9	2.6	-	10.2	7.3	5.07
Толуол	5.2	7.0	-	10.3	4.0	6.48
Этилбензол	8.4	-	-	-	-	7.75
Ацетон	-	6.3	-	4.0	-	6.22
Масло минеральное нефтяное	-	-	-	-	10.87	10.87
Аэрозоль эмульсола	10.0	-	-	-	9.5	9.1
Взвешенные вещества	-	7.2	-	-	-	18.2
Пыль неорганическая 70-20% SiO ₂	9.7	2.0	-	2.5	-	2.05
Пыль неорганическая до 20% SiO ₂	-	2.0	-	4.0		5.68
Пыль абразивная		-	-	3.0	6.9	7.84
Пыль древесная	-	3.2	-	3.5	-	7.5
Пыль ферросплавов	-	-	-	-	9.6	11.06

Составить сводную таблицу расчетных коэффициентов и таблицу для расчета вклада предприятий промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха и сделать заключение о вкладе предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой СЗЗ промышленного узла.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА

Оценить вклад предприятия в загрязнение атмосферного воздуха при установлении единой СЗЗ промышленного узла. Промышленный узел насчитывает 10 предприятий. Максимально-разовые и валовые выбросы ЗВ взять из проектов предприятий (прилагаются). Размеры границ СЗЗ для выбранных предприятий установить по Сан ПиН.2.1/2. 1.1.1200-03.

2.3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ВРЕДА, ПРИЧИНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ

Цель работы: определение размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожара, без учета убытков.

Задачи работы:

1. Рассчитать сгоревшую массу ТБО.
2. Рассчитать приведенный удельный размер вреда.
3. Рассчитать эффективную площадь поверхности выброса пожара.
4. Рассчитать время пожара.
5. Определить размер вреда и убытков.

Теоретическая часть.

Пожар - неконтролируемое горение, возникшее в результате воздействия факторов термического разложения, и (или) горение, развивающееся вне специального очага и ликвидируемое с применением огнетушащих веществ. В результате пожаров на стационарных и передвижных объектах (зданиях, сооружениях, наружных установках, транспортных средствах, местах открытого хранения и переработки материалов, лесных массивах и т.д. происходит загрязнением атмосферного воздуха и наносится ущерб окружающей среде.

Для расчета ущерба, нанесенного пожаром ОС необходимо знать сущность следующих терминов:

- пожарная нагрузка - масса горючего материала, отнесенная к единице поверхности пола, которая может выгореть с выделением теплоты в помещении при пожаре;
- скорость выгорания - потеря массы материала (вещества) в единицу времени при горении;
- приведенный удельный размер вреда - расчетное значение размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров, при сгорании единицы массы горючего материала;
- такса для исчисления размера вреда, причиненного загрязнением атмосферного воздуха, - ставка, рассчитанная исходя из затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды (затрат на очистку единицы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух);
- эффективная площадь поверхности выброса - интегральный показатель, учитывающий изменение поверхности горения во времени, а также особенности размещения горючих веществ и материалов на объекте пожара.

МЕТОДИКИ РАСЧЕТА УЩЕРБОВ, ПРИЧИНЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ

1. Общие принципы определения размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров

1. Оценка размера вреда окружающей среде производится по **таксам**, приведенным в таблице 1, с учетом понесенных убытков.

2. Подсчет убытков, причиненных загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров и не учтенных в таксах, осуществляется посредством расчета затрат на оценку вреда, а также иных затрат, которые могут возникнуть в связи с проведением мероприятий по локализации и ликвидации негативных последствий загрязнения атмосферного воздуха и осуществлением компенсационных выплат (затрат на расследование пожара в случае возникновения таковых; затрат на восстановление имущества и качества нарушенных компонентов окружающей среды; затрат, связанных с временным отселением и эвакуацией людей с загрязненной территории, и иных фактически возникших убытков).

3. При определении величины убытков могут учитываться все недополученные доходы и убытки, возникающие в результате загрязнения атмосферного воздуха, включая проценты на суммы бюджетных и привлеченных денежных средств, отвлекаемых на оценку размера вреда, ликвидацию негативных последствий и расходов города, связанных с ликвидацией чрезвычайных ситуаций (эвакуацией жителей, локализацией газового облака и т.д.), которые могли быть получены при использовании их в иных целях.

4. Затраты, необходимые для определения размера вреда окружающей среде, исчисляются на основе данных о стоимости основных видов работ и (или) на основании данных о фактически произведенных расходах по определению размера причиненного вреда.

5. К расходам, необходимым для оценки вреда, относятся затраты на проведение следующих работ:

- * определение состава и количества горючей среды, участвовавшей в горении при пожаре;

- * определение размеров поверхности выброса загрязняющих веществ при пожаре;

- * определение продолжительности выброса загрязняющих веществ при пожаре;

- * отбор проб и проведение лабораторных анализов содержания компонентов в пробах;

- * оценка распространения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

- * составление смет на выполнение работ по ликвидации вреда и его последствий;

- * проведение оценки вреда и подсчета убытков;

* проведение иных видов работ, выполнение которых связано с оценкой вреда и подсчетом убытков.

Таксы для исчисления размера вреда и убытков, причиненных окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров, приведенные в таблице 1, установлены с учетом затрат на восстановление окружающей среды, приравненных к затратам на противопожарную защиту, очистку выбросов и убытков города Москвы, обусловленных заболеваемостью населения в результате загрязнения воздуха.

2. Порядок определения размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров

2.1. Определение массы выгоревших веществ и материалов при пожаре

2.1.1. Масса выгоревших веществ и материалов M_i определяется по исходным данным, полученным при обследовании объекта пожара в результате пожарно-технической экспертизы; отчетной документации 01 ГПС МЧС России; Государственной системы статистического учета пожаров.

2.1.2. Если известно количество сгоревшего материала (или материалов) в результате пожара, то при определении M_i используют фактические данные.

2.1.3. Если известны площадь пожара S , плотность горючего вещества ρ_i и глубина выгорания h , то количество сгоревшего вещества или материала M_i находят по формуле:

$$M_i = S \cdot \rho_i \cdot h, \quad (1)$$

где: M_i - количество сгоревшего вещества или материала, т;
 S - площадь пожара, m^2 ;
 ρ_i - плотность горючего вещества, $кг/м^3$;
 h - глубина выгорания, м.

2.1.4. Если известны площадь пожара S , массовая скорость выгорания материала w_i и время пожара t , то количество сгоревшего вещества или материала находят по формуле:

$$M_i = S \cdot w_i \cdot t, \quad (2)$$

где:
 M_i - количество сгоревшего вещества или материала, т;
 S - площадь пожара, кв. м;
 w_i - массовая скорость выгорания материала, $т \cdot м \cdot сек.$;
 t - время пожара (часы, минуты).

Значение w_i определяется по таблице 3.

Значение времени пожара t определяется промежутком времени между временем ликвидации пожара $t_{л}$ и временем обнаружения пожара t_0 :

$$t = t_{л} - t_0.$$

2.1.5. Если известны площадь пожара S , пожарная нагрузка в здании, помещении P_i , то количество сгоревшего вещества или материала определяют по формуле:

$$M_i = B \cdot S \cdot P_i, \quad (3)$$

где:

M_i - количество сгоревшего вещества или материала, т;

B - коэффициент полноты горения, безразмерный;

S - площадь пожара, m^2 ;

P_i - пожарная нагрузка, t/m^2 .

2.1.6. Если известны исходная масса вещества M_0 и коэффициент полноты горения B , то количество сгоревшего вещества или материала определяют по формуле:

$$M_i = M_0 \cdot B, \quad (4)$$

где:

M_i - количество сгоревшего вещества или материала, т;

B - коэффициент полноты горения, безразмерный;

M_0 - исходная масса вещества, т.

Коэффициент полноты горения B выбирается равным: 0,80 - для пожара на открытом пространстве; 0,87 - для пожара в помещении, здании.

2.1.7. Показатели выброса загрязняющих веществ (продуктов горения) допускается определять аналитико-статистическим методом на основе данных Государственного статистического учета пожаров (с использованием карточки учета пожара).

Выброс загрязняющих веществ (продуктов горения) при пожаре определяется на основе следующих данных:

- уничтоженная и поврежденная пожаром поэтажная площадь $F_{п}$;
- время обнаружения пожара t_0 ;
- время ликвидации пожара $t_{л}$.

Эффективную площадь поверхности выброса пожара $F_{эфф}$ определяют по формуле:

$$F_{эфф} = y \cdot F_{п}, \quad (5)$$

где:

- $F_{эфф}$ - эффективная площадь поверхности выброса пожара, m^2 ;
 $y = 0,62$ - коэффициент, учитывающий изменение площади пожар по времени, безразмерный;
 $F_{п}$ - уничтоженная и поврежденная пожаром поэтажная площадь, m^2 .

Расчет массы сгоревших веществ и материалов M_i производится по формуле:

$$M_i = F_{эфф} \cdot t \cdot w_i, \quad (6)$$

где:

- M_i - масса сгоревших веществ и материалов, т;
 $F_{эфф}$ - эффективная площадь поверхности выброса пожара, m^2 ;
 $t_{п}$ - время пожара (часы, минуты);
 w_i - массовая скорость выгорания материала, $t \cdot m^2 \cdot сек$.
Значение w_i определяется по таблице 3.

Значения массы выброса M_j^B j -го загрязняющего вещества (продукта горения) определяют на основании таблицы 2, а также на основе определения массы сгоревших веществ и материалов M_i :

$$M_j^B = m_{ij} \cdot M_i, \quad (7)$$

где:

- M_j^B - значения массы выброса j -го загрязняющего вещества (продукта горения), кг;
 m_{ij} - удельная масса j -го загрязняющего вещества (продукта горения), поступившего в атмосферный воздух при горении i -го горючего материала, участвующего в горении при пожаре (определяется по таблице 2), т/т;

$M_i^{гор}$ - масса сгоревших веществ и материалов, т.

2.2. Определение приведенного удельного вреда.

2.2.1. Приведенный удельный вред V_i рассчитывается по формуле:

$$V_i = \sum_{j=1}^Z (H_j \cdot m_{ij}), \quad (8)$$

где: V_i - приведенный удельный вред, который определяется размером вреда, обусловленным сгоранием единицы массы горючего материала с

учетом состава выброса соответствующих загрязняющих веществ (продуктов горения) при пожаре, руб./т;

i - наименование горючего материала или вещества, сгоревшего при пожаре, безразмерный;

j - наименование загрязняющего вещества (продукта горения), безразмерный;

Z - количество загрязняющих веществ (продуктов горения), выделяющихся в атмосферу при сгорании горючих веществ и материалов во время пожара, т;

H_j - такса для исчисления размера вреда и убытков от загрязнения атмосферного воздуха j -м загрязняющим веществом (продуктом горения), определяется по таблице 1, руб./т;

m_{ij} - удельная масса j -го загрязняющего вещества (продукта горения), поступившего в атмосферный воздух при горении i -го горючего материала, участвующего в горении при пожаре, определяется по таблице 2, т/т .

2.3. Определение размера вреда окружающей среде, причиненного

загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров.

2.3.1. Вред окружающей среде, причиненный загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров, рассчитывается по формуле:

$$B_{э-э} = \left(\sum_{i=1}^N M_i \cdot B_i \right) \cdot K_{ин} + Z_0, \quad (9)$$

где:

$B_{э-э}$ - вред окружающей среде, причиненный загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров;

N - количество горючих веществ и материалов, участвующих в горении при пожаре, т;

i - наименование горючего материала или вещества, сгоревшего при пожаре, безразмерный;

M_i - масса i -го горючего материала или вещества, сгоревшего при пожаре, т;

$K_{ин}$ - коэффициент индексации, определяемый уровнем инфляции, установленный Правительством Российской Федерации по отношению к году, предшествующему году оценки, безразмерный;

B_i - приведенный удельный вред, который определяется размером вреда, обусловленным сгоранием единицы массы горючего материала с учетом состава выброса соответствующих загрязняющих веществ (продуктов горения) при пожаре, руб./т;

Z_0 - затраты на проведение оценки причиненного вреда, определяются по фактическим затратам, включая затраты на проведение лабораторных анализов, руб.

2.3.2. Количественная оценка состава выбросов загрязняющих веществ (продуктов горения) при пожарах осуществляется экспериментально аналитическими лабораториями, аттестованными и (или) аккредитованными в установленном порядке на право проведения соответствующих работ, другими специально уполномоченными органами, методом экспертных оценок.

2.3.3. Определение размера затрат Z_0 на проведение оценки вреда, причиненного загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров, производится по формуле:

$$Z_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5, \quad (10)$$

где:

Z_1 - отбор проб и проведение лабораторных анализов содержания компонентов в пробах, руб.;

Z_2 - оценка распространения загрязняющих веществ в атмосфере, руб.;

Z_3 - составление смет на выполнение работ по ликвидации вреда и его последствий, руб.;

Z_4 - проведение оценки вреда и подсчета убытков, руб.;

Z_5 - проведение иных видов работ, выполнение которых связано с оценкой вреда и подсчетом убытков, руб.

2.3.4. В случае возникновения иных затрат и убытков, перечисленных в пунктах 3.3 и 3.4, они включаются в величину вреда, определяемого по формуле (9).

Таблица 1

Таксы для исчисления размера вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров

	Группы загрязняющих веществ, выделяющихся при пожаре						
	ВВ	SO ₂	CO	NO _x	УВ	Вещества 1 класса опасности	Другие вещества*
Таксы, руб/т	96000	94000	62000	92000	92000	656000	61000

* К группе "Другие вещества" относятся остальные загрязняющие вещества, для которых установлены предельно допустимые концентрации или ориентировочные безопасные уровни воздействий (ОБУВ) в атмосферном воздухе населенных мест.

Таблица 2

Состав выбросов продуктов горения при пожарах

Объект пожара (вещество, материал)	Удельный выход продуктов горения $m_{ij \text{ гор}}$, т/т						
	ВВ	SO ₂	CO	NO _x	УВ	Вещества 1 класса опасности	Другие вещества*
1	2	3	4	5	6	7	8
Бензин	$1,47 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$3,11 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	-	$6,1 \cdot 10^{-8}$	$10,66 \cdot 10^{-4}$
Дизельное топливо	$1,29 \cdot 10^{-2}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$7,06 \cdot 10^{-3}$	$2,61 \cdot 10^{-2}$	-	$6,9 \cdot 10^{-8}$	$4,83 \cdot 10^{-3}$

Нефть	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$2,78 \cdot 10^{-2}$	$8,4 \cdot 10^{-2}$	$6,9 \cdot 10^{-3}$	-	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$
Бумага	-	-	$108,0 \cdot 10^{-3}$	-	$5,85 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$36,24 \cdot 10^{-3}$
Древесина	-	-	$12,6 \cdot 10^{-2}$	-	-	-	$88,75 \cdot 10^{-3}$
Древесина с лакокрасочным покрытием	-	-	$21,87 \cdot 10^{-3}$	-	$11,22 \cdot 10^{-3}$	-	$16,27 \cdot 10^{-3}$
Древесно-стружечная плита	-	-	$85,78 \cdot 10^{-3}$	-	$9,23 \cdot 10^{-3}$	-	$25,47 \cdot 10^{-3}$
Поливинилхлорид (ПВХ)	-	-	$10,35 \cdot 10^{-2}$	-	$11,16 \cdot 10^{-3}$	$40,05 \cdot 10^{-3}$	$31,5 \cdot 10^{-2}$
Пенополиуретан (ПВУ)	-	-	$15,72 \cdot 10^{-3}$	$3,28 \cdot 10^{-3}$	$27,51 \cdot 10^{-3}$	$3,28 \cdot 10^{-3}$	$58,16 \cdot 10^{-2}$
Шерсть	-	-	$28,62 \cdot 10^{-3}$	-	$40,19 \cdot 10^{-3}$		$11,57 \cdot 10^{-3}$
Полистирол (ПС)	-	-	$10,6 \cdot 10^{-3}$	-	$119,79 \cdot 10^{-3}$	-	-
Свалки ТБО	$12,3 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$25,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$271,1 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-5}$	$15,2 \cdot 10^{-3}$
Жилые и административные здания	$55,7 \cdot 10^{-3}$	$5,8 \cdot 10^{-3}$	$127,6 \cdot 10^{-3}$	$1,74 \cdot 10^{-3}$	$47,58 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$
Лесопарковые массивы	$3,8 \cdot 10^{-3}$	-	$1,35 \cdot 10^{-1}$	$0,4 \cdot 10^{-3}$	-	-	$1,0 \cdot 10^{-3}$

Таблица 3

Средняя скорость выгорания некоторых веществ и материалов

Горючий материал (вещество)	Скорость потери массы, $W, \text{т} \cdot \text{м}^{-2} \cdot 10^{-6}$	Горючий материал (вещество)	Скорость потери массы, $W, \text{т} \cdot \text{м}^{-2} \cdot 10^{-6}$
Ацетон	44,0	Хлопок разрыхленный	21,3
Бензин	61,7	Хлопок + капрон (3:1)	12,5
Бензол	78,3	Лен разрыхленный	21,3
Нефть	28,3	Шерсть	20,0
Бумага разрыхленная	8,0	Резина	11,2
Бумага (книга, журналы)	4,2	Полиуретан	2,8
Книги на деревянных стеллажах	16,7	Карболитовые изделия	9,5
Этиловый спирт	33,4	Киноплёнка триацетатная	9,0
Изопропиловый спирт	34,3	Мазут	34,7
Турбинное масло	30,3	Органическое стекло	16,1
Дизельное топливо	48,0	Полиуретан	2,8
Диэтиловый спирт	60,0	Полистирол	14,4
Древесина (бруски) 13,7%	39,3	Пенополиуретан	2,8
Древесина (мебель в жилых и административных зданиях (8-10%))	14,0	Полиэтилен	10,3
Каучук натуральный	19,0	Толуол	48,3
Каучук синтетический	13,0	Текстолит	6,7
Керосин	41,5	Волокно штапельное в кипах	22,5
Хлопок в тюках	2,4	Волокно штапельное	6,7
Здания I степени огнестойкости: мебель + ткани (0,75:0,25)	16,2	Общественные здания: мебель + ПВХ (0,9:0,1)	13,7
Здания I-II степени огнестойкости: мебель + бытовые изделия	14,5	Библиотеки, архивы (книги, журналы на стеллажах)	11,0
Здания III-IV степени огнестойкости: мебель + бытовые изделия	34,4	Издательства, типографии	6,1
Пожарная нагрузка в жилых и административных зданиях	14,0	Кабельный подвал /поток: кабели АВВГ +АПВГ	24,4
Автомобили (резина, бензин, ППУ, ПВХ, эмаль)	23,3	Радиоматериалы: полиэтилен, полистирол, полипропилен, гетинакс	17,7
Выставочный зал, мастерская: дерево + ткани + краски (0,9:0,09:0,01)	15,2	Промтовары: текстильные изделия	24,4
Мебель: дерево + облицовка (0,9:0,1)	13,5	Телефонный кабель ТПВ: ПВХ + полиэтилен	8,5
Электротехнические материалы: текстолит, карболит	7,6	Здания III степени огнестойкости: мебель + ткани (0,75:0,25)	16,2
Полипропилен	14,5	-	-

Примеры расчета вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожаров

Пример 1.

Во время пожара на несанкционированной свалке твердых бытовых отходов (ТБО) произошло загрязнение атмосферного воздуха продуктами горения. По данным пожарно-технической экспертизы установлено, что площадь пожара S составила 200 кв. м, а глубина прогорания h равна 1 м. Плотность ТБО ($\rho_{\text{тбо}}$) = 0,25 т/куб. м.

Необходимо определить размер вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха при горении ТБО, без учета убытков.

Решение.

1. Определение сгоревшей массы ТБО:

Масса сгоревших ТБО M_i определяется по формуле (1):

$$M_i = S \cdot h \cdot \rho_{\text{тбо}} = 200 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ м} \cdot 0,25 \text{ т/м}^3 = 50 \text{ т.}$$

2. Определение приведенного удельного размера вреда:

Приведенный удельный размер вреда рассчитывается по формуле (8):

$$V_i = \sum_{j=1}^Z (H_j \cdot m_{ij})$$

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ (продуктов горения) при пожаре определяются по табл. 2. Соответствующие данному составу продуктов горения таксы H_j определяются по табл. 1.

$$V_i = 12,3 \cdot 10^{-3} \cdot 96000 + 3,0 \cdot 10^{-3} \cdot 94000 + 25,0 \cdot 10^{-3} \cdot 62000 + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot 92000 + 271,1 \cdot 10^{-3} \cdot 92000 + 0,4 \cdot 10^{-5} \cdot 656000 + 15,2 \cdot 10^{-3} \cdot 61000 = 29343,82 \text{ руб./т.}$$

3. Определение размера вреда и убытков:

Размер вреда и убытков рассчитывается по формуле (9):

$$V_{\text{э-э}} = \left(\sum_{i=1}^N M_i \cdot V_i \right) \cdot K_{\text{ин}} + Z_0 \cdot$$

Учитывая, что $N = 1$, $Z_0 = 0$, и принимая $K_{\text{ин}} = 1$, получим:

$$V_{\text{э-э}} = 29343,82 \cdot 50 = 1467191,2 \text{ руб.}$$

Вывод: при сгорании ТБО на свалке во время пожара площадью 200 м² размер вреда от загрязнения атмосферного воздуха составил $\approx 1,5$ млн. руб.

Расчет может быть представлен в табличной форме:

Загрязняющие вещества (продукты горения)	Параметр				
	$m_{ij} \cdot 10^{-3}$, т/т	H_j , руб/т	$H_j \cdot m_{ij}$, тыс. руб/т	$M_{зз}(ТБО)$, т	B_i , руб
Взвешенные вещества	12,3	96000	1180,8	50	-
SO ₂	3,0	94000	282,0	50	-
CO	25,0	62000	1550,0	50	-
NO _x	5,0	92000	460,0	50	-
Углеводороды	271,1	92000	24941,2	50	-
Вещества I класса опасности	$0,4 \cdot 10^{-2}$	656000	2,62	50	-
Другие вещества	15,2	61000	927,2	50	-
РАЗМЕР ВРЕДА			29343,82		1467191,2

Пример 2. В офисном здании II степени огнестойкости возник пожар. Через 10 минут после сообщения пожарные прибыли на место пожара, и через 5 минут после этого началось тушение, которое происходило в течение 15 минут. Таким образом, общее время горения (пожара) составило 30 минут. Площадь пожара по экспертным оценкам составила 20 м², N = 1. Требуется определить размер вреда, причиненный окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха в результате пожара, без учета убытков.

1. Определение сгоревшей массы сгоревших веществ (горючих материалов):

Масса сгоревшего вещества определяется по формуле (2):

$$M_i = S \cdot w_i \cdot t.$$

$w_i = 14,0 \cdot 10^{-6}$ т / (м² · с) - массовая скорость выгорания горючих материалов для жилых и административных зданий определяется по таблице 3.

$$S = 20 \text{ м}^2.$$

$$t = 30 \text{ мин} = 30 \text{ мин} \cdot 60 \text{ сек.} = 1800 \text{ сек.} = 1,8 \cdot 10^3 \text{ сек.}$$

$$M_i = 14,0 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 1,8 \cdot 10^3 = 0,5 \text{ т.}$$

2. Определение приведенного удельного размера вреда:

Приведенный удельный размер вреда рассчитывается по формуле (8):

$$B_i = \sum_{j=1}^Z (H_j \cdot m_{ij}).$$

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ (продуктов горения) при пожаре определяются согласно таблице 2. Соответствующие данному составу продуктов горения таксы H_j определяются по таблице 1.

Для B_i при $z = 1$ получим:

$$B_i = 55,7 \cdot 10^{-3} \cdot 96000 + 5,8 \cdot 10^{-3} \cdot 94000 + 127,6 \cdot 10^{-3} \cdot 62000 + 1,74 \cdot 10^{-3} \cdot 92000 + 47,58 \cdot 10^{-3} \cdot 92000 + 2,9 \cdot 10^{-3} \cdot 656000 + 2,9 \cdot 10^{-3} \cdot 61000 = 20420,34 \text{ руб.}$$

3. Определение размера вреда и убытков:

Размер вреда и убытков рассчитывается по формуле (9):

$$B_{\text{э-э}} = \left(\sum_{i=1}^N M_i \cdot B_i \right) \cdot K_{\text{ин}} + Z_0.$$

Учитывая, что $N = 1$, $Z_0 = 0$, и принимая $K_{\text{ин}} = 1$, получим:

$$B_{\text{э-э}} = 20420,34 \cdot 0,5 = 10210,17 \text{ руб.}$$

Вывод: размер вреда от загрязнения атмосферного воздуха при пожаре площадью 20 кв. м в офисном здании составил 10 тыс. руб.

Расчет может быть представлен в табличной форме:

Загрязняющие вещества (продукты горения)	Параметр				
	$m_{ij} \cdot 10^{-3}$, т/т	H_j , руб/т	$H_j \cdot m_{ij}$, тыс. руб/т	$M_{\text{эз}}$, т	B_i , руб
Взвешенные вещества	55,7	96000	5347,2	0,50	-
SO ₂	5,8	94000	545,2	0,50	-
CO	127,6	62000	7911,2	0,50	-
NO _x	1,74	92000	160,0	0,50	-
Углеводороды	47,58	92000	4377,36	0,50	-
Вещества I класса опасности	2,9	656000	1902,4	0,50	-
Другие вещества	2,9	61000	176,9	0,50	-
РАЗМЕР ВРЕДА			20420,34		10210,17

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

ЗАДАЧА 1. При пожаре на железнодорожной станции произошло горение цистерны с бензином и загрязнение атмосферного воздуха.

Пожарно-технической экспертизой при осмотре места происшествия после тушения пожара было установлено, что произошло выгорание практически всего объема горючей жидкости. Несгоревший остаток представляет собой тяжелые углеводородные фракции бензина и по оценкам составил не более 10% от общей массы. Исходная масса бензина в цистерне M_0 по документам составляла 60 т; коэффициент полноты горения V равен 0,80.

Требуется установить размер вреда, причиненного загрязнением атмосферного воздуха в результате сгорания цистерны с бензином, без учета убытков.

ЗАДАЧА 2. На складе площадью 1000 кв. м, разделенном на две секции площадью 500 кв. м каждая, хранилось: в первой - 140 т упаковки, состоящей из бумаги и полистирола в соотношении 0,7:0,3; во второй - 210 т шерсти. В 18.00 в пожарную охрану поступило сообщение о пожаре. Согласно данным пожарно-технического обследования после прибытия пожарных началось тушение, которое продолжалось до полной ликвидации пожара. Время от обнаружения пожара до его ликвидации составило 5 часов. Упаковочная тара на складе хранилась на площади 500 кв. м, располагаясь по всей поверхности пола склада; тюки с шерстью были сложены на низких стеллажах, плотно примыкающих друг к другу, а занимаемая ими площадь составила 500 кв. м. При проведении пожарно-технической экспертизы было установлено, что во время пожара сгорела большая часть хранившихся материалов. Точное количество сгоревших материалов не установлено.

Требуется определить размер вреда, причиненного загрязнением атмосферного воздуха в результате пожара, без учета убытков.

ЗАДАЧА 3. Определить размер вреда, причиненного окружающей среде в результате пожара в кабинете административного здания, на основании данных Государственного статистического учета пожаров:

- поэтажная площадь пожара $F_{п} = 24 \text{ м}^2$;
- время обнаружения пожара t_0 - 0 ч 16 мин.;
- время ликвидации пожара $t_{л}$ - 0 ч 40 мин.

2.4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

ОЦЕНКА УРОВНЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Цель работы: Осуществить поэтапный расчет уровня воздействия на водную среду поверхностного стока с автомобильных дорог.

Задачи работы:

1. Рассчитать величину фактического сброса (ФС) загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты с поверхностными сточными водами.
2. Рассчитать расход дождевых вод с учетом местных региональных климатических факторов.
3. Рассчитать расход талых вод.
4. Определить величину предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющих веществ по каждому ингредиенту загрязнения.
5. Сравнить расчетные величины фактического сброса (ФС) и ПДС и сделать выводы о допущении (недопущении) сброса поверхностных сточных вод в водоток без очистки

Теоретическая часть

К основным загрязняющим веществам поверхностного стока относят взвешенные вещества, свинец, нефтепродукты (бензин, дизельное топливо, масла, мазут и др.).

Источниками загрязнения служат оседающая на покрытии автомобильных дорог пыль, продукты износа покрытий, шин и тормозных колодок, выбросы от работы двигателей автомобилей, материалы, используемые для борьбы с гололедом и т.д.

Оценку загрязнения поверхностного стока с автомобильных дорог и выявление необходимости его очистки следует производить расчетом предельно допустимого сброса (ПДС) вещества в водный объект.

При сбросе поверхностных вод в черте города (населенного пункта) требования к составу и свойствам воды водотока или водоема относятся к самим сбрасываемым поверхностным водам.

При сбросе поверхностных вод вне черты населенного пункта расчет ПДС выполняется с учетом степени возможного их смешения и разбавления с водой водного объекта на пути от места выпуска до контрольного створа, а также качества воды водоемов и водотоков выше места проектируемого сброса поверхностных вод.

Методика расчета

Расчеты ПДС выполняются в такой последовательности:

I. Определяется величина фактического сброса (ФС) загрязняющих веществ с поверхностными сточными водами, в г/ч, по каждому ингредиенту (веществу) загрязнения по формуле

$$FC = 3,6 \cdot C_{\phi} \cdot Q_c, \quad \frac{г}{ч} \quad (1)$$

где 3,6 - коэффициент перевода в другие единицы измерения;

C_{ϕ} - фактическая концентрация загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах (поверхностном стоке) по каждому ингредиенту загрязнения, мг/л, для целей оценки воздействия в проектной документации допускается принимать по таблице 1;

Q_c - расчетный расход поверхностных сточных вод, л/с.

Таблица 1

Количество загрязнений в поверхностном стоке с покрытиях
автодорог I категории

Наименование	Количество загрязнений, мг/л	
	в дождевых водах	в талых водах
Взвешенные вещества	1300	2700
Свинец	0,28	0,30
Нефтепродукты	24	26

Примечания:

□ Для автодорог других категорий принимаются следующие коэффициенты: для автодорог II категории - 0,8, III - 0,6, IV - 0,4, V - 0,3.

□ Для взвешенных веществ на дорогах с переходным типом покрытия принимается количество загрязнений с коэффициентом 1,1 при интенсивности движения до 200 авт. / сут. и 1,2 - при интенсивности движения более 200 авт. / сут.

□ Приведенные табличные данные допускается уточнять в зависимости от местных условий и характера поверхностного стока по отдельным видам загрязнений.

II. Осуществляется расчет расхода дождевых вод с учетом местных региональных климатических факторов.

Для расчета расхода дождевых вод с поверхности участка автомобильной дороги или моста, имеющей площадь 5 га и менее, используется упрощенная формула:

Таблица 2

Удельный расход дождевых вод

F, га	$q_{уд}$ в л/с, в зависимости от значения параметра n											
	n = 0,5		n = 0,55		n = 0,60		n = 0,65		n = 0,70		n = 0,75	
	При времени поверхностной концентрации $t_{ков}$ в мин											
	5	10	50	10	5	10	5	10	5	10	5	10
До 20	4,1	3,5	4,1	3,4	4,0	3,3	4,0	3,25	3,95	3,15	3,9	3,1
50	3,4	3,0	3,3	2,9	3,2	2,8	3,15	2,7	3,05	2,6	3,0	2,5
100	3,0	2,7	2,9	2,6	2,8	2,45	2,7	2,3	2,6	2,2	2,5	2,1
300	2,5	2,3	2,35	2,15	2,2	2,0	2,15	1,9	2,0	1,8	1,9	1,7
1000	2,0	1,85	1,85	1,75	1,75	1,6	1,6	1,5	1,45	1,35	1,35	1,25

$$Q_c = q_{yd} \cdot F \cdot k, \quad (2)$$

где q_{yd} - удельный расход дождевых вод, л/с с 1 га, определяемый в зависимости от площади стока по таблице 2. Табличные значения q_{yd} даны в зависимости от значения параметра n , которое принимается по карте;

F - площадь участка автодороги (моста), га, равная произведению длины участка на ширину части дороги, с которой вода будет поступать в водоток, или расстоянию в свету между перилами мостов;

k - коэффициент, учитывающий изменение удельного расхода воды в зависимости от среднего продольного уклона дороги или моста и принимаемый по табл. 3.

Таблица 3

Значения коэффициента k в зависимости от среднего продольного уклона по автомобильной дороге (участка дороги) или моста

Средний уклон i_{cp}	Значения коэффициента k в зависимости от параметра n					
	$n = 0,5$	$n = 0,55$	$n = 0,60$	$n = 0,65$	$n = 0,70$	$n = 0,75$
0,001	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
0,003	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77
0,005	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93
0,006	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,008	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05
0,010	1,14	1,15	1,06	1,18	1,19	1,21
0,015	1,26	1,29	1,32	1,35	1,38	1,41
0,020	1,35	1,39	1,43	1,48	1,52	1,57
0,025	1,43	1,48	1,54	1,59	1,65	1,71
0,030	1,49	1,56	1,62	1,69	1,55	1,83
0,035	1,55	1,62	1,70	1,77	1,85	1,94
0,040	1,61	1,68	1,77	1,85	1,94	2,04
0,045	1,66	1,74	1,83	1,92	2,02	2,13
0,050	1,70	1,79	1,89	1,99	2,10	2,22
0,060	1,79	1,89	2,00	2,12	2,26	2,40

III. Расчет расхода талых вод рекомендуется производить по формуле

$$Q_c^T = \frac{5,5}{10+t} \cdot F \cdot h_c \cdot K_c, \quad \text{л/с} \quad (3)$$

где t - время притекания талых вод до расчетного участка, ч (при отсутствии данных допускается принимать 1 ч);

F - площадь водосбора талых вод с участка автодороги или моста, га;

h_c - слой стока за 10 дневных часов, в мм, определяемый в зависимости от территориального района по схеме районирования. Величины h_c равны: для 1 района - 25, для 2 - 20, для 3-15, для 4-7 мм.

При расчете величины фактического сброса (ФС) учитывается только наибольший из определенных расчетных расходов дождевых или талых вод.

IV. Определяется величина предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющих веществ, в г/ч, по каждому ингредиенту загрязнения по формуле

$$ПДС = 3,6 \cdot C_{np.d} \cdot Q_c, \quad \text{г/ч} \quad (4)$$

где $C_{np.d}$ - предельно допустимое содержание (концентрация) загрязняющего вещества в поверхностном стоке с учетом смешения его с водами водотока, мг/л;

Q_c - расчетный расход поверхностных сточных вод, л/с.

$C_{np.d}$ определяется по формуле Фролова-Родзиллера:

$$C_{np.o} = \frac{(\gamma \cdot Q_B)(C_{ПДК} - C_B)}{Q_C} + C_{ПДК}, \text{ мг/л} \quad (5)$$

где γ - коэффициент смешения сточных (поверхностных) вод с водой водотока для заданного створа;

Q_B - среднемесячный (минимальный) расход воды в водотоке 95 % обеспеченности, м³/с;

Q_C - расчетный расход поверхностных сточных вод, м³/с;

$C_{ПДК}$ - предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в водотоке (водоеме), мг/л, принимается по нормативным данным (таблица 4);

C_B - концентрация данного загрязняющего вещества в бытовых условиях в водотоке, мг/л, принимается по данным органов Росгидромета и Санэпиднадзора.

Коэффициент смешения сточных вод с водой водотока определяется по формуле Родзиллера:

$$\gamma = \frac{1 - \beta}{1 + Q_B \cdot \frac{\beta}{Q_C}} \quad (6)$$

Величина β определяется по формуле

$$\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}} = \frac{1}{2,72^{\alpha \sqrt[3]{L}}} \quad (7)$$

где L - расстояние от места выпуска поверхностных сточных вод до расчетного (контрольного) створа;

α - коэффициент, учитывающий влияние гидравлических факторов смешения, определяется по формуле

$$\alpha = \xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{Q_C}}, \quad (8)$$

где ξ - коэффициент, зависящий от места выпуска поверхностных сточных вод в водоток, принимаемый равным 1,0 для берегового выпуска и 1,5-при выпуске в фарватер реки;

φ - коэффициент извилистости русла реки, равный отношению расстояния от места выпуска сточных вод до расчетного створа по фарватеру к расстоянию между этими пунктами по прямой;

Q_C - расчетный расход поверхностных сточных вод, м³/с;

E - коэффициент турбулентной диффузии, который для равнинных рек определяется по формуле Потапова

$$E = \frac{V_{CP} \cdot h_{CP}}{200}, \quad (9)$$

где V_{CP} - средняя скорость потока в русле, м/с;

h_{CP} - средняя глубина в русле реки при заданном уровне, м.

Таблица 4

**Перечень ПДК загрязняющих веществ в воде водных объектов
рыбохозяйственного значения**

<i>Наименование веществ</i>	<i>ПДК, мг/л</i>
Взвешенные вещества	Концентрация взвешенных веществ в водотоке в бытовых (природных) условиях, в мг/л, + 0,25 мг/л для водотоков высшей и 1 категории водопользования и + 0,75 мг/л для 2 категории водопользования
Нефтепродукты	0,05

Свинец	0,1
--------	-----

Примечания:

- ПДК для указанных веществ приняты по перечню ПДК, приведенному в «Правилах охраны поверхностных вод». ПДК должны уточняться при изменении их значений в нормативных документах.
- Для водотоков (водоемов), содержащих в межень более 30 мг/дм³ природных взвешенных веществ, допускается увеличение содержания их в воде в пределах 5 %. При этом взвеси со скоростью выпадения более 0,4 мм/с для водотоков и более 0,2 мм/с для водоемов к спуску запрещаются.

Если величина фактического сброса (ФС) по формуле (1) не превышает ПДС по формуле (4), может быть допущен сброс поверхностных сточных вод непосредственно в водоток без очистки. В этом случае при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов применяются обычные схемы водоотвода в соответствии с действующими нормами на проектирование и типовыми решениями.

Когда ФС превышает ПДС, сброс поверхностных сточных вод без очистки в водоток (водоем) не допускается. При очистке следует обеспечивать на выходе из очистного сооружения концентрацию загрязняющих веществ, не превышающую определенное по формуле (5) значение предельно допустимой концентрации веществ в поверхностном стоке с учетом смешения с водой водотока.

Исходные данные для расчетов

Участок дороги проложен в водоохранной зоне водного объекта. Поверхностные воды с участка автодороги предполагается сбрасывать в пониженном месте через систему лотков в реку. Выпуск поверхностных сточных вод в водоток осуществляется через береговой выпуск

Расстояние от места выпуска поверхностных сточных вод до расчетного (контрольного) створа 500 м.

Автомобильная дорога I категории расположена в Тверской области. Интенсивность движения - 2400 авт/ч. Ширина дороги - 27 м.

Содержание взвешенных веществ в реке в природных условиях - 15 мг/л. Водоток имеет рыбохозяйственное значение - 1 категория. Дополнительные данные, необходимые для расчетов принять из табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные для расчетов по вариантам

Вариант	Длина участка дороги, м	Средний продольный уклон	Среднемесячный расход воды в водотоке $Q_{в}$, м ³ /с	$V_{ср}$, м/с	$h_{ср}$, м	φ
1	700	0,020	60	0,8	1,7	1,1
2	500	0,015	65	0,7	1,5	1,1
3	900	0,010	70	0,6	1,0	1,2
4	1000	0,025	55	0,5	1,2	1,1
5	600	0,030	57	0,8	0,8	1,1
6	500	0,010	47	0,9	1,5	1,1
7	700	0,010	49	0,7	1,5	1,2
8	700	0,015	52	0,7	1,4	1,1

9	400	0,006	56	0,6	1,4	1,1
10	900	0,015	30	0,9	0,5	1,2
11	800	0,008	72	0,8	1,7	1,1
12	600	0,015	64	0,7	1,5	1,1
13	500	0,035	58	0,6	1,0	1,2
14	1000	0,020	55	0,5	1,2	1,1
15	800	0,005	67	0,8	0,8	1,1
16	900	0,040	59	0,9	1,5	1,1
17	800	0,015	49	0,7	1,5	1,2
18	800	0,015	54	0,7	1,4	1,1
19	700	0,020	56	0,6	1,4	1,1
20	750	0,030	49	0,8	1,7	1,1
21	950	0,010	52	0,7	1,5	1,1
22	480	0,010	56	0,6	1,0	1,2
23	590	0,015	30	0,5	1,2	1,1
24	670	0,020	72	0,8	0,8	1,1
25	950	0,015	64	0,9	1,5	1,1

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Исходные данные для расчета по варианту 26

<i>Вариант</i>	<i>Длина участка дороги, м</i>	<i>Средний продольный уклон</i>	<i>Среднемесячный расход воды в водотоке Q_B, м³/с</i>	<i>V_{CB}, м/с</i>	<i>h_{CB}, м</i>	<i>ϕ</i>
26	800	0,015	57	0,9	0,8	1,2

Площадь участка автодороги составляет 2,16 га.

Расход дождевых вод $q_{уд}$ в зависимости от значения параметра $n = 0,65$ и времени поверхностной концентрации 5 минут составляет 4,0.

k в зависимости от $n = 0,65$ и среднего уклона 0,015 составляет 1,35.

$$Q_c = 4 \cdot 2,16 \cdot 1,35 = 11,67 \text{ л/с}$$

Расход талых вод

Слой стока за 10 дневных часов для 1 района составляет 25 мм

$$Q_c^T = \frac{5,5}{10 + 1} \cdot 2,16 \cdot 25 \cdot 0,8 = 21,6 \text{ л/с}$$

При расчете величины фактического сброса (ФС) учитывается только наибольший из определенных расчетных расходов дождевых или талых вод.

Для взвешенных веществ

$$ФС = 3,6 \cdot 2700 \cdot 21,6 = 209952 \text{ г/ч} \approx 210 \text{ кг/ч}$$

Для свинца

$$ФС = 3,6 \cdot 0,30 \cdot 21,6 = 23,30 \text{ г/ч}$$

Для нефтепродуктов

$$ФС = 3,6 \cdot 26 \cdot 21,6 = 2021 \text{ г/ч} \approx 2 \text{ кг/ч}$$

Коэффициент турбулентной диффузии

$$E = \frac{0,9 \cdot 0,8}{200} = 0,0036 \text{ м}^2/\text{с}$$

Коэффициент α

$$\alpha = 1,0 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,0036}{21,6}} = 0,066$$

Величина β

$$\beta = \frac{1}{2,72^{0,066 \cdot \sqrt[3]{500}}} = 0,592$$

Коэффициент смешения сточных вод с водой водотока

$$\gamma = \frac{1 - 0,592}{1 + 57 \cdot \frac{0,592}{21,6}} = 0,159$$

Предельно допустимое содержание загрязняющих веществ
Для взвешенных веществ

$$C_{пр.д} = \frac{(0,159 \cdot 57)(15,25 - 15)}{21,6 \cdot 10^{-3}} + 15,25 = 120,14 \text{ мг/л}$$

Для свинца

$$C_{пр.д} = \frac{(0,159 \cdot 57)(0,1 - 0)}{21,6 \cdot 10^{-3}} + 0,1 = 42 \text{ мг/л}$$

Для нефтепродуктов

$$C_{пр.д} = \frac{(0,159 \cdot 57)(0,05 - 0)}{21,6 \cdot 10^{-3}} + 0,05 = 21 \text{ мг/л}$$

Предельно допустимый сброс загрязняющих веществ
Для взвешенных веществ

$$ПДС = 3,6 \cdot 120,14 \cdot 21,6 = 9331 \text{ т/ч}$$

Для свинца

$$ПДС = 3,6 \cdot 42 \cdot 21,6 = 3266 \text{ т/ч}$$

Для нефтепродуктов

$$ПДС = 3,6 \cdot 21 \cdot 21,6 = 1633 \text{ т/ч}$$

Наименование	ПДС, т/ч	ФС, т/ч
Взвешенные вещества	9331	209952
Свинец	3266	23,30
Нефтепродукты	1633	2021

Наименование	$C_{пр.д}$, мг/л
Взвешенные вещества	120,14
Свинец	42
Нефтепродукты	21

ВЫВОДЫ: ФС превышает ПДС, сброс поверхностных сточных вод без очистки в водоток (водоем) не допускается. При очистке следует обеспечивать на выходе из очистного сооружения концентрацию загрязняю-

щих веществ, не превышающую значение предельно допустимой концентрации веществ в поверхностном стоке с учетом смешения с водой водотока.

2.5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5 ОЦЕНКА ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТА

Цель работы: овладение методикой оценки шумового воздействия транспорта на объекты окружающей среды, селитебную и промышленную территорию населенных пунктов, санитарно-курортных зон, заповедников и другие территории.

Методика расчета. Оценка уровня шумового воздействия транспорта на окружающую среду производится при наличии в зоне влияния дороги мест, чувствительных к шумовому воздействию - селитебных и промышленных территорий населенных пунктов, санитарно-курортных зон, заповедников, заказников и др.

Уровень звукового давления определяется по формуле

$$L_p = \lg\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

где L_p - уровень звукового давления, в дБ;

P - интенсивность действующего звука (шума), Вт/м²;

P_0 - интенсивность звука, соответствующая порогу слышимости при частоте звука 1000 Гц, принимается равной 10^{-12} Вт/м².

Оценку производственного шума (СНиП II-12-77) проводят по величине эквивалентного уровня, в дБА, что позволяет учесть неоднородность интенсивности шума во времени.

Величина эквивалентного уровня транспортного шума, образующегося на эксплуатируемой дороге, зависит от следующих факторов:

➤ транспортных (количество транспортных средств, состав движения, эксплуатационное состояние транспортных средств, объем и характер груза, применение звуковых сигналов);

➤ дорожных (плотность транспортного потока, продольный профиль, наличие и тип пересечений и примыканий, вид покрытия, шероховатость, ровность покрытия, поперечный профиль, наличие насыпей и выемок, число полос движения, наличие разделительной полосы, наличие остановочных пунктов для транспорта);

➤ природно-климатических (атмосферное давление, влажность воздуха, температура воздуха, скорость и направление ветра, турбулентность воздушных потоков, осадки).

1. Прогнозирование эквивалентного уровня транспортного шума на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения допускается проводить по приближенной формуле:

$$L_{mpn} = 50 + 8,8 \cdot \lg N + F \quad (1)$$

где L_{mpn} - уровень шума на расстоянии 7,5 м от оси ближайшей полосы движения, дБа;

N - расчетная часовая интенсивность движения, авт/ч. Для проектируемых дорог принимается на 20-й год после окончания разработки проекта;

F - фоновый уровень шума, принимается по данным местных органов санитарно-эпидемиологического надзора.

2. Эквивалентный уровень шума в придорожной полосе определяется по формуле

$$L_{экр} = L_{mpn} + \Delta L_V + \Delta L_i + \Delta L_d + \Delta L_k + \Delta L_{диз} + \Delta L_L + K_p + F \quad (2)$$

где ΔL_V - поправка на скорость движения, $L_{mpn} + \Delta L_V$ определяется по таблице 1;

ΔL_i - поправка на продольный уклон, принимается по таблице 2;

ΔL_d - поправка на вид покрытия, принимается по таблице 3;

ΔL_k - поправка на состав движения, принимается по таблице 4;

$\Delta L_{диз}$ - поправка на количество дизельных автомобилей, принимается по таблице 5;

ΔL_L - величина снижения уровня шума в зависимости от расстояния L , в м, от крайней полосы движения, определяется по таблице 6;

K_p - коэффициент, учитывающий тип поверхности между дорогой и точкой измерения, принимается по таблице 7.

Таблица 1

Значения величины $L_{\text{тпр}} + \Delta L_V$

Интенсивность движения N , авт/ч	Значения $L_{\text{тпр}} + \Delta L_V$ в зависимости от скорости движения, дБа				
	30	40	50	60	70
50	3,5	5,0	6,5	8,0	69,5
100	6,5	8,0	9,5	1,0	72,5
230	9,5	1,0	2,5	4,0	75,5
500	2,5	4,0	5,5	7,0	78,5
880	5,5	6,0	7,5	9,0	80,5
1650	6,5	8,0	9,5	1,0	82,5
3000	8,5	0,0	1,5	3,0	84,5

Таблица 2

Значение поправок на продольный уклон - ΔL_i

Величина продольного уклона проезжей части, %	Величина поправки ΔL_i , дБа
До 20	0
40	+1
60	+2
80	+3
100	+4

Таблица 3

Значение поправок на вид покрытия - ΔL_d

Вид покрытия	Величина поправки ΔL_d , дБа
Литой и песчаный асфальтобетон	0
Мелкозернистый асфальтобетон	-1,5
Черный щебень	+1,0
Цементобетон	+2,0
Мостовая	+6,0

Таблица 4

Величины поправок на состав движения - ΔL_k

Относительное количество грузовых автомобилей и автобусов (не дизельных), %	10-20	20-35	35-50	50-60	65-85
Величина поправки ΔL_k , дБа	-2	-1	0	+1	+2

Таблица 5

Значите поправок на количество дизельных автомобилей – $\Delta L_{диз}$

Относительное число грузовых автомобилей и автобусов с дизельными двигателями, %	5-10	10-20	20-35
Величина поправки $\Delta L_{диз}$, дБа	+1	+2	+3

Таблица 6

Значение снижения уровня шума в зависимости от расстояния от крайней полосы движения - ΔL_L

Расстояние L, м	Величина поправки ΔL_L , дБа				
	Число полос движения				
	2	4		6	
	Ширина разделительной полосы, м				
10	-	5	12	5	12
25	4,6	3,6	3,4	3,2	3,0
50	7,5	6,1	5,7	5,5	5,2
75	9,2	7,7	7,2	7,1	6,7
100	10,4	8,8	8,4	8,1	7,7
150	12,2	10,5	10,0	9,7	9,3
250	14,4	12,2	11,6	11,4	11,0
300	15,2	13,4	12,8	12,6	12,1
400	16,4	14,6	14,0	13,8	13,3
500	17,4	15,6	15,0	14,7	14,3
625	18,3	16,5	15,9	15,7	15,2
750	19,1	17,3	16,7	16,5	16,0
875	19,8	18,0	17,4	17,1	16,4

Таблица 7

Коэффициенты, учитывающие тип поверхности между дорогой и точкой замера K_p

Тип поверхности	K_p
Вспаханная	1,0
Асфальтобетон, цементобетон, лед	0,9
Зеленый газон	1,1
Снег рыхлый	1,25

Полученные величины эквивалентного уровня шума $L_{экв}$ не должны превышать для конкретных условий предельных величин, установленных санитарными нормами, приведенных в табл. 8.

Таблица 8

Предельно допустимые уровни шума

Характер территории	Предельно допустимые уровни шума, дБа	
	С 23 до 7 ч (ночь)	С 7 до 23 ч (день)
Селитебные зоны населенных мест	45	60

Промышленные территории	55	65
Зоны массового отдыха и туризма	35	50
Санаторно-курортные зоны	30	40
Территории сельскохозяйственного назначения	45	50
Территории заповедников и заказников	До 30	До 35

Если установленные предельные значения превышены, следует применять мероприятия и сооружения защиты от шума.

Пример задачи. Обеспечить допустимый уровень шума в жилой зоне населенного пункта на высоте 12 м от поверхности земли, если расстояние от кромки дороги до населенного пункта – 20 м, средняя скорость движения транспортного потока 50 км/ч, интенсивность движения – 60 авт/ч, продольный уклон - по таблице 11.

Данные о составе транспортного потока принять по таблице 10.

Покрытие цементобетонное. Число полос принять по табл.6. Поверхность земли покрыта густым травяным покровом.

Решение:

1. По таблице 1 определяем $\Delta L_{\text{трп}} + \Delta L_V$ в зависимости от скорости транспортного потока и интенсивности движения.

Например, при интенсивности движения 60 авт/ч и средней скорости 50 км/ч

$$\Delta L_{\text{трп}} + \Delta L_V = 67,1 \text{ дБа}$$

2. Определяем ΔL_L , - снижение транспортного шума - по таблице 6 в зависимости от удаления точки измерения от крайней полосы с поправочным коэффициентом для травяного покрова K_p , определенным по таблице 7.

Расстояние от кромки проезжей части до застройки 20 м

$$\Delta L_L = 3,6 \text{ дБа}$$

$$K_p = 1,1$$

3. Определяется ΔL_d - поправка на вид и шероховатость покрытия из цементобетона - по таблице 3.

$$\Delta L_d = +2,0 \text{ дБа}$$

4. Определяется ΔL_i - поправка на уклон по таблице 11. Величина продольного уклона $0,015 \cdot 100\% = 1,5 \%$

$$\Delta L_i = 0 \text{ дБа}$$

5. Определяются поправки ΔL_k и $\Delta L_{\text{диз}}$ на состав транспортного потока по таблицам 4 и 5.

Содержание в потоке грузовых и автобусов карбюраторных 35 %

Содержание в потоке грузовых и автобусов дизельных 20 %

$$\Delta L_k = 0 \text{ дБа}$$

$$\Delta L_{\text{диз}} = +3 \text{ дБа}$$

6. По формуле (2) определяется эквивалентный уровень шума $L_{\text{ЭКВ}}$.

$$L_{\text{ЭКВ}} = 67,1 + 0 + 2 + 0 + 3 + 3,6 + 1,1 + 0 = 76,8 \text{ дБа}$$

7. Полученный эквивалентный уровень шума сравнивается с предельно допустимым, приведенным в таблице 8. Делается вывод о необходимости применения шумозащитных мероприятий.

Необходимо снизить уровень шума до 60 дБа в дневное время, а в ночное время уровень шума не должен превышать 45 дБа.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА 1. Согласно исходным данным таблиц 9-11, а также данным таблиц 1-8, вычислить допустимый уровень шума в жилой зоне населенного пункта на высоте 10-15 м (выбрать) от поверхности земли, причем расстояние до населенного пункта от кромки дороги, среднюю скорость движения транспортного потока принять по таблице 9, интенсивность движения - по таблице 10, продольный уклон - по таблице 11. Данные о составе транспортного потока принять по таблице 10.

Число полос принять по табл.6. Сделать выводы об уровне шума.

Таблица 9

Данные для расчета

Вариант	V, км/ч	v, м/с	φ, град	L _p , м	Вариант	V, км/ч	v, м/с	φ, град	L _p , м
1	50	3	10	20	11	45	5	20	40
2	50	3	20	20	12	45	5	30	40
3	50	3	30	20	13	45	5	40	40
4	50	3	40	20	14	45	5	50	40
5	50	3	50	20	15	45	5	60	40
6	50	3	60	20	16	45	5	70	40
7	50	3	70	20	17	45	5	80	40
8	50	3	80	20	18	45	5	90	40
9	50	3	90	20	19	45	5	10	40
10	45	5	10	20	20	45	5	20	40

V – скорость транспортного потока, км/ч;

v - скорость ветра, преобладающего в расчетный месяц летнего периода, м/с;

φ - угол, составляемый направлением ветра к трассе дороги (при угле от 90 до 30 градусов скорость ветра следует умножить на синус угла, при угле менее 30 градусов – умножить на коэффициент 0,5);

L_p - расстояние от кромки проезжей части до застройки.

Таблица 10

Данные по составу транспортного потока

Тип автомобилей	Содержание в потоке, %	Интенсивность, авт/ч
Легковые	40	75
Малые грузовые карбюраторные	5	10
Грузовые карбюраторные	30	60
Грузовые дизельные	20	35
Автобусы карбюраторные	5	10

Данные для расчетов по вариантам

Вариант	Длина участка дороги, м	Средний продольный уклон	Вариант	Длина участка дороги, м	Средний продольный уклон
1	700	0,012	6	500	0,010
2	500	0,015	7	700	0,010
3	900	0,010	8	700	0,014
4	1000	0,020	9	400	0,014
5	800	0,015	10	700	0,015

2.6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**ОЦЕНКА РАЗМЕРА УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ ОХОТНИЧЬЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ УЩЕРБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**

В связи с резким усилением темпов природопользования охотничьи предприятия на своих территориях повсеместно терпят убытки от истощения ресурсов охотничьих животных по причине уничтожения природопользователями их среды обитания. С целью противодействия ущербным технологиям приняты правовые акты, имеется ряд публикаций для оценки компенсационных платежей за ущербные действия природопользователей [2 - 6]. В то же время следует признать, что эффективного механизма защиты экономических интересов охотничьих предприятий до сих пор не существует. Одним из важных элементов такого механизма является оценка упущенной выгоды (УВ) охотничьего предприятия.

1. Упущенная выгода охотничьего предприятия - величина неполученного объема товарной продукции по причине ущербных воздействий на охотничьи ресурсы иных природопользователей, рассчитанная в ценах реализации.

Упущенная выгода оценивается величиной убытков, которые вынуждено нести охотпредприятие в результате сокращения численности охотничьих животных по вине иных природопользователей, добывающих природные ресурсы на территории охотпредприятия.

Законные основания для такой формулировки даёт Гражданский Кодекс России:

1). Лицо, право которого нарушено, может требовать полного возмещения причиненных ему убытков, если законом или договором не предусмотрено возмещение убытков в меньшем размере.

2). Под убытками понимаются расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества (реальный ущерб), а так-

же неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода).

2. **Оценка упущенной выгоды** осуществляется из расчета уничтожения среды обитания охотничьих животных на конкретной территории воздействия.

3. **Природопользователь** - фактический или потенциальный нарушитель нормативно-правовых актов в сфере природопользования (браконьер, недропользователь, лесозаготовительная или дорожно-строительная фирма и др.), в результате действий которого уничтожается (разрушается) среда обитания животных.

4. **Ущербное воздействие** - уничтожение (разрушение) среды обитания охотничьих животных, приводящее к исчезновению (гибели) ресурсов дичи или их сокращению (раскопка нор, уничтожение стаций, прокладка дорог и трубопроводов, лесозаготовки, строительство промышленных площадок для добычи полезных ископаемых и т. п.).

5. Формула расчета упущенной выгоды:

$$УВ = \sum_{i=1}^n (A_i + \frac{A_i \times Hu_i + Bn_i}{100}) \times КУВ \times T \times РЦ_i$$

где A_i – величина сокращения численности охотничьих животных i -го вида в результате ущерба воздействия природопользователя на среду обитания животных. Определяется по фактическому или прогнозируемому состоянию численности животных стандартными процедурами и методами учета (Методические указания, 1999);

- Hu_i – норматив промыслового изъятия охотничьих животных i -го вида, %;
- Bn_i – годовой биологический прирост численности вида охотничьих животных i -го вида, %;
- КУВ – коэффициент косвенной упущенной выгоды охотпредприятия во всех зонах ущерба воздействия иных природопользователей (в 1-ой зоне - прямого уничтожения, во 2-ой зоне сильного воздействия, в 3-ей зоне – умеренного воздействия, в 4-ой зоне – слабого воздействия). При расчетах величина КУВ составляет 1,5;

- T – период ущерба воздействия иных природопользователей, лет;
- РЦ – рыночная цена реализации охотничьей продукции от животных i -го вида на год оценки УВ, франко-заготпункт областного (регионального) центра. Здесь в расчетах – в г. Иркутске по состоянию цен на 10.02.2005 г.

- i – вид охотничьего животного, численность которого уменьшилась в результате ущерба воздействия природопользователей на среду обитания;

- n – количество видов охотничьих животных, по которым оценивается УВ.

6. Продолжительность периода действия ущерба факторов (экспертная оценка) приведена в табл. 1:

Таблица 1

Продолжительность воздействия различных ущербных факторов на среду обитания животных

Виды ущербных факторов	Минимальный период действия, лет
Лесозаготовительная деланка	2
Пожар по вине природопользователя	5
Разработка карьера строительных материалов	5
Объект золотодобычи	7
Автодороги - строительство и эксплуатация	10
Разработка месторождения минеральных солей	10
Нефтепровод - строительство и эксплуатация	30
Газопровод - строительство и эксплуатация	30

7. Оценка величины упущенной выгоды охотничьих предприятий в расчете за одну особь охотничьего животного

Таблица 2

Исходные данные и расчетные величины упущенной выгоды охотничьих предприятий

№ п/п	Виды охот. животных	Н _и	Б _п	РЦ _и , 2005 год	КУВ	Упущенная выгода за период действия ущерба, тыс. руб.					
						1	2	5	7	10	30
1	Соболь	25	73	1,2	1,5	3,56	7,13	17,82	24,95	35,64	106,92
2	Белка	65	230	0,07	1,5	0,41	0,83	2,07	2,90	4,15	12,44
3	Ондатра	60	230	0,02	1,5	0,12	0,23	0,59	0,82	1,17	3,51
4	Колонок	45	160	0,09	1,5	0,41	0,82	2,06	2,88	4,12	12,35
5	Горностай	40	79	0,09	1,5	0,30	0,59	1,48	2,07	2,96	8,87
6	Заяц-бел.	40	120	0,01	1,5	0,04	0,08	0,20	0,27	0,39	1,17
7	Норка	20	45	0,03	1,5	0,07	0,15	0,37	0,52	0,74	2,23
8	Лисица	20	70	0,25	1,5	0,71	1,43	3,56	4,99	7,13	21,38
9	Росомаха	10	33	1,0	1,5	2,15	4,29	10,73	15,02	21,45	64,35
10	Рысь	10	60	2,28	1,5	5,81	11,63	29,07	40,70	58,14	174,42
11	Медведь	10	33	11,7	1,5	42,82	85,64	214,11	299,75	428,22	1284,66
12	Кабан	35	100	2,0	1,5	7,05	14,1	35,25	49,35	70,50	211,50
13	Косуля	20	37	0,6	1,5	1,41	2,83	7,07	9,89	14,13	42,39
14	Лось	13	23	7,75	1,5	15,81	31,62	79,05	110,67	158,10	474,30
15	Изюбр	15	20	5,95	1,5	12,05	24,10	60,24	84,34	120,49	361,46
16	Олень север.	20	32	3,41	1,5	7,78	15,55	38,87	54,42	77,75	233,24
17	Кабарга	15	25	0,95	1,5	2,0	3,99	9,98	13,97	19,95	59,85
18	Гусь	19	61	0,2	1,5	0,54	1,08	2,70	3,78	5,4	16,2
19	Утка	50	159	0,1	1,5	0,46	0,93	2,32	3,25	4,64	13,91
20	Рябчик	30	225	0,1	1,5	0,53	1,07	2,66	3,73	5,33	15,98
21	Глухарь	25	118	0,3	1,5	1,09	2,19	5,47	7,66	10,94	32,81
22	Тетерев	30	182	0,2	1,5	0,94	1,87	4,68	6,55	9,36	28,08

8. Расчет рыночной цены (РЦ) за многокомпонентную охотничью продукцию при конъюнктуре рынка на 10.02.2005 г., франко-заготпункт г. Иркутска (табл.3).

Таблица 3

Расчет рыночной цены за охотничью продукцию

№ п/п	Вид продукции	Компоненты	Схема расчета РЦ, руб.	Итого, тыс. руб.
1	Медведь	Желчь	30гр x 60 р./гр.	1,8
		Шкура с черепом	-	1,0
		Лапы, 4 шт.	3 кг x 500 р./кг	1,5
		Жир	20 кг x 70 р./кг	1,4
		Мясо	100 кг x 60 р./кг	6,0
	Итого	-	-	11,7
2	Кабан	Мясо	30 кг x 60 р.	1,80
		Шкура с черепом	-	0,20
	Итого	-	-	2,00
3	Косуля	Мясо	8 кг x 60 р.	0,48
		Шкура с черепом	-	0,12
	Итого	-	-	0,60
4	Лось	Мясо	120 кг x 60 р./кг	7,20
		Камас, лобик	5 шт. x 100 р./шт.	0,50
		Рога*	1 кг* x 50 р./кг	0,05
			-	7,75
	Итого	-	-	
5	Изюбр	Мясо	80 кг x 60 р./кг	4,8
		Камас, лобик	5 шт. x 100 р./шт.	0,50
		Рога*	1 кг* x 300 р./кг	0,30
		Хвост	100 гр. x 1 р./гр.	0,10
		Пенис	0,5 x 100 р./гр.	0,05
			-	5,95
	Итого	-	-	
6	Северный олень	Мясо	50кг x 60 р./кг	3,00
		Камас, лобик	5 шт. x 66 р./шт.	0,33
		Рога	1 кг x 80 р./кг	0,08
	Итого	-	-	3,41
7	Кабарга	Мясо	5кг x 60 р./кг	0,30
		Череп со шкурой	-	0,1
		Струя*	15 гр*. x 110 р./гр. : 3	0,55
			-	0,95
	Итого	-	-	

Примечание. *расчет в среднем на одну голову зверя без учета пола.

9. Пример расчета упущенной выгоды. Золотодобывающая артель в Иркутской области в 2005 г. получила лицензию на разработку месторождения на территории охотпредприятия. В соответствии с научными оценками на данной территории к концу периода золотодобычи (7 лет) численность охотничьих животных уменьшится: соболя – на 5 гол., белки – на 15 гол., лось – на 2 гол., изюбра – на 1 гол., рябчика – на 20 гол. Величина ожидаемой УВ за весь период ущербного воздействия составит 537,49 тыс. руб. (табл. 4).

Таблица 4

Оценка величины УВ охотничьего предприятия (Иркутская область)

№ п/п	Виды охотничьих животных	А	НИ	БП	РЦ, 2005 год, т.руб	КУВ	Т, лет	УВ, тыс. руб.
1	Соболь	5	25	73	1,20	1,5	7	124,74
2	Белка	15	65	230	0,07	1,5	7	32,52
3	Лось	2	13	23	7,75	1,5	7	221,34
4	Изюбр	1	15	20	5,95	1,5	7	84,34
5	Рябчик	20	30	225	0,10	1,5	7	74,55
-	Итого	-	-	-	-	-	-	537,49

С данными расчетами представителю охотпредприятия в соответствии с законом следует обратиться к руководству артели с предложением добровольно компенсировать охотничьему предприятию ожидаемую упущенную выгоду (1, 3, 4). В случае отказа в компенсации следует подавать исковое заявление в суд или в арбитражный суд.

2.7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7 РАСЧЕТ УЩЕРБА ЖИВОТНОМУ МИРУ В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Цель работы – овладение методикой расчета ущерба, наносимого животному миру в результате антропогенного воздействия.

Задачи работы - рассчитать ущерб, наносимый животному миру в различных районах Республики Коми, в результате различного антропогенного воздействия.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

1. Основные параметры расчета ущерба объектов животного мира и/или их среде обитания

Для исчисления размера ущерба используются следующие параметры:

- Показатели состояния объектов животного мира
- Площадь территории воздействия
- Период воздействия (временный лаг)
- Коэффициенты реагирования объектов животного мира на воздействие
- Стоимость объектов животного мира

2. Показатели состояния объектов животного мира

В состав показателей состояния объектов животного мира входят:

- перечень видов (групп видов) объектов животного мира
- базовая численность (или биомасса) объектов животного мира (особи/га; кг/га)
- годовая продуктивность объектов животного мира (особи/га; кг/га)

- суммарная численность (или биомасса) объектов животного мира – сумма показателей базовой численности годовой продуктивности

3. Площадь территории воздействия и коэффициенты реагирования объектов животного мира на воздействие

Определение границ территории воздействия, выделение зон по интенсивности воздействия и определение их площади осуществляется с использованием картографических материалов, материалов дистанционного исследования земной поверхности (аэрофотоснимки, космические снимки), наземных обследований, материалов технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов. На территории воздействия, имеющей один эпицентр воздействия (воздействие оказывается в направлении от него к периферии с постепенным затуханием интенсивности влияния на объекты животного мира по мере удаления от эпицентра) рекомендуется выделять 4 зоны:

I ЗОНА

Зона прямого уничтожения или полного вытеснения всех объектов животного мира – потери численности и годовой продуктивности от 75 до 100% (строительство завода).

II ЗОНА

Зона сильного воздействия – потери численности и годовой продуктивности от 50 до 74,9% (вырубки леса).

III ЗОНА

Зона умеренного воздействия – потери численности и годовой продуктивности от 25 до 49,9% (охота).

IV ЗОНА

Зона слабого воздействия – охватывает сектор между III зоной и внешней границей территории воздействия, где потери численности и годовой продуктивности составляют от 0 до 24,9% (туризм).

Для каждой зоны территории воздействия устанавливается коэффициент реагирования объектов животного мира на воздействие, который позволяет экспертным путем определить численность объектов животного мира в каждой зоне после воздействия на основе данных о численности объектов животного мира на этой же территории до начала воздействия.

В таблице 1 приведены рекомендуемые коэффициенты реагирования объектов животного мира на воздействие:

Таблица 1

Коэффициенты реагирования объектов животного мира на воздействие

Зоны воздействия	Снижение численности и продуктивности, %	Коэффициент
Зона прямого уничтожения	75 – 100	1

Зона сильного воздействия	50 – 74,9	0,75
Зона умеренного воздействия	25 – 49,9	0,50
Зона слабого воздействия	0 – 24,9	0,25

Для территорий воздействия более сложных конфигураций разрабатываются специальные матрицы коэффициентов реагирования объектов животного мира на воздействие, в которых учитывается реакция объектов животного мира на интенсивность воздействия в каждой из выделенных зон со своей системой факторов.

1). Период воздействия (временной лаг)

Воздействие может быть разовым или продолжительным во времени. Длительное воздействие требует введения в алгоритм оценки вреда параметра времени – число лет, в течение которых вред наносится.

Период воздействия (временный лаг) может быть разделен на стадии в соответствии с динамикой экологической ситуации в пределах территории воздействия:

- стадия проектирования хозяйственного объекта
- стадия строительства хозяйственного объекта
- начальная стадия функционирования хозяйственного объекта
- стадия стабилизации экосистем и адаптации живых организмов к хозяйственному объекту
- стадия ликвидации хозяйственного объекта до момента восстановления природных комплексов.

Для каждой выделенной стадии определяется её продолжительность в годах.

При различной интенсивности воздействия на разных стадиях периода воздействия (временного лага) оценку вреда и исчисление ущерба рекомендуется проводить отдельно для каждой стадии.

2). Показатели стоимости объектов животного мира

Для исчисления ущерба рекомендуется использовать как показатели стоимости объектов животного мира таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного и растительного мира или таксы, утвержденные в соответствии с установленным законодательством Российской Федерации порядке.

ПОРЯДОК ОЦЕНКИ ВРЕДА ОБЪЕКТАМ ЖИВОТНОГО МИРА И /ИЛИ ИХ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

Вред объектам животного мира определяется для каждого вида (группы близких видов) животных на площади территории воздействия суммарными потерями их базовой численности (биомассы) – единовременно, и годовой продуктивности – за весь период воздействия.

Размер вреда выражается в количестве исчезнувших с территории воз-

действия взрослых особей каждого из видов объектов животного мира, а также в величине, потерянного их популяциями прироста из-за невозможности нормального размножения этих животных.

Оценка вреда производится исходя из принципа специфичности каждого вида животного мира, по формуле:

$$D_n = S \cdot \sum_{i=1}^n [(N_0 - N_i) + (P_0 - P_i) \cdot T] \cdot H \quad (1)$$

D_n – вред объектам животного мира (любое количество видов i от 1 до n), рассчитанный на площадь территории воздействия (S);

N_0 – базовая численность объектов животного мира до воздействия (особи/га);

N_i – базовая численность объектов животного мира, сохранившихся на территории после воздействия (особи/га);

P_0 – годовая продуктивность объектов животного мира до начала воздействия (особи/га);

P_i – годовая продуктивность объектов животного мира, сохранившихся на территории после воздействия (особи/га);

T – продолжительность периода воздействия - временный лаг (годы);

S – площадь территории воздействия, на которой на которой оценивается вред (га)(табл. 2);

H – стоимость объектов животного мира (руб.).

Таблица 2

Площадь угодий по муниципальным районам Республики Коми

Группировка районов РК по зонам				
Муниципальный район	Площадь угодий (тыс.га)			
	Лес	Поле	Болото	Всего
Койгородский	1000,6	12,4	17,8	1030,8
Корткеросский	1776,7	46,3	133,2	1956,2
Прилузский	1232,9	58,5	10,4	1301,8
Сыкговдинский	717,7	49,3	18,7	785,7
Сысольский	567,8	34,2	4,4	606,4
Усть-Вымский	416,3	27,8	17,7	461,8
Усть-Куломский	2409,3	61,2	143,7	2614,2
Всего по Южной зоне	8121,3	289,7	345,9	8756,9
Вукрыльский	1682,7	239,5	245,2	2176,4
Княжпогостский	2085,7	28,6	323,3	2437,6
Сосногорск	1397	12,8	214,3	1624,1
Троицко-Печорский	3508,6	81,9	369,4	3959,9
Удорский	3256,9	42	262,7	3561,8

Ухтинский	1179,7	21	94,6	1295,3
Всего по Средней зоне	13110,6	425,8	1518,5	15055,1
Воркутинский	391	1221,9	53,6	1666,5
Ижемский	1460,7	142	228,9	1831,6
Интинский	1366,4	1261,3	229,9	2857,2
Печорский	2188,9	129	507,4	2825,3
Усинский	1780,4	795,8	360,4	2937
Усть-Цилемский	2888,4	505,2	831,5	4225,4
Всего по Северной зоне	10075,8	4055,2	2211,7	16343
Всего по Коми	31308,3	4771,2	4076,1	40155

В случаях, когда в пределах территории воздействия выделяется несколько типов местообитаний животных с различными показателями плотности их населения, расчет вреда осуществляется по площади каждого типа местообитаний.

Полученные показатели вреда по всем местообитаниям и видам (группам видов) объектов животного мира суммируются.

Показатель годовой продуктивности P_i может быть рассчитан по формуле, для любого i -го вида объектов животного мира с использованием показателя его базовой численности N_i :

$$P_i = \frac{N_i}{2} \cdot \left(J_i - \frac{J_i \cdot M_i}{100\%} \right) \quad (2)$$

N_i – базовая численность вида i в расчете на единицу площади (особи/га);

J_i – среднестатистическое число молодых особей на одну размножающуюся пару (особи/га)(табл. 3,4,5);

M_i – среднестатистический процент смертности молодых особей (%).

$$M_i = \frac{N_0 - N_i}{N_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

Таблица 3

Показатели продуктивности 1 га охотугодий (в МРОТ) по РК за год (южная часть)

Виды охотничьих животных	Средняя плотность ($N_{\text{сред.}}$), гол/тыс.га	Биологический прирост (J), %	Предпромысловая плотность (N), гол/тыс.га	Исковая стоимость (МРОТ) (H)	Продуктивность 1 га охотугодий (МРОТ)
Рябчик	45,25	300	181	1	0,181
Тетерев	22,9	200	68,7	2	0,1374
Глухарь	4,3	200	12,9	3	0,0387

Белая куропатка	8,2	200	24,6	1	0,0246
Заяц-беляк	15,4	110	32,34	2	0,0647
Горноста́й	0,86	60	1,38	5	0,0069
Куница	0,73	50	1,1	10	0,0109
Лисица	0,26	60	0,42	10	0,0042
Лось	0,54	25	0,67	50	0,0337
Дикий северный олень	0,0009	25	0,0011	30	0,0001
Песец	-	60	-	10	-
Росомаха	0,025	20	0,03	20	0,0006
Рысь	0,075	60	0,12	20	0,0024
Белка	4,75	80	8,55	2	0,0171
Бурый медведь			0,087	50	0,0044
Бобр			0,22	10	0,0022
Выдра			0,07	20	0,0014
Норка			0,05	10	0,0005
Кабан			0,0019	30	0,0001
				ИТОГ	0,5309

Таблица 4

Показатели продуктивности 1 га охотугодий (в МРОТ) по РК за год (средняя часть)

Виды охотничьих животных	Средняя плотность (N _{сред.}), гол/тыс.га	Биологический прирост (J), %	Предпромысловая плотность (N), гол/тыс.га	Исковая стоимость (МРОТ) (H)	Продуктивность 1 га охотугодий (МРОТ)
Рябчик	29,5	300	118	1	0,118
Тетерев	13,8	200	41,4	2	0,0828
Глухарь	7,3	200	21,9	3	0,0657
Белая куропатка	22,6	200	67,8	1	0,0678
Заяц-беляк	5,7	110	12	2	0,024
Горноста́й	0,7	60	1,12	5	0,0056
Куница	0,4	50	0,6	10	0,006
Лисица	0,2	60	0,32	10	0,0032
Лось	0,4	25	0,5	50	0,025
Дикий северный олень	0,04	25	0,05	30	0,0015
Песец	0,0006	60	0,001	10	0
Росомаха	0,03	20	0,36	20	0,0007
Рысь	0,026	60	0,04	20	0,0008
Белка	4	80	7,2	2	0,0144
Бурый медведь			0,087	50	0,0044
Бобр			0,22	10	0,0022
Выдра			0,07	20	0,0014
Норка			0,05	10	0,0005

Кабан			0,0019	30	0,0001
				ИТОГ	0,4241

Таблица 5

Показатели продуктивности 1 га охотугодий (в МРОТ) по РК за год (северная часть)

Виды охотничьих животных	Средняя плотность (N _{сред.}), гол/тыс.га	Биологический прирост (J), %	Предпромысловая плотность (N), гол/тыс.га	Исковая стоимость (МРОТ) (H)	Продуктивность 1 га охотугодий (МРОТ)
Рябчик	12,1	300	48,4	1	0,0484
Тетерев	5	200	15	2	0,03
Глухарь	6,3	200	18,9	3	0,0567
Белая куропатка	53,2	200	159,6	1	0,1596
Заяц-беляк	5,3	110	11,13	2	0,0223
Горноста́й	0,57	60	0,91	5	0,0046
Куница	0,32	50	0,48	10	0,0048
Лисица	0,2	60	0,32	10	0,0032
Лось	0,05	25	0,06	50	0,0031
Дикий северный олень	0,044	25	0,005	30	0,0017
Песец	0,1	60	0,16	10	0,0016
Росомаха	0,013	20	0,016	20	0,0003
Рысь	0,001	60	0,0016	20	0,0001
Белка	2,2	80	3,96	2	0,0079
Бурый медведь			0,087	50	0,0044
Бобр			0,22	10	0,0022
Выдра			0,07	20	0,0014
Норка			0,05	10	0,0005
Кабан			0,0019	30	0,0001
				ИТОГ	0,3529

В формуле (2) при расчете годовой продуктивности принято, что в популяции любого вида объектов животного мира соотношение полов равно 1:1, в связи с чем делении базовой численности на 2 получается число репродуктивных пар.

В случае отсутствия необходимой информации для расчета годовой продуктивности (P_i) i -го вида объектов животного мира по формуле (2), этот параметр может быть получен с использованием следующей формулы:

$$P_i = k_i \cdot N_i \quad (4)$$

k_i – коэффициент, показывающий среднестатистический годовой прирост популяции i -го вида в расчете на одну взрослую особь после размножения.

Для объектов животного мира, которые на территории воздействия представлены не только местными (резидентными) размножающимися особями, рекомендуется оценку вреда приводить и для нерезидентных объектов

животного мира, использующих территорию в другие биологические периоды (линьки, миграции, зимовки), в связи с чем формула (1) принимает следующий вид:

$$D_m = S \cdot \sum_{i=1}^m (M_i \cdot T) \cdot H \quad (5)$$

D_m – вред мигрирующим, зимующим и прочим временно посещающим территорию воздействия (S) объектам животного мира (любое количество видов i от 1 до m);

M_i – убыток среднесноголетней численности объектов животного мира, использующих территорию в периоды линьки, миграции, зимовки (особи/га);

H – стоимость объектов животного мира (руб.)(таблицы 3,4,5);

S – площадь территории воздействия (га)(таблица 2).

В расчеты не включаются мигранты, пересекающие территорию воздействия транзитом.

При разделении периода воздействия (временного лага) на стадии, показатель вреда D рассчитывается отдельно для каждой из них (от 1 до t). Вред для всего периода воздействия (временного лага) определяется суммой показателей $D_{t1,t2,...tm}$ для всех выделенных стадий по формуле:

$$D = (D_n + D_m)_{t1} + (D_n + D_m)_{t2} + \dots + (D_n + D_m) \quad (6)$$

Варианты исчисления ущерба объектам животного мира и/или их среде обитания

Исчисление ущерба объектам животного мира и/или их среде обитания по факту осуществляется путем прямого подсчета убытка (числа истребленных или лишившихся местообитаний объектов животного мира) и потерь их годовой продуктивности по формуле:

$$D = [N + (P \cdot T)] \cdot H \quad (7)$$

N – численность истребленных (погибших) объектов животного мира соответствующего вида;

P – годовая продуктивность соответствующего вида (среднее число молодых особей на одну взрослую особь);

T – средняя продолжительность жизни особи, достигшей зрелости (лет);

H – такса взыскания за ущерб данному виду объектов животного мира (руб.).

В формуле (6) величина (N) является результирующей величиной (N_0 –

N_t) из формулы (1), что со своей сути равно количеству погибших особей, а (P) соответственно равно ($P_0 - P_1$), т.е. отражает потерю годовой продуктивности погибших объектов животного мира.

Подготовка и проведение исчисления ущерба от намечаемой хозяйственной или иной деятельности как прогноза потерь численности и воспроизводственного потенциала объектов животного мира рекомендуется проводить поэтапно

I ЭТАП

Выявления характеристик и масштаба воздействия. Определение площади и территории воздействия по его интенсивности.

II ЭТАП

Определение показателей состояния объектов животного мира на территории воздействия.

III ЭТАП

Определение периода воздействия (временного лага) и выделение при необходимости его отдельных стадий.

IV ЭТАП

Определение коэффициентов реагирования объектов животного мира на воздействие по выделенным зонам территории воздействия.

V ЭТАП

Заполнение таблиц показателей и исчисление ущерба объектам животного мира на территории воздействия.

Ущерб каждому виду (группе видов) объектов животного мира на территории воздействия определяется как единовременная потеря базовой численности и потеря годовой продуктивности популяции за весь период воздействия по формуле:

$$D_i = S \cdot (K_i \cdot N_i + K_i \cdot P_i \cdot T_i) \cdot H_i \quad (8)$$

D_i – ущерб конкретному виду (группе видов) объектов животного мира (руб.);

S – площадь территории воздействия (га);

K_i – коэффициент реагирования объектов животного мира на воздействия (Таблица 1);

N_i – базовая численность объектов животного мира в расчете на единицу площади, если она не известна, то принимают среднюю численность $N_{\text{сред.}}$ (особи/га);

P_i – годовая продуктивность объектов животного мира в расчете на единицу площади (особи/га);

T_i – период воздействия (временный лаг) (лет);

Н – стоимость объектов животного мира (руб.).

Для исчисления ущерба объектам животного мира от совершенной хозяйственной или иной деятельности для получения показателей исходного (до совершения воздействия) состояния объектов животного мира рекомендуется использовать данные по эталонной территории, аналогичной территории воздействия по ландшафтным и типологическим характеристикам, но воздействию не подвергавшейся.

Ущерб объектам животного мира и/или их среде обитания от совершенной хозяйственной деятельности рассчитывается по формуле:

$$D_i = S \cdot \{(N_{i0} - N_{i1}) + [(P_{i0} - P_{i1}) \cdot T]\} \cdot H_i \quad (9)$$

D_i – ущерб конкретному виду объектов животного мира на территории воздействия;

N_{i0} – базовая численность объектов животного мира эталонной территории (особи\га);

N_{i1} – базовая численность объектов животного мира, сохранившихся на территории воздействия (особи\га);

P_{i0} – годовая продуктивность объектов животного мира эталонной территории (особи\га);

P_{i1} – годовая продуктивность объектов животного мира, сохранившихся на территории воздействия (особи\га);

T – длительность воздействия (временный лаг) (лет);

S – площадь воздействия, на которой оценивается ущерб (га);

H_i – такса взыскания за ущерб данному виду или группе видов объектов животного мира (руб.).

При невозможности или нецелесообразности проведения исследований для оценки состояния объектов животного мира на территории воздействия, ущерб объектам животного мира и/или их среде обитания рассчитывается по формуле с использованием коэффициентов реагирования объектов животного мира на воздействие, аналогично расчетам по формуле (8):

$$D_i = S \cdot (K_i \square N_{i0} + K_i \cdot P_i \cdot T) \cdot H \quad (10)$$

N_{i0} – базовая численность объектов животного мира эталонной территории (особи\га);

P_{i0} – годовая продуктивность объектов животного мира эталонной территории (особи\га);

K_i – коэффициент реагирования объектов животного мира на воздействия (Таблица 1).

Итоговый размер ущерба объектам животного мира и/или их среде обитания

Исчисление ущерба всем объектам животного мира на территории воздействия за весь период воздействия (временный лаг) определяется суммированием размера ущерба, исчисленного для каждого вида (группы видов) объектов животного мира, как местных (резидентных), так и нерезидентных, для каждого типа местообитаний в каждой зоне территории воздействия, и каждой стадии периода воздействия (временного лага).

Оценка вреда биологическому разнообразию

Потери биологического разнообразия сообществ животных, как одна из характеристик вреда объектам животного мира и/или их среде обитания от совершенной или намечаемой хозяйственной или иной деятельности, возможно, оценить путем сравнения биологического разнообразия животного мира до начала воздействия и каждой из стадии периода воздействия (временного лага).

В основе оценки динамики биологического разнообразия лежит расчет индекса видового разнообразия Симпсона (С) по формуле:

$$C = \frac{1}{\sum N_i^2} \quad (11)$$

N_i – доля конкретного вида в суммарной численности (или биомассе) животных сообщества, принятой за 1.

Процедура подготовки исходных данных для расчета индекса видового разнообразия Симпсона (С) сообществ конкретных местообитаний сводится к следующему:

- Для каждого типа местообитаний животных или более крупных территориальных объединении, выделенных на территории воздействия, составляются списки видов объектов животного мира.
- По численности (биомассе) особей каждого вида определяется его доля (N_i) в сообществе всех объектов животного мира ($\sum N_i$), принятом за 1.
- Доля численности (биомассы) каждого из видов, составляющих сообщество, в квадрат (N_i^2) и эти величины суммируются ($\sum N_i^2$).
- Рассчитывается индекс видового разнообразия Симпсона (С) путем деления единицы на величину $\sum N_i^2$.

Расчеты индекса видового разнообразия Симпсона проводятся для всех типов местообитаний, существовавших на территории воздействия до его начала. Прогнозируемые изменения видового состава и численности объектов животного мира можно рассчитать с использованием коэффициентов реагирования объектов животного мира на воздействие, для этого можно исполь-

зовать соответствующие графы матрицы для исчисления размера ущерба.

По составленным результатом прогноза видовым спискам рассчитывается индекс видового разнообразия по каждой из выделенных зон воздействия, величина которого сравнивается с соответствующими показателями индексами видового разнообразия до начала воздействия.

Вред биологическому разнообразию оценивается по формуле:

$$D_c = C_0 - C_1 \quad (12)$$

D_c – вред биологическому разнообразию;

C_0 – индекс биологического разнообразия до начала воздействия;

C_1 – индекс биологического разнообразия после воздействия.

Качественно вред биологическому разнообразию может оцениваться по 3-х балльной шкале:

1 БАЛЛ (слабое изменение) - снижение биоразнообразия C до 24% от базовой величины.

2 БАЛЛА (сильное изменение) - снижение биоразнообразия C от 25% до 49% относительно базовой величины.

3 БАЛЛА (катастрофическое изменение) – снижение биоразнообразия C более 50% относительно базовой величины.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача №1. На территории Княжпогостского района (средняя зона) на площади в 1500 тыс.га ведется сплошная рубка леса в течение полутора лет. Рассчитать экологический ущерб животному миру при условии, что вырубка ведется сплошная, а на территории района обитают 2000 зайцев, 1000 лисиц, 100 лосей, 1500 рябчиков, 500 глухарей. Виды истребляются полностью.

Задача №2. На территории 1000 га Удорского района (средняя зона) строится завод. Время строительства – 5 лет. Рассчитать экологический ущерб животному миру, если численность зайцев упала с 700 до 10 голов, белок с 900 до 30, а рябчиков с 960 до 58 голов.

Задача №3. На территории Усть-Вымского района (южная зона) идет промысел лося (зона умеренного воздействия) в течение осеннего периода. В этот период по территории района мигрирует рысь, ее численность на данной территории изменяется на 5 особей. Рассчитать экологический ущерб.

Задача №4. Определить качественный вред биологическому разнообразию на территории Республики Коми, если численность куропаток за год снижается с 1млн. до 0,8 млн. особей, белок – с 150000 до 100000 особей, песка – с 15000 до 7500 особей, лося - с 15000 до 9000 особей, зайца-беляка – с 350000 до 200000.

1	-	-	55	45	150	135	10000	8900	1,0	Корткеросский р-он
2	-	-	35	29	98	96	6200	6000	0,9	Прилузский р-он
3	-	-	-	-	-	-	3000	2800	1,5	Сысольский р-он
4	-	-	-	-	200	190	1300	11870	1,2	Усть-Куломский р-он
5	-	-	15	10	35	34	2200	2180	0,5	Усть-Вымский р-он
6	60	58	50	45	-	-	650	600	0,7	Сосногорский р-он
7	160	145	-	-	105	95	15900	15300	1,0	Троицко-Печорский р-он
8	60	50	-	-	-	-	5200	5000	1,2	Ухтинский р-он
9	145	140	110	100	95	90	15000	14000	0,9	Удорский р-он
10	-	-	150	100	130	100	20000	18000	2,0	Княжпогостский р-он
11	200	100	-	-	-	-	-	-	1,7	Воркутинский р-он
12	150	100	40	30	-	-	6000	5500	1,0	Интинский р-он
13	130	100	-	-	-	-	6200	5780	0,9	Печерский р-он
14	200	100	50	40	-	-	6150	5670	1,3	Усинский р-он
15	250	170	60	45	-	-	9300	9000	0,6	Усть-Цилемский р-он

2.8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

РАСЧЕТ ПРОГНОЗИРУЕМОГО УЩЕРБА РЫБНЫМ ЗАПАСАМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАБОТ НА ВОДОЕМАХ

Цель работы: Осуществить поэтапный расчет ущерба рыбным запасам при проведении различных работ на водоемах.

Задачи работы:

1. Рассчитать зону дополнительной мутности реки и зону распространения взвешенных частиц грунта при проведении землеройных работ.
2. Рассчитать ущерб при полной потере рыбопродуктивности (на пойме и русле) рек.
3. Рассчитать временный ущерб от гибели кормовых организмов при проведении различных работ на реках.

Для расчетов предлагается 30 вариантов задач, приведенных в таблицах 3 и 4.

Результаты расчетов записываются в табл. 2, 9, 10 и 11.

1. Источники воздействия на водные объекты

К наиболее распространенным источникам воздействия на водные объекты относят строительство линейных инженерных сооружений: мостов, переходов через водотоки нефте- и газопроводов, линий волоконно-оптической связи, причалов, каналов, а также работы по добыче полезных ископаемых.

Виды воздействий намечаемой деятельности на естественные биоценозы водоема устанавливаются исходя из изъятия или привноса вещества или энергии:

- разрушение донной поверхности в русле реки;
- нарушение поймы реки;
- образование зоны повышенной мутности;
- прекращение процесса фотосинтеза на участке русла под опорами моста или заключенном в трубу;
- нарушение нерестовых миграций рыб;
- нарушение условий миграции молоди рыб в период активного ската (факторы беспокойства: работающая техника, искусственное сужение русла перед трубой и т.д.);
- поступление загрязняющих веществ в водные объекты.

Виды воздействий можно подразделить на постоянные (на период эксплуатации сооружения) и временные (на период строительства).

Для непредотвратимых неблагоприятных воздействий предусматривается компенсация ущерба рыбному хозяйству.

Кормовой базой рыб служит фито- и зоопланктон, фито- и зообентос. Планктон – беспозвоночные, обитающие в толще воды. Бентос –

беспозвоночные донные организмы. Соответственно различают рыб бентофагов и планктофагов.

На планктон прямое действие оказывает взмучивание и вторичное загрязнение, на донные организмы – изъятие грунта и его осаждение. Таким образом, при нарушении дна русла и в зоне повышенной мутности сокращается численность планктона и бентоса, ухудшаются условия обитания рыб и других водных животных.

Нерестилища и места нагула молоди при воздействии хозяйственной деятельности частично повреждаются и заиливаются. Изменения в звеньях биоценоза приведет к нарушению структуры, динамики, численности организмов в сообществах, трофических взаимоотношений, что в конечном итоге ведет к снижению продукционных качеств водоема, сокращению рыбопродукции.

2. Расчет зоны дополнительной мутности

Величины дополнительной мутности и зоны распространения взвешенных частиц можно рассчитать по методике института «Гипроречтранс», учитывающей производительность землеройных механизмов, гранулометрический состав грунтов основания, расход воды в межень, среднюю скорость течения воды в реке и т.д.

В качестве пороговой для зоопланктона величины концентрации взвеси в воде принимается 10 мг/л, т.е. уровень, соответствующий верхней границе толерантности гидробионтов к кратковременному повышению естественной мутности P .

Дополнительная мутность ($\Sigma \Delta P$), образующаяся в водоемах при работе механизмов, определяется по формуле

$$\Sigma \Delta P = (g \cdot \rho \cdot z \cdot 10^4) / Q, \text{ г/м}^3, \quad (1)$$

где g – производительность землеройных механизмов, м³/с; ρ – плотность грунта, т/ м³; z – процент отмучивания (принимается равным 5 %); Q – расход воды в створе реки в период производства работ, м³/с.

Зона распространения взвешенных частиц грунта рассчитывается по формуле:

$$L = (h_{cp} V_{cp}) / W, \text{ м}, \quad (2)$$

где h_{cp} – средняя глубина воды в реке, м; V_{cp} – средняя скорость течения воды, м/с; W – гидравлическая крупность частиц, м/с.

Гидравлическая крупность представляет собой скорость осаждения частиц при температуре 10°С в неподвижной воде и принимается в зависимости от гранулометрического состава по табл. 1.

Таблица 1

Гидравлическая крупность частиц

Взвешенные вещества	Размер частиц r , мм	Скорость осаждения (гидравлическая крупность) W , мм/с
Гравийные	Более 2,0	184

Песчаные	2,0–1,0	142
	1,0–0,5	85,4
	0,5–0,25	41,3
	0,25–0,10	14,0
	0,10–0,05	3,5
Пылеватые	0,05	1,41
Глинистые	Менее 0,005	0,014

Расчет зоны дополнительной мутности ведется в табличной форме (табл. 2), а результаты представляются в виде графика $(P+\Sigma\Delta P) = f(L)$, где P – естественная мутность воды в реке, принимаемая по таблице 4. По графику устанавливается расчетное значение L_p , обеспечивающее допустимое увеличение мутности, т.е. $P+10$ г/м³.

Таблица 2

Расчет зоны дополнительной мутности

r , мм	r_{cp} , мм	W , м/с	L , м	%	ΔP , г/м ³	$\Sigma\Delta P$, г/м ³
1	2	3	4	5	6	7
–	–		0	100		
>2	2					
2,0–1,0	1,5					
1,0–0,5	0,75					
0,5–0,25	0,375					
0,25–0,1	0,175					
0,1–0,05	0,075					
0,05	0,05					
<0,005	0,005					

Исходные данные к пункту 2

Исходные данные для расчетов приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Характеристика грунта дна водотоков, пересекаемых магистральными трубопроводами

№ вар	Наименование водотока	Грунт	Гранулометрический состав, %								Плотность грунта ρ , т/м ³
			>2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05	<0,005	
1	Р. Жаровка ¹	Супесь	2	5	6	27	36	5	19	–	2,66
2	Р. Кема ¹	Суглинок	–	1	1	1	2	2	84	9	2,69
3	Р. Кибрик ¹	Песок	18	9	17	35	16	1	4	–	2,70
4	Р. Сутка ¹	Песок	19	1	1	5	65	6	3	–	2,70
5	Р. Ломиха ¹	Песок	2	4	7	27	35	6	19	–	2,70
6	Р. Катка ¹	Гравий	42	9	5	9	22	6	7	–	2,74
7	Руч. Пойга ¹	Супесь	1	1	3	23	17	2	49	4	2,60
8	Р. Елда ¹	Песок	–	–	3	44	37	2	14	–	2,68
9	Руч. Поясенка ¹	Суглинок	–	–	1	1	1	1	82	14	2,69
10	Р. Осуга ¹	Суглинок	–	–	3	5	10	50	20	12	2,66
11	Р. Корожечна ¹	Супесь	10	1	1	35	25	3	15	10	2,66
12	Руч. Кумолга ¹	Суглинок	–	–	–	1	1	1	84	13	2,69
13	Р. Соломинка ¹	Суглинок	3	2	7	1	1	1	76	9	2,72
14	Р. Ивица ²	Песок	2	4	7	30	38	6	13	–	2,70

15	Р. Логовежь ²	Песок	5	7	10	25	35	10	8	–	2,65
16	Р. Ворчала ²	Супесь	–	2	5	40	30	10	10	3	2,67
17	Р. Б. Дубенка ²	Песок	2	5	7	35	40	6	5	–	2,70
18	Р. Десна ³	Суглинок	–	–	5	7	10	15	50	13	2,65
19	Р. Лойка ⁴	Песок	2	10	15	40	30	3	–	–	2,70
20	Р. Пчевжа ⁴	Суглинок	–	5	5	8	10	10	50	12	2,66
21	Р. Жаровка ¹	Супесь	2	5	6	27	36	5	19	–	2,66
22	Р. Кема ¹	Суглинок	–	1	1	1	2	2	84	9	2,69
23	Р. Кибрик ¹	Песок	18	9	17	35	16	1	4	–	2,70
24	Р. Сутка ¹	Песок	19	1	1	5	65	6	3	–	2,70
25	Р. Ломиха ¹	Песок	2	4	7	27	35	6	19	–	2,70
26	Р. Катка ¹	Гравий	42	9	5	9	22	6	7	–	2,74
27	Руч. Пойга ¹	Супесь	1	1	3	23	17	2	49	4	2,60
28	Р. Елда ¹	Песок	–	–	3	44	37	2	14	–	2,68
29	Руч. Поясенка ¹	Суглинок	–	–	1	1	1	1	82	14	2,69
30	Р. Осуга ¹	Суглинок	–	–	3	5	10	50	20	12	2,66

Примечание: ¹ – пересекаются газопроводом СРТО-Торжок (диаметр 1400 мм); ² - пересекаются нефтепроводом «Сургут-Полоцк» (1020 мм); ³ - пересекаются нефтепроводом «Ярославль-Кириши I» (720 мм); ⁴ - пересекаются нефтепроводом «Ярославль – Кириши II» (720 мм).

Таблица 4

Гидрологическая характеристика водотоков

№ вар	Наименование водотока	Ширина поймы по УВВ 10% обеспеченности, м	По уровню средней межени (летне-осенней)				
			Ширина русла B , м	Глубина h , м	Средняя скорость течения v_{cp} , м/с	Расход воды Q , м ³ /с	Естественная мутность P , г/м ³
1	Р.Жаровка	130*	3,0	0,5	0,05	0,08	50,0
2	Р.Кема	120*	1,0	0,2	0,05	0,015	50,0
3	Р.Кибрик	50*	1,6	0,1	0,1	0,04	50,0
4	Р.Сутка	280*	27	1,1	0,55	0,66	50,0
5	Р.Ломиха	90*	5,0	1,5	0,03	0,23	50,0
6	Р.Катка	130*	15	0,4	0,09	0,4	50,0
7	Руч.Пойга	165*	19,5	1,2	0,035	0,08	50,0
8	Р.Елда	95*	10,5	0,3	0,08	0,32	50,0
9	Руч.Поясенка	90*	6,0	1,4	0,16	0,16	50,0
10	Р. Осуга	250*	25,0	0,5	0,70	0,06	50,0
11	Р.Корожечна	180**	12,0	0,6	0,33	4,0	50,0
12	Руч.Кумолга	110**	2,6	0,7	0,11	0,09	50,0
13	Р.Соломинка	60**	5,0	0,8	0,08	0,024	50,0
14	Р.Ивица	120**	12,0	1,2	0,10	1,40	50,0
15	Р.Логовежь	190**	22,8	1,0	0,10	2,50	50,0
16	Р.Ворчала	120**	13,0	1,5	0,10	1,60	50,0

17	Р.Б. Дубенка	300**	29,0	1,25	0,10	2,50	50,0
18	Р.Лойка	250**	12,0	0,50	0,15	1,25	50,0
19	Р.Десна	250**	7,0	0,8	0,18	0,18	50,0
20	Р.Пчежва	140**	16,0	1,20	0,29	3,20	50,0
21	Р.Жаровка	130*	3,0	0,5	0,05	0,08	50,0
22	Р.Кема	120*	1,0	0,2	0,05	0,015	50,0
23	Р.Кибрик	50*	1,6	0,1	0,1	0,04	50,0
24	Р.Сутка	280*	27	1,1	0,55	0,66	50,0
25	Р.Ломиха	90*	5,0	1,5	0,03	0,23	50,0
26	Р.Катка	130*	15	0,4	0,09	0,4	50,0
27	Руч.Пойга	165*	19,5	1,2	0,035	0,08	50,0
28	Р.Елда	95*	10,5	0,3	0,08	0,32	50,0
29	Руч.Поясенка	90*	6,0	1,4	0,16	0,16	50,0
30	Р. Осуга	250*	25,0	0,5	0,70	0,06	50,0

Примечание: * – несельскохозяйственные земли; ** – земли сельскохозяйственного назначения.

Подводный переход через водоток включает в себя участок трассы, ограниченный уровнем высоких вод (УВВ) не ниже 10%-ой обеспеченности. Прокладка трубопровода предусматривается подземной. Для разработки траншей дна и поймы небольших водотоков используется одноковшовый экскаватор ЭО-5124 с производительностью, зависящей от типа грунта (табл. 5).

Таблица 5

Производительность оборудования

Оборудование	Грунт	Производительность, м ³ /ч
Экскаватор ЭО-5124	Гравийный	35
	Суглинок	45
	Супесь и песок	50
ЛС-302	–	25

На крупных водотоках при разработке русловых траншей возможно применение канатно-скреперной установки ЛС-302 производительностью 25 м³/ч. Ширина траншеи при работе экскаватора (B_{mp}) составляет 2,1 м, при работе ЛС-302 – 3 м. Вынутый грунт размещается на берегу водотока. При этом площадь поймы под строительными площадками принимается от 45×50 м до 45×150 м в зависимости от объема работ.

3. Расчет ущерба рыбным запасам

Величина ущерба, наносимого рыбному хозяйству планируемой хозяйственной деятельностью, определяется в соответствии с «Временной методи-

кой оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведении различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах», утвержденной Госкомприродой и Минрыбхозом в декабре 1989 г.

Согласно этой методике потери рыбных запасов могут определяться исходя из площади повреждения участка *русла* или *поймы* с учетом их *кормовой базы* или *рыбопродуктивности*.

Ущерб рыбным запасам может быть вызван:

- полной потерей рыбопродуктивности водоема или его части на пойме или русле;
- непосредственно гибелью кормовых организмов, рыб и других объектов водного промысла на разных стадиях развития.

3.1. Расчет ущерба при полной потере рыбопродуктивности (на пойме и русле)

Постоянный ущерб рассчитывается по формуле

$$N = P_o \cdot S \cdot 10^{-3}, \text{ т}, \quad (3)$$

где N – ущерб в тоннах; P_o – рыбопродуктивность поймы или русла водоема, кг/га; S – площадь участка поймы или русла водоема, утрачивающая рыбохозяйственное значение, га; 10^{-3} – множитель для перевода килограммов в тонны.

Постоянный ущерб в денежном выражении рассчитывается по формуле

$$K = \Sigma (M_i \cdot K_i), \text{ руб.}, \quad (4)$$

где M_i – мощность рыбоводного объекта, т (равна величине ущерба в единицах массы рыбной продукции); K_i – удельные капвложения (по нормативам капвложений в строительство рыбоводных объектов).

Согласно письму Минэкономразвития РФ № ИМ–1178/09 от 04.10.2001 г. при расчете капитальных вложений для компенсации ущерба рыбным ресурсам принимают стоимость 1 т рыбной продукции равной 285914,74 руб.

3.2. Ущерб от гибели кормовых организмов

Временный ущерб определяется по формуле

$$N = n_o \Phi (P/B) \cdot (1/K_2) \cdot (K_3/100) \cdot 10^{-6}, \text{ т}, \quad (5)$$

где n_o – средняя концентрация кормовых организмов, в граммах на кубический метр воды; Φ – площадь гибели кормовых организмов (м^2) или объем воды (м^3); P/B – коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов; K_2 – кормовой коэффициент для перевода продукции кормовых организмов в рыбопродукцию; K_3 – показатель предельно возможного использования кормовой базы рыбой, %; 10^{-6} – множитель для перевода граммов в тонны.

Временный ущерб в денежном выражении рассчитывается по формуле:

$$K = \sum (M_i K_i) E_n T_i, \text{ руб.}, \quad (6)$$

где E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных затрат (0,12); T_i – время отрицательного воздействия на рыбные запасы, лет.

Восстановительный период (время воздействия неблагоприятного фактора на рыбные запасы) принимается до 3 лет.

Исходные данные к подпункту 3.2.

Рыбопродуктивность (возможный вылов) поймы оценивается исходя из потенциальных уловов, которые обеспечиваются 1 га нерестовых площадей. Пойма рек играет основную роль в воспроизводстве рыбных запасов, являясь в период половодья нерестилищем рыб и районом нагула. Рыбопродуктивность русла рек значительно ниже продуктивности поймы. В основу оценки рыбопродуктивности поймы и русла рек кладутся материалы отраслевых научно-исследовательских институтов, а также бассейновых управлений по охране и воспроизводству рыбных запасов. При отсутствии данных по рыбопродуктивности допустимо принять данные по водоему-аналогу.

В расчетах рыбопродуктивность P_o принимается по табл. 6.

Таблица 6

Рыбопродуктивность поймы и русла рек
Центрального региона России

Ширина реки B , м	Рыбопродуктивность, кг/га	
	поймы	русла
До 20	20	10
20 – 50	40	20
Свыше 50	80	40

Площадь участка поймы или русла водоема, утрачивающую рыбохозяйственное значение S , следует устанавливать исходя из нормы отвода земель для магистральных трубопроводов по табл. 7.

Таблица 7

Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов
(по СН 452-73)

Диаметр трубопровода, мм	Ширина полосы отвода земель для одного подземного трубопровода, м	
	На землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для с/х и землях гос. лесного фонда	Не землях сельскохозяйственного назначения худшего качества (при снятии и восстановлении плодородного слоя)
До 426 включительно	20	28
Более 426 до 720 вкл.	23	33
Более 720 до 1020 вкл.	28	39
Более 1020 до 1220 вкл.	30	42
Более 1220 до 1420 вкл.	32	45

На основании расчетов сделать выводы о степени ущерба, нанесенного рыбным запасам в результате строительства магистральных трубопроводов и проведения других работ.

2.9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

РАСЧЕТ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ЛЕСНЫМ ЭКОСИСТЕМАМ ПРИ РУБКЕ ЛЕСА

При определении ущерба, наносимого лесным экосистемам, под экономической оценкой лесов подразумевали денежное выражение экономического эффекта, приносимого лесом при его комплексном использовании. В качестве объектов оценки выступали:

- древесиной, рассматриваемый как основной элемент леса, источник получения древесины и продукции из нее;
- ресурсы побочного пользования.

1. Оценка древесных запасов

Величина оценки древесных запасов насаждений зависит от их породного состава, товарной структуры, местоположения, степени концентрации и других факторов. Кроме того, оценка древесных запасов предполагает определенный способ их использования. Для учета важнейших факторов, влияющих на величину оценки древесных запасов, разработан специальный преискуртант лесных такс* (корневых цен), который приведен в таблице 1.

*цены необходимо корректировать на год решения задачи

Таблица 1

Корневые цены на лес в четвертом Железнодорожном лесотаксовом районе Республики Коми

Лесная порода	Разряд такс	Расстояние вывозки, км	Ставка, рублей за 1 плотный куб.м			
			деловая древесина			дровяная древесина
			крупная	средняя	мелкая	
сосна	1	до 10	172,48	122,87	61,82	4,73
	2	10,1-25	156,42	112,20	55,55	4,73
	3	25,1-40	132,99	95,26	47,85	3,85
	4	40,1-60	101,64	72,49	37,29	3,85
	5	60,1-80	78,76	55,55	28,27	2,53
	6	80,1-100	63,03	44,88	22,11	2,53
	7	100,1 и более	47,41	33,44	16,94	1,32
береза	1	до 10	86,02	61,82	30,91	4,73
	2	10,1-25	79,20	55,99	27,94	4,73
	3	25,1-40	67,76	48,29	23,87	3,41
	4	40,1-60	51,70	36,85	18,48	3,41

	5	60,1-80	39,49	27,94	14,85	2,97
	6	80,1-100	30,91	22,55	11,00	2,53
	7	100,1 и бо- лее	23,87	16,94	9,24	1,32

Допустим, что расстояние вывозки древесины составляет до 10 км, тогда для деловой древесины средней категории крупности по преёскуранту лесных такс базовые корневые цены на сосну составляют 122,87 руб/м³ и березу - 61,82 руб/м³.

Вносим поправку в базовых корневых ценах на категорию местности: +0,16 руб/м³. Скорректированная корневая цена 1 м³ составит: для сосны – 122,87+0,16 = 123,03 руб/м³, для березы – 61,82+0,16 = 61,98 руб/м³.

Оцениваем весь древесный запас на 1 га, подлежащем вырубке (табл. 2).

Таблица 2

Средние показатели вырубаемого древостоя

Древесная порода	Средние таксационные показатели		Вырубаемое количество деревьев, шт.		Объем хлыста, м ³	Вырубаемый запас, м ³
	высота, м	диаметр ствола, см	деловые	дровяные		
Сосна	19,2	20,0	26	37	0,28	65,24
Береза	14,3	16,3	-	50	0,13	24,16
Итого						89,4

Таким образом, получается, что на 1 га необходимо вырубить 89,4 м³ древесины, в том числе 65,24 м³ – сосны и 24,16 м³ – березы.

Стоимость всего вырубаемого запаса на 1 га составит:

$$(123,03 \times 65,24) + (61,98 \times 24,16) = 8026,48 + 1497,44 = \mathbf{9523,92 \text{ руб.}}$$

2. Оценка ресурсов побочного пользования

Из ресурсов побочного пользования целесообразно оценить ресурсы черники и грибов, которые используются для заготовки в пищевых целях местным населением.

Оценка ресурсов черники производится умножением величины доступной к использованию части ресурса на таксу.

Средний многолетний урожай черники, доступной к использованию составляет 175 кг/га. Стоимость 1 кг черники составляет 1350 руб/ц. Стоимость общего ресурса с 1 га составит:

$$1350 \times 1,75 = 2362,5 \text{ руб.}$$

Оценку ресурсов грибов находим аналогичным способом. Средний многолетний урожай грибов, доступных к использованию – 18 кг/га грибов II категории и 25 кг/га грибов III категории.

Стоимость 1 центнера грибов II категории – 1500 руб, III категории – 1000 руб.

Стоимость грибов с 1 га составит:

$$(1500 \times 0,18) + (1000 \times 0,25) = 270 + 250 = 520 \text{ руб.}$$

Общий ущерб проходной рубки на лесные экосистемы составил:
 $У_{л.э.} = 9523,92 \text{ руб} + 2362,5 \text{ руб} + 520 \text{ руб} = 12406,42 \text{ руб/га}$

3. Оценка воздействия на животный мир

1. *Оценка предотвращенного экологического ущерба наземным позвоночным животным* в реализации проходной рубки производится по следующей формуле:

$$У_{пр\ позв.} = \sum_{i=1}^N (Ч_1 - Ч_2) \times T \times П$$

где $У_{пр\ позв.}$ – оценка в денежной форме величины предотвращенного экологического ущерба виду или группе видов наземных позвоночных животных в результате реализации мероприятий, руб;

$Ч_1$ – численность вида или группы видов до воздействия, экз.;

$Ч_2$ – численность вида или группы видов после воздействия, экз.;

T – такса взыскания за ущерб, нанесенный 1 особи данного вида в кратности к минимальному размеру заработной платы (табл.3);

$П$ – размер минимальной заработной платы, руб (с 1 января 2013 год минимальный размер оплаты труда (МРОТ) будет увеличен с 4600 рублей (2012 год) до 5200 рублей).

Таблица 3

Размер гражданского иска, предъявляемого к организациям и лицам в возмещение ущерба, причиненного государственному охотничьему фонду в кратности к минимальному размеру заработной платы, установленному в РФ

Млекопитающие	
Лось, олень благородный (морал, изюбрь, европейский, кавказский), овцебык	20
Пятнистый олень, лань	10
Косуля, кабан, дикий северный олень, снежный баран, сибирский горный козел, тур (кавказский, дагестанский), сайгак, муфлон, серна	5
Кабарга	4
Соболь	10
Бобр (европейский, канадский), выдра, песец, рысь, россомаха	6
Куница (лесная, каменная), норка (европейская, американская), кидус	5
Харза, лисица, енотовидная собака, енот-полоскун, корсак	4
Хорь (лесной, степной), колонок, солонгой, горностай, кот дикий (лесной, камышевый), сурки	2
Ондатра	1

Белка (обыкновенная, летяга), ласка, суслик-песчаник	0,5
Крот (обыкновенный, алтайский, слепой), бурундук	0,1
Медведь бурый	10
Барсук	4
Зайцы (беляк, русак, толай, манджурский), дикий кролик	1
Птицы	
Птицы всех видов, кроме охотничьих, условно-охотничьих и птиц из отряда воробьиных)	1
Охотничьи и условно-охотничьи	0,6
Птицы из отряда воробьиных	0,1

Расчеты проводятся для каждого вида отдельно. Затем, для оценки ущерба по всему населению наземных позвоночных, результаты видовых оценок ущерба суммируются.

Для расчета воздействия рубки на животный мир использованы данные, предоставленные Обществом охотников по Княжпогостскому району Республики Коми (табл. 4).

Таблица 4

Численность млекопитающих на 1 га, экз.

Название вида	Численность в древостое, %		Численность в изреженном проходной рубкой древостое, %	Изъятие вида, шт.
	на 1.01.12	на 31.12.2012		
Лось	5,1	5,0	2,2	3
Куница	3,1	2,8	0,3	5
Лисица	4,2	4,5	3,1	1
Белка	6,2	6,8	3,0	4
Медведь бурый	2,0	2,0	3,5	-
Заяц беляк	38,4	36,9	40,0	-

$$U_{\text{пр лось}} = 3 \times 20 \times 5200 = 312000 \text{ руб.}$$

$$U_{\text{пр куница}} = 5 \times 5 \times 5200 = 130000 \text{ руб.}$$

$$U_{\text{пр лисица}} = 1 \times 4 \times 5200 = 20800 \text{ руб.}$$

$$U_{\text{пр белка}} = 4 \times 0,5 \times 5200 = 10400 \text{ руб.}$$

$$U_{\text{пр позв. общий}} = U_{\text{пр лось}} + U_{\text{пр куница}} + U_{\text{пр лисица}} + U_{\text{пр белка}}$$

$$U_{\text{пр позв. общий}} = 312000 + 130000 + 20800 + 10400 = 473200 \text{ руб.}$$

2. Расчет ущерба беспозвоночным животным

Для беспозвоночных животных расчет производится не по каждому виду, а по всему населению беспозвоночных, обитающих на территории воздействия. При рубке леса ущерб рассчитывается путем умножения ущерба по позвоночным животным для той же территории на коэффициент 10.

$$U_{\text{пр беспозв. вырубка}} = U_{\text{пр позв. общий}} \times 10$$

где $U_{\text{пр беспозв. вырубка}}$ – ущерб беспозвоночным животным от рубки, руб;

$U_{\text{пр позв. общий}}$ – ущерб населению всех наземных позвоночных, руб.

$$U_{\text{пр беспозв. вырубка}} = 109\,200 \times 10 = 1\,092\,000 \text{ руб.}$$

3. Расчет ущерба муравейникам

Расчет ущерба муравейникам производится за каждый уничтоженный или поврежденный муравейник как ставка лесных податей за 1 м³ деловой древесины средней категории крупности наиболее ценной основной хвойной лесообразующей породы в субъекте Российской Федерации, умноженная на коэффициент, установленный в зависимости от диаметра уничтоженного или поврежденного муравейника:

Диаметр муравейника, м	Коэффициент
до 0,7	1,0
0,8-1,0	1,5
1,1-1,3	2,5
1,4-1,6	4,0
1,7-1,9	6,0
2 и более	7,0

Предположим, что на 1 га вследствие проведения проходных рубок повреждается 0,5 муравейника в среднем диаметром от 1,4 до 1,6 м. Наиболее ценной основной хвойной породой в Княжпогостском районе Республики Коми является сосна. Стоимость ставки лесных податей для сосны средней категории крупности при расстоянии вывозки до 10 км составляет 122,87 руб. Ущерб нанесенный муравейникам от проходных рубок составит:

$$122,87 \times 4 = 491,5 \text{ руб.}$$

Общий ущерб, нанесенный животному миру составил:

$$U_{\text{ж.м.}} = 473200 + 1\,092\,000 + 491,5 = 1565691,5 \text{ руб}$$

Таким образом, общий ущерб от проведения проходных рубок, нанесенный окружающей среде составил 1214,1 тыс. рублей с 1 га (табл. 5):

Таблица 5

Ущерб от проведения рубки

Объект воздействия	Ущерб, руб/га
Земли, почвы*	3590,46
Лесные экосистемы:	

- древесные ресурсы	9523,92
- недревесная продукция леса	2882,5
Животный мир	
- позвоночные животные	473200
- беспозвоночные животные	1092000
- муравейники	491,5
Всего:	1581688,38 руб

* расчет ущерба, нанесенного землям (почвам) не приведен

$$Y = 12406,42 + 11393691,5 + 3590,46 = 1581688,38 \text{ руб.}$$

Таким образом, экономический ущерб от проведения проходной рубки интенсивностью 30% в Княжпогостском районе РК составляет 1,58 млн. руб. При этом максимальный ущерб приходится на животных, которые обитали до проведения этого вида хозяйственной деятельности на этой территории. Незначительный ущерб наносится почвам, это обеспечивается прежде всего тем, что проходные рубки проводятся только в зимний период, когда наблюдается незначительный уровень деградации почв и тем самым сохраняется плодородный слой почвы.

В целом же ущерб от проведения проходных рубок в 96,6 раз превышает прибыль от реализации древесины (12,6 тыс. руб с 1 га), что в свою очередь объясняет необходимость принятия альтернативных решений по подбору более экологически щадящих технологий заготовки древесины с использованием современной многофункциональной техники.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Рассчитать ущерб, нанесенный лесным экосистемам при вырубке леса на территории 15 га, оценив древесные запасы и ресурсы побочного пользования, если расстояние вывозки составляет 35 км, древесина характеризуется как крупная, а вырубаемый запас составляет для сосны 112 м³, березы 37 м³.

2. Рассчитать ущерб, нанесенный всем лесным экосистемам при проведении проходных рубок на территории 25 га на расстоянии 15 км, если вырубается средняя и мелкая древесина, а также идет заготовка дровяной древесины. Показатели вырубаемого древостоя взять из табл. 2.

3. Рассчитать ущерб, нанесенный проходными рубками при заготовке дровяной древесины на площади 10 га, на расстоянии до 10 км, ресурсам побочного пользования – чернике, голубике, малине, землянике, бруснике и грибам (цены на ягоды брать рыночные для лета 2006 г.).

4. Придумать 3 задачи, используя все материалы данной практической работы и рыночные цены на лесную продукцию.

1.1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

РАСЧЕТ РАЗМЕРА ВРЕДА, НАНОСИМОГО ЗЕМЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ

Под ущербом от загрязнения земельных ресурсов понимается ухудшение и разрушение почв и земель под воздействием антропогенных (техногенных) факторов, выражающиеся в количественном и качественном ухудшении состава и свойств почвы, снижения природоохранной значимости сельхозугодий.

Нарушения почв и земель подразделяются на три вида:

- деградация, под которой понимается эрозия, засоление, заболачивание и др.;
- загрязнение химическими веществами;
- захламление несанкционированными свалками.

Экономический ущерб от первых двух видов нарушений определяется по формуле:

$$Y_n = H_c \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n \cdot K_{инд} \cdot K_д$$

где H_c – норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд, руб./га;

S – площадь нарушенных почв и земель;

K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории; для Северного экономического района Российской Федерации этот коэффициент равен 1,4;

K_n – коэффициент, вводимый для особо охраняемых территорий: для земель природно-заповедного фонда он увеличивает оценку ущерба в 3 раза, для земель природоохранного, оздоровительного и историко-культурного – в 2 раза, для земель рекреационного значения – в 1,5 раза.

$K_{инд}$ – на 2012 г. - 2,05.

$K_д$ - коэффициент дисконтирования цен производителей по отраслям промышленности ($K_д= 104,6$).

Пример. Рассчитать экономический ущерб загрязнения земельных ресурсов в Усть-Вымском районе, если площадь земли, отведенная под хранение отходов, составляет 250 м², а стоимость 1 м² земли в Усть-Вымском районе составляет 129,99 руб.

Решение:

Ущерб загрязнения земельных ресурсов рассчитывается по формуле: $Y_n = H_c \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n \cdot K_{инд} = 129,99 \cdot 250 \cdot 104,6 \cdot 1,4 \cdot 2,05 = 9517867,8$ руб./год

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Рассчитать экономический ущерб загрязнения земельных ресурсов при размещении золошлаковых отвалов на территории ТЭЦ в Воркутинском районе, если площадь загрязненных земель составила 150 м², а стоимость 1 м² земли в Воркутинском районе составляет 46,3 руб.

2. Рассчитать экономический ущерб загрязнения земельных ресурсов по трассе газопровода Бованенково-Ухта, а именно 26 м² в Печор-

ском районе, 38 м² в Ухтинском районе, 135 м² в Ненецком АО. Кадастровую стоимость земель взять в Земельном кадастровой палате.

1.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

ПЛАТА ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» установлен порядок платности природопользования, который включает *плату за природные ресурсы и плату за загрязнение окружающей природной среды*.

Основные положения платы за загрязнение природной среды определены постановлением Правительства РФ от 28.08.92 г. №632 «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды воздействия», в котором утверждены порядок расчета размеров платежей и порядок перечисления природопользователями платежей за загрязнение окружающей природной среды.

С экономической точки зрения система платежей за загрязнение строится по принципу компенсации ущерба, причиняемого загрязнением природной среды.

Плата за загрязнение окружающей природной среды – это форма частичного возмещения экономического ущерба, возникающего при осуществлении природопользователем хозяйственной, управленческой и иной деятельности в пределах установленных нормативов (лимитов) негативного воздействия на качество окружающей природной среды, а также при их несоблюдении, если оно не привело к значительным экологическим последствиям, требующим специального расследования.

Основными показателями, от которых зависит абсолютный размер платы, является *фактическая масса ЗВ*, попадающих в природную среду, и *норматив платы за выброс 1 тонны конкретного ЗВ*.

Норматив платы представляет собой стоимостную оценку единицы воздействия на природную среду и учитывает два фактора: величину возмещаемого экономического ущерба ($Y_{уд}$) и опасность конкретного ЗВ (A_i).

Норматив платы за выбросы и сбросы в пределах допустимых норм для i -го ЗВ ($H_{би}$) определяется по формуле:

$$H_{би} = Y_{уд} \cdot A_i \quad (1)$$

где A_i – показатель относительной опасности i -го ЗВ.

Показатели относительной опасности ЗВ рассчитываются на основе нормативных документов по формуле:

$$A_i = \frac{1}{\dots} \quad (2)$$

ПДК_і

где ПДК_і для атмосферного воздуха принимается предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДК_{СС}); для водных объектов – предельно допустимая концентрация в воде рыбохозяйственных водоемов (ПДК_{рх}).

При отсутствии ПДК_{СС} применяется предельно допустимая максимально разовая концентрация (ПДК_{мр}) или ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ).

При отсутствии ПДК_{рх} применяется предельно допустимая концентрация ЗВ в воде водных объектов питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_{кб}) или ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ).

В настоящее время действующими являются базовые нормативы платы в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 г №344. Нормативы платы для веществ, которые не вошли в Постановление №344, прописаны в Постановлении Правительства №410.

Для учета различного экологического состояния регионов введены специальные коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости территории (К_{экол}), которые учитывают состояние атмосферного воздуха, почвы и водных объектов и зависят от степени загрязнения и деградации природной среды в данном регионе.

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости некоторых территорий приведены в приложениях 1 и 2.

Общая сумма платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ складывается из трех частей:

$$П = П_n + П_l + П_{сл}, \quad (3)$$

где П_н – плата за массу загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимый норматив (ПДВ, ПДС), руб;

П_л – плата за массу загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (ВСВ, ВСС), руб;

П_{сл} – плата за сверхлимитную массу, руб.

При этом плата за сверхлимитный выброс в 5 раз превышает плату за лимитный и в 25 раз превышает плату за предельно допустимый выброс.

Состав платежей для конкретного случая полностью зависит от размера фактической массы загрязнений (m_ф), попадающих в окружающую среду. Если для всех ЗВ m_ф ≤ m_н, то общая сумма платы:

$$П = П_n = \sum_{i=1}^n N_{бi} \cdot m_{фi} \cdot K_{экол} \cdot K_{инд} \cdot K_{КС} \cdot K_{гор}. \quad (4)$$

где i...n - вид и количество видов загрязняющих веществ;

N_{бi} – базовый норматив платы за выброс (сброс) одной тонны i-го загрязняющего вещества в пределах допустимых норм, руб/т (приложение 3, 4);

m_{фi} - фактическая масса i-го загрязняющего вещества, т/год;

m_н – предельно допустимый выброс или предельно допустимый сброс ЗВ, т/год;

K_{экол} - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории (для Северного экономического района 1,4);

K_{инд} - коэффициент индексации платы (на 2012 г. коэффициенты будут 2,05 – для веществ из 344 Постановления; 1,67 – для веществ из 410 Постановления).

$K_{кс}$ - коэффициент = 2, если предприятие находится в районе Крайнего Севера
 $K_{гор.}$ - коэффициент, если предприятие находится в городской черте, он равен 1,2

Если $m_{ф} \leq m_{л}$, то общая сумма платы:

$$\Pi = \Pi_{н} + \Pi_{л} = \Pi_{н} + 5 \sum_{i=1}^n H_{бi} (m_{фи} - m_{Hi}) \cdot K_{экол} \cdot K_{инд} \quad (5),$$

где $m_{л}$ - временно согласованный выброс или временно согласованный сброс, т/год.

Если $m_{ф} > m_{л}$, то общая сумма платы:

$$\Pi = \Pi_{н} + \Pi_{л} + \Pi_{сл} = \Pi_{н} + \Pi_{л} + 25 \sum_{i=1}^n H_{бi} (m_{фи} - m_{ли}) \cdot K_{экол} \cdot K_{инд} \quad (6),$$

Общая сумма платы за загрязнение атмосферного воздуха передвижными источниками определяется по формуле:

$$\Pi = \Pi_{н} + \Pi_{сн} \quad (7),$$

где $\Pi_{н}$ – плата за выбросы в пределах допустимых норм, руб;

$\Pi_{сн}$ – плата за выбросы, превышающие допустимые нормы, руб.

Плата за допустимые выбросы может быть рассчитана по одному из двух методов:

$$\Pi_{н} = \sum_{i=1}^n H_i \cdot T_i \cdot K_{экол} \cdot K_{инд} \quad \text{или} \quad (8),$$

$$\Pi_{н} = \sum_{j=1}^n H_j \cdot N_j \cdot K_{экол} \cdot K_{инд} \quad (9),$$

где H_i – удельный норматив платы за допустимые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при использовании одной тонны i -го вида топлива, руб/т (дан в приложении 5);

$i \dots n$ – вид и количество видов используемого топлива;

T_i – количество i -го вида топлива, израсходованного всеми передвижными источниками. т/год;

$j \dots m$ – тип и количество типов используемых транспортных средств;

N_j – годовая плата за выбросы от одного транспортного средства j – го типа, руб (для некоторых видов транспортных средств дана в приложении б);

N_j – количество транспортных средств j –го типа.

Вторая часть платы за превышение допустимых выбросов от передвижных источников ($\Pi_{сн}$) определяется по формуле:

$$\Pi_{сн} = 5 \sum_{j=1}^m \Pi_{hj} \cdot q_j \quad (10),$$

где q_j – доля транспортных средств j -го типа, не соответствующих требованиям стандартов (определяется отношением количества транспортных средств, не соответствующих стандартам, к общему количеству проверенных).

Общая сумма платы за размещение отходов в установленных для этой цели местах определяется по формуле:

$$P_{\text{отх}} = P_{\text{л отх}} + P_{\text{сл олтх}} \quad (11),$$

где $P_{\text{л отх}}$ – плата за размещение отходов в пределах установленных лимитов, руб/год;

$P_{\text{сл олтх}}$ – плата за размещение отходов сверх установленных лимитов, руб /год.

За массу отходов в пределах установленного лимита ($m_{\text{ф}} \leq m_{\text{ли}}$) плата рассчитывается как:

$$P_{\text{отх}} = P_{\text{л отх}} = \sum_{i=1}^n H_{\text{би}} \cdot m_{\text{ли}} \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}}, \quad (12)$$

где $i \dots n$ – вид и количество видов размещаемых отходов;

$H_{\text{би}}$ – базовый норматив за размещение одной тонны i -го вида отходов в пределах установленных лимитов, руб (приложение 7);

$m_{\text{ли}}$ – годовой лимит размещения i -го вида отходов, т.

Если масса размещения отходов ($m_{\text{фи}}$) превышает установленный лимит, то плата складывается из двух частей:

$$P_{\text{отх}} = P_{\text{л отх}} + P_{\text{сл олтх}} = P_{\text{л отх}} + 5 \sum_{i=1}^n H_{\text{би}} (m_{\text{фи}} - m_{\text{ли}}) \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}} \quad (13).$$

Экономический эффект от внедрения на предприятии новых или усовершенствования действующих систем очистки и обезвреживания отходов производства, а также от внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий, результатом которых будет являться снижение (или полностью исключение) выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = P_1 - P_2, \quad (14)$$

где $\mathcal{E}_{\text{п}}$ – экономия платежей за счет снижения выбросов в окружающую среду;

P_1 и P_2 – годовая сумма платы за все виды загрязнений, попадающих в природную среду, соответственно, до и после внедрения комплекса природоохранных мероприятий.

Природопользователи производят плату за загрязнение окружающей природной среды за счет двух источников: себестоимости продукции и прибыли, остающейся в распоряжении предприятия. Платежи в пределах допустимых нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ, лимитов размещения отходов осуществляются за счет себестоимости продукции (работ, услуг). Остальные платежи (за превышение допустимых нормативов выбросов и сбросов, за временно согласованные нормативы выбросов и сбросов, за превышение лимитов размещения отходов и временно согласованных нормативов выбросов и сбросов) осуществляются за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия.

Плата за загрязнение от предприятий в размере 10% от фактической суммы платежей поступает в федеральный бюджет РФ, остальная часть 90% - во внебюджетные экологические фонды.

ПРИМЕР.

Предприятие осуществляет сброс загрязняющих веществ в водный объект, выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников и размещение твердых отходов производства в объемах согласно таблицы 1.

50% производимого в котельной предприятия тепла направляется на нужды населенного пункта, поэтому предприятие освобождается от платы за 50% выбросов ЗВ в атмосферу. Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости в регионе: 1,1 – для водного объекта, 1,1 – для атмосферного воздуха, 1,5 – для почвы. Коэффициент индексации равен 1,93 (на 2011 г.) и 2,05 (2012 г.) для веществ из 344 Постановления). Если предприятие расположено в районе Крайнего Севера при расчете платы необходимо использовать коэффициент (Ккс) 2.

От общей суммы фактической платы 10% отчисляется в бюджет РФ, 90% поступает во внебюджетные экологические фонды.

Найти:

1. фактическую сумму годовой платы за каждый вид воздействия отдельно и общий размер платежей;
2. часть платы, относимую на себестоимость продукции, и плату, отчисляемую из прибыли, остающейся в распоряжении предприятия;
3. сумму платы, изымаемую в федеральный бюджет, и плату в экофонды.

Таблица 1

Объемы выбросов, сбросов, размещения отходов предприятия
в окружающую среду

Вид воздействия	Выбросы в атмосферу			Сброс в водный объект			Размещение отходов	
	ЗВ	Сажа	СО	NH ₃	Аммоний	БПК	СПАВ	Строительный мусор
m _н , т/год	1,94	150	0,8	0,3	0,3	0,003	-	-
m _л , т/год	-	300	1,42	1,5	0,5	0,005	0,3	0,12
m _ф , т/год	2,3	550	2,1	1,9	1,55	0,004	0,4	0,12

РЕШЕНИЕ

1. По приложениям 3,4,7 находим базовые нормативы платы для заданных веществ: сажа – 0,33 руб/т; оксид углерода (СО) – 0,005 руб/т; аммиак (NH₃) – 0,42 руб/т; аммоний – 5,55 руб/т; БПК – 0,73 руб/т; СПАВ – 4,44 руб/т.

Строительный мусор и отходы абразивной обработки относятся к нетоксичным отходам перерабатывающей промышленности, для которых базовый норматив платы 0,12 руб/т.

2. Определяем сумму платежей за фактические выбросы в атмосферу ЗВ по формуле 3. Для этого берем из исходных данных K_{экол} = 1,1; K_{инд} = 2,05 и массу выбросов ЗВ из таблицы 1.

Таким образом, плата в пределах допустимых нормативов равняется:

$$\begin{aligned}
 \Pi_{\text{н атм}} &= \sum_{i=1}^n H_{\text{бi}} \cdot m_{\text{ни}} \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}} = (0,33 \cdot 1,94 + 0,005 \cdot 150 + 0,42 \cdot 0,8) \cdot 1,1 \cdot \\
 &2,05 \\
 &= 3,89 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

Плата в пределах установленных лимитов равняется:

$$\begin{aligned}
 \Pi_{\text{л атм}} &= 5 \sum_{i=1}^n H_{\text{бi}} (m_{\text{ли}} - m_{\text{ни}}) \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}} = 5 [0,005 (300 - 150) + 0,42 (1,42 - \\
 &0,8)] \\
 &\cdot 1,1 \cdot 2,05 = 11,39 \text{ руб}
 \end{aligned}$$

Плата за сверхлимитное загрязнение равна:

$$\begin{aligned}
 \Pi_{\text{сл}} &= 25 \sum_{i=1}^n H_{\text{бi}} (m_{\text{фи}} - m_{\text{мли}}) \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}} = 25 [0,33 (2,3 - 1,94) + 0,005 (550 - 300) \\
 &+ 0,42 (2,1 - 1,42)] \cdot 1,1 \cdot 1,93 = 93,21 \text{ руб}
 \end{aligned}$$

Общая сумма платы за выбросы ЗВ в атмосферу составит:

$$П_{\text{атм}} = 3,89 + 11,39 + 93,21 = 108,49 \text{ руб}$$

С учетом 50%-ной льготы фактическая сумма платы равна:

$$П_{\text{атм}} = 108,49 \times 0,5 = 54,25 \text{ руб.}$$

3. Аналогично определяем сумму платежей за сброс ЗВ в водный объект:

$$П_{\text{н вода}} = (5,55 \cdot 0,3 + 0,73 \cdot 0,3 + 4,44 \cdot 0,003) \cdot 1,1 \cdot 2,05 = 4,28 \text{ руб.}$$

$$\begin{aligned} П_{\text{л вода}} &= 5 [5,55 (1,5-0,3) + 0,73 (0,5-0,3) + 4,44 (0,004 - 0,003)] \cdot 1,1 \cdot 2,05 \\ &= 76,79 \text{ руб.} \end{aligned}$$

$$П_{\text{сл}} = 25 [5,55 (1,9 - 1,5) + 0,73 (1,55-0,5)] \cdot 1,1 \cdot 2,05 = 168,36 \text{ руб.}$$

$$П_{\text{вод}} = 4,28 + 76,79 + 168,36 = 249,43 \text{ руб}$$

4. Далее определяем сумму платежей за размещение твердых отходов производства по формуле 11. По условию принимаем $K_{\text{экол}} = 1,5$; $K_{\text{инд}} = 2,05$; объемы размещения твердых отходов берем из таблицы 1.

Таким образом, плата в пределах установленных лимитов составит:

$$\begin{aligned} П_{\text{л отх}} &= \sum_{i=1}^n H_{\text{бi}} (m_{\text{фи}} - m_{\text{ли}}) \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}} = (0,12 \cdot 0,3 + 0,12 \cdot 0,12) \cdot 1,5 \cdot 2,05 = \\ &= 0,155 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Плата за сверхлимитное размещение отходов составит:

$$П_{\text{сл отх}} = 5 \sum_{i=1}^n H_{\text{бi}} (m_{\text{фи}} - m_{\text{ли}}) \cdot K_{\text{экол}} \cdot K_{\text{инд}} = 5 \cdot 0,12 (0,4 - 0,3) \cdot 1,5 \cdot 2,05 = 0,185 \text{ руб}$$

$$П_{\text{отх}} = 0,155 + 0,185 = 0,34 \text{ руб.}$$

5. Определяем общую сумму платежей.

$$П_{\text{н}} = 3,89 + 4,28 = 8,17 \text{ руб.}$$

$$П_{\text{л атм}} + П_{\text{л вода}} + П_{\text{л отх}} = 11,39 + 76,79 + 0,155 = 88,34 \text{ руб.}$$

$$П_{\text{сл}} = 93,21 + 168,36 + 0,185 = 261,76 \text{ руб.}$$

$$П_{\text{общ}} = 8,17 + 88,34 + 261,76 = 358,27 \text{ руб.}$$

6. Определяем сумму платы, относимую на себестоимость продукции:

$$П_{\text{с/с}} = П_{\text{н}} + П_{\text{л отх}} = 8,17 + 0,155 = 8,325 \text{ руб.}$$

7. Определяем плату, осуществляемую за счет прибыли:

$$П_{\text{п}} = П_{\text{л}} + П_{\text{сл}} = 88,34 + 261,76 = 350,1 \text{ руб.}$$

8. Определяем сумму платы, перечисляемую в бюджет и внебюджетные экологические фонды:

- в федеральный бюджет: $358,27 \cdot 0,1 = 35,827 \text{ руб.}$

- в экологические фонды: $358,27 \cdot 0,9 = 322,443 \text{ руб.}$

ЗАДАНИЕ

Предприятие загрязняет окружающую среду в объемах $m_{\text{ф}}$ согласно приложению 1. Коэффициент индексации платы равен 2,05. 10% от общей суммы платежей предприятие отчисляет в федеральный бюджет, а 90% - в экологические фонды. Найти: 1) фактическую сумму годовой платы за каждый вид воздействия отдельно и общий размер платежей; 2) часть платы, относимую на себестоимость продукции, и плату, отчисляемую из прибыли, остающейся в распоряжении предприятия; 3) сумму платы, изымаемую в федеральный бюджет, и плату в экофонды. Исходные данные по вариантам в приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ

Вид воздействия		Выброс ЗВ в атмосферу			Сброс ЗВ в водный объект			Размещение твердых отходов			Территория области (республики)
№ варианта	Масса ЗВ по вариантам, т/год	SO ₂	NO ₂	Ацетон	Железо	Цинк	Хром (VI)	Нетоксичные отходы	Токсичные		
									1-й класс	2-й класс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	$m_{\text{н}}$	0,09	2,05	1,5	0,085	0,0005	0,0003				Тверская
	$m_{\text{л}}$		8,0	6,0	0,68	0,004	0,004	5,0	0,75		
	$m_{\text{ф}}$	4,04	20	17	0,91	0,06	0,002	6,5	0,75		
2	$m_{\text{н}}$	11,0	21,7	3,5	0,017	0,006	0,0013				Владимирская
	$m_{\text{л}}$		30,0	5,2	0,047	0,007	0,006	10,0		0,45	

	m _ф	19,5	32,5	6,4	0,156	0,018	0,005	12,0		0,45	
3	m _н	0,15	5,4	1,3	0,159	0,096	0,005				Ивановская
	m _л		7,8	4,5	0,161	0,148	0,009	3,8	0,3		
	m _ф	0,21	9,3	5,6	0,21	0,155	0,007	6,1	0,3		
4	m _н	7,3	6,7	2,8	0,035	0,019	0,015			1	Московская
	m _л		8,1	3,6	0,165	0,11	0,054	5,4		0,8	
	m _ф	8,9	9,4	4,1	0,28	0,2	0,033	6,3		0,8	
5	m _н	18,0	8,3	7,5	0,32	0,035	0,0048				Мордовская
	m _л		15,1	8,1	0,48	0,055	0,008	7,5	1,9		
	m _ф	27,0	22,3	9,1	0,56	0,084	0,007	8,3	1,9		
6	m _н	9,95	1,51	3,0	0,34	0,11	0,023				Кировская
	m _л		2,23	3,2	0,45	0,05	0,055	7,2		2,23	
	m _ф	10,2	5,0	3,6	0,51	0,07	0,045	10,0		2,23	
7	m _н	11,2	6,4	1,6	0,155	0,03	0,102				Тверская
	m _л		7,5	2,2	0,17	0,06	0,131	11,0	1,95		
	m _ф	19,4	8,5	4,2	0,182	0,12	0,12	13,5	1,95		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	m _н	150	15,1	1,4	1,48	0,002	0,011				Владимирская
	m _л	250		2,5	1,9	0,003	0,02	9,5		7,64	
	m _ф	315	21,6	3,7	2,5	0,008	0,015	11,2		7,64	
9	m _н	4,65	6,8	5,2 1	0,4	0,0048	0,008				Ивановская
	m _л		7,4	6,5 6	0,6	0,054	0,095	30,04	2,1		
	m _ф	5,85	12,0	6,8 6	0,95	0,08	0,08	32,49	2,1		
10	m _н	200	18,0	2,0	0,106	0,03	0,85				Московская
	m _л		20,0	2,7	0,115	0,05	0,156	6,5		1,5	
	m _ф	210	25,1	3,4	0,22	0,16	0,14	8,44		1,5	
11	m _н	0,9	20,5	6,5	0,85	0,005	0,003				Мордовская
	m _л		26,0	14	3,4	0,04	0,04	19,1	3,7		
	m _ф	4,5	40,3	17	4,5	0,06	0,02	24,8	3,7		
12	m _н	2,47	17	1,7	0,5	0,015	0,017				Кировская
	m _л		34	4,8	3,1	0,05	0,03	9,1		0,57	
	m _ф	4,9	48,5	13, 7	5,3	0,06	0,025	10,5		0,57	
13	m _н	35,3	47,6	9,5 2	0,07	0,05	0,031				Тверская
	m _л		49	9,7	0,14	0,12	0,042	10,9	8,5		

	m _ф	38,3	61	11, 36	0,35	0,8	0,036	11,2	8,5		
14	m _н	31,6	12,7	8,1	0,02	0,001	0,046				Владимир- ская
	m _л		16,3	11, 3	0,05	0,002	0,09	12		0,74	
	m _ф	33,4	29	13, 2	0,2	0,004	0,058	17		0,74	
15	m _н	18	4,9	3,1	0,11	0,003	0,024				Ивановская
	m _л		6,2	4,9	0,35	0,009	0,068	18	1,7		
	m _ф	29,5	8,7	5,2	0,57	0,012	0,058	29,5	1,7		
16	m _н	26	4,15	0,2 5	0,29	0,05	0,0012				Московская
	m _л		5,6	0,3	0,43	0,1	0,0024	8,25		7,56	
	m _ф	37,5	8,3	0,5 3	0,82	0,125	0,0016	11,2		7,56	

**Приложение N 2
к Постановлению
Правительства
Российской Федерации
от 12 июня 2003 г. N 344**

**КОЭФФИЦИЕНТЫ,
УЧИТЫВАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
(СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ПОЧВЫ),
ПО ТЕРРИТОРИЯМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Экономические районы Российской Федерации	Значение коэффициента	
	для атмосферного воздуха*	для почвы**
Северный	1,4	1,4
Северо-Западный	1,5	1,3
Центральный	1,9	1,6
Волго-Вятский	1,1	1,5
Центрально-Черноземный	1,5	2
Поволжский	1,9	1,9
Северо-Кавказский	1,6	1,9
Уральский	2	1,7
Западно-Сибирский	1,2	1,2
Восточно-Сибирский	1,4	1,1
Дальневосточный	1	1,1
Калининградская область	1,5	1,3

* Применяется с дополнительным коэффициентом 1,2 при выбросе загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов.

** Применяется при определении платы за размещение отходов производства и потребления.

**Приложение N 3
к Постановлению
Правительства
Российской Федерации
от 12 июня 2003 г. N 344**

**НОРМАТИВЫ
ПЛАТЫ ЗА ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ СТАЦИОНАРНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ**

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за выброс 1 тонны загрязняющих веществ (рублей)	
	в пределах установленных нормативов	в пределах установленных лимитов
1. Азота диоксид	52	260
2. Азота оксид	35	175
3. Акролеин	68	340
4. Акрилонитрил	68	340
5. Альдегид пропионовый	205	1025
6. Альдегид масляный	137	685
7. Алюминия окись	52	260
8. Аммиак	52	260
9. Амины алифатические	683	3415
10. Аммиачная селитра	7,5	37,5
11. Ангидрид малеиновый (пары, аэрозоль)	40	200
12. Ангидрид серный (серы триоксид)	21	105
13. Ангидрид сернистый (серы диоксид)	40	200
14. Ангидрид уксусный	68	340
15. Ангидрид фталевый (пары, аэрозоль)	21	105
16. Ангидрид фосфорный	41	205
17. Анилин	68	340
18. Ацетон	6,2	31
19. Ацетальдегид (уксусный альдегид)	205	1025
20. Ацетофенон (метилфенилкетон)	683	3415
21. Барий углекислый (в пересчете на барий)	513	2565
22. Белок пыли белково-витаминного концентрата (БВК)	2049	10245
23. Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	2049801	10249005
24. Бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на углерод)	1,2	6
25. Бензин сланцевый (в пересчете на углерод)	41	205
26. Бензол	21	105
27. 1,3-Бутадиен	2,5	12,5
28. Бутилацетат	21	105
29. Бутил хлористый	30	150
30. Бор аморфный	205	1025
31. Бром	52	260
32. Бензил хлористый (бензилхлорид)	41	205
33. Ванадия пятиоксид	1025	5125
34. Взвешенные твердые вещества (нетоксичные соединения, не содержащие полициклических ароматических углеводородов, металлов и их солей, диоксида кремния)	13,7	68,5
35. Винацетат	13,7	68,5
36. Винил хлористый	410	2050
37. Водород бромистый	21	105
38. Водород мышьяковистый (арсин)	1025	5125

39. Водород фосфористый (фосфорин)	2050	10250
40. Водород хлористый (соляная кислота)	11,2	56
41. Водород цианистый (водорода цианид, синильная кислота)	205	1025
42. Вольфрам, вольфрама карбид, силицид	21	105
43. Гексаметилендиамин	2050	10250
44. Гексан	0,05	0,25
45. Гексахлорциклогексан (гексахлоран)	68	340
46. Диоксан (диокись этилена)	30	150
47. Дифенилметандиизоцианат	2050	10250
48. Диметиламин	410	2050
49. 4,4-Диметилдиоксан-1,3	513	2565
50. О,О-Диметил-О-(4-нитрофенил) тиофосфат	257	1285
51. О,О-Диметил-О-(1-окси-2,2,2-трихлорэтил) фосфонат (хлорофос)	103	515
52. Диметилсульфид	26	130
53. Диметилформамид	68	340
54. Динил (смесь 25% дифенила и 75% дифенилоксида)	205	1025
55. Дихлорфторметан (фреон-12)	0,2	1
56. Дибутилфталат	21	105
57. Дивинилбензол	513	2565
58. Диоктилфталат	103	515
59. Дихлорпропан	11,2	56
60. Диэтиламин	41	205
61. Дихлорэтан	2,5	12,5
62. Диэтилбензол	410	2050
63. Диэтиловый эфир	3,7	18,5
64. Диэтилртуть (в пересчете на ртуть)	6833	34165
65. Железа диоксид (в пересчете на железо)	52	260
66. Железа трихлорид (в пересчете на железо)	513	2565
67. Железа сульфат (в пересчете на железо)	293	1465
68. Зола углей: (березовских, назаровских, ангренинских, донецких, подмосковных, экибастузских, карагандинских)	103	515
69. Зола углей кузнецких	7	35
70. Зола сланцевая	21	105
71. Изопропиламин	205	1025
72. Изопрен	25	260
73. Изобутилен (2-метилпропен)	21	105
74. Изопропилбензол (кумол)	147	735
75. Кадмий (оксид кадмия, в пересчете на кадмий)	6833	34165
76. Кальция оксид	7,5	37,5
77. Канифоль (флюс канифольный активированный)	5	25
78. Калия оксид	21	105
79. Капролактам	35	175
80. Керосин	2,5	12,5

81. Кислота азотная	13,7	68,5
82. Кислота акриловая	52	260
83. Кислота валериановая	205	1025
84. Кислота капроновая	410	2050
85. Кислота масляная	205	1025
86. Кислота борная	103	515
87. Кислота ортофосфорная	103	515
88. Кислота пропионовая	137	685
89. Кислота себациновая	26	130
90. Кислота серная	21	105
91. Кислота терефталевая	2050	10250
92. Кислота уксусная	35	175
93. м-Крезол	103	515
94. Кремния диоксид	41	205
95. Кобальт металлический	2050	10250
96. Кобальта оксид	2050	10250
97. Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-)	11,2	56
98. Ксилидины (диметиламинобензолы) (мета-, орто- и пара изомеров)	171	855
99. Магния оксид	41	205
100. Марганец и его неорганические соединения(в пересчете на диоксид марганца)	2050	10250
101. Меди сульфат хлорид (в пересчете на медь)	2050	10250
102. Медь (оксид меди, в пересчете на медь)	1025	5125
103. Мышьяк и его неорганические соединения	683	3415
104. Мезидин	683	3415
105. Метил хлористый (метила хлорид)	35	175
106. Метан	0,05	0,2
107. Метилаль	13,7	68,5
108. Метилен хлористый (метилена хлорид)	0,2	1
109. Метилмеркаптан	20498	102490
110. альфа-Метилстирол	52	260
111. Метилэтилкетон	21	105
112. Метилловый эфир метакриловой кислоты (метилметакрилат)	205	1025
113. Натр едкий (гидрат оксида натрия, гидроксид натрия)	205	1025
114. Натрия оксид	205	1025
115. Натрия карбонат (сода кальцинированная)	52	260
116. Нафталин	683	3415
117. бета-Нафтол	342	1710
118. альфа-Нафтахинон	410	2050
119. Никель металлический	2050	10250
120. Никеля оксид (в пересчете на никель)	2050	10250
121. Никель, растворимые соли	10249	51245
122. Нитробензол	257	1285

123. Озон	68,3	341,5
124. Олова хлорид (в пересчете на олово)	41	205
125. Пентан	0,08	0,4
126. Перхлорбензол	683	3415
127. Пропилен	0,6	3
128. Пропилена окись	26	130
129. Пропиленхлоргидрин	205	1025
130. Пиридин	26	130
131. Пыль древесная	13,7	68,5
132. Пыль извести и гипса	13,7	68,5
133. Пыль каменноугольная	13,7	68,5
134. Пыль коксовая агломерационная	41	205
135. Пыль лубяная, хлопчатобумажная, хлопковая, льняная	41	205
136. Пыль шерстяная, пуховая, меховая	68	340
137. Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния в процентах: - выше 70 процентов(динас и др.) - 70 - 20 процентов (цемент, оливин, апатит, глина, шамот каолиновый) - ниже 20 процентов (доломит, слюда, тальк и др.)	41 21 13,7	205 105 68,5
138. Пыль стекловолокна	35	175
139. Пыль стеклопластика	35	175
140. Пыль пресс-порошков	21	105
141. Пыль цементных производств	103	515
142. Пыль катализатора	41	205
143. Соединения ртути (в пересчете на ртуть)	6833	34165
144. Ртуть металлическая	6833	34165
145. Растворитель древесноспиртовой марки А	17,4	87,0
146. Сажа	41	205
147. Свинец сернистый	1206	6030
148. Свинец и его соединения, кроме тетраэтилсвинца (в пересчете на свинец)	6833	34165
149. Сероводород	257	1285
150. Сероуглерод	410	2050
151. Синтетические моющие средства	205	10252
152. Скипидар	2,5	12,5
153. Спирт амиловый	205	1025
154. Спирт бутиловый (бутанол)	21	105
155. Спирт диацетоновый	7,5	37,5
156. Спирт изобутиловый	21	105
157. Спирт изооктиловый	13,7	68,5
158. Спирт изопропиловый (пропанол-2)	3,7	18,5
159. Спирт метиловый (метанол)	5	25
160. Спирт этиловый (этанол)	0,4	2
161. Стирол	1025	5125
162. Теллура диоксид	4100	20500
163. Тетраэтилсвинец	51245	256225

164. о-Толуидин	82	410
165. Тетрагидрофуран	11,2	56
166. Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	35	175
167. Титана диоксид	5	25
168. Толуилендиизоцианат	103	515
169. Толуол	3,7	18,5
170. Трихлорметан (хлороформ)	68	340
171. 1, 1, 1- Трихлорэтан (метилхлороформ)	11,2	56
172. Трихлорэтилен	2,5	12,5
173. Триметиламин	13,7	68,5
174. Трихлорбензол	257	1285
175. Триэтанолламин	52	260
176. Триэтиламин	15	75
177. Уайт-спирит	2,5	12,5
178. Летучие низкомолекулярные углеводороды (пары жидких топлив, бензилов и др.) по углероду	1,2	6
179. Углерода окись (углерода оксид)	0,6	3
180. Углерод четыреххлористый	3,7	18,5
181. Фенол	683	3415
182. Формальгликоль (диоксолан-1,3)	0,4	2
183. Фтор трихлорметан (фреон-11)	0,2	1
184. Формальдегид	683	3415
185. Фтора газообразные соединения	410	2050
186. Фтористые соединения, хорошо растворимые (гексафторид натрия, фторид натрия)	205	1025
187. Фтористые соединения, плохо растворимые (гексафторалюминат натрия, кальция фторид и алюминия фторид)	68	340
188. Фосген	683	3415
189. Фурфурол	41	205
190. Хлор	68	340
191. м-Хлоранилин	205	1025
192. Хлорбензол	21	105
193. Хлоропрен	1025	5125
194. Хром (Cr ⁶⁺)	1366	6830
195. п-Хлорфенол	205	1025
196. Циклогексан	1,2	6
197. Циклогексанол	35	175
198. Циклопентан	21	105
199. 2,5-Циклогександиен-1,4-диондиоксим	21	105
200. Цинка оксид (цинка окись)	41	205
201. Хлорэтил (этил хлористый)	11,2	56
202. Циклогексанон	52	260
203. Эпихлоргидрин	11,2	56
204. Этиленамин	2050	10250
205. Этилацетат	21	105

206. Этилбензол	103	515
207. Этиленимин	0,6	3
208. Этилена окись	68	340
209. Этиленгликоль	2,5	12,5
210. Этиленхлоргидрин	205	1025

**НОРМАТИВЫ
ПЛАТЫ ЗА ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПЕРЕДВИЖНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ
(ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА)**

Вид топлива	Единица измерения	Норматив платы за единицу измерения (рублей)
Бензин неэтилированный	тонна	1,3
Дизельное топливо	тонна	2,5
Керосин	тонна	2,5
Сжатый природный газ	тысяча м ³	1,2
Сжиженный газ	тонна	1,2

**НОРМАТИВЫ
ПЛАТЫ ЗА СБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
В ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ**

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за выброс 1 тонны загрязняющих веществ (рублей)	
	в пределах установленных нормативов	в пределах установленных лимитов
1. Азот аммониевых соединений	689	3445
2. Алкилсульфонаты натрия (на основе керосина)	552	2760
3. Алкилсульфонаты - СПАВ	551,6	2758
4. Алюминий (Al ³⁺)	6887	34435
5. Аммиак (по азоту)	5510	27550
6. Анилин	2754809	13774045
7. Ацетон	5510	27550
8. Бензол	552	2760
9. Бор (по В ³⁺)	16205	81025
10. Бор (по В ³⁺ , для морских водоемов)	27	135
11. Висмут	2755	13775
12. Ванадий	275481	1377405
13. Взвешенные вещества	366	1830
14. Вольфрамат (W ⁶⁺) (соли вольфрамовой кислоты)	344352	1721750
15. Гидразингидрат	1101924	5509620
16. Глицерин	276	1380
17. Декстрин (смесь полисахаридов)	276	1380
18. 1,2-Дихлорэтан	2755	13775
19. Диссолван 4411 (полиоксиалкиленгликоль)	307	1535

20. Железо, включая хлорное железо (по Fe)	55096	275480
21. Изопрен (2-метилбута-1,3-диен)	27548	137740
22. Кадмий	55096	275480
23. Калий (K ⁺)	6,2	31
24. Кальций (Ca ²⁺)	1,2	6
25. Капролактам	27548	137740
26. Краситель органический прямой бирюзовый светопро- чный К	6887	34435
27. Краситель органический хромовый черный О	9183	45915
28. Краситель органический кислотный черный С	5510	27550
29. Краситель органический прямой черный З	1378	6892
30. Ксантогенат бутиловый натриевый	9183	45915
31. Ксилол (смесь изомеров)	5510	27550
32. Кобальт (Co ²⁺)	27548	137740
33. Латекс БС-85М	552	2760
34. Латекс СКН-40ИХМ	2755	13775
35. Латекс сополимера винилиденхлорида, винилхлорида бутилакрилата и итаконовой кислоты ВД ВХ БАИк 63Е- ПАЛ	27548	137740
36. Лимонная кислота	276	1380
37. Магний (Mg ²⁺)	7,5	37,5
38. Марганец (Mn ²⁺)	27548	137740
39. Масло соляровое	27548	137740
40. Масло легкое талловое (ТУ-81-05-100-70)	2755	13775
41. Медь (Cu ²⁺)	275481	1377405
42. Метанол	2755	13775
43. Моноэтаноламин	27548	137740
44. Молибден (Mo ⁶⁺)	229568	1147840
45. Мочевина	3,7	18,5
46. Мышьяк	5510	27550
47. Натрий (Na ⁺)	2,5	12,5
48. Нефть и нефтепродукты	5510	27550
49. Нефтяной сульфат натрия	2755	13775
50. Никель (Ni ²⁺)	27548	137740
51. Нитрат-ион	31	155
52. Нитрит-ион	13775	68875
53. Олово (Sn ²⁺)	417	2085
54. Олово (Sn ⁴⁺)	27548	137740
55. ОЖК-оксиэтилированные жирные кислоты	71	355
56. ОП-7 флотореагент	918	4590
57. ОП-10 флотореагент	552	2760
58. Пигмент железистоокисный желтый	2755	13775

59. Пигмент железокисный красный (марка КБ)	552	2760
60. Пиридин	27548	137740
61. Роданиды	2755	13775
62. Ртуть (Hg ²⁺)	27548091	137740455
63. Рубидий (Pb ⁺)	2755	13775
64. Свинец (Pb ²⁺)	2755	13775
65. Селен (Se ⁶⁺)	172176	860880
66. Скипидар	1378	6890
67. Стирол	2755	13775
68. Сероуглерод	276	1380
69. Сульфат-ион (сульфаты)	2,5	12,5
70. Сульфид-ион (сульфиды)	27548091	137740455
71. Сульфит-ион (сульфиты)	145	725
72. Сурьма	5510	27750
73. Танины	27,3	136,5
74. Тетраэтилсвинец	27548091	137740455
75. Тиомочевина	276	1380
76. Толуол	552	2760
77. Трилон-Б	552	2760
78. Фенол	275481	1377405
79. Флотореагент талловый	5510	27750
80. Фосфаты (по P)	1378	6890
81. Формальдегид	2755	13775
82. Фосфор треххлористый	2755	13775
83. Фосфор пятихлористый	2755	13775
84. Фтор (F ¹⁻)	368	1840
85. Фурфурол	27548	137740
86. Хлор свободный (хлор активный) (Cl ¹⁻)	27548091	137740455
87. Хлориды (Cl ¹⁻)	0,9	4,5
88. Хром (Cr ³⁺)	55100	275500
89. Хром (Cr ⁶⁺)	192850	964250
90. Цинк (Zn ²⁺)	27548	137740
91. Цезий (Cz ⁺)	276	1380
92. Цианиды	5510	27550
93. Этиленгликоль	1102	5510
Пестициды (по действующим веществам):		
94. Атразин	55096	275480
95. Бентазон	196	980
96. Глифосфат	275481	1377405
97. Десметрин	550962	2754810

98. Дельта-Метрин	1377404560	6887022800
99. Диазинон	27548091	137740455
100. Дикват	640654	3203270
101. Дифлубензурон	688702	3443510
102. Дихлорпрол	445	2225
103. ДДТ	27548091	137740455
104. Каптан	459136	2295680
105. Квартазин	275481	1377405
106. Краснодар 1	27548	137740
107. Ленацил	688702	3443510
108. Лямбдацигалотрин	13774045600	68870228000
109. Малатион	27548091	137740455
110. Металаксил	27548	137740
111. Метолахлор	1252187	6260935
112. Метрибузин	275480912	1377404560
113. Мивал	276	1380
114. Молинат	393545	1967725
115. Нитрафен	3061	15305
116. Перметрин	16204759	81023795
117. Пиримикарб	393545	1967725
118. Пиримифосметил	27548091	137740455
119. Прометрин	5510	27550
120. Пропаргит	68871	344355
121. Пропиконазол	4591348	22956740
122. Тиабендазол	550962	2754810
123. Тиобенкарб	1377405	6887025
124. Тирам	27548091	137740455
125. Токсафен	27548091	137740455
126. Триадименол	229568	1147840
127. Триадимефон	196772	983860
128. Триаллат	787088	3935440
129. Трихлорацетат натрия	7871	39355
130. Трифлуралин	918270	4591350
131. Фенфалерат	2295674267	11478371335
132. Фенитроцион	2754809120	13774045600
133. Фенмедифан	4591348	22956740
134. Фентион	27548091	137740455
135. Флуазифоп-П-бутил	275481	1377405
136. Фозалон	9182698	45913490
137. Хлоридазон	27548	137740

138. Хлорпирифос	27548091	137740455
139. Циклоат	2754809	13774045
140. Циперметрин	2754809120	13774045600
141. Эндосульфан	11977431	59887155
142. ЭПТЦ	3443511	17217555

При оценке сброса загрязняющих веществ поверхностные и подземные водные объекты по биохимической потребности в кислороде (БПКполн) и сухому остатку нормативы в пределах установленных допустимых нормативов сбросов и в пределах установленных лимитов сбросов применяются соответственно в следующих размерах (рублей за тонну): по БПКполн - 91 и 455 по сухому остатку - 0,2 и 1.

**НОРМАТИВЫ
ПЛАТЫ ЗА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Единица измерения	Норматив платы за размещение 1 единицы измерения отходов в пределах установленных лимитов размещения отходов *, (рублей)
1. Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	тонна	1739,2
2. Отходы II класса опасности (высокоопасные)	тонна	745,4
3. Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	тонна	497
4. Отходы IV класса опасности (малоопасные)	тонна	248,4
5. Отходы V класса опасности (практически неопасные): - добывающей промышленности - перерабатывающей промышленности	тонна м ³	0,4 15

* Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления в пределах установленных лимитов применяются с использованием:

- коэффициента 0,3 при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;

- коэффициента 0 при размещении в соответствии с установленными требованиями отходов, подлежащих временному накоплению и фактически использованных (утилизированных) в течение 1 года с момента размещения в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для использования в течение отчетного периода либо 1 года с момента образования отходов.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ,
УЧИТЫВАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

(СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ), ПО БАССЕЙНАМ МОРЕЙ И РЕК

Бассейны морей и рек	Значение коэффициента
Бассейн Балтийского моря	
Бассейн р. Невы	
Республика Карелия	1,13
Ленинградская область	1,51
Новгородская область	1,14
Псковская область	1,12
Тверская область	1,08
Город Санкт-Петербург	1,51
Прочие реки бассейна Балтийского моря	1,04
Бассейн Каспийского моря	
Бассейн р. Волги	
Республика Башкортостан	1,12
Республика Калмыкия	1,3
Республика Марий Эл	1,11
Республика Мордовия	1,11
Республика Татарстан	1,35
Удмуртская Республика	1,1
Чувашская Республика	1,11
Астраханская область	1,31
Владимирская область	1,17
Волгоградская область	1,32
Вологодская область	1,14
Ивановская область	1,17
Калужская область	1,17
Кировская область	1,11
Костромская область	1,17
Московская область	1,2
Нижегородская область	1,14
Новгородская область	1,06
Оренбургская область	1,09
Орловская область	1,17
Пензенская область	1,31
Пермская область	1,13
Рязанская область	1,17
Самарская область	1,36
Саратовская область	1,32
Свердловская область	1,1
Смоленская область	1,16
Тамбовская область	1,09
Тверская область	1,17
Тульская область	1,19
Ульяновская область	1,31
Челябинская область	1,1
Ярославская область	1,19
Город Москва	1,41
Коми-Пермяцкий автономный округ	1,06
Бассейн р. Терек	
Республика Дагестан	1,11
Республика Ингушетия	1,48
Кабардино-Балкарская Республика	1,11
Республика Калмыкия	1,11
Республика Северная Осетия - Алания	1,12
Чеченская Республика	1,48
Бассейн р. Урал	
Республика Башкортостан	1,14
Оренбургская область	1,45
Челябинская область	1,2
Прочие реки бассейна Каспийского моря	1,06

Бассейн Азовского моря	
Бассейн р. Дон	
Ставропольский край	1,26
Белгородская область	1,15
Волгоградская область	1,07
Воронежская область	1,15
Курская область	1,11
Липецкая область	1,2
Орловская область	1,11
Пензенская область	1,07
Ростовская область	1,56
Саратовская область	1,07
Тамбовская область	1,12
Тульская область	1,14
Бассейн р. Кубани	
Республика Адыгея	2,0
Карачаево-Черкесская Республика	1,53
Краснодарский край	2,2
Ставропольский край	1,53
Прочие реки бассейна Азовского моря	1,15
Бассейн Черного моря	
Бассейн р. Днепр	
Белгородская область	1,05
Брянская область	1,3
Калужская область	1,12
Курская область	1,14
Смоленская область	1,33
Прочие реки бассейна Черного моря	1,2
Бассейны морей Северного Ледовитого и Тихого океанов	
Бассейн р. Печоры	
Республика Коми	1,17
Архангельская область	1,34
Ненецкий автономный округ	1,1
Бассейн р. Северной Двины	
Республика Коми	1,1
Архангельская область	1,36
Вологодская область	1,14
Кировская область	1,02
Бассейн р. Оби	
Республика Алтай	1,04
Республика Хакасия	1,03
Алтайский край	1,04
Красноярский край	1,03
Кемеровская область	1,16
Курганская область	1,05
Новосибирская область	1,08
Омская область	1,1
Свердловская область	1,18
Томская область	1,03
Тюменская область	1,04
Челябинская область	1,13
Ханты-Мансийский автономный округ	1,04
Ямало-Ненецкий автономный округ	1,03
Бассейн р. Енисей	
Республика Бурятия	1,36
Республика Тыва	1,02
Красноярский край	1,17
Иркутская область	1,36
Агинский Бурятский автономный округ	1,1
Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ	1,17

Усть-Ордынский Бурятский автономный округ	ок-	1,1
Эвенкийский автономный округ		1,02
Бассейн р. Лены		
Республика Бурятия		1,24
Республика Саха (Якутия)		1,22
Хабаровский край		1,02
Амурская область		1,01
Иркутская область		1,14
Бассейн р. Амур		
Приморский край		1,04
Хабаровский край		1,27
Амурская область		1,05
Читинская область		1,05
Еврейская автономная область		1,05
Прочие реки бассейнов морей Северного Ледовитого и Тихого океанов	Ле-	1

2.12. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ущерб окружающей среде – это вред, наносимый ей хозяйственной деятельностью человека или природными катаклизмами.

Если разрушенный или поврежденный в результате этого ресурс использовался или мог использоваться в экономике, то его утрата подвергается денежной оценке и можно говорить *об экономическом ущербе от экологических нарушений* или *экологическом ущербе*.

В него включаются:

- 1) прямые и косвенные воздействия на ресурсы;
- 2) фактические и возможные потери;
- 3) затраты на ликвидацию последствий загрязнения;
- 4) убытки из-за ухудшения здоровья населения.

В настоящее время существуют следующие подходы к оценке экологического ущерба: *прямой и косвенный*.

При прямом подходе все выявленные потери, переведенные в денежную форму, суммируются. Прямой подход использует следующие методы: контрольных районов, аналитических зависимостей и комбинированный.

При использовании метода контрольных районов считается, что состояние реципиентов, выбранных для оценки ущерба, зависит лишь от исследуемого воздействия. Показатели состояния реципиентов сравниваются с таковыми в контрольном районе, где все величины считаются известными. Но из-за сложности подбора контрольного района, как можно более похожего по исследуемым показателям на данный, этот метод напрямую трудно использовать. Компьютерное моделирование в этой области существенно облегчает решение поставленной задачи.

Метод аналитических зависимостей использует статистическую обработку данных о влиянии исследуемого фактора на состояние реципиента. При помощи регрессии получают уравнения, выражающие влияние этого

фактора на исследуемый показатель, позволяющие делать оценки и прогнозы. Существенно то, что для реализации этого метода необходимо большое количество информации и, конечно, современные способы обработки данных.

Комбинированный метод может быть использован в случае, когда весь ущерб невозможно просчитать, используя лишь один из перечисленных способов.

При косвенном подходе все негативные последствия влияния какого-либо фактора на окружающую среду можно зафиксировать при помощи специальной системы нормативно закрепленных показателей, что создает большие возможности для широкого применения данного подхода.

Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды – это фактические или возможные убытки общества, связанные с загрязнением окружающей среды, включая прямые и косвенные воздействия, дополнительные затраты на ликвидацию отрицательных последствий загрязнения, а также потери, связанные с ухудшением здоровья населения, сокращением трудового периода деятельности и жизни людей.

Под **экономическим ущербом** понимается денежная оценка всех натуральных убытков и потерь, возникающих вследствие выбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду.

Под **удельным ущербом** понимается ущерб, причиняемый объектам экономики и человеку единичным уровнем загрязнения воздушного бассейна определенным ингредиентом.

Для оценки ущерба принята **упрощенная методика** [], в соответствии с которой абсолютная величина ущерба является функцией количества загрязняющих веществ, массы и токсичности каждого вещества, а также зависит от региональных особенностей природной среды и состояния водного и воздушного бассейнов.

Согласно этой методике, для определения ущерба предлагается использовать как метод прямого счета, так и эмпирический (укрупненный) метод.

Приближенная оценка экономического ущерба может осуществляться на начальных этапах проведения исследований по определению направлений природоохранной деятельности на предприятии для выработки общих целей и задач по повышению эффективности использования и охраны природных ресурсов.

Метод прямого счета позволяет получить более достоверные значения экономического ущерба. В расчетах при этом учитываются конкретные типы и формы нарушений и загрязнений компонентов природной среды, характерные для данного предприятия, и дается оценка их негативных последствий в отдельных подразделениях и отраслях промышленности. Это дает возможность установить очередность природоохранных мероприятий для отдельных цехов и участков предприятия, разработать оптимальную структуру капитальных вложений на проведение мероприятий по охране и рациональному использованию различных видов природных ресурсов при составлении текущих и перспективных комплексных планов и схем.

Полный годовой экономический ущерб от загрязнения U (руб) определяется по формуле:

$$Y = Y_3 \cdot b \cdot Q_m$$

где Y_3 – удельный ущерб от загрязнения окружающей среды на единицу выбросов, руб/т;

b – масса выбросов на единицу продукции, т/т;

Q_m – годовой выпуск продукции.

Экономический ущерб рассчитывается по формуле:

$$Y_{\text{выб}} = Y_{\text{атм}} + Y_{\text{в}} + Y_{\text{зем}} + Y_{\text{н}}$$

где $Y_{\text{выб}}$ – экономический ущерб от массы всех видов выбросов, поступающих в природную среду от отдельного источника или предприятия в целом, руб/год;

$Y_{\text{атм}}$ – удельный экономический ущерб, причиняемый выбросом загрязнений в атмосферный воздух, руб/год;

$Y_{\text{в}}$ – удельный экономический ущерб, причиняемый сбросом загрязняющих примесей в водные источники, руб/год;

$Y_{\text{зем}}$ – удельный экономический ущерб от нарушения и загрязнения земельных ресурсов, руб/год;

$Y_{\text{н}}$ – удельный экономический ущерб от нарушения и загрязнения недр, руб/год.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Экономическая оценка ущерба методом укрупненного счета, причиняемого годовыми выбросами загрязнений в атмосферный воздух, определяется по формуле:

$$Y_{\text{атм}} = Y_{\text{уд}} \cdot K_{\text{инд}} \cdot \sigma \cdot f \cdot M, \quad (1)$$

где $Y_{\text{уд}}$ – денежная оценка единицы выбросов, представляющая собой удельный экономический ущерб от загрязнения атмосферы одной тонной условного загрязняющего вещества (руб./усл.т);

σ – коэффициент относительной опасности, позволяющий учесть региональные особенности территории, подверженной вредному воздействию (безразмерная величина). Величина экономического ущерба зависит не только от силы самого вредного воздействия на окружающую среду, но и от характера реципиентов, испытывающих на себе это воздействие. Поэтому, например, оценки ущерба от одной и той же массы вредного вещества в густо населенном месте и на безлюдной территории будут сильно различаться (в методике он принят равным:

для курортов и заповедников – 10, для пригородных зон и зон отдыха – 8,

для населенных мест с плотностью населения N чел/га:

$$\sigma = 0,1 \cdot N$$

для лесов – 0,2-0,0025, для пашен – 0,25 и садов – 0,5,

для промышленных предприятий - 4;

f – безразмерный множитель, учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере. Значения коэффициента f отражают тот факт, что горячие выбросы и выбросы из высоких источников оказывают менее вредное действие на реципиентов, чем выбросы тех же примесей от низких источников и с

низкой температурой. Для выбросов от разнородных источников (промышленных предприятий) $f = 2$, для выбросов от низких источников (автотранспорта) $f = 5$;

M – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника, усл. т/год.

$K_{инд}$ – индекс-дефлятор по отраслям промышленности на рассматриваемый период; служит для приведения величины удельного экономического ущерба от выбросов ЗВ в атмосферный воздух к ценам рассматриваемого периода, принятый согласно [].

Коэффициент относительной опасности σ определяется по формуле:

$$\sigma = \sum_{i=1}^I \frac{S_i}{S_{ЗАЗ}} \cdot \sigma_i$$

где S_i – площадь i -й части зоны активного загрязнения (ЗАЗ);

$S_{ЗАЗ}$ – площадь зоны активного загрязнения, определяемая по методике, га;

i – номер части ЗАЗ, относящейся к одному из типов территорий;

I – общее число территорий, попавших в ЗАЗ.

Величина приведенной массы выброса загрязнений в атмосферу определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^N A_i \cdot m_i, \quad (2)$$

i – вид загрязняющего вещества, $i = 1, \dots, N$.

m_i – масса годового выброса примеси i – того вида в атмосферу (т/год);

A_i – показатель относительной агрессивности примеси i – того вида (усл.т/т);

N – общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу.

Значение A_i рассчитывается по формуле:

$$A_i = \frac{1g / m^3}{ПДК_{м.р.}} \quad (3)$$

Для определения показателя относительной агрессивности примеси используют формулу:

$$A_i = a_i \cdot \alpha_i \cdot \delta_i, \quad (4)$$

где a_i – показатель относительной опасности присутствия примеси в воздухе, вдыхаемом человеком (безразмерная величина);

α_i – поправка, учитывающая вероятность накопления исходной примеси или вторичных загрязнителей в компонентах окружающей среды и в цепях питания, а также поступления примеси в организм человека неингаляционным путем (безразмерная величина);

δ_i – поправка, учитывающая действие на различные реципиенты, помимо человека (безразмерная величина).

Показатель a_i взвешивает примеси в соответствии с их ПДК и определяется по формуле :

$$a_i = \left(\frac{\text{ПДК}_{c.c.SO_2} \cdot \text{ПДК}_{p.z.SO_2}}{\text{ПДК}_{c.c.i} \cdot \text{ПДК}_{p.z.i}} \right)^{1/2} = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2/\text{м}^6}{\text{ПДК}_{c.c.i} \cdot \text{ПДК}_{p.z.i}} \right)^{1/2},$$

где $\text{ПДК}_{c.c.i}$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -той примеси в атмосферном воздухе (при отсутствии $\text{ПДК}_{c.c.}$ для того или иного выбрасываемого вещества или примеси допускается использование значения $\text{ПДК}_{м.р.}$, а при отсутствии утвержденного значения $\text{ПДК}_{м.р.}$ применяется значение ОБУВ для атмосферного воздуха населенных мест);

$\text{ПДК}_{p.z.i}$ – предельно допустимое значение концентрации i -той примеси в воздухе рабочей зоны (при отсутствии утвержденного значения $\text{ПДК}_{p.z.i}$ используется значение ОБУВ в воздухе рабочей зоны);

$\text{ПДК}_{c.c.SO_2}$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация диоксида серы (SO_2) в атмосферном воздухе населенных мест, равная $0,05 \text{ мг}/\text{м}^3$;

$\text{ПДК}_{p.z.SO_2}$ – предельно допустимое значение концентрации окиси углерода (SO_2) в воздухе рабочей зоны, равное $10 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Значение поправки α_i принимается равным:

5 – для токсичных металлов и их окислов – ванадия, марганца, кобальта, никеля, хрома, цинка, мышьяка, серебра, кадмия, сурьмы, олова, платины, ртути, свинца, урана;

2 – для прочих металлов и их окислов – натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута, для кремния, бериллия, а также других компонентов твердых аэрозолей, для полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе бенз(а)пирена;

1 – для всех прочих выбрасываемых в атмосферу загрязнителей (для газов, кислот и щелочей в аэрозолях и др.).

Значение поправки δ_i принимается равным:

2 – для выбрасываемых и испаряющихся в атмосферный воздух легко диссоциирующих кислот и щелочей (фтористого водорода, соляной и серной кислот и т.п.), молекулярных фтора, хлора, сернистого газа, сероводорода;

1, 5 – для окислов азота, сероуглерода, озона, хорошо растворимых неорганических соединений фтора;

1, 2 – для органических пылей, не содержащих ПАУ и других опасных соединений (древесной пыли и др.), нетоксичных металлов и их окислов (натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута), а также для реактивной органики (альдегидов и т. п.), аммиака, неорганических соединений кремния, плохо растворимых соединений фтора;

1 – для прочих соединений и примесей (для окиси углерода, легких углеводородов, ПАУ, токсичных металлов и их окислов и др.).

В ряде случаев в формулу (4) для определения значения A_i вводятся два дополнительных множителя: поправка λ_i (безразмерная величина) на вероятность вторичного заброса примесей в атмосферу после их оседания на поверхностях (вводится для пылей) и поправка β_i (безразмерная величина) на вероят-

ность образования при участии исходных примесей, выброшенных в атмосферу, других (вторичных) загрязнителей, более опасных, чем исходные (вводится для легких углеводородов).

Значение дополнительной поправки λ_i на вторичный заброс принимается равным:

1, 2 – для твердых аэрозолей (пылей), выбрасываемых на территориях со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм в год;

1 – для твердых аэрозолей, выбрасываемых на прочих территориях, а также для всех прочих примесей независимо от места выброса.

Значение дополнительной поправки β_i на вероятность образования опасных вторичных загрязнителей принимается равным:

5 – для содержащихся в парах бензинов и других топлив нетоксичных летучих углеводородов (низкомолекулярных парафинов и олефинов, которые имеют значение величины α_i менее 3) при их поступлении в атмосферу южнее 45° с. ш.;

2 – для содержащихся в парах бензинов и других топлив нетоксичных летучих углеводородов (низкомолекулярных парафинов и олефинов, которые имеют значение величины α_i менее 3) при их поступлении в атмосферу севернее 45° с. ш.;

1 – для прочих веществ.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ

Под ущербом от загрязнения водной среды и водного фонда территорий понимаются материальные и финансовые потери и убытки (прямые и косвенные), в результате снижения биопродуктивности водных экосистем, ухудшения потребительских свойств воды как природного ресурса, дополнительных затрат на ликвидацию последствий загрязнения вод и восстановление их качества, а также выраженный в стоимостной форме вред здоровью населения.

Годовой экономический ущерб от сбросов загрязняющих веществ в водные объекты определяется по формуле:

$$Y_{\text{г}} = Y_{\text{уд}} \cdot K_{\text{инд}} \cdot \sigma_{\text{к}} \cdot \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i,$$

где $Y_{\text{уд}}$ – удельный экономический ущерб от сброса в водный объект одной условной тонны загрязняющих веществ (справочная величина);

$K_{\text{инд}}$ – коэффициент индексации;

$\sigma_{\text{к}}$ – коэффициент региональной дифференциации; константа, установленная для различных водохозяйственных участков с учетом способности бассейна конкретной реки или участка реки справляться с вредным воздействием загрязняющих веществ и с учетом типа загрязняемого водного участка (безразмерный коэффициент);

A_i' – показатель относительной опасности сброса, рассчитываемый в соответствии с методикой;

m_i – физическая масса годового сброса i -го загрязняющего вещества, т/год.

Значение показателя A_i' определяется по формуле:

$$A_i' = \frac{1g / m^3}{ПДК_{p/x_i}}$$

где $ПДК_{p/x_i}$ – предельно допустимая концентрация i -го вещества в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей, г/м³; например, значение A_i' для взвешенных веществ составляет 0,33, для нефтепродуктов – 20, для меди – 100 и т.д.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Под ущербом от загрязнения земельных ресурсов понимается ухудшение и разрушение почв и земель под воздействием антропогенных (техногенных) факторов, выражающиеся в количественном и качественном ухудшении состава и свойств почвы, снижения природохозяйственной значимости сельхозугодий.

Нарушения почв и земель в Методике подразделяются на три вида:

- деградация, под которой понимается эрозия, засоление, заболачивание и др.;
- загрязнение химическими веществами;
- захламление несанкционированными свалками.

Экономический ущерб от первых двух видов нарушений определяется по формуле:

$$Y_n = H_c \cdot S \cdot K_s \cdot K_d \cdot K_{инд}$$

где H_c – норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд, руб./га;

S – площадь нарушенных почв и земель;

K_s – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории; для Северного экономического района Российской Федерации этот коэффициент равен 1,4;

K_n – коэффициент, вводимый для особо охраняемых территорий: для земель природно-заповедного фонда он увеличивает оценку ущерба в 3 раза, для земель природоохранного, оздоровительного и историко-культурного – в 2 раза, для земель рекреационного значения – в 1,5 раза.

$K_{инд}$ – на 2012 г. - 2,05.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕДР

Удельный ущерб от годового нарушения и загрязнения недр:

$$Y_n = Y_{нар} + Y_{заг}$$

где $Y_{нар}$ и $Y_{заг}$ – ущерб соответственно от нарушения и загрязнения недр, руб/год.

ЗАДАЧА

Промышленное предприятие загрязняет атмосферный воздух и водный объект в районе своего расположения.

Атмосферный воздух	
Наименование ЗВ	Масса годового выброса, т
Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	708,51
Аммиак	0,31
Бензол	5,811
Пыль неорганическая: 70 – 20 % SiO ₂ (шамот, цемент и др.)	23,375
Сера диоксид (ангидрид сернистый)	325,31
Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,32
Углеводороды предельные C ₁₂ – C ₁₉ (в пересчете на суммарный органический углерод)	9,29
Углерод оксид	3501,377
Углерод черный (Сажа)	44,446
Водный бассейн	
Наименование ЗВ	Масса годового выброса, т
Аммоний-ион (в пересчете на азот аммонийный)	18,151
Железо (Fe)	10,539
Кадмий (Cd)	0,029
Медь (Cu ²⁺)	0,053
Нефтепродукты	13,467
Никель (Ni)	0,059
Свинец (Pb)	0,703
Сульфаты SO ₄ ²⁻	606,578
Фенолы	0,0117
Фосфаты (по фосфору)	0,293
Хлориды	55481,980
Цинк (Zn ²⁺)	0,070

После реконструкции и внедрения комплекса природоохранных мероприятий на предприятии объемы выбросов и сбросов ЗВ в окружающую среду сократились на 75% и 60% соответственно.

Найти:

1. Приведенную массу выбросов и сбросов загрязняющих веществ до и после проведения реконструкции;
2. Годовой экономический ущерб от загрязнения атмосферы и водных объектов до и после реконструкции;
3. Суммарный экономический ущерб от загрязнения окружающей среды;
4. Предотвращенный экономический ущерб от снижения выбросов и сбросов ЗВ благодаря реконструкции и комплексу природоохранных мероприятий;
5. Суммарный предотвращенный экономический ущерб;
6. Снижение объема антропогенной нагрузки на окружающую среду;
7. Средний предотвращенный ущерб.

РЕШЕНИЕ

1. Рассчитаем годовой экономический ущерб от загрязнения атмосферы
В таблице 1 приведены величины $ПДК_{с.с.}$ и $ПДК_{р.з.}$ для примесей, загрязняющих атмосферный воздух. (гигиенические нормативы ГН 2.1.6. 1338-03)

Таблица 1

Наименование вещества	$ПДК_{p.z.}$	$ПДК_{с.с.}$
Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,085	0,04
Аммиак	0,2	0,04
Бензол	0,3	0,1
Пыль неорганическая: 70 – 20 % SiO ₂ (шамот, цемент и др.)	0,3	0,1
Сера диоксид (ангидрид сернистый)	0,5	0,05
Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,3	0,1
Углеводороды предельные C ₁₂ – C ₁₉ (в пересчете на суммарный органический углерод)	1	-
Углерод оксид	5	3
Углерод черный (Сажа)	0,15	0,05

На основании данных таблицы 1 рассчитаем величину значения показателей относительной опасности присутствия примесей в воздухе.

$$a_i(NO_2) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,04 \cdot 0,085} \right)^{1/2} = 12,13$$

$$a_i(H_2SO_4) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,3 \cdot 0,1} \right)^{1/2} = 4,08$$

$$a_i(NH_3) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,2 \cdot 0,04} \right)^{1/2} = 7,91$$

$$a_i(C_{12} - C_{19}) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{1} \right)^{1/2} = 0,707$$

$$a_i(\text{бензол}) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,3 \cdot 0,1} \right)^{1/2} = 4,08$$

$$a_i(CO) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{5 \cdot 3} \right)^{1/2} = 0,18$$

$$a_i(\text{пыль}) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,3 \cdot 0,1} \right)^{1/2} = 4,08$$

$$a_i(\text{сажа}) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,15 \cdot 0,05} \right)^{1/2} = 8,16$$

$$a_i(SO_2) = \left(\frac{0,5 \text{ мг}^2 / \text{м}^6}{0,5 \cdot 0,05} \right)^{1/2} = 4,47$$

В табл. 2 приведены поправки a_i , α_i , δ_i , λ_i , β_i для примесей, загрязняющих атмосферный воздух.

Таблица 2

Значения величин a_i , α_i , δ_i , λ_i , β_i для веществ, выбрасываемых в атмосферу

Наименование вещества	a_i	α_i	δ_i	λ_i	β_i
Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	12,13	1	1,5	1	1
Аммиак	7,91	1	1,2	1	1
Бензол	4,08	1	1,2	1	1
Пыль неорганическая: 70 – 20 % SiO ₂ (шамот, цемент и др.)	4,08	2	1	1	1
Сера диоксид (ангидрид сернистый)	4,47	1	2	1	1
Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	4,08	1	2	1	1
Углеводороды предельные C ₁₂ – C ₁₉ (в пересчете на	0,707	1	1	1	2

Наименование вещества	α_i	α_i	δ_i	λ_i	β_i
суммарный органический углерод)					
Углерод оксид	0,18	1	1	1	1
Углерод черный (Сажа)	8,16	2	1,2	1	1

На основании данных таблицы 2 рассчитаем величину значения показателей относительной агрессивности примесей в воздухе.

$$A_i(NO_2) = 12,13 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 = 18,19 \text{ усл.м} / \text{т} \quad A_i(H_2SO_4) = 4,08 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 8,16 \text{ усл.м} / \text{т}$$

$$A_i(NH_3) = 7,91 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 = 9,49 \text{ усл.м} / \text{т} \quad A_i(C_{12} - C_{19}) = 0,707 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 1,414 \text{ усл.м} / \text{т}$$

$$A_i(\text{бензол}) = 4,08 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 = 4,89 \text{ усл.м} / \text{т} \quad A_i(CO) = 0,18 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,18 \text{ усл.м} / \text{т}$$

$$A_i(\text{пыль}) = 4,08 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 8,16 \text{ усл.м} / \text{т} \quad A_i(\text{сажа}) = 8,16 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 = 19,58 \text{ усл.м} / \text{т}$$

$$A_i(SO_2) = 4,47 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 8,94 \text{ усл.м} / \text{т}$$

Определяем приведенную массу загрязнений:

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i^{\text{до}} = 18,19 \cdot 708,51 + 9,49 \cdot 0,31 + 4,89 \cdot 5,811 + 8,16 \cdot 23,375 + 8,94 \cdot 325,31 + 8,16 \cdot 0,32 + 1,414 \cdot 9,29 + 0,18 \cdot 3501,377 + 19,58 \cdot 44,446 = 17533,96 \text{ усл.м} / \text{год}.$$

После проведения реконструкции остаточный объем выбросов ЗВ в атмосферу составит 25% от первоначального и будет равен:

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i^{\text{после}} = 0,25 \cdot 17533,96 = 4383,49 \text{ усл.м} / \text{год}.$$

Определяем годовой экономический ущерб от загрязнения атмосферы. Базовое значение $Y_{\text{год}} = 35,6$ руб/усл.т переводим в цены 2012 года с помощью индекса дефлятора цен производителей по отраслям промышленности, который равен 104,6.

$$Y_{\text{атм}} = Y_{\text{год}} \cdot K_{\text{инд}} \cdot \sigma \cdot f \cdot M,$$

показатель относительной опасности загрязнения атмосферы $\sigma = 4$; принимаем $f = 2$; приведенную массу годового выброса берем из расчетов.

Таким образом, годовой экономический ущерб от загрязнения атмосферы будет равен:

до реконструкции

$$Y_a^{\text{до}} = 35,6 \cdot 104,6 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 17533,96 = 15223380071,11 \text{ руб} / \text{год}$$

после реконструкции

$$Y_a^{после} = 35,6 \cdot 104,6 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4383,49 = 130584517,8 \text{ руб} / \text{год}$$

2. Рассчитаем годовой экономический ущерб от загрязнения водного бассейна

В таблице 3 приведены значения показателей относительной опасности для ЗВ, сбрасываемых в водный бассейн:

Наименование вещества	A_i
Аммоний-ион (в пересчете на азот аммонийный)	2,0
Железо (Fe)	10
Кадмий (Cd)	200
Медь (Cu^{2+})	1000
Нефтепродукты	20
Никель (Ni)	100
Свинец (Pb)	10
Сульфаты SO_4^{2-}	0,01
Фенолы	1000
Фосфаты (по фосфору)	5
Хлориды	0,003
Цинк (Zn^{2+})	100

Определяем приведенную массу загрязнений.

До проведения реконструкции:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i^{до} &= 2,0 \cdot 18,151 + 10 \cdot 10,539 + 200 \cdot 0,029 + 1000 \cdot 0,053 + 20 \cdot 13,467 + 100 \cdot 0,059 + \\ &+ 10 \cdot 0,703 + 0,01 \cdot 606,578 + 1000 \cdot 0,0117 + 5 \cdot 0,293 + 0,003 \cdot 55481,980 + 100 \cdot 0,07 = \\ &= 675,44 \text{ усл.т} / \text{год}. \end{aligned}$$

После проведения реконструкции остаточный объем сбросов ЗВ составит 40% от первоначального, следовательно, приведенная масса годового сброса в водный бассейн составит:

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i^{после} = 0,4 \cdot 675,44 = 270,18 \text{ усл.т} / \text{год}.$$

Определяем годовой экономический ущерб от загрязнения водного бассейна.

Базовое значение $Y_{уд}^0 = 3222,3$ руб/усл.т переводим в цены 2012 года с помощью индекса дефлятора цен производителей по отраслям промышленности, который равен 104,6. Коэффициент региональной дифференциации для реки Печора принимаем 1,17 [постановление № 344]; приведенную массу годового сброса берем из расчетов.

Таким образом, годовой экономический ущерб от загрязнения водного бассейна равняется:

До реконструкции:

$$Y_6^{до} = 3222,3 \cdot 104,6 \cdot 1,17 \cdot 675,44 = 266360789,7 \text{ руб} / \text{год}$$

После реконструкции:

$$Y_6^{после} = 3222,3 \cdot 104,6 \cdot 1,17 \cdot 270,18 = 106545893,3 \text{ руб} / \text{год}$$

3. Определим суммарный экономический ущерб как сумму ущербов от загрязнения атмосферного воздуха и водного бассейна.

До реконструкции:

$$Y^{\text{до}} = Y_a^{\text{до}} + Y_{\text{в}}^{\text{до}} = 522338071,11 + 266360789,7 = 788698860,7 \text{ руб} / \text{год}$$

После реконструкции (остаточный ущерб):

$$Y^{\text{после}} = Y_a^{\text{после}} + Y_{\text{в}}^{\text{после}} = 1305844517,8 + 106545893,3 = 1412390411,1 \text{ руб} / \text{год}$$

4. Определяем предотвращенный экономический ущерб как разность между первоначальным и остаточным экономическим ущербом:

Атмосфера:

$$\Delta Y_a = Y_a^{\text{до}} - Y_a^{\text{после}} = 522338071 - 130584517,8 = 391753553,3 \text{ руб} / \text{год}$$

Водный бассейн:

$$\Delta Y_{\text{в}} = Y_{\text{в}}^{\text{до}} - Y_{\text{в}}^{\text{после}} = 266360789,7 - 106545893,3 = 159814896,4 \text{ руб} / \text{год}$$

Суммарный:

$$\Delta Y = \Delta Y_a + \Delta Y_{\text{в}} = 391753553,3 + 159814996,4 = 551568449,7 \text{ руб} / \text{год}$$

5. Находим снижение объема антропогенной нагрузки на окружающую среду за счет проведения реконструкции и внедрения комплекса природоохранных мероприятий:

1) уловленный объем загрязнений:

$$\text{атмосфера (75\%): } 0,75 \cdot 17533,96 = 13150,47 \text{ усл.т} / \text{год}$$

$$\text{водный бассейн(60\%): } 0,6 \cdot 675,44 = 405,26 \text{ усл.т} / \text{год}$$

$$\text{общий: } 13150,47 + 405,26 = 13555,73 \text{ усл.т} / \text{год}$$

2) средний предотвращенный ущерб как отношение суммарного предотвращенного ущерба на уловленный объем загрязнений:

$$\frac{551568449,7}{13555,73} = 40688,95 \text{ руб} / \text{ усл.т}$$

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА

Промышленное предприятие загрязняет атмосферный воздух и водный объект в районе своего расположения.

После реконструкции и внедрения комплекса природоохранных мероприятий на предприятии объемы выбросов и сбросов ЗВ в окружающую среду сократились.

Найти:

1. Приведенную массу выбросов и сбросов загрязняющих веществ до и после проведения реконструкции;
2. Годовой экономический ущерб от загрязнения атмосферы и водных объектов до и после реконструкции;
3. Суммарный экономический ущерб от загрязнения окружающей среды;
4. Предотвращенный экономический ущерб от снижения выбросов и сбросов ЗВ благодаря реконструкции и комплексу природоохранных мероприятий;
5. Суммарный предотвращенный экономический ущерб;
6. Снижение объема антропогенной нагрузки на окружающую среду;

7. Средний предотвращенный ущерб.

Исходные данные по вариантам в приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Варианты задач

№ варианта	Водный бассейн							Атмосфера									
	Первоначальная масса годового сброса ЗВ, т/год					Тип водохозяйственного участка	Снижение годового сброса, %	Первоначальная масса годового выброса ЗВ, т/год						Снижение годового выброса%	Плотность населения чел/га	Тип территории	
	Фосфаты	Никель	Железо	Сульфаты	Цинк			N H ₃	С О	Сажа	Свинец	N O ₂	Фенол				SO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	200		2		1,5	Псковская обл.	60	55			3,5			12	55		Леса I-й гр
2		0,75		200		Ульяновская обл.	85		30				20		60		Пашни
3	210		1,3		0,45	Водозабор для предприятий	65			100			4,5		75	150	
4		0,51		180		Участок реки для питьевого водозабора	50	85			1			35	85	210	
5	220		1,5		1	Республика Коми	70		110				60		65		Сенокосы
6	230		0,8		0,34	Московская обл.	80			64			1,2		50		Леса II-й гр.
7	240	3	1,2	5	0,23	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
7	240		1,2		0,23	Участок реки для питьевого водозабора	90	50			1,5			18	80	135	
8		0,65		160		Участок реки в зоне отдыха	45		20				33		70		Зона отдыха
9		0,4		140		Уча-	75			74			5,5		45	80	

		3				сток реки для полива садов											
10		0,4 2		170		Водо-забор для пред-при-ятий	73	20			2			8	61	160	
11	260		0,5		0,9	Рязан-ская обл.	55		15			25			83		Па-шн-и
12		0,6 1		190		Вла-димир-ская обл.	71			34			2,2		68		Се-но-ко-сы
13	100		1,2		0,8	Водо-забор для пред-при-ятий	88	29			1,9			36	95	60	
14	120		1,3 5		0,7 5	Север Киров-ской обл.	75		32			21			80		Се-но-ко-сы
15	110		1,3		0,4 6	Рес-пуб-лика Коми	86			30			1,1		45		Ле-са П-й гр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
16		1,8		600		Уча-сток реки для полива садов	78	25			1,2			30	65		Са-ды
17		0,9 5		180		Карел-ия	83		45			25			82		Па-ст-би-ща
18		1,1		280		Уча-сток реки для питье-вого водо-забора	80			40			1,7		85	220	
19	60		1,4		0,5 7	Река в зоне отдыха	95	40			1,4			25	75		Зо-на от-ды-ха
20		0,7		130		Мос-ков-ская обл.	70		37			31			65		Ле-са I-й гр

21	55		1,6		0,7	Река в запо-вед-нике	65			42			1,8		70		За-по-вед-ни-к
22		1,8		75		Ом-ская обл.	91	35			1,3			20	81		Па-ш-ни
23	80		1		1,7	Карел-ия	87		22			74			72		Са-ды
24		0,5		120		Перм-ская обл.	93			27			1,2		96		Се-но-ко-сы
25	130		0,7 5		0,9	Псков-ская обл.	96	45			0,8			58	98		Па-ст-би-ща

2.13. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Внедрение природоохранных мероприятий и экологически чистых технологий требует немалых инвестиций, что вызывает необходимость оценки экономической эффективности вложения средств.

Экономическое обоснование производится путем сопоставления результатов природоохранных мероприятий с произведенными затратами и расчета показателей **абсолютной (общей) и сравнительной экономической эффективности**.

К основным показателям относится годовой экономический эффект, который может быть народнохозяйственным и хозрасчетным.

Народнохозяйственный эффект рассчитывается для общества в целом и складывается из суммы предотвращенных ущербов и прироста дохода от улучшения результатов производственной деятельности во всех сферах общественного производства, связанных по цепочке влияния с внедряемым природоохранным мероприятием.

Хозрасчетный годовой экономический эффект (Э_г, руб) рассчитывается для предприятия и в общем случае складывается из экономии на платежах за загрязнение окружающей среды (Э_п, руб/год), выручки от реализации отходов производства или продукции, полученной из отходов производства, экономии затрат на воду, экономии материальных и энергетических ресурсов за счет более полного их использования (ΔД, руб/год).

Экономический эффект достигается благодаря произведенным затратам. Общая сумма затрат (З_{пр}, руб), связанных с природоохранными мероприятиями, складывается из эксплуатационных расходов (З_{экс}, руб/год) и капитальных вложений (К, руб) и рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{экс}} + E_{\text{н}} \cdot K, \quad (1)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, ед/год (принимается, как правило, равным 0,15).

Общая (абсолютная) экономическая эффективность определяется как отношение годового экономического эффекта к приведенным затратам на осуществление мероприятия:

$$E = \frac{\Delta_{\text{Г}}}{Z_{\text{экс}} + E_{\text{н}} \cdot K} \quad (2)$$

Абсолютная эффективность капитальных вложений на природоохранные мероприятия для предприятия составляет:

$$E_{\text{к}} = \frac{\Delta_{\text{Г}} - Z_{\text{экс}}}{K}, \quad (3)$$

где $\Delta_{\text{Г}}$ – хозрасчетный годовой экономический эффект, получаемый предприятием от внедрения природоохранных мероприятий.

Различают **нормативный** ($E_{\text{н}}$) и **расчетный** ($E_{\text{расч}}$) коэффициент экономической эффективности капитальных вложений. Критерием выбора экономически целесообразного варианта природоохранных мероприятий является условие

$$E_{\text{расч}} \geq E_{\text{н}} + 0,15. \quad (4)$$

Показателем, характеризующим окупаемость капитальных вложений, является срок окупаемости ($T_{\text{ок}}$), который рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\Delta_{\text{Г}} - Z_{\text{экс}}} \quad (5)$$

Вложение средств можно считать экономически выгодным, если расчетный срок окупаемости ниже нормативного:

$$T_{\text{ок}} \leq T_{\text{н}} = 6,6 \text{ года}. \quad (6)$$

Показателем сравнительной экономической эффективности при решении одноцелевых экологических задач в рамках конкретного предприятия являются приведенные затраты. Критерием выбора наиболее выгодного варианта из нескольких возможных является минимум приведенных затрат:

$$Z_{\text{экс}} + E_{\text{н}} K = \min \quad (7)$$

Условием экологической целесообразности выбранного варианта является снижение выбросов загрязняющих веществ в природную среду до предельно допустимых норм.

ПРИМЕР

Предприятие забирает воду из водохозяйственной системы в количестве «В» м³/ч и такой же объем загрязненных сточных вод сбрасывает в водный объект в границах населенного пункта. При этом сточные воды содержат загрязняющие вещества в исходных концентрациях (C_i , мг/л) выше предельно допустимых норм (ПДК, мг/л).

Проект внедрения комплекса природоохранных мероприятий включает систему очистки производственных сточных вод и возврат в производство части очищенной воды путем создания оборотного цикла водоснабжения.

При этом:

- 1) уменьшается концентрация ЗВ после очистки сточных вод до ПДК_{кб};
- 2) объем сточных вод, отводимых и сбрасываемых в водный объект, уменьшится до «Б» м³/ч;
- 3) снизится водопотребление из водохозяйственной системы за счет оборотного водоснабжения.

Затраты предприятия, связанные с водопотреблением и водоотведением до и после внедрения мероприятий, включает в себя:

- 1) затраты на приобретение чистой воды из горводопровода ($C_v = 3,5$ руб/м³);
- 2) внутриводоводские текущие затраты, связанные с водоснабжением ($C_{вн} = 1,5$ руб/м³);
- 3) эксплуатационные расходы, связанные с функционированием системы очистки сточных вод ($C_{осв} = 6,0$ руб/м³) и системы оборотного водоснабжения ($C_{об} = 2,5$ руб/м³);
- 4) удельные капитальные вложения в систему очистки сточных вод ($K^{осв}_{уд} = 10$ руб/м³) и в систему оборотного цикла ($K^{об}_{уд} = 4,8$ руб/м³).

Режим работы предприятия; 10 часов в сутки, 250 дней в году.

Дополнительные исходные данные в таблице 1.

Найти:

1. Годовой экономический ущерб от сброса сточных вод в водный объект до и после внедрения мероприятий ($Y_{уд} = 2,22$ руб/усл.т; $\sigma_k = 1,0$; $K_{инд} = 62$);
2. Размер предотвращенного ущерба;
3. Годовые затраты предприятия на водопотребление и водоотведение до и после внедрения мероприятий;
4. Годовую сумму экономии, полученную от снижения затрат на воду;

5. Годовую сумму платы за сброс сточных вод до и после внедрения мероприятий ($K_{\text{экол}} = 1,5$; $K_{\text{инд}} = 62$; ПДС для предприятия утвержден на уровне ПДК, ВСС – не установлен);
 6. Годовую экономию платежей от внедрения природоохранных мероприятий;
 7. Годовые эксплуатационные расходы, связанные с обслуживанием системы очистки сточных вод и оборотного водоснабжения;
 8. Общие капитальные вложения на внедрение комплекса мероприятий и суммарные приведенные затраты;
 9. Годовой экономический эффект для предприятия от внедрения природоохранных мероприятий;
 10. Экономическую эффективность приведенных затрат и капитальных вложений на внедрение комплекса мероприятий;
 11. Окупаемость капитальных затрат.
- Сделать вывод об экономической и экологической целесообразности внедрения мероприятий.

Таблица 1

Дополнительные исходные данные для примера

Наименование вещества	Исходная концентрация C_i , мг/л	Забор чистой воды V , $\text{м}^3/\text{ч}$	Сброс сточных вод B , $\text{м}^3/\text{ч}$
Железо	45	55	30
Кадмий	12,5		
Мышьяк	20		

РЕШЕНИЕ

1. Определяем фактическое годовое время работы предприятия с учетом режима работы:

$$T = 10 \cdot 250 = 2500 \text{ ч/год}$$

2. Определяем годовой экономический ущерб от сброса загрязненных сточных вод по формуле (2).

Для этого годовую массу сброса $ZB (m_i)$ определяем как произведение исходной концентрации (C_i) на годовой объем сточных вод.

До внедрения мероприятий:

$$\text{Железо: } m_1 = C \cdot V \cdot T \cdot 10^{-6} = 45 \cdot 55 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 6,19 \text{ т/год}$$

$$\text{Кадмий: } m_2 = 12,5 \cdot 55 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 1,72 \text{ т/год}$$

$$\text{Мышьяк: } m_3 = 20 \cdot 55 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 2,75 \text{ т/год}$$

После внедрения мероприятий:

Для определения массы сброса ЗВ после внедрения мероприятий из приложения 1 берем значения предельно допустимых концентраций ЗВ для воды водных объектов культурно-бытового водопользования (железо – 0,3 мг/л; кадмий – 0,001 мг/л; мышьяк – 0,05 мг/л) и аналогично находим годовую массу ЗВ с учетом объема сброса сточных вод $B = 30 \text{ м}^3/\text{ч}$.

$$\text{Железо: } m_1 = \text{ПДК}_{\text{кб}} \cdot B \cdot T \cdot 10^{-6} = 0,3 \cdot 30 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 0,02 \text{ т/год}$$

$$\text{Кадмий: } m_2 = 0,001 \cdot 30 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 0,000075 \text{ т/год}$$

$$\text{Мышьяк: } m_3 = 0,05 \cdot 30 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 0,004 \text{ т/год}$$

Для определения экономического ущерба принимаем $Y_{\text{уд}} = 2,22 \text{ руб/усл. т}$; $\sigma_{\text{к}} = 1,0$; $K_{\text{инд}} = 62$ и берем из приложения 2 показатели A_i для железа ($A = 10$), кадмия ($A = 200$) и мышьяка ($A = 20$).

Таким образом, годовой экономический ущерб от сброса загрязненных сточных вод в водный объект составит:

До внедрения мероприятий:

$$Y_1 = Y_{\text{уд}} \cdot K_{\text{инд}} \cdot \sigma_{\text{к}} \sum_{i=1}^n A_i \cdot m_i = 2,22 \cdot 62 \cdot 1 \cdot (10 \cdot 6,19 + 200 \cdot 1,72 + 20 \cdot 2,75) =$$

$$= 63438,3 \text{ руб.}$$

После внедрения мероприятий:

$$Y_2 = 2,22 \cdot 62 \cdot 1 \cdot (10 \cdot 0,02 + 200 \cdot 0,000075 + 20 \cdot 0,004) = 40,6 \text{ руб/год}$$

3. Определяем величину предотвращенного экономического ущерба по формуле (3):

$$\Delta Y = Y_1 - Y_2 = 63438,3 - 40,6 = 63397,7 \text{ руб/год}$$

4. Рассчитаем годовые затраты предприятия на водопотребление и водоотведение.

До внедрения мероприятий:

$$Z_{\text{в}}^{\text{до}} = Z_{\text{вп}} + Z_{\text{во}} = C_{\text{в}} \cdot B \cdot T + C_{\text{вн}} \cdot B \cdot T = 3,5 \cdot 55 \cdot 2500 + 1,5 \cdot 55 \cdot 2500 = 687500 \text{ руб.}$$

После внедрения мероприятий:

$$Z_{\text{в}}^{\text{после}} = Z_{\text{вп}} + Z_{\text{во}} = C_{\text{в}} \cdot B \cdot T + C_{\text{вн}} \cdot B \cdot T = 3,5 \cdot 30 \cdot 2500 + 1,5 \cdot 30 \cdot 2500 = 375000 \text{ руб}$$

5. Рассчитаем годовую сумму экономии, получаемую от снижения затрат на воду.

$$\Delta D = Z_{\text{в}}^{\text{до}} - Z_{\text{в}}^{\text{после}} = 687500 - 375000 = 312500 \text{ руб/год.}$$

6. Исходя из того, что выпуск сточных вод предприятия находится в черте населенного пункта, и учитывая требования к качеству воды водных объектов в пределах населенного пункта, находим величину предельно допустимого сброса (ПДС) для каждого загрязняющего вещества по формуле:

$$\text{ПДС} = \text{ПДК}_{\text{кб}} \cdot Q \cdot 10^{-6},$$

где $\text{ПДК}_{\text{кб}}$ – предельно допустимая концентрация в воде водных объектов культурно-бытового водопользования, мг/л;

$$Q = V \cdot T \text{ – объем сбрасываемых сточных вод, м}^3/\text{год.}$$

Находим ПДС для ЗВ:

$$\text{Железо: ПДС} = 0,3 \cdot 55 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 0,04 \text{ т/год}$$

$$\text{Кадмий: ПДС} = 0,001 \cdot 55 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 0,00014 \text{ т/год}$$

$$\text{Мышьяк: ПДС} = 0,05 \cdot 55 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 0,007 \text{ т/год}$$

7. Определяем годовую сумму платы за сброс загрязняющих веществ со сточными водами по формуле (7), в которой для заданной в условии ситуации $\text{П}_л = 0$. Для расчета принимаем $K_{\text{экол}} = 1,5$; $K_{\text{инд}} = 62$, а также базовые нормативы платы для железа ($H_6 = 22,18$ руб/т), кадмия ($H_6 = 443,5$ руб/т) и мышьяка ($H_6 = 44,35$ руб/т) из приложения 2.

Таким образом, годовая сумма платы за фактический сброс ЗВ составит:

До внедрения мероприятий:

$$\text{П}_1 = \text{П}_н + \text{П}_{\text{сл}}$$

$$\text{П}_н = (22,18 \cdot 0,04 + 443,5 \cdot 0,00014 + 44,35 \cdot 0,007) \cdot 1,5 \cdot 62 = 93,8 \text{ руб/год}$$

$$\text{П}_{\text{сл}} = 25[22,18 (6,19 - 0,04) + 443,5 (1,72 - 0,00014) + 44,35(2,75 - 0,007)] \cdot 1,5 \cdot 62 = 2373592,5 \text{ руб/год}$$

После внедрения мероприятий: = 3

$$\text{П}_2 = \text{П}_н = 22,18 \cdot 0,02 + 443,5 \cdot 0,000075 + 44,35 \cdot 0,004 = 0,7 \text{ руб/год}$$

8. Рассчитаем годовую экономию платежей от снижения платы за сброс ЗВ со сточными водами по формуле

$$\text{Э}_п = \text{П}_1 - \text{П}_2 = 2373686,3 - 0,7 = 2373685,6 \text{ руб/год}$$

9. Рассчитаем годовые эксплуатационные расходы, связанные с обслуживанием системы очистки сточных вод и оборотного водоснабжения

$$Z_{\text{экс}} = Z_{\text{осв}} + Z_{\text{об}} = C_{\text{осв}} \cdot B \cdot T + C_{\text{об}}(B-B) \cdot T = 6 \cdot 55 \cdot 10 \cdot 250 + 2,5 (55-30) \cdot 10 \cdot 250 = 825000 + 125000 = 950000 \text{ руб.}$$

10. Рассчитаем общие капитальные вложения на внедрение комплекса мероприятий

$$K = K_{\text{осв}} + K_{\text{об}} = K_{\text{уд.осв}} \cdot B \cdot T + K_{\text{уд.осв}} (B-B) \cdot T = 10 \cdot 55 \cdot 10 \cdot 250 + 4,8 (55-30) \cdot 10 \cdot 250 = 1375000 + 240000 = 1615000 \text{ руб.}$$

11. Рассчитаем суммарные приведенные затраты на комплекс природоохранных мероприятий

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{экс}} + E_{\text{н}} \cdot K = 950000 + 0,15 \cdot 1615000 = 1192250 \text{ руб.}$$

12. Рассчитаем годовой экономический эффект для предприятия от внедрения природоохранных мероприятий

$$\Delta D = \Delta D + \Delta \text{Э} = 2373685,6 + 312500 = 2686185,6 \text{ руб/год.}$$

13. Рассчитаем общую экономическую эффективность

$$E = \frac{\Delta D}{Z_{\text{экс}} + E_{\text{н}} \cdot K} = \frac{2686185,6}{1192250} = 2,25$$

14. Рассчитаем экономическую эффективность капитальных вложений

$$E_{\text{к}} = \frac{\Delta D - Z_{\text{экс}}}{K} = \frac{2686185,6 - 950000}{1615000} = 1,1$$

15. Рассчитаем окупаемость капитальных затрат

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\Delta D - Z_{\text{экс}}} = \frac{1615000}{2686185,6 - 950000} = 0,9 \text{ года}$$

ВЫВОД: комплекс природоохранных мероприятий экономически и экологически целесообразен.

ЗАДАНИЕ.

Найти эколого-экономические показатели работы предприятия до и после реализации природоохранных мероприятий по условиям вышеприведенного примера.

Исходные данные по вариантам в приложении 3.

**Перечень
предельно допустимых концентраций вредных веществ для воды
водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового
водопользования**

№ п/п	Вещество	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
1	Алюминий	Сан-токс.	0,5	2
2	Аммиак (по N)	Сан-токс.	2,0	3
3	Аммония сульфат (по N)	Орг.прив.	1,0	3
4	Бром	Сан-токс.	0,2	2
5	Железо	Орг.цвет.	0,3	3
6	Кадмий		0,001	2
7	Кальций фосфат (PO ₄ ⁻³)	Общ.	3,5	4
8	Кобальт	Сан-токс.	0,1	2
9	Медь	Орг.прив.	1,0	3
10	Натрий	Сан-токс.	200,0	2
11	Нефть	Орг.пленка	0,3	4
12	Нитраты (по NO ₃ ⁻)	Сан-токс.	45,0	3
13	Нитриты (по NO ₂ ⁻)	Сан-токс.	3,3	2
14	Никель	Сан-токс.	0,1	3
15	ОП-10 (СПАВ)	Орг. пена	0,1	4
16	Полифосфаты (PO ₄ ⁻³)	Орган.	3,5	3
17	Ртуть	Сан-токс.	0,0005	1
18	Свинец	Сан-токс.	0,03	2
19	Сульфаты (по SO ₄ ⁻²)	Орг.привк.	500	4
20	Сульфиды	Общ.	Отсут.	3
21	Фенол	Орг.запах	0,001	4
22	Хром (Cr ⁺³)	Сан-токс.	0,5	3
23	Хром (Cr ⁺⁶)	Сан-токс.	0,05	3
24	Цианиды	Сан-токс.	0,035	2
25	Цинк	Общ.	1,0	3
26	Хлориды	Орг.	350	4
27	Фтор	Сан-токс.	1,2	2
28	БПК	Общ.	6,0	
29	Мышьяк	Сан-токс.	0,05	2

**Показатели относительной опасности A_i для некоторых веществ,
сбрасываемых в водные объекты, и базовые нормативы платы H_{bi} за сбросы
загрязняющих веществ в поверхностные и
подземные водные объекты**

№	Наименование ЗВ	A_i	Норматив платы за сброс 1 тонны ЗВ в пределах допустимых норм, руб
1	Азот аммонийный	2	5,55
2	Алюминий	25	55,44
3	Аммиак	20	44,35
4	БПК _{полн}	0,33	0,73
5	Железо общее	10	22,18

6	Кадмий	200	443,5
7	Калий	0,02	0,05
8	Медь	1000	2217,5
9	Мышьяк	20	44,35
10	Нефтепродукты	20	44,35
11	Никель	100	221,75
12	Нитраты	0,025	0,25
13	Нитриты	12,5	110,88
14	Ртуть	100000	221750
15	Свинец	10	22,18
16	СПАВ	2	4,44
17	Сульфат-анион	0,01	0,02
18	Фенолы	1000	2217,5
19	Фосфаты (по Р)	5	11,09
20	Хлориды	0,003	0,007
21	Хром (Cr ⁺⁶)	50	110,88
22	Цинк	100	221,75
23	Цианиды	20	44,35

Приложение 3

ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ

№ варианта	Исходная концентрация ЗВ в сточных водах, мг/л													Забор чистой воды В, м ³ /ч	Сброс сточных вод Б, м ³ /ч
	Нефте-продукты	Фенолы	Сульфаты	Нитраты	Нитриты	Цианиды	Хлориды	Кадмий	Цинк	Медь	Железо	Свинец	Никель		
1	25		500		90			12,5			34			50	20
2		2,0		190		50			32,5			55		45	15
3			520		50		650			2,1			18,5	60	20
4	21			180		25		22,5			29			65	35
5		2,1			80		430		40			35		75	20
6			550			150		18,3		8,5			30,5	55	25
7	23			300			500		59		73			80	20
8		1,5			65			9,3		13,9		58		60	35
9			570			35			17,5		38		8,5	35	10
10	58			450			320			7,8		73		65	25
11		1,8			35			11,3		2,3		30		32	10

12	30		600			65			14,5		23			70	30
13		2,5		150			550			4,2		28		75	35
14			400		42			12,5			32		31,2	35	10
15	35			280		80			12,3			21		80	30
16		1,7			19		250			3,1			1,5	25	10
17	18		320			75		8,5			25			85	45
18		0,8		350			400		65			80		50	20
19			420		15			10,2		1,8			3,5	55	25
20	20			250		55			58		50			45	10
21		2,2			51		350			2,5		25		40	15
22			380			95		17,5			45		25,6	50	30
23	43			220			420		44,5			31		55	10
24		1,9			72			9,8		3,4			4,5	65	25
25	28		450			18			48		65			70	20

2.14. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14

СОСТАВЛЕНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Цель работы: овладение основными принципами составления заключения государственной экологической экспертизы

В статье 18 ФЗ №174 «Об экологической экспертизе» прописано, что из себя представляет заключение государственной экологической экспертизы, требования, которые предъявляются к нему при его написании, его юридическая сила, виды заключений.

1. Заключением государственной экологической экспертизы является **документ, подготовленный экспертной комиссией государственной экологической экспертизы, содержащий обоснованные выводы о допустимости воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности,** которая подлежит государственной экологической экспертизе, и **о возможности реализации объекта государственной экологической экспертизы,** одобренный квалифицированным большинством списочного состава указанной экспертной комиссии и соответствующий заданию на проведение экологической экспертизы, выдаваемому специально

уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы.

2. К заключению, подготовленному экспертной комиссией государственной экологической экспертизы, прилагаются ***особые обоснованные мнения ее экспертов***, не согласных с принятым этой экспертной комиссией заключением.

3. Заключение, подготовленное экспертной комиссией государственной экологической экспертизы, ***подписывается руководителем этой экспертной комиссии, ее ответственным секретарем и всеми ее членами*** и не может быть изменено без их согласия.

4. Заключение, подготовленное экспертной комиссией государственной экологической экспертизы, ***после его утверждения специально уполномоченным государственным органом*** в области экологической экспертизы ***приобретает статус заключения государственной экологической экспертизы***. Утверждение заключения, подготовленного экспертной комиссией государственной экологической экспертизы, является актом, подтверждающим соответствие порядка проведения государственной экологической экспертизы требованиям настоящего Федерального закона и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также требованиям законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.

5. Заключение государственной экологической экспертизы по объектам, указанным в статьях 11 и 12 настоящего Федерального закона, за исключением проектов нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, может быть ***положительным или отрицательным***.

Положительное заключение государственной экологической экспертизы является одним из обязательных условий финансирования и реализации объекта государственной экологической экспертизы. Положительное заключение государственной экологической экспертизы имеет юридическую силу в течение срока, определенного специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы, проводящим конкретную государственную экологическую экспертизу.

Положительное заключение государственной экологической экспертизы теряет юридическую силу в случае:

доработки объекта государственной экологической экспертизы по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;

изменения условий природопользования специально уполномоченным на то государственным органом в области охраны окружающей природной среды;

реализации объекта государственной экологической экспертизы с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы, и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;

истечения срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы;

внесения изменений в проектную и иную документацию после получения положительного заключения государственной экологической экспертизы.

Правовым последствием отрицательного заключения государственной экологической экспертизы является запрет реализации объекта государственной экологической экспертизы.

Несоблюдение требования обязательного проведения государственной экологической экспертизы проекта международного договора является основанием для признания его недействительным.

Заключения государственной экологической экспертизы по проектам нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации рассматриваются принимающими эти акты органами государственной власти.

6. Заключение государственной экологической экспертизы направляется заказчику. Для осуществления соответствующих контрольных функций информация о заключении государственной экологической экспертизы ***направляется территориальным специально уполномоченным на то государственным органам в области охраны окружающей природной среды*** (в случае проведения государственной экологической экспертизы федеральным специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы), ***органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления*** и в случаях, определяемых специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы, - ***банковским организациям***, которые осуществляют финансирование реализации объекта государственной экологической экспертизы.

7. В случае отрицательного заключения государственной экологической экспертизы заказчик вправе представить материалы на повторную государственную экологическую экспертизу при условии их переработки с учетом замечаний, изложенных в данном отрицательном заключении.

8. Заключения государственной экологической экспертизы могут быть оспорены в судебном порядке.

На примере одного из заключений государственной экологической экспертизы рассмотрим основные разделы, из которых оно должно состоять.

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

УТВЕРЖДЕНО
приказом Минприроды
Республики Коми

от _____ 20... г. № ____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ №

экспертной комиссии государственной экологической экспертизы
по рассмотрению материалов рабочего проекта «Сотчемьюское месторождение нефти.
Проектирование нефтесборного коллектора от скв. №116 до куста скв.№25 с
обустройством площадок скважин»

Сыктывкар, 20...

Экспертная комиссия государственной экологической экспертизы утверждена приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми от _____ № 322 в составе: руководитель экспертной комиссии – Ф.И.О., ответственный секретарь – Ф.И.О., член экспертной комиссии – Ф.И.О.

Заказчик государственной экологической экспертизы – ЗАО «Печоранефтегаз».

Разработчик проектной документации – ООО «ЭРИДАН», г. Ухта, 20 ____ г.

На экспертизу представлен рабочий проект «Сотчемьюское месторождение нефти. Проектирование нефтесборного коллектора от скв. №116 до куста скв.№25 с обустройством площадок скважин» в составе:

1. Том 1. Пояснительная записка. Книга 1. Общая пояснительная записка.
2. Том 1. Пояснительная записка. Книга 2. Оценка воздействия на окружающую природную среду и охрана окружающей среды (ОВОС).
3. Технический отчет по инженерным изысканиям.
4. Проект лесоразведения.
5. Лицензия на право пользования недрами серия СЫК № 00169 вид НЭ ЗАО «Печоранефтегаз» на разведку и добычу нефти на Сотчемьюском месторождении в Печорском районе Республики Коми, зарегистрирована в Минприроды Республики Коми _____ № ____.
6. Заключение экспертизы промышленной безопасности проектной документации «Нефтесборный коллектор от существующего трубопровода Ø 168x8 мм, расположенного на Сотчемьюском месторождении нефти до УПН», регистрационный № 25-ПД-14510-2009.
7. Согласования и заключения органов контроля и надзора:
 - Отдела государственного контроля, надзора и охраны ВБР по Республике Коми Двинско-Печорского территориального управления Федерального агентства по рыболовству от 25.06.2009 г. № 885;
 - Управления Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по РК (Управление Роснедвижимости по Республике Коми) от 24.06.2009 г. № 04/09-1721;
 - Комитета лесов Республики Коми от 22.06.2009 г. № 07/1856.

- Агентства «ЭкоКоми» от 24.06.09 №53.

- Печорского городского комитета по охране окружающей среды Минприроды РК от 29.06.2009 г. № 234.

1. Краткая природно-климатическая характеристика

В административном отношении место строительства нефтесборного коллектора от скважины №116 до куста скважин №25 Сотчемьюского нефтяного месторождения расположено в Печорском районе Республики Коми, в 100 км на юго-запад от г.Печора на землях Гослесфонда (Таловское лесничество ФГУ «Каджеромский лесхоз») в 7-15 км к северо-востоку от пос.Зеленоборск. Проектируемые сооружения располагаются на ранее отведенных участках под строительство кустов эксплуатационных скважин.

В 3,5 км к юго-востоку проходит ВЛ-220 «Печора-Ухта», в 4,0 км к юго-востоку проходит магистральный нефтепровод «Уса-Ярославль», в 5,5 км к юго-востоку проходит железная дорога «Москва-Воркута» и находится ж/д станция Рыбница.

В географическом отношении район работ располагается в южной части Печорской низменности в подзоне Средней тайги в пределах Печорской Северотаежной провинции в Кожвинском районе.

Местность представляет собой залесенную, местами болотистую равнину. Поверхность равнины холмисто-увалистая (высота 15-40 м). Абсолютные отметки поверхности изменяются от 123 до 156 м.

Водоразделы сложены валунными песками с галькой, сверху прикрыты тонким слоем супесей. Равнинные участки сложены валунными суглинками мощностью 35-80 м, сверху прикрыты валунными песками с галькой небольшой (до 15 м) мощности. В речных долинах преобладают пески с галькой мощностью до 18 м.

Почвы района работ характеризуются как глеево-подзолистые и подзолисто-болотные.

Растительность в основном представлена ельниками кустарничково-зеленомошными, встречаются карликовая береза, лиственница, рябина, можжевельник. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют черника, брусника, водяника, в напочвенном покрове – гипновые мхи, пятна политрихума и сфагнома.

По климатическому районированию площадь работ расположена во II климатической зоне в приполярном равнинном районе. Район характеризуется длительной умеренно-суровой зимой и прохладным летом, с коротким безморозным периодом. Среднегодовая температура воздуха – минус 2,7°С, средняя температура самого теплого месяца (июля) – плюс 16,0°С, самого холодного месяца (января) – минус 19,5°С. Глубина промерзания почвы до 2,2 м. Снежный покров в среднем присутствует 200-205 дней, максимальная его мощность составляет 110 см. Разрушение снежного покрова происходит с начала мая до начала июня. Среднее годовое количество осадков – 556 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха – 77-82%.

2. Основные проектные и технологические решения

Проектом предусмотрено строительство производственных сооружений на разрабатываемом Сотчемьюском нефтяном месторождении в части:

- обустройства одиночной скважины №116 (включая выкидной трубопровод длиной 50 м и диаметром 89х4 мм от скважины №116 до узла пуска очистных устройств);
- обустройства куста скважин №25 (6 добывающих скважин и выкидные трубопроводы общей длиной 800 м и диаметром 89х4 мм от скважин куста №25 до площадки узла замера нефти);

- строительства нефтесборного коллектора от скважины №116 до куста скважин №25 общей длиной 1950 м и диаметром 89х6 мм.

При проектировании объекта приняты следующие основные исходные данные:

Скважина №116

Проектный уровень добычи жидкости – 19 тыс. т /год;

Куст скважин №25

Проектный уровень добычи жидкости -113 тыс. т/год;

Нефтесборный коллектор от скв.№116 до куста скв.№25

Рабочее давление – 4,0 мПа;

Проектный уровень перекачки жидкости – 19 тыс. т/год.

Система сбора нефти и газа – напорная герметизированная. Эксплуатация скважин будет осуществляться механизированным способом с помощью установок погружных электроцентробежных насосов.

Продукция скважины №116 по выкидному нефтепроводу поступает на узел пуска очистных устройств и далее по нефтесборному коллектору на узел замера нефти, расположенный на площадке куста скв.№25. Продукция скважин куста №25 по выкидным нефтепроводам от скважин поступает так же на узел замера нефти и далее совместно с продукцией скв. №116 по внутринефтепроводу на площадку УПН.

Проектируемые сооружения на площадке скв.№116:

- приустьевая площадка на одну скважину;
- фундамент под подъемный агрегат;
- место установки подъемных мостков;
- блок дозирования реагентов БДР-2,5/1 на одном основании с аппаратным блоком;

- якоря оттяжек;

- трансформаторная подстанция;
- канализационная емкость $V = 4 \text{ м}^2$;
- дренажная емкость $V = 4 \text{ м}^2$;
- ящик для клемменной коробки КЗН08 на стойках;
- площадка под комплексное устройство.

Проектируемые сооружения на площадке куста скв.№25:

- приустьевая площадка на одну скважину (6 шт.);
- фундамент под подъемный агрегат (6 шт.);
- место установки приемных мостков (6 шт.);
- якоря оттяжек для подъемного агрегата (24 шт.);
- канализационная емкость $V = 4 \text{ м}^2$ (6 шт.);
- ящик для клемменной коробки КЗН08 на стойках (6 шт.);
- трансформаторная подстанция (1 шт.);
- площадка под комплексное устройство (3 шт.);
- площадка узла замера (1 шт.).

Нефтесборный коллектор от скважины №116 до куста скважин №25 прокладывается подземно вдоль существующей автодороги.

3. Воздействие на окружающую природную среду

3.1. Воздействие на территорию, условия землепользования и геологическую среду

Строительство и эксплуатация проектируемых сооружений связаны с отчуждением земель Гослесфонда Таловского лесничества Каджеромского лесхоза в Печорском районе Республики Коми.

Акты выбора площадок, трасс линейных коммуникаций оформлены были ранее при строительстве скважин на Сотчемьюском месторождении. В данном проекте необходимо было их продублировать.

Земли отведены во временное долгосрочное пользование на период строительства и эксплуатации проектируемых сооружений. Сроки в данном разделе не прописаны.

Площадь отчуждаемых земель определена по генеральному (ситуационному) плану размещения сооружений в соответствии с нормативами землеемкости строящихся объектов.

Оценка устойчивости природных комплексов к воздействию базируется на оценке устойчивости ландшафтов и самоочищающей способности атмосферы и водоемов.

Наибольшие изменения почвенно-растительного покрова будут наблюдаться на трассе нефтесборного коллектора из-за его подземной прокладки.

Охрана земель в период СМР и эксплуатации нефтепромысловых сооружений обеспечивается:

- комплексом мер по минимизации изымаемых и нарушенных земель;
- комплексом мер для предотвращения заболачивания;
- комплексом мер по предупреждению химического загрязнения почв при эксплуатации водовода;
- комплексом мер по охране плодородного слоя почвы при его снятии, транспортировке и хранении;
- рекультивацией нарушенных земель по окончании строительства.

Для уменьшения воздействия транспорта на почвенный покров в проекте предусмотрены следующие ограничения:

- передвижения и перевозки планировать в позднеосеннее, зимнее и ранневесеннее время года;
- использовать специализированный транспорт с шинами низкого давления, исключающего, или существенно снижающего отрицательное воздействие на растительность и почву;
- нормировать и контролировать использование транспортных средств.

Рекультивации подлежат все нарушенные земли, передаваемые во временное пользование на период строительства и эксплуатации сооружений. Рекультивация выполняется в два этапа – техническая рекультивация и биологическая рекультивация.

Технический этап рекультивации включает:

- демонтаж оборудования, извлечение и демонтаж фундаментов и вывоз их для дальнейшего использования;
- очистка от металлолома, демонтаж контуров заземления, трубопроводов, демонтаж якорей;
- засыпка искусственных углублений;
- выколачивание, террасирование и стабилизация откосов, планировка земель.

Биологическая рекультивация выполняется на ранее отсыпанных и спланированных участках и включает:

- покрытие рекультивируемой поверхности слоем ранее снятого и привозного ПРС;
- внесение удобрений разбрасывателем;
- рыхление почвы бульдозером-рыхлителем или фрезой;
- прикатывание почвы трактором;
- посадка семян и саженцев хвойных пород;
- лесохозяйственный уход за культурами.

Необходимые технологии и методы рекультивации также изложены в Проекте лесоразведения (биологическая лесная рекультивация) для данного земельного участка, где указаны объемы работ, а также используемые технические средства и материалы по рекультивации. Даны рекомендации по дозировке и составу удобрений.

3.2. Воздействие на атмосферный воздух

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха при строительстве проектируемых объектов являются двигатели внутреннего сгорания (ДВС) строительной автотракторной техники, дизельная электростанция и сварочные аппараты.

В период эксплуатации проектируемых объектов организованные выбросы отсутствуют (факел для сжигания газа работает в аварийном режиме). Неорганизованными выбросами являются дыхательные клапаны емкостного оборудования (дренажные емкости) и утечки из фланцевых соединений запорной арматуры оборудования и трубопроводов.

Перечень и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух на стадии строительства и эксплуатации объектов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при обустройстве и эксплуатации объекта

Наименование вещества	Валовый выброс, т	
	на период строительства	на период эксплуатации
Железа оксид	0,003889	-
Марганец и его соединения	0,000284	-
Азота диоксид	13,331203	-
Сажа (углерод)	0,666525	-
Серы диоксид	1,666312	-
Углерода оксид	8,668295	-
Фтористый водород	0,000243	-
Бенз(а)пирен	0,0000183	-
Формальдегид	0,166631	-
Керосин	3,999150	-
Пыль неорганическая	0,000261	-
Метан	-	-
Углеводороды (C1-C5)	-	2,591386
Углеводороды (C6-C10)	-	0,668084
Бензол	-	0,005192
Ксилол	-	0,001608
Толуол	-	0,003216
ИТОГО:	28,502812	3,269485

Основными выбрасываемыми вредными веществами при строительстве проектируемых объектов являются продукты сгорания жидкого топлива (оксид углерода, диоксид азота, углеводороды, сажа, диоксид серы, формальдегид, бенз(а)пирен) и сварочные аэрозоли (железа оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая, фтористый водород, диоксид азота, оксид углерода).

При эксплуатации проектируемых сооружений основными выбрасываемыми веществами являются компоненты углеводородных газов (предельные углеводороды фракций C₁-C₅ и C₆-C₁₀, бензол, ксилол, толуол).

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выполнены с использованием действующих нормативных документов и утвержденных методик.

Так как все источники выбросов при строительстве проектируемых объектов относятся к неорганизованным и передвижным, а техника рассредоточена по трассе строящихся коммуникаций, расчет рассеивания вредных веществ в атмосфере при строительстве линейных сооружений не производился, за исключением строительства объектов на скважине №116 и кусте скважин №25 (приустьевые сооружения, подземные дренажные емкости, узлы пуска-приема очистных устройств, замерной узел и др.), когда на одной строительной площадке находятся дизель-генератор, сварочный пост и автокран.

Расчет загрязнения атмосферы от стационарных источников при эксплуатации объектов произведен при условии одновременной работы оборудования, для варианта залповых выбросов.

Для расчёта концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы использована программа УПРЗА «Эколог» (версия 3.00). В связи с отсутствием систематических наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в районе работ, значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе приняты равными нулю.

Согласно полученным расчетам рассеивания вредных веществ в атмосфере, наилучшую картину рассеивания дает группа суммации № 6009 и диоксид азота – 13,47 ПДК и 12,95 ПДК соответственно, на источниках выбросов. По сварочным аэрозолям, оксиду железа, марганцу и его оксидам, о фтористому водороду и группе суммации 6039 приземные концентрации на площадке строительства составляют 4,26 ПДК, 12,46 ПДК, 5,31 ПДК и 5,84 ПДК, соответственно. По остальным загрязняющим веществам максимальная приземная концентрация на площадке строительства составляет менее 1,0 ПДК.

Согласно расчетам рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере размеры СЗЗ на период строительства приняты не менее 480 м от центра площадки строительства (при круговой розе ветров).

На границе санитарно-защитной зоны максимальные приземные концентрации по любому загрязняющему веществу не превышают 1,0 ПДК.

Нормативы ПДВ для источников выбросов объекта по всем веществам, предлагается установить на проектном уровне.

Представлен план-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ. Контроль за состоянием воздушного бассейна предлагается производить по договору с аттестованной и аккредитованной лабораторией.

В проекте приведен расчет платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ при строительстве (949, 01 руб./год) и эксплуатации (16,44 руб./год) проектируемых сооружений.

3.3. Воздействие на поверхностные и подземные воды

Поверхностные водные объекты и подземные воды для целей водоснабжения и водоотведения не используются.

При строительстве проектируемых объектов вода используется на питьевые, хозяйственно-бытовые нужды и для производственных целей (для опрессовки трубопроводов, емкостного оборудования).

Производственное и хозяйственное водоснабжение проектируемого объекта осуществляется привозной водой из пос. Зеленоборск.

В процессе строительства проектируемых объектов существует опасность загрязнения рек, ручьев, других поверхностных водоемов и подземных вод нефтепродуктами (ГСМ), сточными водами. Однако при соблюдении правил эксплуатации автотракторной

техники, ее надлежащего и своевременного ремонта, разлив загрязняющих жидкостей в водоемы и пресноводные подземные горизонты исключено.

Размывы русел ручьев, пересекающих нарушенные территории, приводят к насыщению водных потоков наносами, значения концентраций которых достигают 480 мг/л, при фоновой мутности 10-30 мг/л.

Площадки строительства и трассы проектируемых линейных сооружений не пересекают рек, ручьев и озер и находятся за пределами границ водоохранных зон водотоков и водоемов. Водоохранная зона ближайших ручьев составляет 50 м согласно Водному кодексу РФ №74-ФЗ от 03.06.2006 г.

Расчет водопотребления по направлениям использования воды выполнен в соответствии со СНиП 2.09.04-87.

Сброс неочищенных сточных вод на рельеф местности и в поверхностные водные объекты проектом не предусматривается.

Водоотведение промышленных сточных вод осуществляется совместно с технологической водой системы ППД – в подземные горизонты.

Жидкие бытовые отходы образуются в месте проживания бригады – в вахтовом поселке на территории базы ЗАО «Печоранефтегаз» (пос. Зеленоборск) и утилизируются штатными средствами, предусмотренными для вахтового поселка.

При эксплуатации проектируемых сооружений все сточные воды, включая проливневые, организованно собираются в канализационные (дренажные) емкости, установленные на кустах скважин и вывозятся для использования в системе ППД (для закачки в нагнетательные скважины).

Наиболее вероятной аварийной ситуацией при строительстве, которая может повлиять на состояние водных объектов, является пролив ГСМ из автотракторной техники.

При эксплуатации проектируемых сооружений наиболее опасен в своих последствиях разлив нефти, который может достигать значительных объемов.

3.4. Воздействие на недра

Воздействие на недра не очень четко охарактеризовано в проекте.

Зато прописано, как будет осуществляться охрана недр при эксплуатации скважин – в проекте предусматривается обеспечение надежности ствола, предотвращение заколонных и межколонных перетоков, приводящих к утечкам газа в атмосферу, а нефти и минерализованных вод в горизонты, залегающие над продуктивными объектами.

Загрязнение недр пластовыми флюидами вследствие межпластовых перетоков при интенсификации притока исключено, так как будет производиться цементаж кондуктора и технической колонны.

Применение гидроизоляции на площадках расположения оборудования, дренажных емкостей исключает возможность проникновения сточных вод в пресноводные подземные горизонты.

При подземном или капитальном ремонте скважин для исключения неконтролируемого фонтанирования и разливов нефти будет произведено глушение скважин пластовой водой.

По окончании эксплуатации скважин будет проведена их ликвидация согласно требованиям Ростехнадзора в соответствии с РД-08-492-2.

3.5. Управление отходами

При строительстве и эксплуатации проектируемых объектов образуются отходы, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Производственные и бытовые отходы

Наименование	Ед. измер.	Количество, т		Методы утилизации
		при строитель-но-монтажных работах	при эксплуата-ции	
Отходы лесозаготовок и выруб-бок, в т.ч. - отходы сучьев, ветвей -отходы корчевания пней	т	2,700 1,350	–	В отсыпке куста скважин -«-
Лом и отходы черных метал-лов, в т.ч. - металлические трубопроводы - огарки электродов - металлические трубы (сваи) - металлоконструкции	т	0,6915 0,0261 0,4126 0,4384	–	Вывоз на промба-зу
Лом и отходы цветных метал-лов, в т.ч. - алюминиевые провода ЛЭП	т	0,0195	–	Вывоз на промба-зу
Отходы переработки нефти, угля, в т.ч. - промасленная ветошь	т	0,4149	–	Площадка ТБО вахтового поселка
Отходы из выгребных ям и хо-зяйственно-бытовые стоки, в т.ч. - хозбытовые сточные воды - жидкие в септике	т	132,8597 22,7353	70,1250 12,0000	Установка био-очистки вахтового поселка
Отходы коммунальные, в т.ч. - твердые бытовые отходы	т	3,4103	1,8000	Площадка ТБО вахтового поселка
Отходы при механической и биологической очистке сточ-ных вод, в т.ч. - взвешенные вещества - нефтепродукты	т	–	0,1335 0,0223	Площадка ТБО вахтового поселка Использование в качестве топлива
ИТОГО	т	165,0583	84,0808	

В связи с тем, что объекты строительства удалены от вахтового поселка на рас-стояние 14 км и организовано постоянное автомобильное сообщение участков строи-тельства с вахтовым поселком, хозбытовые сточные воды, фекальные стоки, твердые бытовые отходы образуются только в месте проживания строителей – в вахтовом поселе-ке Зеленоборск и утилизируются штатными средствами, предусмотренными для ваhto-вого поселка:

- хозбытовые сточные воды поступают в канализационную емкость, затем перио-дически вывозятся на утилизацию по договору;

- фекальные стоки и пищевые отходы накапливаются в «септике» (гидроизолиро-ванной яме) и будут удаляться (вывозится) регулярно в установленном порядке;

- твердые бытовые отходы размещаются в закрытых контейнерах и по мере накопления вывозятся на свалку ТБО по договору.

3.6. Воздействие на растительный и животный мир

При проведении работ по строительству УПН будет наноситься ущерб растительному и животному миру в результате проводимой деятельности.

Вред почвенно-растительному покрову наносится при засорении строительных площадок, ГСМ, при возможных нефтеразливах. В результате механического и химического воздействия на грунты и почвенно-растительный покров возможна промышленная эрозия почв, что может привести к изменению видового состава растительности и заболачиванию территории.

К факторам, влияющим на животный мир при строительстве объектов, можно отнести:

- передвижение строительной техники и транспорта;
- шумовые и вибрационные эффекты при работе техники;
- проживание людей в вахтовом комплексе.

Последствиями для животного мира от этих факторов будут:

- трансформация среды обитания от отчуждения площадей и изменения кормовой базы;
- сенсорное беспокойство от присутствия человека;
- ограничение перемещения животных;
- облегчение доступа человека к животным (охота, рыболовство);
- гибель животных и ихтиофауны химического загрязнения.

Проектом предусмотрены мероприятия по охране растительного и животного мира. По окончании периода строительства планируется биологическая рекультивация отведенных земель, включающая комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель и восстановлению лесонасаждений.

Неблагоприятное воздействие шума минимизировано за счет применения односменной работы автотракторной техники.

При выполнении СМР и эксплуатации проектируемых сооружений персоналу запрещается несанкционированная охота, рыбалка, сбор ягод и грибов.

Расчет ущерба животному миру в процессе производства работ показывает, что он небольшой - 981 руб.

4. Мониторинг окружающей среды

Проектом разработана программа мониторинга, включающая наблюдения за качеством атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, за состоянием ландшафтов, земель и грунтов, за состоянием растительного покрова, животного мира, мероприятия по экзогенно-экологическому мониторингу.

Согласно «Типовой инструкции по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности» источники выбросов проектируемых сооружений относятся ко 2 категории и могут контролироваться периодически один раз в год. Контролируемыми веществами будут оксиды азота, оксид углерода, углеводороды.

Наблюдение за составом поверхностных вод производится ежеквартально на ближайших водотоках: двух безымянных ручьях – правых притоков р.Сотчемью, в 1-1,5

км к северо-западу от проектируемых сооружений, путем отбора проб воды в створах. На каждом водотоке устанавливаются по 3 створа. Состав и свойства воды должны соответствовать СанПиН 2.1.5.980-00, контроль должен осуществляться по следующим показателям: взвешенные вещества, ХПК, БПК, рН, минеральный состав, концентрация нефтепродуктов, СПАВ, фенолов.

Контроль за составом грунтовых вод планируется осуществлять ежеквартально путём отбора проб воды из шурфов, при аварийных разливах нефти – ежедневно, на полный химический анализ – еженедельно.

Контроль состояния земель и грунтов производится путем организации ежегодных эколого-геохимических исследований территории кустов скважин.

Почва, донные отложения, грунтовые воды контролируются на содержание тяжелых металлов, характерных для нефти Тимано-Печорской провинции: ванадия, никеля, свинца, алюминия, титана, меди, а также нефтепродуктов и фенолов. Кроме того, грунтовые воды контролируются на содержание железа, марганца, ионы аммония, рН, окисляемость и по физическим свойствам (мутность, цветность, запах).

Мониторинг растительного и животного мира планируется осуществлять по специальной программе силами сотрудников Института биологии КНЦ УрО РАН.

5. Эколого-экономические вопросы

Суммарный предотвращенный ущерб природной среде от реализации проектных природоохранных мероприятий составит:

- при строительстве проектируемых объектов – 1 127 337 руб.;
- при эксплуатации проектируемых объектов – 722 202 руб./год.

Общая оценка представленных материалов

Представленные материалы рабочего проекта «Сотчемьюское месторождение нефти. Проектирование нефтесборного коллектора от скв.№116 до куста скв.№25 с обустройством площадок скважин», в основном, соответствуют природоохранным требованиям. Применяемые технологии, в целом, обеспечивают соблюдение экологических норм и правил природопользования в данных климатических условиях.

В материалах рабочего проекта дана оценка возможного негативного воздействия на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земельные ресурсы, недра; предусмотрен комплекс мероприятий по снижению степени воздействия на окружающую среду. Для приведения территории проведения работ в состояние, пригодное для дальнейшего использования, в проекте предусмотрена техническая и биологическая рекультивации.

В рабочем проекте имеются согласования проектных решений с государственными органами контроля и надзора.

Однако Администрация МР «Печора» не провела обсуждение планируемых работ с представителями общественности и заинтересованных организаций. Замечаний от населения по экологическим аспектам не поступало.

Кроме того, в рабочем проекте не прописаны расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по источникам выбросов, расчеты сбросов ЗВ, расчеты объемов образования твердых отходов и жидких стоков, план расположения отходов по территории промплощадки, не прописаны варианты аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на месторождении при строительстве и эксплуатации объектов, не прописаны варианты воздействия на земельные ресурсы.

Рекомендации и предложения

1. Земли, изымаемые во временное пользование, вернуть после рекультивации по акту землевладельцу в установленном порядке.
2. В установленном порядке заключить договоры на прием и размещение отходов в специально отведенные места.
3. Обеспечить своевременное и в полном объеме внесение платы за загрязнение окружающей среды. Расчет платы выполнить с учетом действующих на момент оплаты нормативов и коэффициентов.
4. Обеспечить экологический мониторинг за основными компонентами природной среды, в том числе за состоянием поверхностных и подземных вод. Мероприятия по экологическому мониторингу основных видов природопользования согласовать в установленном порядке.
5. В ходе строительства и эксплуатации объектов обеспечить соблюдение природоохранных требований и режима водоохраных зон.
6. Привести расчеты выбросов ЗВ по источникам, результаты по сбросам ЗВ в водные объекты, расчеты объемов образования отходов при строительстве и эксплуатации объектов, их размещение по территории промышленной площадки, конкретные варианты воздействия деятельности предприятия на земельные ресурсы,
7. Привести варианты аварийных ситуаций, которые могут возникнуть при строительстве и эксплуатации объектов на месторождении и меры, которые должны быть приняты для предотвращения таких ситуаций.

Выводы

1. Рабочий проект «Сотчемьюское месторождение нефти. Проектирование нефтесборного коллектора от скв.№116 до куста скв.№25 с обустройством площадок скважин», **по объёму и содержанию, в основном, соответствует требованиям законодательных актов Российской Федерации и нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды и природных ресурсов.**

В рабочем проекте предусмотрены соответствующие природоохранные мероприятия; содержатся материалы по оценке воздействия на окружающую среду, охране и рациональному использованию природных ресурсов, **обоснована экологическая допустимость намечаемой деятельности.**

2. Однако отсутствие важных расчетов по выбросам, сбросам ЗВ, отходам производства и потребления, отсутствие вариантов аварийных ситуаций, свидетельствует о необходимости дополнения проекта недостающим материалом, в связи с чем, **экспертная комиссия считает необходимым отправить проект на доработку.**

Руководитель экспертной
комиссии

Ф.И.О.

Ответственный секретарь
экспертной комиссии

Ф.И.О.

Член экспертной комиссии

Ф.И.О.

ЗАДАНИЕ

По предложенной схеме предлагается каждому студенту провести экологическую экспертизу проекта, предложенного преподавателем и сделать заключение экологической экспертизы о допустимости или недопустимости данного проекта к реализации.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

3.1. Текущая самостоятельная работа студентов, направленная на углубление, закрепление и получение новых знаний, а также развитие у студентов практических умений, состоит в следующем:

- изучение фактических материалов, собранных студентами и сотрудниками кафедры по заданной тематике;
- опережающая самостоятельная работа;
- подготовка к текущему контролю и зачету.

3.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов, включает:

- поиск, анализ, структурирование и представление полученной информации;
- выполнение расчетов для составления проектов ПДВ, ПДС, СЗЗ;
- исследовательская работа и участие в олимпиадах и научных конференциях;
- поиск и анализ научных публикаций по определенным преподавателем темам;
- презентация аналитических материалов по экологической экспертизе проекта.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

3.2.1. Примерные темы индивидуальных заданий:

- 1) История нормирования
- 2) Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
- 3) Особенности нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ на автотранспорте, железнодорожном и водном транспорте
- 4) Состав сбросов различных производств (нефтеперерабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленность, энергетика, черная и цветная металлургия и т.д.)
- 5) Нормирование сбросов в моря
- 6) Законодательные акты в вопросах нормирования качества среды
- 7) Водный кодекс РФ
- 8) Земельный кодекс РФ
- 9) Фоновые характеристики окружающей среды

3.2.2. Примерные темы, выносимые на самостоятельную проработку.

- 1) Положения Федерального закона от 10.01.02 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
- 2) Экологический паспорт предприятия
- 3) Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятий
- 4) Экологические налоги
- 5) Штрафные санкции
- 6) Налоговые льготы
- 7) Стадии и этапы проведения ОВОС
- 8) Экономическая оценка результатов ОВОС
- 9) Зона чрезвычайной ситуации и экологического бедствия
- 10) Особо охраняемые территории, их зонирование и режимы
- 11) Экологический риск
- 12) Нормирование качества продуктов питания

3.2.3. Основные виды задач, которые предлагается решить студентам всех форм обучения к экзамену

1. Рассчитать выбросы диоксида серы (в г/с, т/год), образующегося при сжигании каменного угля с содержанием серы 0,8%, влаги 12%, если расход топлива составляет 1520 г/с.

2. Рассчитать количество выбрасываемых с дымовыми газами твердых веществ (г/с, т/год), образующихся при сжигании каменного угля в котельной, если расход топлива составляет 1500 г/сек, зольность каменного угля – 21%, коэффициент уноса твердых веществ равен 0,002, а доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях составляет 0,8.

3. Рассчитать количество выбрасываемого с дымовыми газами диоксида азота (г/с и т/год), образующегося при сжигании каменного угля в котельной, если расход топлива составляет 2868,15 г/сек, низшая рабочая теплота сгорания угля 19,0 МДж/кг, доля диоксида азота, выделившегося в атмосферу с дымовыми газами составляет 0,34, а степень очистки дымовых газов за счет установки скрубберов, составляет 0,75.

4. Определить размер вреда, причиненного окружающей среде загрязнением атмосферного воздуха при горении ТБО на свалке площадью 250 м², если плотность ТБО равняется 0,3 т/м³, а глубина прогорания составила 1,5 м. Приведенный удельный размер вреда составляет 35670 руб/т. Затраты на проведение оценки причиненного вреда составляют 35000 руб. Коэффициент индексации равен 1,4.

5. Рассчитать пожарную нагрузку помещения, в котором хранятся горючие вещества и материалы, если предполагаемое количество сгоревших веществ составит 250 т, коэффициент полноты горения 0,87, а площадь пожара 160 м².

6. Рассчитать дополнительную мутность воды, образующуюся при землеройных работах на реке, если дно водоема суглинистое (плотность суглинка равна 2,69 т/м³), а производительность экскаватора составляет на таком типе грунта 45 м³/с. Расход воды в

створе реки в период производства работ составляет $0,16 \text{ м}^3/\text{с}$. Процент отмучивания принять равным 5%.

7. Рассчитать временный ущерб (t), нанесенный рыбным ресурсам, в результате гибели зоопланктона в объеме воды 160 м^3 , если средняя концентрация кормовых организмов составляет $5 \text{ г}/\text{м}^3$, коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию равняется 20, кормовой коэффициент – 8, показатель предельно возможного использования кормовой базы рыбой – 60%.

8. Рассчитать постоянный ущерб (в тоннах и руб), нанесенный рыбным ресурсам в результате строительства трубопровода через реку, если площадь участка поймы составляет 23 га, а рыбопродуктивность - $40 \text{ кг}/\text{га}$, стоимость 1 т рыбной продукции принять равной 285914,74 руб.

9. Рассчитать мощность эмиссии в воздушную среду соединений свинца в виде аэрозолей при интенсивности движения легковых карбюраторных автомобилей $75 \text{ авт}/\text{ч}$, движущихся со средней скоростью $60 \text{ км}/\text{ч}$, при среднем эксплуатационном расходе топлива $0,11 \text{ л}/\text{км}$ и содержащем в бензине марки А-93 $0,37 \text{ г}$ соединений свинца на кг топлива. Принять, что коэффициент m_p , учитывающий дорожные и автотранспортные условия при вышеуказанной скорости равен 1,5; коэффициент, учитывающий оседание свинца в системе выпуска отработанных газов (K_o) равен 0,8; коэффициент, учитывающий долю выбрасываемого свинца в виде аэрозолей в общем объеме выбросов (K_r) равен 0,2.

10. Рассчитать мощность эмиссии в воздушную среду углеводородов в отработанных газах для дизельных и карбюраторных автомобилей, если при средней скорости транспортного потока $70 \text{ км}/\text{ч}$, коэффициент, учитывающий дорожные и транспортные условия равен 0,11, средний эксплуатационный расход топлива для легковых автомобилей равен $0,11 \text{ л}/\text{км}$, а для грузовых дизельных автомобилей – $0,34 \text{ л}/\text{км}$. Интенсивность движения легковых автомобилей составляет $75 \text{ ед}/\text{ч}$, а грузовых дизельных автомобилей – $35 \text{ ед}/\text{ч}$. Коэффициент K для карбюраторных автомобилей равен 0,12, а для дизельных – 0,037.

11. Рассчитать упущенную выгоду охотничьего предприятия по заготовке дикого кабана в связи со строительством нефтепровода, если численность кабана уменьшится на 10 голов, норматив промыслового изъятия кабана составляет 35%, а годовой биологический прирост численности кабана - 100%, коэффициент косвенной упущенной выгоды охотничьего предприятия взять 1,5, период ущербного воздействия – 30 лет. Рыночная цена реализации кабана франко-заготпункта составляет 2,0 тыс. руб.

12. Рассчитать ущерб, нанесенный пункту по заготовке ресурсов побочного пользования (черника, грибы) в результате рубки леса на территории 20 га, если средний многолетний урожай черники, доступной к использованию составляет $175 \text{ кг}/\text{га}$, грибов – 2 категории $18 \text{ кг}/\text{га}$. Стоимость черники составляет $1350 \text{ руб}/\text{ц}$, грибов – $1500 \text{ руб}/\text{ц}$.

13. Осуществить расчет расхода дождевых вод с поверхностного участка автомобильной дороги, имеющей площадь 17 га, если удельный расход дождевых вод при времени поверхностной концентрации 10 мин составляет $3,3 \text{ л}/\text{с}$, а коэффициент, учитывающий изменение удельного расхода воды в зависимости от среднего продольного уклона дороги 0,003 составляет 0,81.

14. Рассчитать величину фактического годового сброса взвешенных веществ с поверхностными сточными водами, если в дождевых водах содержание взвешенных ве-

ществ с покрытий автодорог I категории составляет 1300 мг/л, в талых водах – 2700 мг/л. Расчетный расход поверхностных сточных вод составляет 250 л/с.

15. Рассчитать суточный и среднесекундный расходы сточных вод населенного пункта, в котором численность жителей составляет 195 тыс. чел, а норма водоотведения на 1 человека принята 250 л/сут.

16. Определить максимальный часовой и максимальный секундный расходы сточных вод от предприятия, если суточный расход сточных вод предприятия составляет 6000 м³, предприятие работает в 3 смены по 8 часов каждая. Часовой коэффициент неравномерности притока промстока принять равным 1,19.

17. Рассчитать «приведенное» и эквивалентное количество жителей по взвешенным веществам, от которого вносится столько же загрязнений, сколько их содержится в производственных сточных водах, если концентрация взвешенных веществ в производственных сточных водах составляет 200 г/м³, суточный расход производственных сточных вод составляет 9000 м³, а норма загрязнений на человека составляет 65 г/сут. Расчетное число жителей принять 250 000 чел.

18. Рассчитать «приведенное» и эквивалентное количество жителей по БПК_{полн} осветленной воды, если БПК_{полн} производственных сточных вод составляет 210 г/м³, суточный расход производственных сточных вод составляет 9000 м³, а БПК_{полн} осветленной воды на 1 жителя составляет 40 г/сут. Расчетное число жителей принять 250 000 чел.

19. Рассчитать коэффициент разбавления сточной воды при выпуске ее в водоем речной водой, если расход сточной воды составляет 0,63 м³/с, расход речной воды – 83 м³/с. Коэффициент смешения принять равным 0,27.

20. Оценить ущерб среде обитания охотничьих животных при изъятии угодий на площади 10 га, если продолжительность изъятия охотугодий составляет 25 лет, период рекреации охотугодий – 25 лет. Показатель продуктивности 1 га охотугодий составляет 0,75 МРОТ, а величина МРОТ равняется 1200 руб.

21. Определить компенсационную стоимость хвойных насаждений, если сметная стоимость посадки 1 дерева с учетом стоимости посадочного материала составляет (1545,85 + 1598,93) руб, сметная стоимость годового ухода за деревом - 319,26 руб, количество лет восстановительного периода, учитываемого при расчете компенсации за вырубаемые хвойные деревья составляет 10 лет, коэффициент пересчета в ценах 2006 г. равен 3,016. Коэффициент поправки на водоохранную ценность зеленых насаждений принять равным 1.

22. Определить компенсационную стоимость кустарника, если сметная стоимость посадки 1 кустарника с учетом стоимости посадочного материала составляет (161,35 + 36,70) руб, сметная стоимость годового ухода за кустарником - 21,78 руб, коэффициент пересчета в ценах 2006 г. равен 3,016. Коэффициент поправки на водоохранную ценность зеленых насаждений принять равным 1.

23. Определить компенсационную стоимость газона и естественного травяного покрова, если сметная стоимость устройства 1 м² газона с учетом стоимости посадочного материала составляет (138,06 + 36,70) руб, сметная стоимость годового ухода за 1 м² газона - 20,21 руб, коэффициент пересчета в ценах 2006 г. равен 3,016. Коэффициент поправки на водоохранную ценность зеленых насаждений принять равным 1.

3.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как текущий контроль успеваемости (контрольные работы), работа на лекциях, выполнение практических работ и промежуточная аттестация (зачет).

4. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов выполнения практических работ.

Промежуточная аттестация производится в середине семестра также путем балльной оценки.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета.

4.1. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

1. Законодательство Российской Федерации в области охраны окружающей среды, природопользования и экологической безопасности
2. Система подзаконных актов в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
3. Нормативная база в области проектирования народно-хозяйственных объектов
4. Основные положения Федерального закона «Об охране окружающей среды» (№7-ФЗ от 10.01.2002 г.).
5. Основные положения Федерального закона «Об экологической экспертизе» (№174-ФЗ от 23.11.1995 г.).
6. Порядок проведения ОВОС
7. Требования к экологическому обоснованию в предпроектах и проектах строительства промышленных объектов.
8. Общие требования к содержанию тома (раздела) «Оценка воздействия на окружающую среду».
9. Состав раздела «Оценка воздействия проектируемого объекта на гидросферу».
10. Состав раздела «Оценка воздействия проектируемого объекта на атмосферный воздух».
11. Характеристика растительного и животного мира в томе «ОВОС».
12. Назначение и типология природоохранных объектов. Охраняемые природные территории.
13. Особо охраняемые природные территории.
14. Общая характеристика существующей техногенной нагрузки на окружающую среду в районе строительства объекта в томе «ОВОС».
15. Оценка существующего состояния территории и геологической среды в томе «ОВОС».
16. Методы экологической оценки технологий

17. Экологическое обоснование новых технологий, техники и материалов
18. Экологическое обоснование лицензий на выбросы, сбросы и отходы.
19. Процедура экологического обоснования инвестиционных проектов.
20. Экологическое обоснование использования природных ресурсов
21. Экологическая экспертиза технологий и продукции
22. Информационная база экологического проектирования.
23. Лицензирование природопользования (понятие лицензии, комплексные лицензии, договор на комплексное природопользование, обязанности природопользователя, процедура лицензирования).
24. Экологическое проектирование санитарно-защитных зон.
25. Виды воздействия на окружающую среду при разработке полезных ископаемых и характер изменений в составляющих ее компонентах.
26. Проблема сохранения природоохранных объектов в староосвоенных регионах.
27. Цели, задачи, уровни, нормативная основа инженерно-экологических изысканий при экологическом проектировании.
28. Техническое задание, программа и состав инженерно-экологических изысканий при экологическом проектировании.
29. Экологическая экспертиза технологических решений
30. Развитие экологической экспертизы и ОВОС в России
31. Понятие экологической экспертизы. Принципы и виды экологической экспертизы.
32. Права граждан и общественных организаций в области экологической экспертизы.
33. Полномочия в области экологической экспертизы Президента Российской Федерации и федеральных органов государственной власти
34. Вопросы ведения субъектов Российской Федерации в области экологической экспертизы
35. Полномочия, права и обязанности федерального специально уполномоченного государственного органа в области экологической экспертизы
36. Полномочия органов местного самоуправления в области экологической экспертизы
37. Перечень и состав документации, представляемой на государственную экологическую экспертизу
38. Порядок проведения государственной экологической экспертизы.
39. Финансирование государственной и общественной экологической экспертизы
40. Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня.
41. Подготовительный этап при проведении государственной экологической экспертизы, роль специалиста отдела экологической экспертизы.
42. Права и обязанности эксперта государственной экологической экспертизы
43. Права и обязанности заказчика документации, представляемой на экологическую экспертизу.
44. Права и обязанности руководителя экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.
45. Заключение государственной экологической экспертизы.
46. Общественная экологическая экспертиза, ее объекты, порядок и условия проведения.
47. Заключение общественной экологической экспертизы.

48. Ответственность за нарушение законодательства в области экологической экспертизы.
49. Аварийные ситуации и экологические риски в томе «ОВОС».
50. Оценка землеемкости, ресурсоемкости, отходности. Классификация производств по степени экологической опасности.

5. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная учебная литература

1. Оценка воздействия на окружающую среду (ВОС) и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды» и специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» всех форм обучения : самостоятельное электронное издание / О. А. Конык ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сыкт. лесн. ин-т (фил.) ФГБОУ ВПО С.-Петерб. гос. лесотехн. ун-т им. С. М. Кирова, каф. общей и прикладной экологии. – Электрон. текстовые дан. (1 файл в формате pdf: 0,74 Мб). – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – on-line. – Систем. требования: Acrobat Reader (любая версия). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000761.pdf>.

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Экология" и "Геоэкология" и по направлению "Экология и природопользование" / Н. П. Тарасова [и др.] ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 236 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/115664/>.

2. Пуряева, А. Ю. Экологическое право [Электронный ресурс] : учебник / А. Ю. Пуряева ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Юстицинформ, 2012. – 312 с. – (Образование). – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/120685/>.

3. Экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Экология" / под ред. В. М. Питулько. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2010. – 528 с. – (Высшее профессиональное образование).

4. Экологическое право [Текст] : учебник / под ред. Ю. Е. Винокурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Экзамен, 2005. – 544 с. – (Учебник для вузов).

Дополнительная литература

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Текст] : офиц. текст с учетом Федерального закона от 30 октября 2007 года № 240-ФЗ. – Москва : ГроссМедиа, 2008. – 96 с.

2. Другов, Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 424 с. – (Методы в химии). – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/93574/>.

3. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст] : текст с изм. и доп. на 15 февраля 2009 года. – Москва : Эксмо, 2009. – 144 с. – (Российское законодательство).

4. Экологическая экспертиза [Текст] : обзорная информация. – Москва : РАН ; Москва : ВИНТИ. – Выходит раз в два месяца.

2008 № 1-6;

2009 № 1-6.