

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева

**Н.П. Тарасова, Б.В. Ермоленко,
В.А. Зайцев, С.В. Макаров**

**«Охрана окружающей среды» в дипломных
проектах и работах**

Утверждено Редакционным советом
университета в качестве учебного пособия

Москва 2006

УДК 504.06:66(075)
ББК 26.23я73
Т 19

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева
Т.В. Гусева

Кандидат экономических наук, начальник отдела Государственной экологической экспертизы предпроектной и проектной документации Управления экологической экспертизы Ростехнадзора
В.А. Константинов

Тарасова Н.П. «Охрана окружающей среды » в дипломных проектах и работах: учебное пособие / Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., В. А. Зайцев, Макаров С.В.– М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2006.– 218 с.

В настоящем пособии приведена структура раздела «Охрана окружающей среды», а также описание всех его частей, даны рекомендации по их выполнению. В пособии приведены методики экономической оценки природоохранных мероприятий, расчета нормативов платы за загрязнение природной среды на территории РФ. Представлен экономический механизм охраны окружающей природной среды в нашей стране.

Пособие предназначено для студентов-дипломников всех химико-технологических специальностей.

УДК 504.06:66(075)
ББК 26.23я73

ISBN 5-7237-0574-1

© Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 2006

© Н.П. Тарасова, Б.В. Ермоленко,
В.А.Зайцев, С.В. Макаров

ПРЕДИСЛОВИЕ

В начале третьего тысячелетия человечество оказалось перед сложнейшим и неизбежным выбором дальнейшего пути развития. В.И. Вернадский ещё в начале XX столетия писал: «Мы переживаем не кризис, волнуящий слабые души, а величайший перелом научной мысли человечества, совершающийся лишь раз в тысячелетие...». Речь идёт о выборе такого пути развития, при котором потребности человека удовлетворялись бы без ущерба для будущих поколений и биосферы в целом. Потребности должны быть необходимыми и достаточными, но не чрезмерными, а результаты деятельности человека по производству товаров и услуг не должны перекрывать возможности биосферы или, другими словами, недопустима её деградация в результате этой деятельности.

Сейчас нет необходимости говорить о важности и срочности решения всё усложняющихся экологических проблем. Генеральным направлением развития промышленного производства в настоящее время является коренная реконструкция старых предприятий и строительство новых, работающих по принципу безотходного или чистого производства, создание управляемого техногенного кругооборота веществ в рамках регионов или территориально–производственных комплексов, а в перспективе – переход всего народного хозяйства на безотходный или чистый способ производства с целью организации (или точнее поддержания) устойчивого функционирования биосферы.

Самый актуальный вопрос сейчас практический: как решать проблемы, какими средствами (техническими и экономическими), в какие сроки и, главное, кто в первую очередь этим будет заниматься. Нужны квалифицированные специалисты.

В соответствии с Федеральным законом «Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ любая намечаемая хозяйственная или иная деятельность подвергается экологической экспертизе с целью предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

В выше приведенном законе сказано, что «Экологическая экспертиза основывается на принципах:

презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;

обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы;

комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий;

обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы...».

В нашей стране финансирование работ по всем проектам и программам открывается только при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы [1], что требует наряду с рассмотрением природоохранных мероприятий разработки отдельных разделов, посвященных охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Согласно СНиП 1.02.01-85 [2], в составе всех проектов на строительство предприятий, зданий и сооружений должен входить том «Охрана окружающей среды», частью которого является оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду (ОВОС)

– основной материал для проведения экологической экспертизы [3-6]. В связи с этим и в соответствии с учебными планами всех химико-технологических специальностей каждый дипломный проект или работа должны содержать раздел «Охрана окружающей среды».

В настоящем учебном пособии приведена структура этого раздела, а также описание всех его частей и даны рекомендации по их выполнению; даны методики экономической оценки природоохранных мероприятий и расчета нормативов платы за загрязнение окружающей среды на территории РФ; представлен экономический механизм охраны окружающей природной среды в нашей стране; приведен основной список литературы, которая может быть использована при изучении данных вопросов.

При подготовке настоящего пособия использованы материалы учебных пособий: Н.П. Тарасова, А.В. Малков, Т.В. Гусева «Выполнение раздела дипломной работы (проекта) « Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений»», М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1997, -68 с. и «Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений», Методическое пособие по оформлению дипломных работ для студентов химико-технологических специальностей, подготовленное С.В. Макаровым, Ю.К. Романовой, Т.А. Жарской, В.П. Нестеренко под редакцией В.А. Зайцева.- Минск: Изд-во БГТУ, 1994, -43 с.

Авторы приносят искреннюю благодарность К.М. Михайловой и И.В. Проскуриной за помощь в подготовке рукописи пособия к печати.

Пособие может быть полезным как при выполнении дипломных работ и проектов, так и при изучении разделов учебных курсов, посвященных вопросам охраны окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

«Необходимо побыстрее
преодолеть традиционное
заблуждение, что выбросы,
загрязняющие воздух, воду и
землю, – неизбежное зло всех
современных производств»

Академик И.В. Петрянов-Соколов

ВВЕДЕНИЕ

«Основные потребности человека удовлетворяются только с помощью товаров и услуг, предоставляемых промышленностью..., способной как обеспечить экологическое равновесие, так и разрушить его, что она постоянно и делает», – сказано в докладе Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию в 1987 г.

Истощение природных ресурсов, деградация окружающей среды и нарушение функционирования биосферы нашей планеты в первую очередь зависят от масштабов и характера промышленного производства. Перестройка, реорганизация промышленности неизбежна, как бы это ни было сложно и дорого. (Альтернатива этому – катастрофа, сначала локальная, а затем Мировая). Направление также известно – максимально возможное рациональное использование (рецикл) невозобновляемых ресурсов и упор на возобновляемые; создание техногенного кругооборота веществ и совмещение его с биогеохимическим кругооборотом в биосфере.

В природных экосистемах производство и разложение сбалансированы, в них нет отходов: отходы одних организмов служат средой обитания для других, и таким образом осуществляется практически

замкнутый кругооборот веществ. В природных экосистемах около 90% энергии расходуется на разложение и возвращение веществ в биогеохимический кругооборот. В социально-экономических системах около 90% материальных ресурсов переходят в отходы, а основное количество энергии используется в производстве и потреблении. Все это надо учитывать при создании (организации) техногенного кругооборота веществ. Особое внимание следует уделять анализу влияния промышленного производства (в широком его понимании) на изменение климата.

Из всех проблем, стоящих перед человечеством, изменение климата является важнейшей, тем более, что скорость его изменения нарастает и, по прогнозам специалистов, ситуация с климатом будет ухудшаться. Изменение климата неразрывно связано с деградацией биосферы Земли. В конечном итоге речь идёт о сохранении жизни на нашей планете. Имеются весьма обоснованные опасения, что Земля может повторить судьбу Марса, если не принимать соответствующие меры уже сейчас. Поэтому рассуждения о том «когда это ещё будет и будет ли вообще» – для ленивых и нелюбознательных, а точнее для ленивых и беспечных.

Уже сейчас на наших глазах температура околоземного пространства повышается, меняется климат: наблюдается резкий перепад температур, снег выпадает там, где его никогда не было, а толщина арктического льда уже уменьшилась почти на 40% (на Северном полюсе даже обнаружена громадная полынья); усиливаются и учащаются ураганы и наводнения, а в Афганистане уже много лет подряд свирепствует засуха. ***Всё это в значительной мере результат человеческой недальновидности, чрезмерного материализма и жадности, а также нежелание (часто и неумение) за сиюминутной выгодой увидеть (оценить) последствия.***

Как справедливо сказано во введении к всемирно известной книге «За пределами роста» [7] «Технологически и экономически создание устойчивого общества пока еще возможно. Оно может оказаться гораздо более приемлемым в сравнении с обществом, решающим все проблемы за счет постоянного количественного роста. Переход к устойчивому обществу требует тщательно сбалансированных дальних и ближних целей и акцента на достаточность, равенство и качество жизни, а не на объём производства. Он требует большего, чем продуктивность, и большего, чем технология, он требует еще и зрелости, сострадания, мудрости».

1. ЦЕЛЬ РАЗДЕЛА И ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА ЕГО РАЗРАБОТКУ

Целью данного раздела является оценка и обоснование возможности и путей создания малоотходных, безотходных или более чистых технологических процессов и производств, как проектируемых (дипломные проекты и работы-проекты), так и возможных при использовании полученных студентом экспериментальных данных (дипломные работы).

Ответственным исполнителем раздела является студент, выполняющий дипломный проект или работу и его руководитель, назначенный выпускающей кафедрой. Преподаватель кафедры проблем устойчивого развития является только консультантом. Необходимые сведения для экологического обоснования района и площадки для предполагаемого строительства собираются студентом в ходе преддипломной практики (если это возможно) или выдаются руководителем дипломного проекта.

Раздел «Охрана окружающей среды» должен в полном объеме соответствовать рекомендациям настоящего методического пособия для дипломных проектов, работ-проектов и дипломных работ. *Заполнение*

всех пунктов обязательно. При этом ряд дополнительных вопросов, специально оговоренных, может решаться по заданию преподавателя, консультирующего выполнение данного раздела.

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛА "ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ" В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ

2.1. Состав раздела

Раздел дипломных проектов «Охрана окружающей среды» включает *10 обязательных частей:*

1. Введение,
2. Экологическое обоснование района и площадки для строительства,
3. Экологическое обоснование технологических решений,
4. Токсикологическая характеристика сырья, реагентов, промежуточных и конечных продуктов,
5. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения,
6. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами,
7. Экологически безопасное обращение с отходами,
8. Экономическая оценка природоохранных мероприятий,
9. Анализ рисков чрезвычайных (аварийных) ситуаций,
10. Заключение.

2.2. Введение

В вводной части раздела «Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений» кратко рассматриваются:

- характерные для данной технологии приоритетные направления развития малоотходных и безотходных или более чистых производств;

– характерные экологические проблемы технологии, с которой связан выполняемый дипломный проект, в том числе: основные загрязняющие вещества, применяемые методы переработки и обезвреживания отходов, энергоёмкость, трудоёмкость, комплексность использования сырья и т.д.

Во введении кратко излагается сущность государственной политики в области охраны окружающей среды от промышленных загрязнений и рационального использования природных ресурсов. Приводятся краткие сведения и данные, характеризующие предусматриваемые природоохранные мероприятия, обеспечивающие предотвращение отрицательного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду. Проводится сравнение принятой в проекте технологии или ряда её альтернативных вариантов с аналогичными действующими производствами. При сравнении выявляются преимущества принятой технологии, в том числе оценивается степень и комплексность использования сырьевых и энергетических ресурсов с указанием удельных показателей их расхода на единицу продукции, а также проводится сравнение их с показателями лучших действующих предприятий и показателями, установленными в задании на проектирование.

2.3. Экологическое обоснование района и площадки для строительства

Для экологического обоснования возможности строительства проектируемого производства в том или ином районе приводятся следующие данные:

- средняя температура наружного воздуха в районе предполагаемого строительства на 18 часов наиболее жаркого месяца года,

- среднегодовая температура наружного воздуха,
- преобладающее направление и скорость ветра, роза ветров,
- среднегодовое и максимальное количество осадков,
- сведения о фоновых концентрациях вредных веществ в атмосферном воздухе и водоёмах,
- категория водоёмов, используемых в проектируемом производстве, по виду водопользования,
- минимальный расход воды 95-й % обеспеченности для водотоков, которые проектируется сброс сточных вод.

На основании сведений об особенностях проектируемого производства составляется ситуационная карта-схема предприятия (рис. 2.1), на которую наносятся:

- границы территории предприятия и санитарно-защитной зоны,
- места расположения имеющихся и проектируемых производств,
- имеющиеся и вновь создаваемые источники загрязнения окружающей среды (организованные и неорганизованные, контролируемые и неконтролируемые),
- точки наблюдения за состоянием окружающей среды,
- места расположения природоохранных сооружений (централизованные системы очистки, хранилища отходов и т.д.).

Дополнительно, по заданию преподавателя-консультанта и при наличии необходимых исходных данных, может составляться ситуационная карта-схема района размещения проектируемого

предприятия (рис. 2.2), характеризующая территорию зоны его влияния, на которой указываются:

- границы промышленной площадки и санитарно-защитной зоны предприятия,
- территории жилой застройки и существующих в районе предполагаемого строительства других промышленных предприятий (10 км в наветренном и 20 км в подветренном направлениях),
- места расположения особо охраняемых территорий (зоны отдыха, детские учреждения, больницы, родильные дома, памятники истории и архитектуры и др.),
- посты наблюдения за загрязнением окружающей среды в зоне активного загрязнения предприятия,
- стационарные посты наблюдения за состоянием окружающей среды,
- места забора воды из водоёмов и сброса сточных вод.

Экологическое обоснование района и площадки для строительства проектируемого производства осуществляется на основе экспертной оценки с использованием данных [8] и таблиц 2.1- 2.4 [9].

В заключение делается вывод о благоприятности, неблагоприятности или крайней неблагоприятности района и площадки для строительства. При этом учитывается также возможность кооперации проектируемого производства с производствами, уже существующими в данном районе, в целях создания безотходных территориально-производственных комплексов.

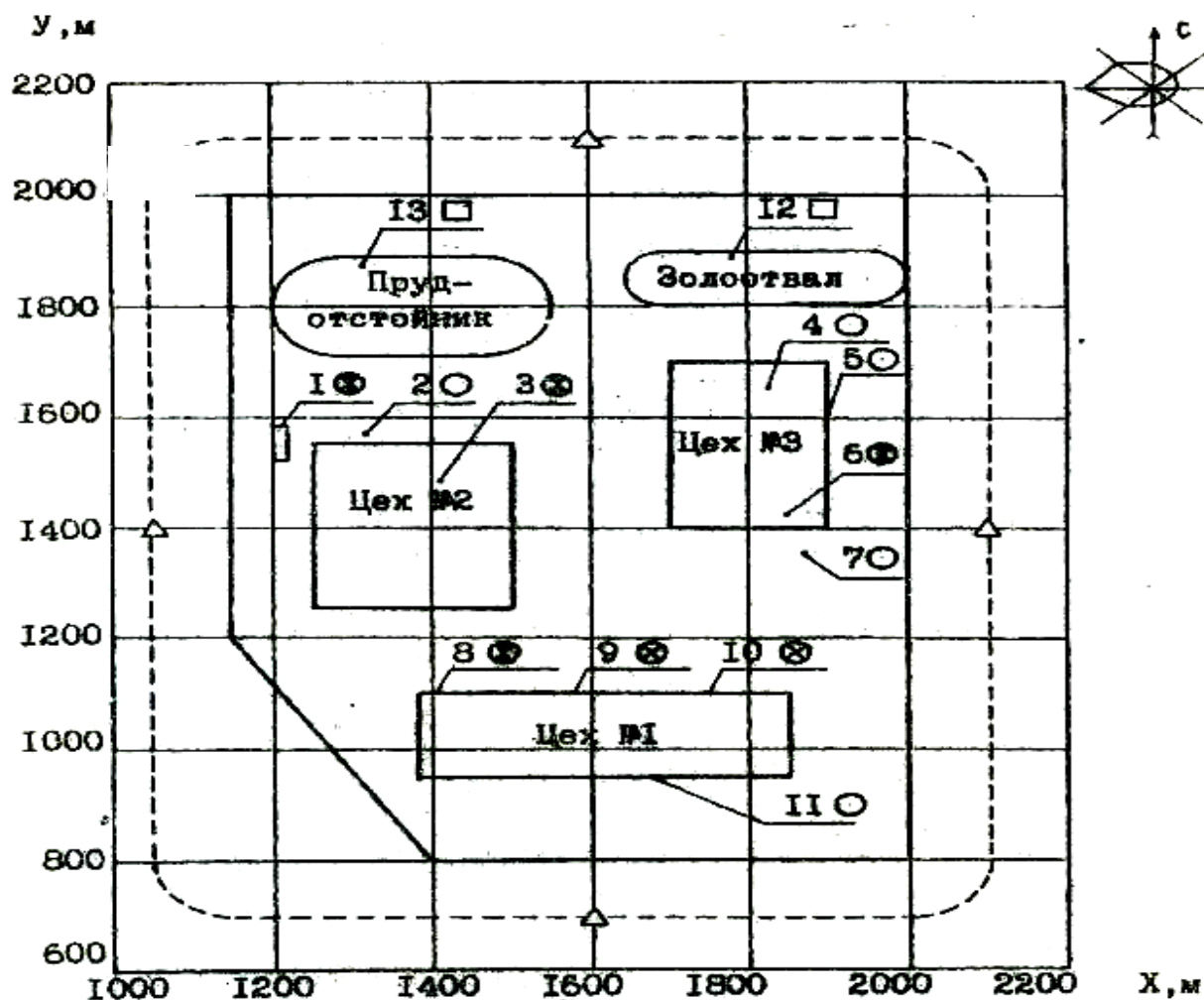


Рис. 2.1 Примерная ситуационная карта – схема проектируемого предприятия

Условные обозначения:

—	граница территории предприятия;
- - - - -	граница санитарно-защитной зоны;
1; 2; 3...	номера источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
○	организованные источники выбросов;
□	неорганизованные источники выбросов
⊗	источники выбросов, контролируемые в период неблагоприятных метеорологических условий;
△	пункты наблюдения за качеством атмосферного воздуха

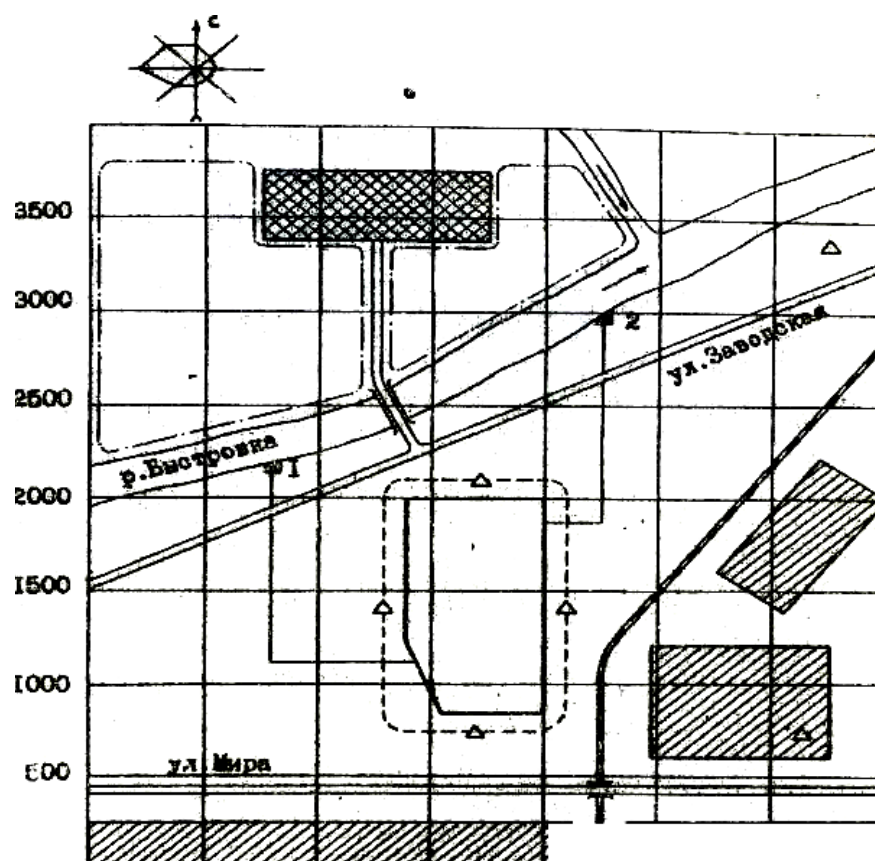


Рис. 2.2. Примерная ситуационная карта-схема района размещения проектируемого предприятия.

Условные обозначения:









	территория проектируемого предприятия (подразделения)
	граница санитарно-защитной зоны
	граница зеленой зоны
I	водозабор
2	выпуск сточных вод
	железнодорожные пути
	автомобильные дороги
	зона жилой застройки
	особо охраняемые территории (заповедники, заказники, зоны отдыха, медицинские учреждения и др.)
	пункты наблюдений за качеством атмосферного воздуха

Таблица 2.1

Оценка территории по состоянию воздушного бассейна [9]

Фактор	Показатель, ед. измерения	Степень благоприятности			Показатель оценки (влияние фактора)
		Неблагоприятная	Ограниченно благоприятная	Благоприятная	
1. Климат: а) количество ультрафиолетовой радиации, б) грозы, в) осадки.	число часов солнечного сияния в год число дней с грозами годовая сумма осадков, мм	менее 1200 менее 10 менее 300	1200-1800 10-40 300-500	более 1800 свыше 40 свыше 500	Способность разложения вредных примесей в атмосфере Способность вымывания примесей из атмосферы
2. Растительный покров	лесистость, %	менее 20	20-50	свыше 50	Биологическая продуктивность, адсорбирующая способность леса
3. Плотность населения	чел / км ²	более 200	200-50	менее 50	Влияние на здоровье населения
4. Фоновое загрязнение	ПДК м.р	более ПДК	ПДК-0,5ПДК	менее 0,5 ПДК	Степень загрязнения пылью, диоксидом серы, оксидами азота

Таблица 2.2

Оценка территории по состоянию водного бассейна [9]

Фактор	Ед. измерения	Степень благоприятности		
		Неблагоприятная	Ограниченно благоприятная	Благоприятная
1.Многоводность (расход воды в водотоке)	м ³ /с	менее 10	10-50	более 50
2.Скорость течения	м/с	менее 0,2	0,2-0,8	более 0,8
3.Температура воды (лето)	°С	ниже 12 или выше 25	12-18 22-25	18-22
4.Плотность населения	чел./км ²	более 200	200-50	менее 50
5.Биохимическая потребность в кислороде	БПК, мгО ₂ /л	более 6	6-3	менее 3
6.Фоновое загрязнение	ПДК	более ПДК	1-0,5 ПДК	менее 0,5ПДК
7.Концентрация водородных ионов	pH	менее 4 или более 10	4,0-6,5 8,5-10	6,5-8,5

Таблица 2.3

Оценка территории по состоянию почвенно-растительного покрова [9]

Фактор	Показатель, ед. измерения	Степень благоприятности		
		Неблагоприятная	Ограниченно благоприятная	Благоприятная
1	2	3	4	5

1. Сравнительная устойчивость почв		Тундра, лесная, пустынно- степная, пустынная зоны	Северная лесостепь, сухая степь	Лесостепь, степь
Продолжение таблицы 2.3				
1	2	3	4	5
2.Лесистость	Северная тайга Южная тайга Смешанные леса Лесостепь %	10-20 менее 25 5-10	20-40 25-80 10-30 3-5	40-60 более 85 более 80 более 5
3.Плотность населения	чел./км ²	более 200	200-50	менее 50

Таблица 2.4

Критерии выделения инженерно-экологических зон [9]

Инженерно- экологическая зона	Состояние компонентов среды			Рекомендуемый режим использования и характер природоохранных мероприятий
	Воздушный бассейн	Водный бассейн	Почвенно - растительный покров	
1	2	3	4	5
				Полное ограничение

Крайне неблагоприятная	«-»* «-» «-» «+» или «X»	«-» «-» «+» или «X» «-»	«-» «+» или «X» «-» «-»	роста и стабилизация антропогенных нагрузок по всей территории зоны. Проведение широкого комплекса природоохранных мероприятий в первую очередь.
------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5
Неблагоприятная	«-» «+» или «X» «+» или «X»	«+» или «X» «-» «+» или «X»	«+» или «X» «+» или «X» «-»	Ограничение роста и стабилизация антропогенных нагрузок на компоненты природной среды, находящиеся в неблагоприятном состоянии. Проведение первоочередных природоохранных мероприятий применительно к компонентам среды, находящимся в неблагоприятном состоянии.
Ограниченно благоприятная	«+» «+» «+» «X»	«+» «+» «X» «+»	«+» «X» «+» «+»	Стабилизация антропогенных нагрузок на элементы среды, находящиеся в ограниченно благоприятном состоянии. Проведение применительно к ним природоохранных мероприятий.

Благоприятна я	«X» «+» «X» «X»	«X» «X» «+» «X»	«X» «X» «X» «+»	Ограничения антропогенных нагрузок не требуется (за исключением охраняемых территорий и зон). Природоохранные мероприятия проводятся по мере необходимости.

* Оценка состояния отдельных компонентов окружающей среды в соответствии с таблицами 1-3: «-» – неблагоприятно;

«+» – ограниченно благоприятная;

«X» – благоприятная.

2.4. Экологическое обоснование технологических решений

Для экологического обоснования принимаемых проектных решений составляется принципиальная технологическая блок-схема производства с основными материальными потоками (пооперационная или попроцессная – в зависимости от объемов и сложности проектируемого производства) (рис. 2.3). Подобная схема является информационной основой оценки экологической эффективности технологических процессов и природоохранных мероприятий, данных об источниках загрязнения окружающей среды и достаточности

предусматриваемых мероприятий по их предотвращению воздействия, а также информационной основой оценки воздействия на окружающую среду отдельных источников загрязнения и предприятия в целом.

На схеме указываются:

- отдельные технологические операции или процессы и взаимосвязи между ними;
- качественный и количественный состав исходного сырья, материалов, реагентов и получаемых продуктов;
- данные общего материального баланса и материальных балансов по отдельным значимым компонентам (например, по воде);
- данные материальных балансов особо опасных химических веществ (компонентов);
- системы рециркуляции и повторного использования сырья, материалов и реагентов;
- потоки отходов, образующиеся в данном производстве;
- источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ.

Номера источников загрязнения окружающей среды на блок-схеме должны соответствовать их номерам на ситуационной карте-схеме предприятия.

Балансовая схема водопотребления и водоотведения представлена на рис. 2.4.

В технологической блок-схеме должна быть отражена чёткая взаимосвязь между источниками образования загрязняющих веществ (технологическая операция, процесс), и источниками выброса (сброса) в окружающую среду, и образующимися отходами.

Приводится краткое описание базового варианта технологии, в качестве которого выбирается действующее, строящееся или проектируемое производство, рассматриваемое в качестве прототипа для

разрабатываемого дипломного проекта. Особое внимание обращается на те процессы, оборудование и другие решения, которые предполагается изменить в процессе разработки проекта.

С экологических позиций сопоставляются показатели принятой в проекте технологии и базового варианта. При этом оцениваются:

- степень и комплексность использования материальных и энергетических ресурсов с указанием удельных показателей их расхода на единицу продукции;
- удельное количество и класс опасности образующихся отходов (класс опасности отходов определяется согласно Федеральному классификационному каталогу отходов, 2003 г);
- альтернативные пути использования отходов;
- возможность создания замкнутых систем водоснабжения, газооборотных циклов, оборотного или повторного использования материалов и реагентов;
- степень использования вторичных материальных и энергетических ресурсов;
- степень сложности и эффективность систем очистки выбросов в атмосферу и сбросов сточных вод;
- возможность региональной и межрегиональной кооперации и комбинирования производств на базе комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, использования вторичного сырья и материалов, рециркуляции ресурсов.

Примечание. По заданию преподавателя-консультанта природоохранные мероприятия могут разрабатываться в нескольких альтернативных вариантах.

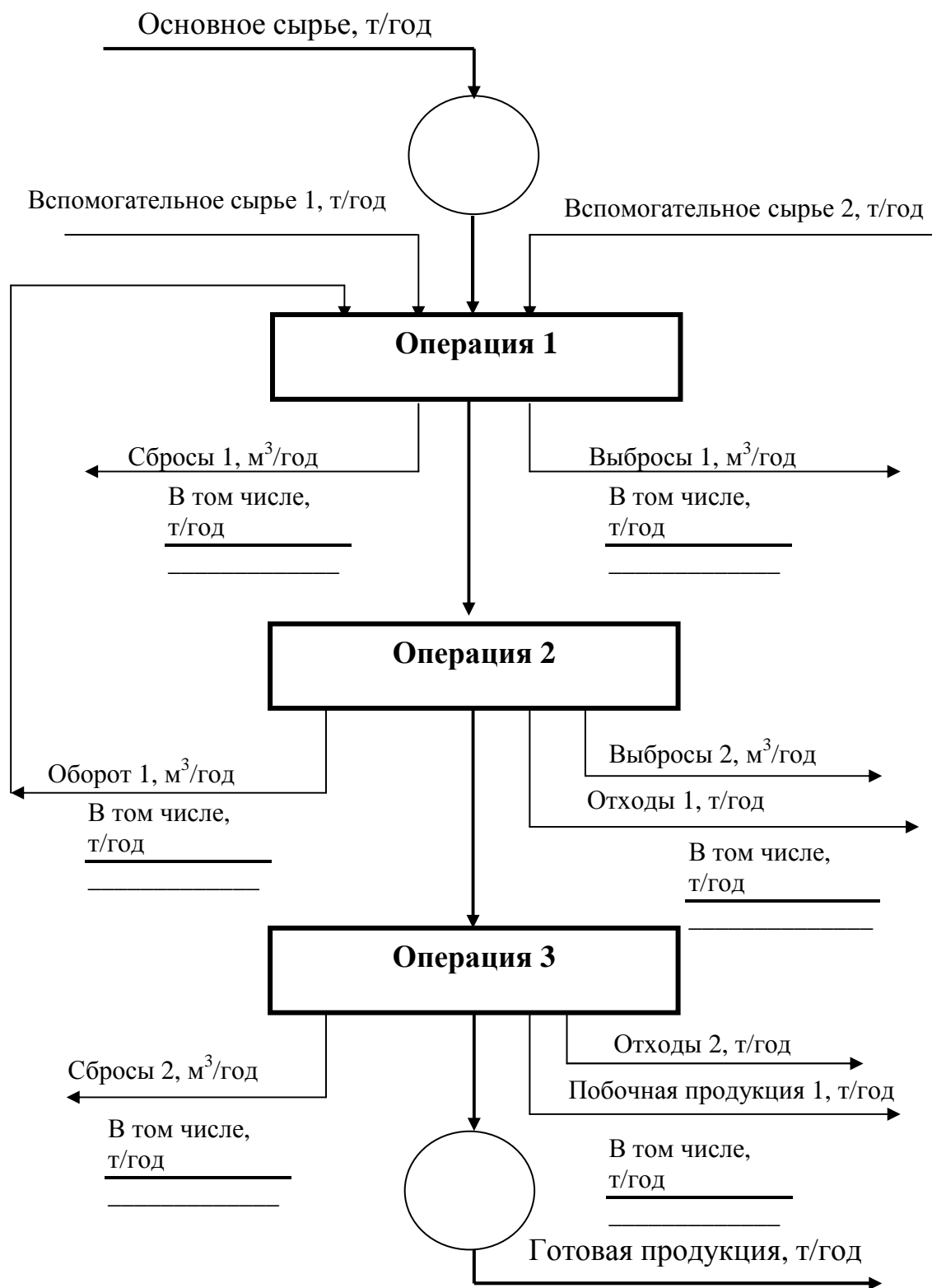


Рис.2.3 Принципиальная технологическая блок-схема проектируемого производства с основными материальными потоками

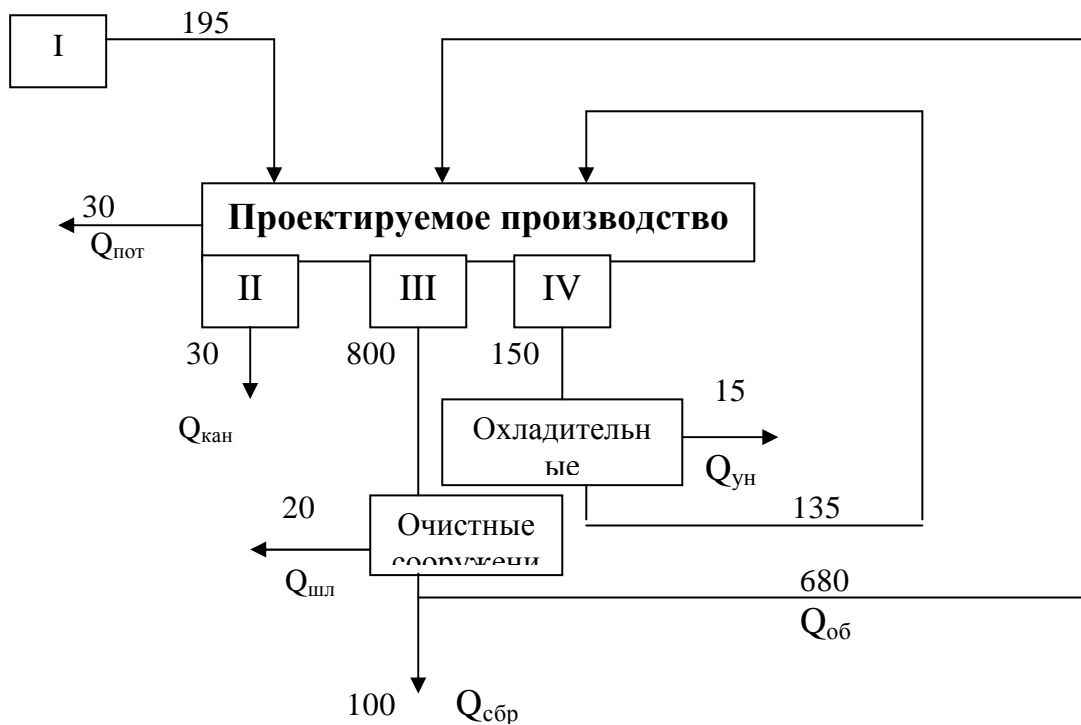


Рис. 2.4. Обобщенная балансовая схема водопотребления и водоотведения проектируемого производства

I – подача свежей воды из внешних источников;

II, III, IV – отведение бытовых, загрязненных производственных и незагрязненных производственных сточных вод;

$Q_{\text{пот}}$ – вода, безвозвратно потребляемая на предприятии;

$Q_{\text{ун}}$ – вода, теряемая на испарение из охлаждающих установок;

$Q_{\text{шл}}$ – вода, удаляемая со шламом (осадком очистных сооружений);

$Q_{\text{об}}$ – оборотная вода после охлаждающих установок и очистных сооружений;

$Q_{\text{кан}}$ – вода, отводимая в хозяйственно-бытовую канализацию;

$Q_{\text{сбр}}$ – вода, сбрасываемая в водоем.

Расчет коэффициентов использования оборотной и свежей воды и показателя кратности использования воды в обороте осуществляется по следующим формулам:

Коэффициент использования оборотной воды:

$$K_{об} = \frac{Q_{об}}{Q_{об} + Q_{св}} \cdot 100\%$$

$$\text{Например, } K_{об} = \left[\frac{135 + 680}{(135 + 680 + 195)} \right] \cdot 100 = 80,7\%$$

Коэффициент использования свежей воды:

$$K_{св} = \left[\frac{Q_{св} - Q_{сбр}}{Q_{св}} \right] \cdot 100\%$$

$$\text{Например, } K_{св} = \left[\frac{(195 - 30 - 100)}{195} \right] \cdot 100 = 33,3\%$$

Кратность использования воды в обороте:

$$n = \frac{Q_{об} + Q_{св}}{Q_{св}}$$

$$\text{Например, } n = \left[\frac{135 + 680 + 195}{195} \right] = 5,2$$

2.5. Токсикологическая характеристика сырья реагентов, промежуточных и конечных продуктов

Как правило, токсикологическая характеристика используемых реагентов, сырья, материалов, готовой продукции, а также отходов приводится в разделе "Охрана труда" дипломного проекта. Поэтому в данном разделе необходимо:

- составить перечень загрязняющих веществ, которые в соответствии с предполагаемой технологией могут выбрасываться в атмосферу, водоемы или городскую канализацию;
- оценить количество этих веществ на единицу продукта или исходного сырья.

Указанный перечень представляется в виде табл. 2.5 в порядке возрастания в выбросе загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов в гидросферу в условных тоннах (у.т)/ед. сырья (готовой продукции

Таблица 3.5

Перечень загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду с выбросами, сбросами и отходами

№ п/п	Наименован ие загрязняющ его вещества	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³ , г/ м ³							Класс опасно сти *	Объем образования		Примечания ***
		ПДКр .з	ПДКм .р	ПДКс. с	ВДКа. в (ОБУ В)	ПДК в	ПДКв. р	ВДК в		т/т(ед)	у.т/т(е д) **	
1. Выбросы в атмосферу												
1.1												
1.2												
1.3												
2. Сбросы в водные объекты												
2.1												
2.2												
2.3												
3. Отходы												
3.1												
3.2												

* Определение класса опасности веществ, загрязняющих атмосферный воздух и водные объекты см. разделы 2.6 и 2.7; для веществ, содержащихся в отходах, класс опасности определять аналогично сбросам в водные объекты

** Пересчет массы загрязняющих веществ в условные тонны (у.т) см. разделы 2.6 и 2.7.

*** Дополнительно указывать опасные свойства веществ для человека и окружающей среды (например, озоноразрушающее, канцерогенное и т.п.) и необходимость очистки отходящих газов и сточных вод, переработки и использования отходов.

2.6. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

На основании анализа технологической схемы и материального баланса проектируемого производства (см. раздел 2.4) составляются:

- перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, в порядке убывания массы выброса, выраженного в условных тоннах (у.т) в год (табл. 2.6);
- перечень источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (табл. 2.7);
- перечень и основные характеристики систем очистки отходящих газов (табл. 2.8).

Таблица 2.6

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух*

№ п/п	Наименование вещества	Предельно допустимые концентрации				Класс опасно сти **	Масса выброса	
		ПДКр.з	ПДКм.р	ПДКс.с	ВДКа.в (ОБУВ)		т/год	у.т/год ***

*Перечень загрязняющих веществ может быть ограничен по согласованию с консультантом.

** Класс опасности для веществ загрязняющих воздух рабочих помещений.

*** Расчет массы выброса в условных тоннах (у.т) проводится следующим образом: масса выброса, выраженная в т/год умножается на показатель относительной токсичности - $1/\text{ПДКм.р}$, у.т/т (в случае отсутствия ПДКм.р могут использоваться следующие значения показателя - $1/10 \text{ ПДКс.с}$ или $1/\text{ВДКа.в (ОБУВ)}$).

Таблица 2.7

Перечень источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

[illegible]

* Порядковый номер источника выброса загрязняющих веществ должен совпадать с номером источника на ситуационном плане (см. раздел 2.3)

** Указывается наличие систем очистки, а также дополнительные характеристики источника выброса (например, периодичность действия).

Таблица 2.8

Перечень и основные характеристики систем очистки отходящих газов

[illegible]

* Могут указываться **нерешённые вопросы**, требующие дальнейшей проработки.

В данном разделе также дополнительно к данным таблиц могут описываться следующие проектные решения:

- организация замкнутых газооборотных циклов;
- сокращение объёмов образования отходящих газов и концентраций содержащихся в них примесей (герметичность аппаратуры, уменьшение поверхности испарения и т.п.);
- снижение токсичности выбрасываемых примесей и другие.

2.7. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами

На основании анализа технологической схемы и водного баланса проектируемого производства (см. раздел 2.4) составляются:

- перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых в открытые водные объекты и/или городскую канализацию, в порядке убывания массы сброса, выраженной в условных тоннах (у.т) в год (табл. 2.9);
- перечень источников сбросов загрязняющих веществ в открытые водные объекты и/или городскую канализацию (табл. 2.10);
- перечень и основные характеристики систем очистки сточных вод (табл. 2.11).

Таблица 2.9

Перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых в открытые водные объекты и/или городскую канализацию *

№ п/п	Наименование вещества	Предельно допустимые концентрации				Класс опасности	Масса выброса	
		ПДКв	ПДКв.р	ВДКв	ТУ **		т/год	у.т/год ***

*Перечень загрязняющих веществ может быть ограничен по согласованию с консультантом.

** Для веществ, сбрасываемых в городскую канализацию .

*** Расчет массы сброса в условных тоннах (у.т) проводится следующим образом: масса сброса, выраженная в т/год умножается на показатель относительной токсичности - $1/\text{ПДКв.р}$, у.т/т.

Таблица 2.10

Перечень источников сбросов загрязняющих веществ в открытые водные объекты и/или городскую канализацию

№ п/п *	Наименование источника	Технологический процесс (операция)	Загрязняющие вещества	Характеристики источника				Примечания **
				V м ³ /ч.	q г/ м ³	T °C	M т/г.	

* Порядковый номер источника сброса загрязняющих веществ должен совпадать с номером источника на ситуационном плане (см. раздел 2.3).

** Указываются наличие систем очистки, а также дополнительные характеристики источника сброса (например, периодичность действия).

Таблица 2.11

Перечень и основные характеристики систем очистки сточных вод

№ п/ п	Наимен. системы очистки	Способ очистки, тип оборудования	Вещества	Концентрации		Степень очистки, %	Отходы очистки		Приме чания*
				До г/ м ³	После г/ м ³		Наименован ие	Количес тво, т/год	

* Могут указываться *нерешённые вопросы*, требующие дальнейшей проработки

В данном разделе также дополнительно к данным табл. 2.9 – 2.11 могут описываться следующие проектные решения:

- повторное и обратное использование воды в рамках проектируемого производства;
- использование поверхностного стока;
- применение маловодных и безводных технологических процессов.

2.8. Экологически безопасное обращение с отходами

На основании анализа технологической схемы и материального баланса проектируемого производства (см. раздел 2.4), а также проектных решений по системам газо- и водоочистки (см. разделы 2.6 и 2.7) составляются:

- перечень и основные характеристики образующихся отходов производства по классам опасности, в порядке убывания массы отходов, выраженной в тоннах в год (табл. 2.12);
- перечень проектных решений по экологически безопасному обращению с отходами производства (табл. 2.13).

Таблица 2.12

Перечень и основные характеристики образующихся отходов производства

№ п/ п	Наименовани е отхода *	Технологически й процесс (операция) **	Характеристики			Способ удалени я ****	Примечани я *****
			М, масса отхода в т/год	Влажност ь %	Состав (основные компонент ы, %)		
I-й класс опасности							

II-й класс опасности							
III-й класс опасности							
IV-й класс опасности							
V-й класс опасности							

* Включая отходы газо- и водоочистки (см. разделы 2.6 и 2.7).

** С указанием № позиции на технологической блок-схеме.

*** В случае отсутствия отходов соответствующего класса опасности указывается, например, «отходы I-го класса опасности не образуются».

**** В том числе повторное использование, переработка, обезвреживание и организованное захоронение и т.п.

***** Могут указываться *нерешённые вопросы*, требующие дальнейшей проработки.

Таблица 2.13

Перечень проектных решений по экологически безопасному обращению с отходами производства

№ п/п	Наименование отхода	Описание проектного решения*	Примечания

* Проектные решения могут включать:

- транспортирование отходов;
- организованный сбор, и временное хранение отходов;
- подготовку отходов к последующему использованию, переработке или захоронению (включая упаковку);
- процессы использования и переработки в рамках проектируемого производства и др.

2.9. Экономическая оценка природоохранных мероприятий

Во всех дипломных проектах и работах должны быть оценены возможный, фактический и предотвращённый ущерб от загрязнения окружающей среды отходами, образующимися по предлагаемым технологическим схемам. Во всех дипломных проектах следует рассчитать платежи за загрязнение окружающей природной среды в результате выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты и размещения твердых отходов на полигонах.

Для работ теоретического и фундаментального характера, в качестве исключения, допускается расчет токсикологических характеристик использованных и образовавшихся в процессе выполнения научно-исследовательской работы химических соединений, а также ранжирование их по величине относительной агрессивности или приведенной массы.

Для экономической оценки природоохранных мероприятий используйте разделы 4 – 10.

2.10. Анализ рисков чрезвычайных (аварийных) ситуаций

В нашей стране, как и в большинстве стран мирового сообщества, принята концепция «приемлемого риска» в соответствии с основополагающим принципом «предвидеть и предупреждать» [10].

Основной задачей анализа рисков является выявление и оценка всех возможных аварийных ситуаций разрабатываемой технологической схемы с предложением мер по их предотвращению или снижению до приемлемого уровня в соответствии с законами РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (1997 г.) и «О техническом регулировании» (2002 г.).

2.11. Заключение

Перечисляются основные результаты, полученные при составлении раздела «Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений», включая:

1. Результаты экологического обоснования района и площадки для строительства;
2. Результаты экологического обоснования принятых технологических решений;
3. Основные загрязняющие вещества в составе выбросов, сбросов и отходов, образующихся в проектируемом производстве (включая объёмы их образования на единицу основного сырья или готовой продукции);
4. Основные проектные решения по охране атмосферного воздуха, включая возможные способы очистки отходящих газов;
5. Основные проектные решения по охране водоёмов от загрязнения, включая возможные методы очистки сточных вод;
6. Основные проектные решения по экологически безопасному обращению с отходами производства и потребления;
7. Результаты экономической оценки природоохранных мероприятий;
8. Результаты оценки рисков возможных чрезвычайных (аварийных) ситуаций.

В заключении также отмечаются нерешённые при разработке проекта вопросы, связанные с минимизацией воздействия на окружающую среду (предупреждение образования загрязняющих веществ и отходов, очистка отходящих газов и сточных вод, переработка и использование отходов, экологически безопасное их удаление и др.). Делается общий вывод о

разработке проекта мало одного или более экологически чистого (безотходного) производства.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛА "ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ " В ДИПЛОМНЫХ РАБОТАХ

3.1. Состав раздела

Раздел дипломных работ «Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений» включает **9 обязательных частей**:

1. Введение,
2. Экологическое обоснование темы работы и предполагаемых технологических решений,
3. Токсикологическая характеристика сырья, реагентов, промежуточных и конечных продуктов,
4. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения,
5. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами,
6. Экологически безопасное обращение с отходами,
7. Экономическая оценка природоохранных мероприятий,
8. Анализ рисков чрезвычайных (аварийных) ситуаций,
9. Заключение.

3.2. Введение

В вводной части раздела с экологических позиций даётся общая характеристика производства (технологического процесса), с которым связано выполнение данной работы и (или) специализация исполнителя (см. раздел 2). Особое внимание обращается на проводимые в отрасли перспективные научные исследования, направленные на решение экологических проблем.

Приступая к работе над этим разделом необходимо ознакомиться с содержанием соответствующего раздела в дипломных проектах. В раздел

дипломной работы, посвящённый разработке или усовершенствованию технологической схемы, параметров процесса, входят все перечисленные вопросы, исключая "Обоснование места строительства". Вместо него вводится раздел "Экологическое обоснование темы работы и предполагаемых технологических решений".

3.3. Экологическое обоснование темы работы и предполагаемых технологических решений

Экологическое обоснование предусматривает оценку возможных изменений воздействия на окружающую среду (изменений окружающей среды) и предполагаемых последствий при использовании результатов дипломной работы в существующих или проектируемых технологических процессах.

Для проведения такой оценки в общем случае:

- кратко описывается технологический процесс, являющийся базой сравнения для процесса (процессов), который может быть разработан (изменён) с использованием результатов дипломной работы (общие требования к описанию см. раздел 2.3);
- составляется перечень природоохранных проблем, характерных для базового варианта (если возможно, с использованием количественных данных) в порядке их приоритетности; приоритетность проблем определяется исполнителем экспертным путём;
- даётся оценка возможных изменений воздействия на окружающую среду (изменений окружающей среды) и предполагаемых последствий при внедрении процесса (процессов), разрабатываемого с использованием результатов дипломной работы.

При экологическом обосновании темы работы также могут описываться:

- экологические проблемы, которые возможно решить при внедрении результатов работы;
- каким образом данная работа способствует созданию более экологически чистого (малоотходного или безотходного) производства, включая упрощение технологических процессов, повышение выхода и качества готовой продукции, более полное и комплексное использование сырья, ресурсо- и энергосбережение, сокращение и уменьшение токсичности (опасности) выбросов, сбросов и отходов, полное или частичное использование отходов и т.п.

Примечание. По заданию преподавателя-консультанта может составляться упрощенная технологическая блок-схема процесса (процессов), где могут использоваться результаты дипломной работы с указанием характеристики выбросов и сбросов в окружающую среду, а также образующихся отходов (данные рекомендуется приводить в расчёте на тонну или единицу готовой продукции). Требования к составлению технологических блок-схем изложены в разделе 2.3.

3.4. Токсикологическая характеристика сырья, реагентов, промежуточных и конечных продуктов

В данном разделе необходимо:

- составить перечень возможных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу и водные объекты, а также образующихся в виде отходов в процессах, которые могут быть разработаны (изменены) с использованием результатов дипломной работы;
- оценить количество потенциальных загрязняющих веществ, образующихся в виде выбросов и сбросов, а также отходов, на тонну или единицу готовой продукции или исходного сырья.

Перечень приводится в виде табл.3.1 в порядке возрастания объемов образования загрязняющих веществ (в составе выбросов, сбросов и отходов), выраженных в условных тоннах (у.т)/т или единицу сырья (готовой продукции).

Таблица 3.1

Перечень потенциальных загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду с выбросами, сбросами и отходами

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³ , г/ м ³							Класс опасност и *	Объем образования		Примечани я ***
		ПДКр.з	ПДКм. р	ПДКс.с	ВДКа.в (ОБУВ)	ПДКв	ПДКв.р	ВДКв		т/т(ед)	у.т/т(ед)) **	
1. Выбросы в атмосферу												
1.1												
1.2												
1.3												
2. Сбросы в водные объекты												
2.1												
2.2												
2.3												
3. Отходы												
3.1												
3.2												

* Определение класса опасности веществ, загрязняющих атмосферный воздух и водные объекты, см. разделы 2.6 и 2.7; для веществ, содержащихся в отходах, класс опасности определять аналогично сбросам в водные объекты

** Пересчет массы загрязняющих веществ в условные тонны (у.т) см. разделы 2.6 и 2.7.

*** Дополнительно указывать опасные свойства веществ для человека и окружающей среды (например, озоноразрушающее, канцерогенное и т.п.) и необходимость очистки отходящих газов и сточных вод, переработки и использования отходов.

3.5. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

По результатам оценки веществ, потенциально загрязняющих атмосферу (см. раздел 3.4), описываются возможные способы охраны атмосферного воздуха от загрязнения. Приоритет здесь отдается способам предотвращения воздействия на окружающую среду.

К таковым относятся:

- ограничение образования источников выбросов загрязняющих веществ;
- создание замкнутых циклов и рекуперация загрязняющих веществ.

Дополнительно описываются способы очистки отходящих газов, применимые к выделенным загрязняющим веществам. Соответствующая информация приводится в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Способы очистки отходящих газов

№ п/ п	Загрязн. вещество	Способ очистки, тип оборудования	Эффект ивность очистки, %	Отходы очистки			Примечания
				Наименов ание	К-во, т/т(ед) ГП	Способы удаления отходов*	

* Указывается способ экологически безопасного удаления отходов очистки отходящих газов (переработка, повторное использование, обезвреживание и организованное захоронение и др.).

Примечание. По заданию преподавателя-консультанта может проводиться сравнение альтернативных способов очистки отходящих газов от соответствующих примесей с указанием достоинств и недостатков каждого способа.

3.6. Охрана водоёмов от загрязнения сточными водами

По результатам оценки веществ, потенциально загрязняющих гидросферу, (см. раздел 3.4), описываются возможные способы охраны водоемов от загрязнения сточными водами. Приоритет здесь отдаётся способам предотвращения воздействия на окружающую среду.

К ним относятся:

- ограничение образования источников сбросов загрязняющих веществ (разработка технологических процессов с меньшим использованием воды);
- создание замкнутых систем водоснабжения (повторное и оборотное использование воды, повторное использование воды без очистки).

Дополнительно описываются способы очистки сточных вод, применимые к выделенным загрязняющим веществам. Соответствующая информация приводится в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Способы очистки сточных вод

№ п/ п	Загрязняю щее вещество	Способ очистки, тип оборудования	Эффект ивность очистки, %	Отходы очистки			Примечания
				Наименов ание	Количеств о, т/т(ед)	Способы удаления отходов*	

* Указывается способ экологически безопасного удаления отходов (переработка, повторное использование, обезвреживание, организованное захоронение и др.).

Примечание. По заданию преподавателя-консультанта может проводиться сравнение альтернативных способов очистки сточных вод от соответствующих примесей с указанием достоинств и недостатков каждого способа.

3.7. Экологически безопасное обращение с отходами

По результатам оценки веществ, потенциально входящих в состав отходов, (см. раздел 3.4), описываются возможные способы экологически безопасного обращения с отходами.

Предпочтение здесь отдается способам предотвращения образования (минимизации) отходов, к которому относится ограничение образования отходов (разработка технологических процессов с меньшим использованием ресурсов: сырье, реагенты, материалы).

Дополнительно описываются способы удаления отходов, применимые к выделенным загрязняющим веществам. Соответствующая информация приводится в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Способы удаления отходов

№ п/ п	Наименование отхода	Опасные компоненты	Опасные свойства	Класс опасности	Способы удаления отхода*	Примечания

* Указывается способ экологически безопасного удаления отходов (переработка, повторное использование, обезвреживание и организованное захоронение и др.).

Примечание. По заданию преподавателя-консультанта может проводиться сравнение альтернативных способов удаления отходов с указанием достоинств и недостатков каждого способа.

3.8. Экономическая оценка природоохранных мероприятий

Во всех дипломных проектах и работах должны быть оценены возможный, фактический и предотвращенный ущерб от загрязнения окружающей среды отходами, образующимися по предлагаемым технологическим схемам. Во всех дипломных проектах следует рассчитать платежи за загрязнение окружающей природной среды в результате выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты и размещения твёрдых отходов на полигонах.

Для работ теоретического и фундаментального характера, в качестве исключения, допускается расчёт токсикологических характеристик использованных и образовавшихся в процессе выполнения научно-исследовательской работы химических соединений, а также ранжирование их по величине относительной агрессивности или приведенной массы.

Для экономической оценки природоохранных мероприятий используйте разделы 4 – 10.

3.9. Анализ рисков чрезвычайных (аварийных) ситуаций

В нашей стране, как и в большинстве стран мирового сообщества, принята концепция «приемлемого риска» в соответствии с основополагающим принципом «предвидеть и предупреждать» [10].

Основной задачей анализа рисков – выявление и оценка всех возможных аварийных ситуаций разрабатываемой технологической схемы с предложением мер по их предотвращению или снижению до приемлемого уровня в соответствии с законами РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (1997 г.) и «О техническом регулировании» (2002 г.).

3.10. Заключение

Перечисляются основные результаты, полученные при разработке раздела «Охрана окружающей среды», включая:

1. Основные загрязняющие вещества в составе возможных выбросов, сбросов и отходов, образующихся в процессах, которые могут быть разработаны (изменены) с использованием результатов дипломной работы (включая примерные объёмы их образования на единицу основного сырья или готовой продукции);

2. Предполагаемые решения по охране атмосферного воздуха, включая возможные способы очистки отходящих газов;

3. Предполагаемые решения по охране водоемов от загрязнения, включая возможные способы очистки сточных вод;

4. Предполагаемые решения по экологически безопасному обращению с отходами производства и потребления;

5. Основные результаты экономической оценки природоохранных мероприятий;

6. Основные результаты оценки рисков возможных чрезвычайных (аварийных) ситуаций.

В заключении также отмечаются нерешенные экологические проблемы, связанные с реализацией анализируемой технологии, и основные направления научно-исследовательских и опытных работ, проведение которых необходимо для создания эффективной системы минимизации воздействия на окружающую среду предполагаемого технологического процесса (предупреждение образования загрязняющих веществ и отходов, очистка отходящих газов и сточных вод, переработка и использование отходов в качестве вторичных ресурсов, экологически безопасное их удаление и др.).

Делается общий вывод о технической возможности и экономической целесообразности создания более экологически чистого (безотходного) производства с использованием результатов дипломной работы.

4. ПРАВОВАЯ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ОЦЕНКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Законодательные акты в области охраны окружающей среды

Правовой и нормативно-методической базой проведения оценки воздействия производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду и решения задач экономического регулирования в области охраны окружающей среды являются законы Российской Федерации в области охраны окружающей среды и официальные нормативно-методические документы, предназначенные для использования в этой сфере и прошедшие регистрацию в Минюсте РФ. К числу важнейших законодательных актов природоохранного назначения следует отнести:

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" [11],
2. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" [12],
3. Водный кодекс Российской Федерации [13],
4. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" [14],
5. Земельный кодекс Российской Федерации [15],
6. Лесной кодекс Российской Федерации [16],
7. Федеральный закон "О животном мире" [17],

8. Федеральный закон "Об экологической экспертизе" [18].

4.2. Экологические требования к производственно-хозяйственной деятельности

Статья 32 Федерального Закона "Об охране окружающей природной среды" [11] следующим образом определяет виды планируемой деятельности и стадии реализации планов, для которых оценка воздействия на окружающую среду является обязательной.

Статья 32. Проведение оценки воздействия на окружающую среду. Оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйственной и иной деятельности.

Оценка воздействия на окружающую среду проводится при разработке всех альтернативных вариантов предпроектной, в том числе прединвестиционной, и проектной документации, обосновывающей планируемую хозяйственную и иную деятельность, с участием общественных объединений.

Требования в области окружающей среды. При создании и эксплуатации производственно-хозяйственных и иных объектов должен соблюдаться целый ряд требований в области окружающей среды, выполнение которых должно анализироваться при проведении оценки воздействия. Если результаты оценки свидетельствуют о нарушении этих требований, то хозяйствующий субъект должен предусмотреть комплекс средозащитных мероприятий, направленных на их выполнение.

Общие требования в области охраны окружающей среды сформулированы в 34 статье Федерального Закона [11].

Статья 34. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Требования на этапе проектирования объекта представлены в статье 36.

Статья 36. Требования в области охраны окружающей среды при проектировании зданий, строений, сооружений и иных объектов. При проектировании зданий, строений, сооружений и иных объектов должны учитываться нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы размещения отходов производства и потребления, применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные наилучшие существующие технологии, способствующие охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Ввод в эксплуатацию объектов регламентируется статьёй 38.

Статья 38. Требования в области охраны окружающей среды при вводе в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов осуществляется при условии выполнения в полном объеме требований в области охраны окружающей среды, предусмотренных проектами, и в соответствии с актами комиссий по приемке в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов, в состав которых включаются представители федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в области охраны окружающей среды.

Запрещается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов, не оснащенных техническими средствами и технологиями обезвреживания и безопасного размещения отходов производства и потребления, обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ, обеспечивающими выполнение установленных требований в области охраны окружающей среды.

Запрещается также ввод в эксплуатацию объектов, не оснащённых средствами контроля за загрязнением окружающей среды, без завершения предусмотренных проектами работ по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий в соответствии с законодательством Российской Федерации.

4.3. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду

Конкретизация основных *целей* и принципов проведения оценки воздействия осуществлена в *«Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации»* [19].

Цель проведения оценки. В документе [19] цель проведения оценки определена следующим образом:

«Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду является предотвращение или смягчение воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий».

Результаты оценки. В качестве результатов оценки воздействия на окружающую среду должны выступать:

- «информация о характере и масштабах воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, альтернативах её реализации, оценке экологических и связанных с ними социально - экономических и иных последствий этого воздействия и их значимости, возможности минимизации воздействий;
- выявление и учёт общественных предпочтений при принятии заказчиком решений, касающихся намечаемой деятельности;
- решения заказчика по определению альтернативных вариантов реализации намечаемой деятельности (в том числе о месте размещения объекта, о выборе технологий и иные) или отказа от неё, с учётом результатов проведенной оценки воздействия на окружающую среду».

Основные принципы оценки воздействия на окружающую среду. К числу основных принципов оценки воздействия на окружающую среду в этом документе [19] отнесены следующие:

1. «При проведении оценки воздействия на окружающую среду необходимо исходить из потенциальной экологической опасности любой деятельности (принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности);
2. Проведение оценки воздействия на окружающую среду обязательно на всех этапах подготовки документации, обосновывающей хозяйственную и иную деятельность, до её представления на

государственную экологическую экспертизу (принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы);

3. Материалы по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности, являющейся объектом экологической экспертизы, входят в состав документации, представляемой на экспертизу».

Основные этапы проведения оценки воздействия на окружающую среду. Учитывая цели проведения оценки и требования к её результатам, исследования по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности должны включать следующее основные этапы:

- «определение характеристик намечаемой хозяйственной и иной деятельности и возможных альтернатив (в том числе отказа от деятельности);
- анализ состояния территории, на которую может оказать влияние намечаемая хозяйственная и иная деятельность (состояние природной среды, наличие и характер антропогенной нагрузки и т.п.);
- выявление возможных воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду с учётом альтернатив;
- оценка воздействий на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности (вероятности возникновения, степени, характера, масштаба, зоны распространения, а также прогнозирование экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий);
- определение мероприятий, уменьшающих, смягчающих или предотвращающих негативные воздействия, оценка их эффективности и возможности реализации;

- оценка значимости остаточных воздействий на окружающую среду и их последствий;
- сравнение по ожидаемым экологическим и связанным с ними социально-экономическим последствиям рассматриваемых альтернатив, в том числе варианта отказа от деятельности, и обоснование варианта, предлагаемого для реализации;
- разработка предложений по программе экологического мониторинга и контроля на всех этапах реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- разработка рекомендаций по проведению послепроектного анализа реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- подготовка предварительного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности (включая краткое изложение для неспециалистов)».

4.4. Правовая база экологического нормирования

В Главе V Закона «Об охране окружающей среды» рассмотрены основные положения, связанные с осуществлением экологического нормирования.

Так в статье 19 определены цели нормирования в области охраны окружающей среды.

Статья 19. Основы нормирования в области охраны окружающей среды. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Об установлении нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты говорит 23 статья закона.

Статья 23. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду субъектами хозяйственной и иной деятельности исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды, а также технологических нормативов.

При невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов могут устанавливаться лимиты на выбросы и сбросы на основе разрешений, действующих только в период проведения мероприятий по охране окружающей среды, внедрения наилучших существующих технологий и (или) реализации других природоохранных проектов с учётом поэтапного достижения установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов.

Статья 24. Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение. Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение устанавливаются в целях предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду в соответствии с законодательством.

Средозащитные мероприятия. Как уже было указано выше, невыполнение требований соблюдения экологических нормативов приводит к необходимости разработки и внедрения различных средозащитных мероприятий, которые должны обеспечить снижение уровня негативных воздействий до допустимого (ФЗ «Об охране окружающей среды», ГЛАВА VII. Требования в области охраны

окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности).

4.5. Методы экономического регулирования

Особое место в повышении эффективности природопользования занимают методы экономического регулирования. Статья 24 закона «Об охране окружающей среды» так определяет экономические механизмы природопользования.

Статья 14. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. К методам экономического регулирования в области охраны окружающей среды относятся:

- разработка государственных прогнозов социально-экономического развития на основе экологических прогнозов;
- разработка федеральных программ в области экологического развития Российской Федерации и целевых программ в области охраны окружающей среды субъектов Российской Федерации;
- разработка и проведение мероприятий по охране окружающей среды в целях предотвращения причинения вреда окружающей среде;
- установление платы за негативное воздействие на окружающую среду;
- установление лимитов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов, лимитов на размещение отходов производства и потребления и другие виды негативного воздействия на окружающую среду;
- проведение экономической оценки природных объектов и природно-антропогенных объектов;
- проведение экономической оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;

- предоставление налоговых и иных льгот при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей среды в соответствии с законодательством Российской Федерации;

- поддержка предпринимательской, инновационной и иной деятельности (в том числе экологического страхования), направленной на охрану окружающей среды;

- возмещение в установленном порядке вреда окружающей среде;

- иные методы экономического регулирования по совершенствованию и эффективному осуществлению охраны окружающей среды.

С учётом особенностей выпускных работ студентов химико-технологических специальностей целесообразно в первую очередь обратить внимание на четыре метода экономического регулирования, связывающие финансовые интересы хозяйствующих субъектов с социально-экономическими интересами общества. К числу таких методов можно отнести:

- установление нормативов предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ и лимитов на размещение отходов производства и потребления;

- разработку и проведение мероприятий по охране окружающей среды в целях поддержания воздействия не выше нормативного уровня;

- проведение экономической оценки воздействия производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду;

- установление и взимание платы за негативное воздействие на окружающую среду как в пределах допустимых воздействий, так и при превышении нормативного уровня.

Платность природопользования. Основным элементом экономического механизма снижения воздействия на окружающую среду и стимулирования разработки и внедрения средозащитных мероприятий является установление и взимание экологических платежей. Платность природопользования и виды воздействий, за которые взимаются платежи, определены в Законе «Об охране окружающей среды».

Статья 16. Плата за негативное воздействие на окружающую среду. Негативное воздействие на окружающую среду является платным. Формы платы за негативное воздействие на окружающую среду определяются федеральными законами.

К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;
- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

Внесение платы не освобождает субъектов хозяйственной и иной деятельности от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения вреда окружающей среде.

Порядок исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду устанавливается законодательством Российской Федерации. Этот порядок регламентируется Постановлением

Правительства РФ "Об утверждении порядка определения платы и её предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия" [20].

Назначение платежей. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды [21], определяют назначение платежей за загрязнение окружающей среды следующим образом:

«Плата за загрязнение представляет собой форму возмещения экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду Российской Федерации, которая возмещает затраты на компенсацию воздействия выбросов и сбросов загрязняющих веществ и стимулирование снижения или поддержание выбросов и сбросов в пределах нормативов, а также затраты на проектирование и строительство природоохранных объектов».

Источники платежей за загрязнение окружающей природной среды. Этим же документом «устанавливаются следующие источники платежей за загрязнение окружающей природной среды:

- платежи в пределах допустимых нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов осуществляются за счет себестоимости продукции (работ и услуг);
- платежи за превышение допустимых нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов (лимиты или временно согласованные нормативы выбросов, сбросов, размещения отходов, а также превышение лимитов или временно согласованных нормативов выбросов, сбросов, размещения отходов) осуществляются за счёт прибыли, остающейся в распоряжении природопользователей».

Такая дифференциация источников является одним из элементов экономического механизма стимулирования природопользователей к снижению негативных воздействий.

Виды ставок платежей. К числу важных стимулирующих факторов следует отнести и использование для расчёта платежей двух видов ставок платы – ставок за воздействие в пределах нормативного уровня и пятикратных ставок за загрязнение окружающей среды в пределах временно установленного лимита. Санкции за превышение лимитов предусматривают использование нормативов платы за загрязнение среды в пределах лимита, увеличенные в пять раз, т.е. в 25 раз по сравнению со ставками в пределах норматива. Действующие базовые ставки платежей определены Постановлением Правительства РФ "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления" [22].

Составляющие средозащитных затрат, включаемых в себестоимость. Упомянутыми выше «Инструктивно-методическими указаниями» [21] установлены и другие составляющие средозащитных затрат, включаемых в себестоимость продукции.

«В себестоимость продукции (работ и услуг) включаются также:

- текущие затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного значения, очистных сооружений, золоуловителей, фильтров и других природоохранных объектов,
- расходы по захоронению экологически опасных отходов, оплате услуг сторонних организаций за приём, хранение и уничтожение экологически опасных отходов, сточных вод,
- другие виды текущих природоохранных затрат».

Направления использования платежей. Взимаемые платежи направляются в бюджеты разных уровней для целевого использования на средозащитные цели. На основании пунктов 14, 16 и 21 статьи 1 Федерального закона «О внесении изменений в Бюджетный кодекс РФ в части регулирования межбюджетных отношений» [23] плата за негативное воздействие на окружающую среду подлежит зачислению:

- 20% в федеральный бюджет,
- 40% в бюджет субъекта федерации (для Москвы и Санкт-Петербурга – 80%),
- 40% в бюджеты муниципальных районов и городских округов.

Оценка коммерческой (финансовой) эффективности проектов. При оценке эффективности инвестирования средств в проекты строительства, расширения или реконструкции различных производственно-хозяйственных объектов, в разработку и внедрение новой техники и проведение средозащитных мероприятий платежи за загрязнение окружающей среды и размещение отходов используются в качестве экологической составляющей затрат показателей коммерческой (финансовой) эффективности проектов.

Экономическая оценка воздействия производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду. Экономическая оценка воздействия производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду заключается в определении величины эколого-экономического ущерба, наносимого ей выбросами химических веществ в атмосферу, сбросами в водные объекты, размещением отходов, загрязнением почв и другими вредными воздействиями.

Понятие эколого-экономического ущерба. В дальнейшем под эколого-экономическим ущербом будем понимать приведенные затраты у

реципиентов, направленные на уменьшение негативного воздействия (защиту от него) или (и) на компенсацию его последствий.

Методическая основа оценки ущерба. Официальной методической основой укрупнённой оценки ущерба от загрязнения атмосферы и водных объектов в результате хозяйственной деятельности различных предприятий является «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» [24].

Для оценки ущерба от загрязнения почв с 1993 г. используется «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами [25].

Оценка общественной (экономической) эффективности инвестирования средств. Величина эколого-экономического ущерба характеризует размеры экономического вреда, наносимого природе и обществу загрязнением окружающей среды хозяйственной деятельностью человека. Именно этот показатель принимается во внимание при оценке общественной (экономической) эффективности инвестирования средств в различные проекты производственно-хозяйственной и средозащитной направленности.

4.6. Виды средозащитных мероприятий и их классификация

Выпускная квалификационная работа в высшем учебном заведении химико-технологического профиля предполагает выполнение либо некоторого инновационного исследования в области химии и химической технологии, либо проектирование конкретного производственного объекта с обоснованием выбора технологических схем и аппаратурного

оформления процессов, решения вопросов организации строительства и производства, технико-экономического и эколого-экономического обоснования проектных решений.

Как внедрение прикладных исследований, так и реализация проектных решений в производственно-хозяйственной сфере приводит в большинстве случаев к изменению состояния окружающей природной среды, являющемуся результатом воздействия на нее производственных и хозяйственных процессов.

Эти изменения могут быть как направленными, то основной целью работы является уменьшение воздействия на окружающую среду, так и могут выступать в качестве побочного результата решения конкретных технологических и экономических задач.

Первой задачей автора раздела «Охрана окружающей среды» является оценка уровня воздействия производственных процессов на окружающую среду.

Следующим шагом следует считать проведение сравнительного экологического и эколого-экономического анализа результатов проведённого исследования или предлагаемых проектных решений, что предполагает наличие необходимой базы для сравнения. В качестве такой базы могут выступать:

- нормативные показатели качества окружающей среды;
- уровень воздействия (экологическая ситуация) до (без) внедрения результатов работы;
- уровень воздействия (экологическая ситуация) при реализации типовых решений;
- уровень воздействия (экологическая ситуация) при реализации наиболее прогрессивных решений.

Если результаты проведённого анализа будут свидетельствовать о несоблюдении нормативов качества окружающей среды и низкой эффективности природопользования, то автору работы необходимо предложить и обосновать комплекс мероприятий, направленных на позитивное решение возникших природоохранных проблем.

Мероприятия, ориентированные на защиту окружающей природной среды от антропогенных воздействий и повышение эффективности природопользования, могут быть достаточно разнообразными. Природоохранный эффект таких мероприятий может достигаться в результате:

- внесения изменений в технологию изготовления продукции, приводящих к уменьшению загрязнения окружающей среды;
- разработки ресурсосберегающих технологий и методов утилизации отходов;
- установки на предприятии стандартной средозащитной техники;
- создания и внедрения новых более эффективных методов водо- и газоочистки;
- разработки и проведения организационных мероприятий средозащитной и ресурсосберегающей направленности;
- внедрения системы экологического менеджмента и т.д.

По своему целевому назначению эти мероприятия могут быть разделены на три большие группы.

К первой группе относят одноцелевые средозащитные мероприятия, единственная цель которых – уменьшение промышленного загрязнения окружающей среды. Природоохранный эффект мероприятий этого типа заключается в сокращении количества вредных веществ, попадающих в окружающую среду. Снижение уровня опасного

воздействия приводит, в свою очередь, к уменьшению экологического ущерба как в натуральном, так и в стоимостном исчислении.

Вторая группа объединяет одноцелевые ресурсосберегающие мероприятия, осуществляемые с целью достижения экономии сырья, топлива и энергии. Ресурсосберегающий эффект разработок и здесь оценивают как в натуральном, так и ценностном измерении. Эффект получают в результате снижения норм расхода сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в сфере производства, уменьшения потерь при транспортировке и хранения предметов и продуктов труда, использовании новых менее материало- и энергоёмких технологических процессов и производств, замене одних сырьевых компонентов на другие менее дефицитные и более дешёвые, осуществлении поставок ресурсов от близко расположенных поставщиков, выбора более эффективных способов доставки, внедрения различных организационных мероприятий и управленческих решений.

Мероприятия третьей группы являются многоцелевыми. Средозащитные задачи решаются здесь наряду с проблемами повышения качества продукции, улучшения использования сырья, топлива, энергии, технологического оборудования, рабочей силы и других элементов материального производства. Структура экономического эффекта, получаемого при внедрении мероприятий третьей группы, неоднозначна и зависит от конкретных специфических особенностей каждого из них.

5. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

Одним из элементов механизма повышения эффективности природопользования является экологическое нормирование. К числу основных экологических нормативов, устанавливаемых для хозяйствующего субъекта, следует отнести:

- нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ);
- нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты и на рельеф местности (ПДС);
- нормативы образования и лимиты размещения отходов производства и потребления (НОиЛРО).

5.1. Нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Максимально возможный объём выброса конкретного загрязняющего вещества в единицу времени задаётся нормативом предельно допустимого выброса. Нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) предназначены для:

- осуществления государственного контроля за состоянием и охраной атмосферного воздуха,
- установления размеров экологических платежей за загрязнение атмосферы,
- наложения штрафов и предъявления исков о возмещении ущерба при нарушении законодательства в области охраны атмосферы,
- оценке эффективности воздухоохраных мероприятий.

Значение ПДВ понадобится студенту, выполняющему дипломную работу или проект, для оценки превышения фактических (прогнозируемых) выбросов над нормативными, расчёта платежей за загрязнение атмосферы, анализа эколого-экономической эффективности предложенных атмосферозащитных мероприятий.

Норматив предельно допустимого выброса загрязняющего вещества в атмосферный воздух устанавливается для стационарного источника

загрязнения с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферы при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха и предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы.

Норматив ПДВ задаёт массу выброса вещества в единицу времени (г/с и т/г), при которой обеспечивается соблюдение санитарно-гигиенических нормативов в воздухе населённых мест ($ПДК_{mri}$ и др.) при наиболее неблагоприятных для рассеивания условиях, т.е. приземная концентрация вещества в приземном слое на границе санитарно-защитной зоны предприятия и вне её не должна превышать предельно допустимой концентрации.

ГОСТ 17.2.3.02-78 определяет предельно допустимый выброс как количество вредного вещества, выбрасываемое в атмосферу в единицу времени, которое не разрешается превышать со стороны предприятия или другого источника загрязнения атмосферного воздуха.

Под временно согласованным выбросом (ВСВ) следует понимать временный лимит выброса загрязняющего вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для действующих стационарных источников выбросов с учетом качества атмосферного воздуха и социально-экономических условий развития соответствующей территории в целях поэтапного достижения предельно допустимого выброса.

Основанием для установления временно согласованного выброса загрязняющего вещества в атмосферу может являться:

- превышение фоновой концентрации загрязняющего вещества в месте расположения предприятия над значениями предельно допустимых концентраций;
- наличие объективных технических или экономических причин, не

допускающих достижения предприятием норматива предельно допустимых выбросов в настоящее время.

Разработка предельно допустимых и временно согласованных выбросов обеспечивается юридическим лицом, имеющим стационарные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, на основе:

- проектной документации (в отношении вводимых в эксплуатацию новых и (или) реконструированных объектов хозяйственной и иной деятельности);
- данных инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (в отношении действующих объектов хозяйственной и иной деятельности).

Разработка проекта нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу базируется на применении следующих шести основных правил:

1. Каждый субъект хозяйственной деятельности, являющийся источником загрязнения атмосферного воздуха, обязан иметь согласованный проект нормативов ПДВ;

2. Норматив ПДВ устанавливается по каждому загрязняющему веществу (или группе суммации) для каждого источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу и предприятия в целом. Для неорганизованных выбросов и совокупности мелких одиночных источников (вентиляционные выбросы из одного производственного помещения, от одной расположенной в помещении или на открытом воздухе установки, аэрационных фонарей, вентиляционных шахт и т.д.) устанавливают суммарный ПДВ;

3. Норматив ПДВ должен задавать объём выброса вещества в единицу времени, при котором выбросы рассматриваемого источника в совокупности с выбросами других источников города не должны создавать

в зоне воздействия предприятия приземных концентраций, превышающих ПДК;

4. Если в районе расположения предприятия фоновая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе превышает установленные ПДК и значения норматива ПДВ по причинам объективного характера не могут быть достигнуты на момент разработки проекта, то вводится поэтапное сокращение выбросов. Для каждого этапа устанавливаются временно согласованные выбросы (ВСВ) с ориентацией на уровень выбросов действующих предприятий – аналогов с наилучшими экологическими показателями. ВСВ устанавливается на определенный срок с разработкой плана-графика мероприятий по достижению нормативов ПДВ;

5. При установлении норматива ПДВ и лимита ВСВ следует учитывать:

- физико-географические и климатические особенности местности;
- расположение промышленных площадок;
- расположение участков существующей жилой застройки, санаториев, зон отдыха города;
- перспективы развития предприятия, прилегающей селитебной территории и промышленной зоны;
- значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

6. Увеличение высоты труб с целью улучшения рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере для снижения уровня приземных **концентраций допускается только после применения всех доступных современных средств по сокращению выбросов.**

Критерий качества атмосферного воздуха, используемый при установлении норматива предельно допустимого выброса в атмосферу,

задаёт обязательное соотношение между приземными концентрациями загрязняющих веществ с учётом фона и предельно допустимыми концентрациями. Для загрязняющих веществ независимого действия их максимальная концентрация $C_{i \max}$ в приземном слое атмосферы с учетом концентрации фона $C_{i \phi}$ (на расстоянии до двух метров от поверхности земли) не должна превышать предельно допустимой концентрации $ПДК_i$, т.е.

$$C_{i \max} + C_{i \phi} \leq ПДК_i$$

или

$$\frac{C_{i \max} + C_{i \phi}}{ПДК_i} \leq 1$$

Концентрации $C_{i \max}$ загрязняющих веществ, принадлежащих группе суммации ($\forall i \in I_{\text{гр.с}}$), должны удовлетворять следующему условию:

$$\sum_{\forall i \in I_{\text{гр.с}}} \frac{C_{i \max} + C_{i \phi}}{ПДК_i} \leq 1$$

Для установления нормативов предельно допустимых выбросов используются максимальные разовые предельно допустимые концентрации $ПДК_{\text{мр } i}$ (или $0,8 \cdot ПДК_{\text{мр } i}$ (для центральной части городов с высокой плотностью населения и для природных территорий и зон отдыха). При отсутствии установленных максимальных разовых концентраций допускается производить их оценку по значениям среднесуточных предельно допустимых концентраций □ EMBED Equation.3 □□□

$$ПДК_{\text{мр } i} \approx 10 \cdot ПДК_{\text{сс } i}$$

Проверка выполнимости критериев качества требует проведения расчета приземных концентраций загрязняющих веществ. Моделирование рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере регламентируется Общесоюзным нормативным документом «Методика расчёта

концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86) [26]. В соответствии с решениями Министерства природных ресурсов для расчёта приземных концентраций могут быть использованы только программные продукты, согласованные в установленном порядке.

Поскольку в большинстве случаев у студентов отсутствует возможность провести расчёт приземных концентраций и на основе результатов моделирования рассеивания решить вопрос об установлении нормативов ПДВ, то

- либо необходимо выяснить значения ПДВ и ВСВ на предприятии, для решения задач которого выполняется соответствующая дипломная работа или проект,
- либо следует хотя бы грубо оценить предельно допустимое значение выбросов из рассматриваемого источника.

При проведении грубой оценки ПДВ будем исходить из необходимости обеспечить при выбросе в атмосферу рассматриваемого i -го вещества значение максимально возможной приземной концентрации в пределах $ПДК_i = ПДК_{mpi}$ (или $ПДК_i = 0,8 \cdot ПДК_{mpi}$), что гарантирует выполнение критерия качества в любой точке территории зоны влияния источника. Оценка значения предельно допустимого выброса $ПДВ_i$ в г/с осуществляется для неблагоприятных метеоусловий при выполнении требования

$$C_{i \max} + C_{i \phi} = ПДК_i$$

с использованием соответствующего соотношения из ОНД-86 [26]. Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества $C_{i \max}$ ($мг/м^3$) при выбросе газовойоздушной смеси из одиночного точечного

источника с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях определяется по формуле:

$$C_{i \max} = ПДК_i - C_{i \phi} = \frac{A \cdot ПДВ_i \cdot F_i \cdot m \cdot n \cdot \eta}{h^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}$$

Откуда предельно допустимый выброс находится как

$$ПДВ_i = \frac{(ПДК_i - C_{i \phi}) \cdot h^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F_i \cdot m \cdot n \cdot \eta^{рел.м}}, \text{ г/с}$$

где,

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе;

m и n – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса;

h – высота источника выброса над уровнем земли (для наземных источников при расчетах принимается $h = 2 \text{ м}$), м;

$\eta^{рел.м}$ – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (в случае ровной или слабопересеченной местности с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км, $\eta^{рел.м} = 1$;

ΔT – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси $t^{отх.газ}$ и температурой окружающего атмосферного воздуха $t^{атм.возд}$, °C;

V_1 – расход газовой смеси, м³/с.

Значение коэффициента температурной стратификации A соответствует неблагоприятным метеорологическим условиям, при

которых концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе максимальна. Этот коэффициент принимает значения:

$A=250$ – для территорий Республики Бурятии и Читинской области;

$A=200$ – для Европейской территории России: районов, расположенных южнее 50° с. ш., для районов Нижнего Поволжья, Кавказа; для Азиатской территории РФ, Дальнего Востока и остальной территории Сибири;

$A=180$ – для Европейской территории РФ и Урала от 50 до 52° с. ш. за исключением попадающих в эту зону перечисленных выше районов;

$A=160$ – для Европейской территории РФ и Урала севернее 52° с. ш. (за исключением Центра Европейской территории);

$A=140$ – для Московской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Калужской, Ивановской областей.

Для других территорий значения коэффициента A должны приниматься по аналогии с районами России, имеющими сходные климатические условия турбулентного обмена.

Значение расхода газовойоздушной смеси V_1 при проектировании объекта определяются по формуле

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w_0$$

где,

D – диаметр устья источника выброса, м;

w_0 – средняя скорость выхода газовойоздушной смеси из устья источника, м/с.

Средняя скорость выхода оценивается в технологической части проекта или принимается в соответствии с действующими для данного производства нормативами.

При определении *разности температур* ΔT температуру окружающего атмосферного воздуха $t^{атм.возд}$ (°C) следует принимать равной средней максимальной температуре наружного воздуха наиболее жаркого месяца года по СНиП 2.01.01–82[27], а температуру выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси $t^{атм.возд}$ (°C) – по действующим для данного производства технологическим нормативам. Следует иметь в виду, что для таких широко распространённых источников загрязнения атмосферы, как котельные, работающие по отопительному графику, допускается при расчетах принимать значения $t^{атм.возд}$ равными средним температурам наружного воздуха за самый холодный месяц по СНиП 2.01.01–82 [27].

При отсутствии данных по $t^{атм.возд}$ в СНиП 2.01.01—82 они запрашиваются в территориальном Центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по месту расположения предприятия.

Поправка на скорость оседания частиц принимается равной:

$F = 1$ – для газообразных загрязняющих веществ и мелкодисперсных аэрозолей (пыли, золы и т. п.), скорость упорядоченного оседания которых практически равна нулю;

$F = 2$ – для мелкодисперсных аэрозолей (кроме рассмотренных выше) при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов не менее $90\% \leq \eta^{рел.м}$;

$F = 2,5$ – для частиц, выбрасываемых в атмосферу при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки $75\% \leq \eta^{рел.м} < 90\%$;

$F=3$ – для частиц, выбрасываемых в атмосферу при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки $\eta^{рел.м} < 75\%$ и при отсутствии.

Для производств, в которых содержание водяного пара в выбросах достаточно для того, чтобы в течение всего года наблюдалась его интенсивная конденсация сразу же после выхода в атмосферу, при выбросе в атмосферу пыли значение коэффициента F принимается равным 3 вне зависимости от эффективности очистки. $F=3$ и для источников, где выбросы сопровождаются коагуляцией влажных пылевых частиц.

Для определения **коэффициента m** необходимо вычислить значение параметров f , v'_m и f_e , для чего применяются следующие формулы

$$f = 1000 \cdot \frac{w_0^2 \cdot D}{h^2 \cdot \Delta T} \quad v'_m = 1,3 \cdot \frac{w_0 \cdot D}{h} \quad f_e = 800 \cdot (v'_m)^3$$

Тогда при $f < 100$ (если $f_e < f < 100$, то в расчете используют $f = f_e$)

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

а при $f \geq 100$

$$m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}}$$

Параметр v_m наряду с рассмотренными выше используется для определения коэффициента n

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

При $f < 100$ и $v_m \geq 2$ коэффициент n принимает значение

$$n = 1$$

При $f < 100$ и $0,5 \leq v_m < 2$ значение коэффициента n может быть найдено по следующей формуле:

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

а при $f < 100$ и $v_m < 0,5$ - по формуле

$$n = 4,4 \cdot v_m$$

Для $f \geq 100$ (или $\Delta T \approx 0$) и $v'_m \geq 0,5$ (холодные выбросы) коэффициент n определяется по рассмотренным выше формулам, принимая $v_m = v'_m$. В этих условиях оценка значения ПДВ осуществляется также с ориентацией на достижение ПДК_{*i*}, но уже в соответствии с выражением

$$ПДВ_i = \frac{8 \cdot (ПДК_i - C_{i\phi}) \cdot h \cdot \sqrt[3]{h} \cdot V_1}{A \cdot F_i \cdot D \cdot n \cdot \eta^{рел.м}} , \text{ г/с}$$

Кроме установления нормативов ПДВ в г/с следует установить **норматив предельно допустимых выбросов в т/г**. Для упрощения процедуры формирования такого норматива в дипломных работах и проектах может быть сделано допущение о равенстве максимальных выбросов в (г/с) среднегодовым выбросам в (г/с). В этом случае при известном времени работы оборудования (источнике образования *i*-го загрязняющего вещества) $t_i^{раб.об}$ (час/г) годовой предельно допустимый выброс может быть определен как

$$ПДВ_i (т / г) = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot ПДВ_i (г / с) \cdot t_i^{раб.об}$$

5.2. Нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты

Нормативы предельно допустимых сбросов (*ПДС*) используются при:

- выдаче лицензий на водопользование,
- осуществлении государственного контроля за использованием и охраной водных объектов,
- установлении размеров платежей, связанных с использованием водными объектами,
- наложении штрафов и предъявлении исков о возмещении ущерба при нарушении водного законодательства,
- оценке эффективности водоохранных мероприятий.

Студент рассчитывает нормативы ПДС в дипломной работе или проекте с целью оценки уровня воздействия сбросов загрязняющих веществ в водный объект, расчёта суммы платежей за негативное воздействие на водную среду, анализа эколого-экономической эффективности предложенных водоохранных мероприятий.

Под *предельно допустимым сбросом загрязняющих веществ в водный объект* понимается масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном створе или на участке водного объекта (с учётом вида водопользования).

Под *временно согласованным сбросом (ВСС)* следует понимать временный лимит сброса вредного (загрязняющего) вещества в водный объект в единицу времени, который устанавливается для действующих источников сброса (выпусков) сточных вод с учётом качества вод водного объекта и социально-экономических условий развития соответствующей

территории в целях поэтапного достижения установленного норматива предельно допустимого сброса.

Контрольный створ в задачах установления нормативов предельно допустимых сбросов **ПДС** представляет собой поперечное сечение водного потока, в котором контролируются показатели качества воды.

Проект нормативов ПДС разрабатывается для проектируемых, реконструируемых и действующих предприятий-водопользователей.

При установлении нормативов предельно допустимых сбросов (**ПДС**) в водный объект загрязняющих веществ, образующихся на предприятии в результате производственной или иной хозяйственной деятельности, используются следующие основные правила:

1. Каждый субъект хозяйственной деятельности, являющийся источником загрязнения водных объектов, обязан иметь согласованный проект нормативов **ПДС**;

2. Норматив **ПДС** устанавливается для каждого загрязняющего вещества (с учетом наличия веществ I и II классов опасности с одинаковыми лимитирующими признаками вредности (**ЛПВ**)), каждого выпуска сточных вод и предприятия в целом;

3. Норматив **ПДС** должен задавать количество загрязняющего вещества, сбрасываемого в водный объект в единицу времени, при котором его концентрация в установленном контрольном створе или на участке водного объекта (с учётом его целевого использования) не должна превышать соответствующую предельно допустимую концентрацию (**ПДК**):

4. При превышении **ПДК** в контрольном створе норматив **ПДС** устанавливается исходя из условия сохранения (не ухудшения) состава и свойств воды в водных объектах, сформировавшихся под влиянием природных факторов;

5. При отсутствии на момент установления норматива *ПДС* объективной технической или экономической возможности его достижения территориальными органами МПР России на определённый срок устанавливаются лимиты временно согласованных сбросов (*ВСС*) загрязняющих веществ с поэтапным сокращением сбросов до уровня *ПДС*;

6. При установлении нормативов *ПДС* и лимитов *ВСС* следует учитывать:

- характеристики водоёмов, включая их ассимилирующую способность;
- вид водопользования;
- параметры и расположение выпусков сточных вод;
- значения фоновых концентраций в водном объекте;

7. В случае одновременного использования водного объекта для различных целей к составу и свойствам воды принимаются наиболее жесткие нормы из числа установленных.

Нормативы предельно допустимого сброса (ПДС) в целом для предприятия должны устанавливаться для каждого сбрасываемого вещества по совокупности значений *ПДС* отдельных действующих, проектируемых и реконструируемых источников загрязнения (сброса), т.е. как суммарное значение этих *ПДС*.

При установлении норматива предельно допустимого сброса по отдельным загрязняющим веществам в качестве *критерия качества вод водного объекта* используется условие, ограничивающее создаваемую сбросом концентрацию $C_{i \max}$ загрязняющего вещества в установленном контрольном створе или на участке водного объекта (с учётом его целевого использования) с учётом фона $C_{i \phi}$:

$$C_{i \max} + C_{i \phi} \leq ПДК_i$$

или

$$\frac{C_{i\max} + C_{i\phi}}{ПДК_i} \leq 1$$

При установлении норматива предельно допустимого сброса (*ПДС*) для загрязняющих веществ I и II классов опасности с одинаковыми лимитирующими признаками вредности (*ЛПВ*) используется условие, ограничивающее для $\forall i \in I_{\text{ЛПВ}}$ создаваемые сбросом концентрации $C_{i\max}$ загрязняющих веществ с учетом фона $C_{i\phi}$ в установленном контрольном створе или на участке водного объекта (с учётом его целевого использования):

$$\sum_{\forall i \in I_{\text{ЛПВ}}} \frac{C_{i\max} + C_{i\phi}}{ПДК_i} \leq 1$$

При разработке нормативов предельно допустимого сброса загрязняющих веществ в водные объекты используются следующие нормы качества воды, установленные нормативными документами федерального уровня:

- предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в водах объектов, используемых для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых целей – $ПДК_{\text{в}i}$;
- предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в водах объектов, используемых для рыбохозяйственных целей – $ПДК_{\text{рх}i}$;
- ориентировочные допустимые уровни – $ОДУ_i$;
- ориентировочные безопасные уровни воздействия – $ОБУВ_i$.

Определение величины норматива предельно допустимого сброса загрязняющих веществ в водные объекты осуществляется с учетом следующих рекомендаций:

1. Величина норматива предельно допустимого сброса i -го загрязняющего вещества $ПДС_i$ определяется для всех категорий водопользования как произведение максимального часового расхода сточных вод q_{cm} ($м^3/ч$) на концентрацию в них загрязняющих веществ $C_{cm i}$ ($г/м^3$), обеспечивающую выполнение условий в контрольном створе,:

$$ПДС_i = q_{cm} \cdot C_{cm i}, \text{ г/ч}$$

2. В соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» [28] для сбросов сточных вод в черте населённого пункта $C_{cm i}$ устанавливаются на уровне соответствующих

$$ПДК_i ;$$

3. Если фактический сброс вредных веществ со сточными водами меньше расчетного $ПДС_i$, то в качестве $ПДС_i$ принимается фактический сброс;

4. Если природное фоновое содержание загрязняющих веществ в водном объекте по каким-либо показателям не обеспечивает нормативное качество воды в контрольном створе, то $ПДС$ по этим показателям устанавливается исходя из условий соблюдения природного фонового качества воды в контрольном створе;

5. При сбросе сточных вод на рельеф местности $ПДС_i$ для конкретного вещества устанавливается из условия равенства $C_{cm i} = ПДК_i$;

6. Для предприятий, расположенных в районах с повышенной минерализацией природных вод, при расчёте $ПДС$ принимается величина $C_{cm i}$, равная 1500 мг/л в качестве предельного уровня минерализации поверхностных вод (ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством) [29].

Расчёт концентраций загрязняющих веществ в контрольном створе должен проводиться с использованием специализированных программных продуктов, согласованных с органами охраны окружающей среды.

С целью упрощения процедуры установления нормативов *ПДС* в дипломных работах и проектах допускается для каждого *i*-го загрязняющего вещества использовать в качестве концентрации в стоке C_{cmi} соответствующее значение $ПДК_i$, т.е.

$$ПДС_i = q_{cm} \cdot ПДК_i, \text{ г/ч}$$

Для *перехода к годовым нормативам* можно воспользоваться выражением:

$$ПДС_i = 10^{-6} \cdot ПДВ_i \cdot t_i^{раб.об}$$

5.3. Нормативы образования и лимиты размещения отходов производства и потребления

В качестве основных элементов лимитирования в сфере обращения с отходами (как одного из механизмов экологического нормирования) выступает разработка и применение:

- нормативов образования отходов;
- лимитов на размещение отходов;
- нормы накопления отходов (преимущественно бытовых).

Норматив образования отходов определяет установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции и годовом объёме производства.

Лимиты на размещение отходов устанавливают предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в

предназначенных для этих целей объектах размещения отходов с учётом экологической обстановки данной территории.

При разработке проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение необходимо принимать во внимание:

- экологическую обстановку на рассматриваемой территории,
- количество, вид и класс опасности образующихся отходов,
- предельно допустимые вредные воздействия предполагаемых к размещению отходов, на окружающую среду,
- наличие имеющихся технологий переработки отходов данного вида, которые включены в банк данных о технологиях использования и обезвреживания отходов, являющийся составной частью государственного кадастра отходов.

Для определения (расчёта) нормативов образования отходов могут использоваться следующие методы:

- метод расчёта по материально-сырьевому балансу;
- метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов;
- расчётно-аналитический метод;
- экспериментальный метод;
- метод расчёта по фактическим объёмам образования отходов для вспомогательных и ремонтных работ (статистический метод);
- метод расчёта по справочным таблицам удельных нормативов образования отходов.

Удельные нормативы $\tilde{N}_{ip}^{обр.отх}$ могут быть установлены на единицу *p*-й производимой продукции, перерабатываемого сырья, эксплуатируемого оборудования, используемой площади, персонала и т.п.

Годовой норматив образования отходов $H_i^{обр.отх}$ получают умножением удельного норматива на годовой нормообразующий показатель $A_p^{пл}$ (плановый годовой объём производства продукции, переработки сырья, количества единиц используемого оборудования, площади территории, численности персонала и др.) для всех видов деятельности P_i , при которых образуются отходы i -го вида:

$$H_i^{обр.отх} = \sum_{\forall p \in P_i} \tilde{H}_{i p}^{обр.отх} \cdot A_p^{пл}$$

Лимит на размещение отходов $ЛРО_i$ для отходов, не подлежащих утилизации, будет соответствовать их годовой норме образования:

$$ЛРО_i = H_i^{обр.отх}$$

Если часть отходов $m_i^{пл.втор.рес}$ в плановом порядке может быть реализована в качестве вторичного ресурса, то лимит на размещение отходов получают как разность:

$$ЛРО_i = H_i^{обр.отх} - m_i^{пл.втор.рес}$$

Студентами этот показатель должен быть использован в проекте (или дипломной работе) для анализа степени безотходности производства, расчёта экологических платежей за размещение отходов, оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий.

Оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды.

Оценка экономического ущерба от загрязнения окружающей среды может осуществляться с использованием как прямых пореципиентных, так и укрупнённых методов оценки. Первая группа методов характеризуется достаточно точными и обоснованными результатами, но их получение требует значительных трудовых и финансовых затрат. Вторая группа методов позволяет получить более грубые оценки ущерба, однако её существенным достоинством является низкая трудоемкость и низкая стоимость эколого-экономических расчётов.

Для определения эколого-экономического ущерба от загрязнения атмосферы, водных объектов и почвенного покрова на стадии разработки и принятия проектных решений обычно используются укрупненные методы оценки [24, 25]. Описание этих методов приводится ниже.

6. УКРУПНЕННАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

6.1. Факторы, определяющие величину ущерба

Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выброса в атмосферу химических веществ, наносящих вред населению и другим реципиентам. Активное воздействие на реципиентов осуществляется на территории, называемой зоной активного загрязнения (ЗАЗ). Зона активного загрязнения имеется у каждого l -го источника выброса в атмосферу. Форма и размеры зоны будут зависеть от типа источника и его параметров. На территории рассматриваемого производственно-хозяйственного объекта может находиться n_L источников выброса. Источники выброса задаются множеством $L^{ист.атм} = \{1, 2, \dots, l, \dots, n_L^{атм}\}$. Из каждого l -го источника выбрасывается в атмосферу некоторое множество загрязняющих веществ $I_l^{ЗВ.атм} = \{1, 2, \dots, i, \dots, n_{ll}^{атм}\}$.

Результаты воздействия, а, следовательно, и экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, будут зависеть от:

- состава реципиентов $J_l^{рец.ЗАЗ} = \{1, 2, \dots, j, \dots, n_{jl}\}$, находящихся в зоне активного загрязнения l -го источника выброса, и среднего значения показателя относительной опасности воздействия на реципиентов в ЗАЗ – $\sigma_{l\text{ЗАЗ}}$;

- особенностей рассеивания в атмосфере i -го загрязняющих вещества, выбрасываемого l -м источником, которые описываются поправкой на характер рассеивание примесей – f_{il} ;
- состава, массы и агрессивности попадающих в окружающую среду веществ, оцениваемых приведенной массой вредных компонентов (в условных тоннах), – M_{il} (усл.т/г);
- от величины удельного экономического ущерба, обусловленного попаданием в атмосферу одной тонны условного загрязняющего вещества (оксида углерода CO) – $\tilde{Y}^{атм}_{2003}$ (руб./усл.т).

С учетом перечисленных факторов **величина ущерба от выброса в атмосферу** загрязняющих веществ всеми источниками объекта будет определяться как

$$Y^{атм} = I_t^{инд} \cdot \tilde{Y}_{2003}^{атм} \cdot \sum_{\forall l \in L^{ист.атм}} \sigma_{l\text{ аз}} \cdot \sum_{\forall i \in I_l^{зв.атм}} f_{il} \cdot M_{il}$$

6.2. Стоимостные показатели

Удельный экономический ущерб от выброса в атмосферу одной тонны условного загрязняющего вещества, приведенный к ценам 2003 года, задается величиной

$$\tilde{Y}_{2003}^{атм} = 144 \text{ руб./усл.т.}$$

Индексация удельного ущерба с учетом инфляции осуществляется с помощью коэффициента $I_t^{инд}$, задаваемого в Законе «О федеральном бюджете на t -й год» для нормативов платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленных в 2003 г.

6.3. Источники выброса загрязняющих веществ

Источники выброса загрязняющих веществ могут быть подразделены на:

- стационарные и передвижные;
- точечные и площадные;
- высокие и низкие;
- организованные и неорганизованные.

При рассмотрении размеров и формы зон активного загрязнения выделяют следующие типы источников:

- стационарные организованные точечные источники (трубы);
- высокие стационарные площадные неорганизованные источники (терриконы и т.п.);
- низкие стационарные площадные неорганизованные источники (склады, шламонакопители и т.п.);
- потоки автотранспортных средств (автострады).

6.4. Зона активного загрязнения

Форма и размеры зоны активного загрязнения зависят как от параметров источника выброса, так и от климатических и метеорологических особенностей местности, т.е. от:

- типа источника;
- его высоты h_l , м;
- среднегодовой температуры отходящих газов на уровне устья источника $t_{cp.g}^{отх.газ}$, $^{\circ}C$;
- среднегодовой температуры атмосферного воздуха на уровне устья источника $t_{cp.g}^{атм.возд}$, $^{\circ}C$;
- высоты факела выброса, определяемой поправкой на факел φ_l ;

- розы ветров, количества рассматриваемых румбов (направлений ветра) $n_p^{вет}$;
- вероятности (частоты) появления ветра v -го направления p_v .

На практике чаще всего рассмотрение ведётся для восьми направлений ветра: север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад и северо-запад. Однако таких направлений может быть и шестнадцать.

Поправка на факел выброса в этом случае определяются как

$$\phi_l = 1 + \frac{t_{ср.г}^{отх.газ} - t_{ср.г}^{атм.возд}}{75 \text{ } ^\circ\text{C}},$$

а эффективная высота выброса загрязняющих веществ как

$$h_l' = \phi_l \cdot h_l$$

Для круговой розы ветров, т.е. для ситуации, когда вероятности появления ветра каждого v -го направления одинаковы $p_v = \frac{1}{n_p^{вет}} = const$ - для $\forall v \in V^{напр.вет}$, границы зон активного загрязнения для разных типов источников определяются следующим образом:

1. Стационарный организованный точечный источник (труба) высотой $h_l < 10 \text{ м}$ будет иметь зону активного загрязнения, имеющую форму круга с центром в месте расположения источника и радиусом

$$R = 50 \cdot h_l$$

2. Для высокого стационарного организованного точечного источники (трубы) высотой $h_l \geq 10 \text{ м}$ зона активного загрязнения будет представлять собой кольцо с центром в точке расположения источника, внутренним радиусом

$$r = 2 \cdot \phi_l \cdot h_l$$

и внешним

$$R = 20 \cdot \phi_l \cdot h_l$$

3. Зона активного загрязнения, образуемая выбросами высокого стационарного площадного неорганизованного источника, будет иметь границу, отстоящую от границы площадного источника на расстояние

$$\rho = 20 \cdot h_l$$

При оценке ущерба от выброса примесей высокими неорганизованными источниками (терриконами и т.п.) в качестве h_l следует использовать высоту центра тяжести источника (или центра области образования выбросов);

4. Граница зоны активного загрязнения низкого стационарного площадного неорганизованного источника отстоит от его границы на расстояние $\rho = 1 \text{ км}$;

5. Для любой автомобильной магистрали зона активного загрязнения ограничена линиями, отстоящими от осевой линии на расстояние $\rho = 100 \text{ м}$.

Неравномерное распределение вероятности появления ветра разного направления приводит к деформации границ ЗАЗ, рассмотренных выше для круговой зоны ветров. В этом случае для заданного v -го направления расстояния до границ определяются с использованием результатов расчётов, полученных для круговой розы ветров

$$r_v = n_p^{вет} \cdot p_v \cdot r$$

$$R_v = n_p^{вет} \cdot p_v \cdot R$$

$$\rho_v = n_p^{вет} \cdot p_v \cdot \rho$$

6.5. Показатели относительной опасности воздействия на территории зоны активного загрязнения

На территории зоны активного загрязнения могут находиться различные реципиенты. Различным реципиентам присуща разная

чувствительность к воздействию загрязняющих веществ и, в частности, к воздействию условного загрязняющего вещества. По составу находящихся на них реципиентов территории могут быть условно разделены на группы (типы), каждая j -я из которых характеризуется своим коэффициентом относительной опасности воздействия σ_j .

В соответствии с Временной типовой методикой коэффициенты относительной опасности воздействия для разных типов загрязняемой территории могут принимать значения, содержащиеся в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Значения коэффициентов относительной опасности

j	Тип загрязняемой территории	σ_j
1	2	3
1	Территории курортов, санаториев, заповедников, заказников	10,0
2	Территории пригородных зон отдыха, садовых и дачных поселков	8,0
3	Территории населенных мест с известной плотностью населения n чел/га	$0,1 \cdot n$
1	2	3
4	Территории населенных мест с известной плотностью пребывания населения P чел·час/га	$P : 35000$
5	Центральная часть города с населением свыше 300 тыс.чел.	8,0
6	Территории промышленных предприятий и промузлов	4,0
7	Леса I-й группы	0,2
8	Леса II-й группы	0,1
9	Леса III-й группы	0,025
10	Пашни обычные, южные зоны (южнее 50 гр. сев.шир.)	0,25
11	Пашни орошаемые, южные зоны (южнее 50 гр. сев.шир.)	0,5
12	Пашни обычные, центральный черноземный район, южная Сибирь	0,15
13	Пашни орошаемые, центральный черноземный район, южная	0,3

j	Тип загрязняемой территории	σ_j
	Сибирь	
14	Пашни обычные, прочие районы	0,1
15	Пашни орошаемые, прочие районы	0,2
16	Сады, виноградники обычные	0,5
17	Сады, виноградники орошаемые	1,0
18	Пастбища, сенокосы обычные	0,05
19	Пастбища, сенокосы орошаемые	0,1

При расчёте показателя относительной опасности воздействия $\sigma_{l\text{ заз}}$ для зоны активного загрязнения l -го источника выбросов следует учитывать:

- состав территорий, входящих в ЗАЗ – $J_{l\text{ заз}}$;
- значения показателей относительной опасности воздействия для каждого типа территории, входящих в зону активного загрязнения l -го источника – σ_{jl} для $\forall j \in J_{l\text{ заз}}$;
- площадь, занимаемую территорией каждого типа – S_{jl} для $\forall j \in J_{l\text{ заз}}$;
- общую площадь зоны активного загрязнения – $S_{l\text{ заз}}$, где

$$S_{l\text{ заз}} = \sum_{\forall j \in J_{l\text{ заз}}} S_{jl}$$

После разбиения территории зоны активного загрязнения на однородные по чувствительности к воздействию участки значение показателя относительной опасности воздействия для зоны активного загрязнения определяется как

$$\sigma_{l\text{ заз}} = \sum_{\forall j \in J_{l\text{ заз}}} \frac{S_{jl}}{S_{l\text{ заз}}} \cdot \sigma_{jl}$$

7.6. Поправка на характер рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Степень воздействия вредных веществ на реципиентов зависит от характера рассеивания примесей в атмосфере. Увеличение рассеивания приводит к снижению максимальных значений концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и уменьшению количества вещества, воздействующего на реципиентов с концентрациями, превышающими предельно допустимые. При однородной структуре зоны активного загрязнения увеличение рассеивания приводит к снижению эколого-экономического ущерба окружающей среде. Уровень рассеивания компонентов выброса в атмосфере зависит от:

- геометрической высоты устья источника выброса h_i (м), по отношению к среднему уровню ЗАЗ;
- уровня теплового подъема факела выброса в атмосферу ϕ_i ;
- среднегодового значения модуля скорости ветра на уровне флюгера $u_r^{вет}$ (м/с) в r -м районе расположения объекта (принимается $u_r^{вет} = 3$ м/с, если скорость ветра неизвестна);
- скорости оседания частиц (загрязняющего вещества) i -го вида из l -го источника $v_{il}^{ЗВ}$ (см/с) или
- фактического эксплуатационного коэффициента очистки (улавливания) $\eta_{il}^{ЗВ}$ (%) твердых частиц, если распределение годовой массы выбрасываемых частиц i -го вида по фракциям в зависимости от их скорости оседания неизвестно. Чем выше коэффициент очистки, тем меньше крупных частиц попадает в атмосферу и выбрасываемая пылегазовая смесь будет состоять из более мелких частиц. Поскольку

более мелкие частицы имеют более низкую скорость оседания, увеличение степени очистки приводит к увеличению рассеивания.

Для расчёта поправки на рассеивание используются три разные формулы. Применимость каждой из них определяется характером рассеивания выбрасываемых в атмосферу веществ. Первая формула используется для газов и других лёгких компонентов выброса, характеризующихся высоким уровнем рассеивания, вторая – для веществ со средним уровнем рассеивания и третья – для тяжёлых поллютантов с низким уровнем рассеивания.

Высокий уровень рассеивания. Первая формула применяется для

- газов (независимо от значений коэффициентов очистки);
- легких мелкодисперсных частиц со скоростью оседания $v_{il}^{3B} < 1$ см/с;
- частиц, попадающих в атмосферу после прохождения их через фильтры с коэффициентами улавливания $\eta_{il}^{3B} \geq 90\%$.

Поправка на характер рассеивания в этом случае равняется

$$f_{il}^{3B} = \frac{100}{100 + \phi_l \cdot h_l} \cdot \frac{4}{1 + u_r^{вет}}$$

Средний уровень рассеивания. Применение второй формулы распространяется на :

- частицы, оседающие со скоростью $1 \text{ см/с} \leq v_{il}^{3B} < 20 \text{ см/с}$;
- частицы после прохождения через фильтры со значениями коэффициентов очистки в диапазоне $70\% \leq \eta_{il}^{3B} < 90\%$;
- вещества, образующиеся при сжигании жидких и газообразных топлив, не сопровождающимся быстрой конденсацией частиц (выброс без паров).

При выполнении одного из этих условий поправка на рассеивание определяется как

$$f_{il}^{3B} = \left(\frac{1000}{60 + \phi_l \cdot h_l} \right)^{0,5} \cdot \frac{4}{1 + u_r^{6em}}$$

Низкий уровень рассеивания. Третья формула применяется для :

- частиц, оседающих со скоростью $v_{il}^{3B} \geq 20 \text{ см/с}$;
- выброса частиц в атмосферу после прохождения фильтров с коэффициентами очистки $\eta_{il}^{3B} < 70\%$;
- частиц, попадающих в атмосферу одновременно с парами воды, или других веществ, выброс которых сопровождается быстрой конденсацией;
- выбросов аэрозолей автотранспортными средствами.

Для третьего случая поправка на рассеивание принимается постоянной и равной $f_{il}^{3B} = 10$ для любых параметров источника и скоростей ветра.

6.7. Приведенная масса и коэффициенты относительной агрессивности выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

Приведенная масса. Приведенная масса годового выброса i -го загрязняющего вещества из l -го источника (или выброса за любой другой фиксированный интервал времени) определяется как

$$M_{il} = A_i^{amm} \cdot m_{il} , \text{ усл.т/г}$$

где

m_{il} — масса выброса i -го загрязняющего вещества l -го источника, т/г;

A_i^{amm} — коэффициент относительной агрессивности выбрасываемого в атмосферу i -го загрязняющего вещества, усл.т/т .

Коэффициент относительной агрессивности вещества.

Коэффициент относительной агрессивности i -го вещества позволяет перейти от массы этого вещества к эквивалентной по воздействию на окружающую среду массе оксида углерода, что существенно упрощает как процедуру оценки ущерба, так и (при необходимости) процедуру сравнения уровней воздействия различных поллютантов и источников выброса. С учётом этого понятие коэффициента относительной агрессивности может быть определено следующим образом:

Под коэффициентом относительной агрессивности $A_i^{атм}$ будем понимать количество оксида углерода, эквивалентное по воздействию на окружающую среду одной тонне выбрасываемого в атмосферу i -го вещества.

Применяемые для оценки приведенной массы коэффициенты относительной агрессивности вещества $A_i^{атм}$, исчисляются следующим образом:

$$A_i^{атм} = a_i^{опас} \cdot \alpha_i \cdot \delta_i \cdot \lambda_i \cdot \beta_i$$

Показатель относительной опасности воздействия вещества на человека ингаляционным путем. Показатель $a_i^{опас}$ характеризует относительную опасность присутствия примеси i -го вида в воздухе, вдыхаемом человеком, по отношению к уровню опасности условного загрязняющего вещества – оксида углерода:

$$a_i^{опас} = \left(\frac{ПДК_{сс\ CO}}{ПДК_{сс\ i}} \cdot \frac{ПДК_{пз\ CO}}{ПДК_{пз\ i}} \right)^{0,5}$$

Для оценки значения показателя относительной опасности воздействия i -го вещества используется два вида предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе:

- среднесуточная предельно допустимая концентрация примеси $ПДК_{cci}$, мг/м³ (для монооксида углерода $ПДК_{ccCO} = 3$ мг/м³);
- предельно допустимым значением средней за рабочую смену концентрации примеси в воздухе рабочей зоны $ПДК_{pzi}$ мг/м³ (для монооксида углерода $ПДК_{p3CO} = 20$ мг/м³).

Среднесуточные предельно допустимые концентрации $ПДК_{cci}$ для i -го вещества приведены в справочниках [30]. При отсутствии утверждённых значений $ПДК_{cci}$ методикой предусмотрена возможность использования максимально разовых предельно допустимых концентраций $ПДК_{mri}$ или расчётных значений временно допустимых концентраций $ВДК_{avi}$ для атмосферного воздуха населённых мест [31]. В ряде случаев для оценки относительной опасности вещества можно использовать ориентировочное значение временно допустимой концентрации:

$$ВДК_{avi} = 0,1 \cdot ПДК_{mri}$$

Предельно допустимые значения средней за рабочую смену концентрации i -го вещества в воздухе рабочей зоны $ПДК_{pzi}$ приведены в тех же информационных источниках. При отсутствии утверждённого значения $ПДК_{pzi}$ допускается использование показателя ориентировочного безопасного уровня воздействия в воздухе рабочей зоны $ОБУВ_{pzi}$.

При отсутствии в справочниках необходимых предельно и временно допустимых концентраций, а также показателей ориентировочного безопасного уровня воздействия имеется возможность расчётным путём оценить ориентировочные значения временно допустимых концентраций. Методы оценки этих санитарно-гигиенических нормативов рассматриваются в следующем разделе.

В отличие от показателя относительной опасности воздействия вещества, значение которого определяется его индивидуальными санитарно-гигиеническими характеристиками, значения всех остальных поправок, используемых для расчёта коэффициента относительной агрессивности, зависят от принадлежности к определённой группе веществ и в ряде случаев от климатических условий.

Поправка на возможность воздействия на человека неингаляционным путем. Поправка α_i учитывает вероятность накопления исходного вещества или вторичных загрязнителей в компонентах окружающей среды и цепях питания, а также поступления примесей в организм человека неингаляционным путём. Значение поправки α_i принимается равным:

$\alpha_i = 5$ — для токсичных металлов и металлоидов, а также их оксидов: ванадия, марганца, кобальта, никеля, хрома, цинка, мышьяка, серебра, кадмия, сурьмы, селена, платины, ртути, свинца, урана;

$\alpha_i = 2$ — для прочих металлов и их оксидов: натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута, для кремния, бериллия, а также для других компонентов твёрдых аэрозолей, для полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе 3,4-бенз(а)-пирена;

$\alpha_i = 1$ — для всех прочих выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (газов, кислот и щелочей в аэрозолях и др).

Поправка, связанная с возможностью воздействия вещества на других реципиентов. Поправка δ_i характеризует вредное воздействие вещества на остальных реципиентов (кроме человека). В зависимости от вида вещества она может принимать следующие значения:

$\delta_i = 2$ — для выбрасываемых и испаряющихся в атмосферный воздух легко диссоциирующих кислот и щелочей (фтористого водорода, соляной и серной кислот и др.);

$\delta_i = 1,5$ — для сернистого газа, оксидов азота, сероводорода, сероуглерода, озона, хорошо растворимых неорганических соединений фтора;

$\delta_i = 1,2$ — для органических пылей, не содержащих ПАУ и других опасных соединений (древесной пыли и др.), нетоксичных металлов и их оксидов, в том числе натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута и др., реактивной органики (альдегидов и т.п.), аммиака, неорганических соединений кремния, плохо растворимых соединений фтора;

$\delta_i = 1$ — для прочих соединений и примесей (оксида углерода, лёгких углеводородов, ПАУ, токсичных металлов и их оксидов и др.).

Поправка на вероятность повторного попадания веществ в атмосферу. Твёрдые сухие частички после их оседания могут быть снова подняты ветром в атмосферный воздух и оказывать повторное воздействие на реципиентов.

λ_i — поправка на вероятность повторного заброса веществ (твёрдых аэрозолей) в атмосферу после их оседания на поверхности. Отличие значения поправки от единицы возможно только для твердых аэрозолей (пылей) в районах с достаточно низким уровнем осадков. Поправка на вероятность повторного попадания вещества в атмосферу может принимать следующие значения:

$\lambda_i = 1,2$ — для твёрдых аэрозолей (пылей), выбрасываемых на территориях со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм в год;

$\lambda_i = 1$ — во всех остальных случаях.

Поправка на вероятность образования в атмосфере вторичных более токсичных соединений β_i . После попадания в атмосферу отдельные достаточно активные вещества в районах с высокой температурой воздуха могут образовывать более токсичные вещества.

β_i – поправка на вероятность образования вторичных более токсичных загрязняющих веществ из нетоксичных летучих углеводородов при поступлении их в атмосферу. Диапазон изменения этого показателя от 1 до 5 в зависимости от уровня токсичности вещества и температуры атмосферного воздуха (географического положения объекта):

$\beta_i = 5$ – для нетоксичных ($a_i^{onac} < 3$) летучих углеводородов (низкомолекулярных парафинов и олефинов) при поступлении их в атмосферу южнее 40 градусов северной широты;

$\beta_i = 2$ – для нетоксичных ($a_i^{onac} < 3$) летучих углеводородов при поступлении их в атмосферу севернее 40 градуса северной широты;

$\beta_i = 1$ – для прочих веществ.

Предельно допустимые концентрации, показатели агрессивности и опасности некоторых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Величины предельно допустимых концентраций, показателей агрессивности, показателей относительной опасности и поправок для некоторых достаточно распространенных видов примесей воздуха приведены в таблицах 6.2 – 6.5.

Таблица 6.2

Предельно допустимые концентрации, показатели агрессивности и опасности некоторых веществ в атмосферном воздухе

i	Загрязняющее вещество	$ПДК_{cc\ i}$ мг/м ³	$ПДК_{pz}$ мг/м ³	a_i^{onac} усл.т/т	α_i	δ_i	λ_i	β_i	$A_i^{атм}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	Азота диоксид	0,04	5	17,32	1	1,5	1	1	25,98
2	Азота оксид	0,06	5	14,14	1	1,5	1	1	21,21
3	Аммиак	0,2	20	3,87	1	1,2	1	1	4,65
4	Асбест	0,15	2	14,14	2	1,2	1 (1,2)	1	33,94 (40,73)
5	Ацетон	0,35	200	0,93	1	1	1	2 (5)	1,85 (4,63)
6	3,4-бенз(а)пирен	10^{-6}	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	2	1	1	1	1260000
7	Бензол	0,1	5	10,95	1	1	1	2 (5)	21,9 (54,75)
8	Бензин	1,5	100	0,63	1	1	1	2 (5)	1,26 (3,16)
9	Ванадий пятиокись (аэрозоль, пыль)	0,002	0,5	244,95	5	1	1 (1,2)	1	1224,74 (1469,7)
10	Древесная пыль, цемент, фосфорит, нефелин, кокс, бокситы, глина, абразивы, асбоцемент	0,15	6	8,16	2	1,2	1 (1,2)	1	19,60 (23,52)
11	Керосин	1,2	300	0,41	1	1	1	2 (5)	0,41 (2,04)
12	Кремния диоксид	0,05	1	34,64	2	1,2	1 (1,2)	1	83,14 (99,77)
13	Ксилол	0,2	50	2,45	1	1	1	2 (5)	2,45 (12,25)
14	Марганец	0.001	0,3	447,21	5	1	1 (1,2)	1	2236,07 (2683,3)
15	Медь	0,002	0,5	244,95	5	1	1 (1,2)	1	1224,74 (1469,7)
Окончание таблицы 6.2									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Никель и его оксиды	0,001	0,5	1095	5	1	1 (1,2)	1	1732,05 (2078,5)
17	Пыль нетоксичных металлов и их оксидов	0,15	10	6,32	2	1,2	1 (1,2)	1	15,18 (18,21)
18	Ртуть металлическая (пары) и ее неорганические соединения в пересчете на ртуть	0,0003	0,01	4472,14	5	1	1	1	22360,7
19	Сажа, пыль углерода	0,05	4	17,32	2	1,2	1 (1,2)	1	41,57 (49,88)
20	Свинца неорган. соединения в пересчете на свинец	0,0003	0,01	4472,14	5	1	1 (1,2)	1	22360,7 (26832,8)

21	Сероводород	0,008	10	27,39	1	1,5	1	1	41,08
22	Серная кислота	0,1	1	24,49	1	2	1	1	48,99
23	Серы диоксид	0,05	10	10,95	1	1,5	1	1	16,43
24	Соляная кислота	0,2	5	7,75	1	2	1	1	15,49
25	Углерода оксид	3	20	1,00	1	1	1	1	1,00
26	Углеводороды летучие низкомолекулярные (в пересчете на углерод)	1,5	100	0,63	1	1	1	2 (5)	1,26 (3,16)
27	Хлор	0,03	1	44,72	1	2	1	1	89,44
28	Хрома шестивалентного соединения в пересчете на Cr ₂ O ₃	0,0015	0,01	2000	5	1	1	1	10000

Таблица 6.3

Значения величин показателя относительной агрессивности A_i для некоторых распространенных видов пылей сложного состава

i	Вид пыли	$A_i^{атм}$, усл. т/т
1	2	3
1	Пыль гипса, известняка	25
2	Пыль талька	35
3	Каменноугольная пыль	40
4	Пыль цементных производств (в среднем)	45
5	Золы торфов, в среднем	60
6	Золы углей березовских, назаровских, ангренинских	60
1	2	
7	Золы углей донецких, подмосковных	
8	Золы углей кузнецких, экибастузских, карагандинских	80
9	Пыль слюды	70
10	Коксовая и агломерационная пыль, в среднем	100
11	Твердые частицы, выбрасываемые дизелями, топками и иными установками, сжигающими мазуты	200
12	Твердые частицы, выбрасываемые двигателями внутреннего сгорания, работающими на неэтилированном бензине	300
13	Пыль никелевого агломерата	600

Окончание таблицы 6.3

Отсутствие официально установленных предельно допустимых и временно допустимых концентраций для целого ряда загрязняющих веществ приводит к необходимости оценивать значения этих показателей расчётным путем с использованием регрессионных уравнений и других зависимостей.

Ниже приводится ряд методов расчёта ориентировочных значений временно допустимых концентраций загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух.

6.8. Методы расчета ориентировочных значений временно допустимых концентраций загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух

Для расчёта ориентировочных значений временно допустимых концентраций ($ВДК_i$) загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, могут применяться различные санитарно-гигиенические, химические и физические характеристики этих веществ [30]. К числу таких характеристик наряду с другими предельно допустимыми концентрациями вещества могут быть отнесены летальные дозы и летальные концентрации, молекулярная масса, значения биологической активности химических связей нормированных соединений разных гомологических рядов, температура плавления и ряд других показателей.

Летальная концентрация химического вещества $ЛК_{50}$ – это концентрация, вызывающая при вдыхании (мыши 2 ч., крысы – 4 ч.) гибель 50% животных, $мг/дм^3$. Перевод летальной концентрации, заданной в $мг/дм^3$, в $мМ/дм^3$ осуществляется по формуле:

$$ЛК_{50} = \frac{ЛК_{50}}{M_i}$$

где M_i – молекулярная масса i -го вещества.

Летальная доза химического вещества $ЛД_{50}$ – доза, вызывающая при введении в организм гибель 50% животных, мг/кг. Перевод летальной дозы, заданной в мг/кг, в мМ/кг осуществляется по формуле

$$ЛД_{50} = \frac{ЛД_{50}}{M_i}$$

и в мА/кг по формуле

$$ЛД_{50} = \frac{ЛД_{50} \cdot N_i}{M_i}$$

где

N_i – число атомов нормируемого элемента, входящего в молекулу i -го вещества.

Временно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны. Для газов и паров органических соединений

$$\lg ВДК_{пзи} = \lg ЛД_{50i} - 2,0 + \lg M_i$$

для высококипящих органических соединений (в частности, пестицидов), поступающих в воздух в виде аэрозолей

$$\lg ВДК_{пзи} = \lg ЛД_{50i} - 3,1 + \lg M_i$$

для неорганических газов и паров

$$\lg ВДК_{пзи} = \lg ЛК_{50i} + 0,4 + \lg M_i$$

где

$ЛД_{50i}$ – летальная доза i -го химического вещества, мМ/кг;

$ЛК_{50i}$ – летальная концентрация i -го химического вещества, мМ/дм³;

M_i – молекулярная масса i -го вещества.

Для аэрозолей металлов, их оксидов и малорастворимых соединений металлов

$$\lg ВДК_{пзи} = 0,85 \cdot \lg ЛД_{50i} - 3,0 + \lg M_i - \lg N_i$$

для растворимых соединений металлов

$$\lg BDK_{pzi} = 1,1 \cdot \lg LD_{50i} - 2,0 + \lg M_i - \lg N_i$$

где

LD_{50i} – летальная доза i -го химического вещества, мА/кг;

N_i – количество атомов металла в молекуле i -го вещества.

Студенты, использующие при выполнении дипломных работ **органические соединения, для которых не установлены нормативы предельно допустимых концентраций**, в том числе, и в рабочей зоне, для оценки BDK_{pzi} ($мг/м^3$) могут воспользоваться следующей расчетной формулой:

$$BDK_{pzi} = \frac{M_i}{\sum_l J_{il}}$$

где, $\sum_l J_{il}$ – сумма значений биологической активности химических связей атомов в молекуле i -го нормируемого химического вещества, $м^3/мкм$;

M_i – молярная масса химического вещества, $кг/кмоль$.

Расчёт BDK_{pzi} в этом случае проводится для соединений, в гомологическом ряду которых уже имеются регламентированные соединения. В табл. 6.4 приведены значения биологической активности химических связей нормированных соединений разных гомологических рядов.

Таблица 6.4

Значения биологической активности химических связей нормированных соединений разных гомологических рядов

Химические связи	$J_i, \pi/\mu$ M	Ряды соединений
1	2	3

$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C} - \text{H} \\ / \end{array}$	08	Предельные, непредельные, циклические, нециклические углеводороды
$\begin{array}{c} \backslash \quad / \\ - \text{C} - \text{C} - \\ / \quad \backslash \end{array}$	51,4 173,7	Предельные нециклические углеводороды Предельные циклические углеводороды
$\begin{array}{c} \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \end{array}$ сопряжённая связь	242,4	Непредельные нециклические углеводороды
$\begin{array}{c} \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \end{array}$ обычная связь	451,8	Непредельные нециклические углеводороды
$-\text{C} \equiv \text{C}-$	2097,1	Непредельные углеводороды с тройной связью
$\begin{array}{c} \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \end{array}$	1126,5 507,9 7057,9	Незамещённые ароматические углеводороды Замещённые ароматические углеводороды с одной или двумя боковыми связями Замещённые ароматические углеводорода с непредельной боковой связью
$\begin{array}{c} // \\ \text{N} - \text{O} - \\ // \end{array}$	2230,3	Оксиды азота
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{N} = \text{O} \\ / \end{array}$	4460,6	Оксиды азота
$\begin{array}{c} \backslash \quad // \\ - \text{C} - \text{N} \\ / \quad \backslash \end{array}$	6242,7 154446,3 119027,8 27970,0 77851,5 66442,0	Нитросоединения алифатического ряда Нитросоединения алифатического ряда из тетранитрометана Циклические моонитросоединения Ароматические моонитросоединения Ароматические динитросоединения Ароматические тринитросоединения Продолжение таблицы 6.4
1	2	3
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{N} - \text{H} \\ / \end{array}$	283,8	Аммиак
$-\text{C} \equiv \text{N}$	97856,8	Цианиды

$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{— C — N} \\ / \quad \quad \backslash \end{array}$	6113,5 1565,7 3266,2 35914,6 97551,4 33302,0 16680,8	Первичные алифатические амины Вторичные алифатические амины Третичные алифатические амины Алифатические диамины Циклические амины Ароматические амины Амиды
$\begin{array}{c} \backslash \quad / \\ \text{N — N} \\ / \quad \backslash \end{array}$	318864,8	Неорганические амины
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{— C — N} \\ / \quad \quad \backslash \end{array}$	4817,6	Гетероциклические соединения
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C = N —} \\ / \end{array}$	9635,2	Гетероциклические соединения
C = O	1400,0	Оксид углерода
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C = O} \\ / \end{array}$	213,8 8753,8	Предельные кетоны Циклические предельные кетоны
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C — H} \\ / \end{array}$	21273,9	Предельные альдегиды (у карбонильной группы)
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C = O} \\ / \end{array}$	112517,8	Предельные альдегиды (у карбонильной группы)
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{— C — O —} \\ / \end{array}$	21987,7 2465,7	Нециклические оксиды Гетероциклические оксиды
— O — H	8507,9 21648,2 100223,6 5214,5	Органические кислоты Одноатомные предельные спирты Непредельные спирты Ароматические спирты
$\begin{array}{c} \backslash \\ \text{— C — O —} \\ / \end{array}$	68,1 6535,3 10306,9	Алифатические простые эфиры Сложные эфиры предельных спиртов Сложные эфиры непредельных спиртов
1	2	3
$\begin{array}{c} / \\ \text{— N = C} \\ \backslash \end{array}$	1644538,3	Алифатические изоцианиды

Окончание таблицы 6.4

Временно допустимая концентрация химического вещества в атмосферном воздухе. Регрессионные уравнения для оценки значений временно допустимых концентраций в атмосферном воздухе:

$$\lg BDK_{ас\ i} = 0,62 \cdot \lg ПДК_{рз\ i} - 1,77$$

$$\lg BDK_{ас\ i} = 0,58 \cdot \lg ЛК_{50\ i} - 1,6$$

где

$ЛК_{50\ i}$ – летальная концентрация i -го химического вещества, мг/дм³

Для ряда веществ, вовлечённых в техногенные циклы, нормированы лишь допустимые пределы их содержания в воздухе рабочей зоны. В табл. 6.5 приведены значения предельно допустимых концентраций некоторых химических веществ в воздухе рабочей зоны, а также величины летальных концентраций и летальных доз. Данные табл. 6.5, а также другие справочные данные или материалы, предоставленные кафедрой охраны труда, могут быть взяты за основу для расчёта относительных агрессивностей веществ, использованных при выполнении дипломной работы.

Таблица 6.5

Показатели токсичности химических веществ

i	Название вещества	$ПДК_{рз\ i}$, мг/м³	Другие показатели токсичности
1	2	3	4
1	Алюминий	2,0	-
2	Алюминия оксид	2,0	-
3	Бериллий	0,001	$ЛД_{50\ i} = 116$ мг/кг
4	Бор	6,0	$ЛК_{50\ i} = 1000$ мг/дм ³ Продолжение таблицы 6.5
5	Бора гидрид	0,1	
6	Бора карбид	2,0	
7	Бора нитрид	6,0	
1	2	3	4
8	Ванадий Ванадия оксид	3,0 0,5	$ЛД_{50\ i} = 130$ мг/кг
9	Вольфрам	6,0	-

10	Вольфрама карбид	6,0	
11	Гадолиний	5,0	-
12	Галин	2,0	-
13	Гафний	0,5	-
14	Германий	2,0	$ЛК_{50i} = 1250 \text{ мг/дм}^3$
15	Германия оксид	2,0	
16	Гольмий	5,0	-
17	Диспрозий	5,0	-
18	Европий	6,0	-
19	Иттербий	4,0	-
20	Иттрий Иттрия оксид	1,0	$ЛД_{50i} = 230 \text{ мг/кг}$
21		2,0	
22	Кремний	4,0	-
23	Кремния карбид	6,0	
24	Кремния нитрид	6,0	
25	Кремния оксид	2,0	
26	Лантан	6,0	$ЛД_{50i} = 2450 \text{ мг/кг}$
27	Неодим	6,0	-
28	Ниобий	100	-
29	Осмий	0,002	-
30	Празеодим	6,0	-
31	Родий	0,1	-
32	Рутений	1,0	-
33	Самарий	0,1	-
34	Скандий	4,0	-
35	Сурьма	0,5	$ЛД_{50i} = 90 \text{ мг/кг}$
36	Сурьмы оксид	1,0	$ЛД_{50i} = 172 \text{ мг/кг}$
37	Таллий	0,01	-
38	Тантал Тантала оксид	5,0 10,0	$ЛД_{50i} = 595 \text{ мг/кг}$
39	Теллур	0,01	$ЛД_{50i} = 20 \text{ мг/кг}$
40	Тербий	4,0	-
41	Титан	10,0	-
42	Титана борид	2,0	
43	Титана оксид	10,0	
44	Торий	0,05	-
45	Тулий	4,0	-
1	2	3	4
46	Церия оксид	5,0	$ЛД_{50i} = 475 \text{ мг/кг}$

Окончание таблицы 6.5

47	Церия хлорид		$ЛД_{50i} = 215 \text{ мг/кг}$
48	Цирконий	6,0	-
49	Циркония борид	5,0	
50	Циркония карбид	6,0	

Студентам, выполняющим расчёты временно допустимых концентраций химических соединений, может быть также рекомендовано сделать краткий обзор экотоксикологических свойств веществ, использованных в ходе выполнения дипломной работы. Необходимая информация приведена в справочнике [30].

По результатам оценки временно допустимых концентрации и показателей относительной агрессивности следует провести ранжирование химических веществ в отношении их воздействия на человека и других реципиентов.

7. УКРУПНЁННАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

7.1. Факторы, определяющие величину ущерба

Промышленное загрязнение водного бассейна является результатом сброса в водоёмы сточных вод, содержащих вредные вещества. Сброс может осуществляться из нескольких выпусков $L^{ист.вод} = \{1, 2, \dots, l, \dots, n_L^{вод}\}$. Для каждого l -го выпуска характерен свой состав загрязняющих веществ $I_l^{ЗВ.вод} = \{1, 2, \dots, i, \dots, n_{ll}^{вод}\}$. Результаты воздействия, а, следовательно, и экономический ущерб от сброса в водный объект загрязняющих веществ будут зависеть от:

- вида водопользования и состава реципиентов, осуществляющих водопользование на территории k -го водохозяйственного участка,

характеризуемых показателем относительной опасности воздействия на реципиентов этой территории, $\sigma_k^{год}$;

- состава, массы и агрессивности попадающих в водный объект веществ, оцениваемых приведенной массой вредных компонентов (в условных тоннах), M_{il} , M_i , M_l и M (усл.т/г);

- от величины удельного экономического ущерба, обусловленного попаданием в водный объект одной тонны условного загрязняющего вещества, $\tilde{Y}^{год}$ (руб./усл.т);

- значения индекса $I_t^{год}$

С учетом перечисленного *величина ущерба от сброса загрязняющих веществ в водный объект* из всех выпусков предприятия будет определяться как

$$Y^{год} = I_t^{год} \cdot \tilde{Y}_{2003}^{год} \cdot \sigma_k^{год} \cdot \sum_{\forall l \in L^{ист.год}} \sum_{\forall i \in I_l^{3B.год}} M_{il} = \tilde{Y}_{2003}^{год} \cdot I_t^{год} \cdot \sigma_k^{год} \cdot M$$

7.2. Стоимостные показатели

Удельный экономический ущерб от сброса в водные объекты одной тонны условного загрязняющего вещества, приведенный к ценам 2003 года, задаётся величиной

$$\tilde{Y}_{2003}^{год} = 24000 \text{ руб./усл.т}$$

Индексация удельного ущерба с учетом инфляции осуществляется с помощью коэффициента $I_t^{инд}$, задаваемого в Законе «О федеральном бюджете на t -й год» для нормативов платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленных в 2003 г.

7.3. Показатели относительной опасности воздействия на территории k -го водохозяйственного участка

На территории k -го водохозяйственного участка, в пределах которого осуществляется сброс загрязняющих веществ в водный объект, могут находиться различные реципиенты, осуществляющие различные виды водопользования. Различным реципиентам присуща разная чувствительность к воздействию загрязняющих веществ и, в частности, к воздействию условного загрязняющего вещества.

В соответствии с временной типовой методикой коэффициенты относительной опасности воздействия для разных водохозяйственных участков могут принимать значения, представленные в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Показатели относительной опасности загрязнения водных объектов

k	Наименование бассейнов рек и створов	Административный состав водохозяйственных участков	$\sigma_k^{вод}$
1	2	3	4
1	Печора, устье	Республика Коми без юго-западной части; Ненецкий национальный округ, южная часть	0,18
2	Сев. Двина, устье, Архангельск	Республика Коми, юго-западная часть; Вологодская обл., восточная и центральная части; Архангельская обл., центральная часть; Кировская обл., небольшая северная часть	0,22
3	Нева, устье, Санкт-Петербург	Республика Карелия, крайняя южная часть; Ленинградская обл. без крайней западной части; Псковская обл., восточная часть Новгородская обл., кроме восточной части	0,47
4	Даугава, устье	Тверская обл., западная часть Смоленская обл., северо-западная часть	0,5
5	Нямунас, устье	Калининградская обл., северная часть,	0,66
6	Днепр	Смоленская обл., центральная часть; Брянская обл., Курская обл. без восточной части; Калужская обл., юго-западная часть; Орловская обл., небольшая юго-западная часть; Белгородская обл., западная часть	1,75
7	Дон, устье р. Воронеж	Тамбовская обл., западная часть; Липецкая обл., восточная часть; Воронежская обл., небольшая северная часть	1,63
1	2	3	4
8	Цимлянский г/у	Тульская обл., юго-восточная часть; Орловская обл., восточная часть; Курская обл., восточная часть; Липецкая обл., (исключая территорию бассейна р.	1,13

Продолжение таблицы 7.1

		Воронеж); Воронежская обл., (исключая территорию бассейна р. Воронеж); Ростовская обл., северо-восточная часть; Волгоградская обл., западная и центральная части; Пензенская обл., южная часть; Саратовская обл., западная часть	
9	Устье Сев.Донца	Белгородская обл., центральная часть; Ростовская обл., северо-западная часть	3,79
10	Урал, Уральск	Оренбургская обл., восточная и центральная части; Уральская обл., северная часть; Челябинская обл., юго-западная часть; Республика Башкарстан, юго-восточная часть	2,70
11	Урал, устье	Уральская обл., восточная и центральная части	0,75
	Устье Дона	Ростовская обл., центральная и восточная части; Республика Калмыкия, западная часть	1,87
12	Волга, устье р.Оки	Орловская обл., центральная часть; Калужская обл., без небольшой западной части; Тульская обл., центральная и северная части; Московская обл.; Владимирская обл.; Горьковская обл., юго-западная часть; Пензенская обл., северо-западная часть; Тамбовская обл., северная и центральная части; Ивановская обл., южная и центральная части; Ярославская обл., крайняя юго-восточная часть; Рязанская обл.; Республика Мордовия, западная часть	2,60
13	Волга ниже г. Горького	Калининская обл., восточная и центральная части; Ярославская обл.; Костромская обл., Ивановская обл., северная часть; Смоленская обл., северо-восточная часть; Вологодская обл., южная и западная части; Горьковская обл., северная часть; Новгородская обл., небольшая восточная часть	0,91
14	Волга, устье р.Камы	Кировская обл.; Пермская обл.: Удмуртская республика; Республика Башкарстан, кроме южной части; Свердловская обл., юго-западная часть; Челябинская обл., северо-западная часть; Республика Татарстан, северо-восточная часть	0,50
15	Волга Куйбышев	Горьковская обл., юго-восточная часть; Республика Марий Эл ; Чувашская Республика ; Республика Мордовия, восточная часть; Куйбышевская обл., северная часть; Ульяновская обл., северная часть; Республика Татарстан, западная часть; Пензенская обл., восточная часть; Оренбургская обл., западная часть.	0,70
Продолжение таблицы 7.1			
1	2	3	4
16	Волга, Устье	Куйбышевская обл., южная часть; Ульяновская обл., южная часть; Саратовская обл., центральная и северо-восточная части; Волгоградская обл., восточная	0,80

		часть; Астраханская обл	
17	Кубань Невинномысск	Ставропольский край, юго-западная часть (Карачаево-Черкесская республика)	2,73
18	Кубань, устье	Краснодарский край, южная часть	2,60
19	Терек, Устье	Республика Северная Осетия-Алания; Кабардино-Балкарская Республика ; Республика Ингушетия; Чеченская республика ; Республика Дагестан, северная часть	2,01
20	Обь, Новосибирск	Алтайский край; Новосибирская обл., юго-восточная часть	0,34
21	Устье Томи, Томь	Новосибирская обл., восточная часть; Кемеровская обл., западная часть; Томская обл., небольшая южная часть	0,92
22	Обь-Чулым	Красноярский край, юго-западная часть; Кемеровская обл., восточная часть; Томская обл., восточная часть; Новосибирская обл., северо-восточная часть	0,70
23	Обь, Белогорье	Тюменская обл., юго-восточная часть; Томская обл., северная часть	0,31
24	Иртыш, устье	Тюменская обл., южная часть; Омская обл.; Новосибирская обл., западная часть	1,00
25	Ишим, устье	Тюменская обл., крайняя юго-восточная часть	0,81
26	Тобол, устье	Челябинская обл., восточная часть; Свердловская обл., северная и восточная части; Тюменская обл., крайняя юго-восточная часть	0,97
27	Обь, устье	Ямало-Ненецкий автономный округ; Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	0,12
28	Енисей, Красноярск	Республика Тыва; Красноярский край, южная часть	0,19
29	Енисей, Енисейск	Красноярский край, центральная часть; Иркутская обл., западная часть	0,19
30	Енисей, устье	Красноярский край, центральная и северная части	0,11
31	Селенга, устье	Центральная часть; Читинская обл., небольшая юго-западная часть	0,28
32	Другие реки Забайкалья	Республика Бурятия, северо-западная часть	0,21
33	Лена, Якутск	Иркутская обл., северо-восточная часть; Республика Бурятия, северо-восточная часть; Читинская обл., северная часть; Республика Саха (Якутия), южная часть; Амурская обл., северо-западная часть	0,15
1	2	3	4
34	Лена, устье	Республика Саха (Якутия), центральная и северная части	0,14

Окончание таблицы 7.1

35	Амур, устье	Читинская обл., юго-восточная часть; Амурская обл. (без северо-запада); Хабаровский край, южная часть; Приморский край, северная и западная части	0,19
36	Судак, устье	Республика Дагестан, центральная часть	0,88
37	Кума, устье	Карачаево-Черкесская республика, северо-восточная часть; Ставропольский край, центральная и восточная части; Республика Калмыкия, южная часть; Республика Дагестан, северная часть	1,91
38	Реки Кольского полуострова	Мурманская обл	0,95
39	Онежское озеро	Республика Карелия, центральная и восточная части	0,20

7.4. Приведенная масса и коэффициенты относительной агрессивности сбрасываемых в водные объекты загрязняющих веществ

Приведенная масса. Приведенная масса годового сброса i -го загрязняющего вещества из l -го выпуска (или сброса за любой другой фиксированный интервал времени) определяется как

$$M_{il} = A_i^{\text{сод}} \cdot m_{il}, \text{ усл.т/г}$$

где

m_{il} – масса сброса i -го загрязняющего вещества из l -го выпуска, т/г;

$A_i^{\text{сод}}$ – коэффициент относительной агрессивности поступающего в водный объект i -го загрязняющего вещества, усл.т/г.

Количество поступающих из l -го выпуска в водохозяйственный участок загрязняющих примесей i -го вида m_{il} зависит от объема годового сброса сточных вод источником $V_l^{\text{сод}}$, тыс.м³/год, концентрации i -го загрязняющего вещества в сточных водах C_{cmi} , г/дм³,:

$$m_{il} = C_{cmi} \cdot V_l^{\text{сод}}$$

Коэффициент относительной агрессивности вещества.
Коэффициент относительной агрессивности i -го вещества позволяет

перейти от массы этого вещества к эквивалентной по воздействию на окружающую среду массе условного вещества. Исходя из этого понятие коэффициента относительной агрессивности может быть определено следующим образом:

Под коэффициентом относительной агрессивности A_i^{ood} будем понимать количество условного загрязняющего вещества, эквивалентное по воздействию на окружающую среду одной тонне сбрасываемого в водный объект i -го вещества.

Применяемые для оценки приведенной массы коэффициенты относительной агрессивности вещества A_i^{ood} , исчисляются следующим образом:

$$A_i^{ood} = \frac{1}{ПДК_{px\ i}}$$

где

$ПДК_{px\ i}$ – предельно допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества в водоемах рыбохозяйственного водопользования, $мг/дм^3$;

1 – предельно допустимая концентрация условного загрязняющего вещества в водоемах рыбохозяйственного водопользования, равная $ПДК_{px\ усл. загр.} = 1\ мг/дм^3$.

Предельно допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества в водоёмах рыбохозяйственного водопользования приведена в справочнике [31]. При отсутствии утверждённых значений $ПДК_{px\ i}$ следует воспользоваться предельно допустимыми концентрациями вещества в воде объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования $ПДК_{ei}$ или расчётным значением временно допустимой концентрации $ВДК_{ei}$.

При сбросе в водоёмы примесей, влияющих на содержание растворённого в воде кислорода, следует оценить общую массу кислорода, т/год, необходимую для полного биологического окисления веществ, содержащихся в сточных водах, сброшенных данным источником в водоём. При этом концентрация указанных веществ выражается величиной биологической потребности в кислороде – $БПК_n$. Значение $A_{БПК_n}^{вод} = 0,33$ усл.т/т, поскольку предельно допустимая величина показателя $БПК_n = 3$ мг/дм³.

В таблице 7.2 приведены значения предельно допустимых концентраций некоторых видов загрязняющих веществ в водоёмах рыбохозяйственного значения.

Таблица 7.2

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в водоёмах рыбохозяйственного значения

i	Загрязняющие вещества и показатели	$ПДК_{рх\ i}$, мг/дм ³
1	2	3
1	БПК полная	3,0 мг О ₂ /л
2	Аммоний солевой (NH ₄ ⁺)	0,5 (NH ₄ ⁺) = 0,39(N)
3	Нитрат-ион (NO ₃ ⁻)	40 (NO ₃ ⁻) = 9,0(N)
4	Нитрит-ион (NO ₂ ⁻)	0,08 (NO ₂ ⁻) = 0,02(N)
5	Нефть и нефтепродукты	0,05
6	Фенолы	0,001
7	СПАВ	0,1
8	Железо (общее)	0,5
9	Медь	0,001
10	Цинк	0,010
11	Хром	0,005
12	Никель	0,010
13	Кобальт	0,010
14	Свинец	0,03
15	Мышьяк	0,05
16	Ртуть	0,0005

17	Кадмий	0,005
18	Цианиды	0,05
1	2	3
19	Формальдегид	0,01
20	Калий (катион)	50,0
21	Кальций (катион)	180,0
22	Магний (катион)	40,0
23	Натрий (катион)	120,0
24	Сульфаты (анион)	100,0
25	Хлориды (анион)	300,0
26	Минерализация	1000,0

Временно допустимая концентрация химического вещества в воде водоёмов санитарно-бытового водопользования. Оценить временно допустимую концентрацию вредного вещества в воде водоемов $ВДК_{ei}$ можно по известным величинам $ПДК_{pzi}$, $ЛК_{50i}$, $ЛД_{50i}$ с использованием регрессионных уравнений:

$$\lg ВДК_{ei} = 0,61 \cdot \lg ПДК_{pzi} - 1,0$$

$$\lg ВДК_{ei} = 1,39 \cdot \lg ЛД_{50i} - 4,76$$

$$\lg ВДК_{ei} = 0,26 \cdot \lg ЛК_{50i} + 0,32 \cdot \lg ЛД_{50i} - 2,46$$

8. УКРУПНЕННАЯ ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ

8.1. Факторы, определяющие величину ущерба

Загрязнение земель химическими веществами является результатом попадания веществ в почву при выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, сбросе загрязненных сточных вод на рельеф местности, нарушении технологий и регламентов, применения пестицидов и других агрохимикатов, несоблюдении природоохранных требований при их хранении, транспортировке и проведении погрузочно-разгрузочных работ, а также в результате техногенных аварий, залповых сбросов и

выбросов. В этой ситуации в почвенный слой может попадать некоторое множество различных загрязняющих веществ $I^{ЗВ.зем} = \{1, 2, \dots, i, \dots, n_I^{зем}\}$. Результаты воздействия, а, следовательно, и экономический ущерб от загрязнения земель химическими веществами будут, зависеть от:

- площади территории, загрязненной i -м веществом в r -м регионе - $S_{ir}^{зем}$, га;
- периода времени по восстановлению загрязненных земель, характеризуемого коэффициентом пересчёта k_e ;
- степени загрязнения земель химическим веществом i -го вида, задаваемой коэффициентом k_{zi} ;
- глубины загрязнения земель i -м веществом, учитываемой с помощью коэффициента пересчёта k_{zi} ;
- значения коэффициента экологической ситуации и значимости для почв r -го региона $k_{эс\ r}^{почв}$;
- величины повышающего коэффициента, применяемого на особо охраняемых природных территориях $k_{пов\ r}^{почв}$;
- норматива стоимости сельскохозяйственных земель $\tilde{H}_r^{ст.сх.зем}$, загрязняемых в r -м регионе, тыс. руб./га;
- норматива стоимости земель лесного фонда $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, загрязняемых в r -м регионе, тыс. руб./га;
- значения индекса изменения стоимости земель с учётом инфляции $I_t^{инд}$.

В качестве объекта негативного воздействия могут выступать почвы сельскохозяйственных угодий, земли лесного фонда, земли поселений и др.

Размер ущерба от загрязнения почвы определяется с ориентацией на величину затрат на проведение полного объёма работ по очистке загрязнённых земель.

Укрупнённая оценка ущерба от загрязнения почвы сельскохозяйственных территорий производится по формуле:

$$y^{cx.зем} = Пл^{cx.зем} = I_t^{und} \cdot \sum_{\forall i \in I} \sum_{\tilde{B} зем} \tilde{H}_r^{ст. cx. зем} \cdot S_{i r}^{зем} \cdot k_{\theta} \cdot k_{3 i} \cdot k_{2 i} \cdot k_{эс r}^{почв} \cdot k_{нов r}^{почв}$$

а ущерб от загрязнения лесных земель по формуле:

$$y^{лес.зем} = Пл^{лес.зем} = 0,81 \cdot I_t^{und} \cdot \sum_{\forall i \in I} \sum_{\tilde{B} зем} \tilde{H}_r^{ст. лес. зем} \cdot S_{i r}^{зем} \cdot k_{\theta} \cdot k_{3 i} \cdot k_{2 i} \cdot k_{эс r}^{почв} \cdot k_{нов r}^{почв}$$

Выражение для определения размеров ущерба, наносимого землям поселений, будет отличаться от рассмотренных выше только способом индексации стоимостных показателей, поскольку кадастровая оценка земель различных поселений проводилась в разное время.

8.2. Стоимостные показатели

В зависимости от типа загрязняемой территории для оценки величины ущерба используются либо нормативы стоимости сельскохозяйственных земель, либо нормативы стоимости лесных земель, либо результаты кадастровой оценки земель поселений.

При оценке *ущерба от загрязнения земель сельскохозяйственного назначения* используются "Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд» $\tilde{H}_r^{ст. cx. зем}$ [32], значения которых сведены в табл. 7.3.

Индексация этих нормативов осуществляется с помощью коэффициента I_t^{und} , задаваемого в Законе «О федеральном бюджете на t -

й год» для нормативов платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленных в 2003 г.

Для оценки эколого-экономического *ущерба от загрязнения лесных земель* используются «Базовые нормативы платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий» $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$ [33]. Для лесов разного типа, расположенных в различных регионах Российской Федерации, нормативы приведены в табл. 7.4. Поскольку нормативы стоимости лесных земель установлены в ценах 2005 г., то их индексация осуществляется с помощью произведения коэффициента $I_t^{инд}$ на дефлирующий множитель $D_{05-03}^{инд} = 0,81$, используемого для приведения нормативов стоимости земель в ценах 2005 г. к ценам 2003 г.

Стоимость земель поселений в настоящем пособии не приводится по причине очень большого объема информации.

Таблица 8.3

Нормативы
стоимости освоения новых земель взамен изымаемых
сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд в ценах
2003 года,
индексированные с использованием фактических значений
коэффициентов инфляции по данным Госкомстата РФ

Типы и подтипы почв изымаемых сельскохозяйственных угодий	Норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий $\tilde{H}_r^{ст.сх.зем}$, тыс. руб./га
1	2
I зона	
Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская и Мурманская области, Ненецкий автономный округ	706,1
1. Дерново-карбонатные, торфяные окультуренные	1017,5
2. Дерновые и дерново-оподзоленные, старопойменные	917,4

3. Дерново-подзолистые легкосуглинистые и супесчаные	772,8
4. Дерново-подзолистые тяжело- и среднесуглинистые	622,7
5. Дерново-подзолистые эродированные	428,1
6. Дерново-подзолистые глеевые, иловато-болотные, торфянисто-болотные	294,7
II зона	
Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Брянская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Калужская, Тверская, Кировская, Костромская, Новгородская, Пермская, Псковская, Смоленская и Ярославская области, Коми-Пермяцкий автономный округ	689,4
1. Темно-серые лесные, дерново-карбонатные, торфяные окультуренные	928,5
2. Серые и светло-серые лесные, дерново-слабоподзолистые, старопойменные, луговые, дерновые на бескарбонатных породах	861,8
3. Темно-серые лесные и дерново-карбонатные эродированные	817,3
4. Дерново-подзолистые, серые, светло-серые лесные и луговые-глееватые	761,7
5. Дерново-подзолистые, серые, светло-серые лесные - эродированные; пойменные луговые глееватые	583,8
1	2
6. Дерново-подзолистые, серые и светло-серые лесные - глеевые; пойменные луговые глеевые; торфянисто - глеевые	489,3
7. Иловато-болотные, болотные низинные	417
8. Почвы овражно-балочного комплекса	150,1
III зона	
Чувашская Республика - Чаваш республики, Нижегородская, Орловская, Рязанская и Тульская области	873,6
1. Чернозёмы всех подтипов сверхмощные и мощные тучные и среднегумусные; торфяные окультуренные	1167,6
2. Чернозёмы всех подтипов среднемощные; черноземы сверхмощные и мощные - эродированные; лугово-черноземные и старопойменные луговые	1106,44
3. Чернозёмы всех подтипов маломощные малогумусные и слабогумусные, черноземы среднемощные эродированные; темно-серые лесные	1000,8

Продолжение таблицы 8.3

4. Чернозёмы всех подтипов маломощные и темно-серые лесные почвы - эродированные; дерново-карбонатные	906,28
5. Серые и светло-серые лесные, дерново-лабоподзолистые	845,12
6. Серые и светло-серые лесные глееватые; дерново-подзолистые; дерново-луговые	739,48
7. Серые и светло-серые лесные и дерново-подзолистые эродированные	611,6
8. Аллювиально-луговые глееватые и глеевые	478,16
9. Иловато-болотные, лугово-болотные и торфянисто-болотные	344,72
10. Почвы овражно-балочного комплекса	133,44
IV зона	
Республика Мордовия, Республика Татарстан (Татарстан), Белгородская, Воронежская, Самарская, Курская, Липецкая, Пензенская, Тамбовская и Ульяновская области	1145,36
1. Чернозёмы всех подтипов сверхмощные и мощные тучные и среднегумусные; торфяные окультуренные	1623,52
2. Чернозёмы всех подтипов среднемощные; черноземы сверхмощные и мощные - эродированные; луговочерноземные и старопойменные луговые	1339,96
Продолжение таблицы 8.3	
1	2
3. Чернозёмы всех подтипов маломощные малогумусные; черноземы среднемощные эродированные; темно-серые лесные	1228,76
4. Чернозёмы маломощные карбонатные и солонцеватые; темнокаштановые	1117,56
5. Чернозёмы всех подтипов маломощные и темно-серые лесные почвы - эродированные; дерново-карбонатные	1028,6
6. Серые и светло-серые лесные, дерново-слабоподзолистые	861,8
7. Серые и светло-серые лесные - глееватые; дерново- подзолистые; дерново-луговые	783,96
8. Серые и светло-серые лесные и дерново-подзолистые - эродированные; солонцы глубокие	722,8
9. Аллювиально-луговые глеевые	644,96
10. Иловато-болотные, лугово-болотные, торфянисто-болотные	472,6
11. Почвы овражно-балочного комплекса, солончаки	155,68
V зона	
Республика Калмыкия – Хальмг-Тангч, Астраханская, Волгоградская и Саратовская области	967,4

1. Чернозёмы всех подтипов среднемощные среднегумусные и малогумусные; лугово-чернозёмные	1484,5
2. Чернозёмы всех подтипов маломощные малогумусные и слабогумусные; чернозёмы среднемощные эродированные; старопойменные луговые	1312,2
3. Чернозёмы всех подтипов маломощные среднегумусные и малогумусные солонцеватые	1106,4
4. Чернозёмы всех подтипов маломощные малогумусные и слабогумусные - эродированные; темно-каштановые; дерново-карбонатные; лугово-чернозёмные солонцеватые, лугово-каштановые	934,1
5. Темно-каштановые эродированные, каштановые и светлокаштановые; глубокие солонцы; пойменные луговые солонцеватые	795,1
6. Пойменные и лиманные лугово-глееватые; каштановые и светлокаштановые солонцеватые; средние солонцы	622,7
7. Светло-каштановые и бурые сильносолонцеватые и солончаковатые	450,4
8. Лугово-болотные, болотные иловатые; солонцы мелкие и корковые, солончаки; почвы овражнобалочного комплекса	183,5
VI зона	
1	2
Республика Адыгея (Адыгея), Краснодарский край	1501,2
1. Чернозёмы всех подтипов сверхмощные и мощные	1818,1
2. Чернозёмы всех подтипов среднемощные; чернозёмы сверхмощные и мощные - слабоэродированные; почвы рисовых систем	1445,6
3. Чернозёмы всех подтипов маломощные; чернозёмы сверхмощные и мощные - средне- и сильноэродированные; дерново-карбонатные; лугово-черноземные, старопойменные луговые	1306,6
4. Чернозёмы слитые, темно-серые лесные, темно-бурые лесные	1106,4
5. Чернозёмы маломощные солонцеватые; темно-каштановые; лугово-черноземные солончаковатые; серые и бурые лесные, желтоземы, коричневые, перегнойно-карбонатные	1028,6
6. Темно-каштановые солонцеватые; лугово-черноземные слитые; дерново-карбонатные щебнистые, горно-луговые	911,8
7. Старопойменные солонцеватые и солончаковатые; серые лесные оглеенные и	789,5

Продолжение таблицы 8.3

оподзоленные; луговые осолоделые и солоди	
8. Пойменные солончаковатые и оглеенные; лугово-болотные, перегнойно-глеевые, торфяно-глеевые, торфяники	594,9
9. Пойменные примитивные; почвы овражно-балочного комплекса; солончаки, солонцы мелкие и средние луговые и лугово-степные	394,8
VII зона	
Республика Дагестан, Ингушская Республика, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия, Чеченская Республика, Ставропольский край, Ростовская область	1440,0
1. Чернозёмы всех подтипов сверхмощные и мощные тучные и среднегумусные	2579,8
2. Чернозёмы всех подтипов сверхмощные тучные и среднегумусные; чернозёмы сверхмощные и мощные - эродированные; старопойменные луговые; лугово-чернозёмные мощные и среднемощные	1951,6
3. Чернозёмы всех подтипов маломощные малогумусные и слабогумусные; чернозёмы среднемощные эродированные; лугово-чернозёмные солонцеватые и слабозасоленные; дерново-карбонатные среднемощные	1373,3
1	2
4. Чернозёмы всех подтипов маломощные и дерново-карбонатные почвы - эродированные; лугово-чернозёмные солонцеватые; горные лесные бурые	1173,2
5. Темно-каштановые; каштановые луговые; лугово-чернозёмные солончаковатые	1056,4
6. Лугово-чернозёмные слитые, каштановые, коричневые и лугово-каштановые; чернозёмовидные песчаные	1017,5
7. Тёмно-каштановые; горные коричневые и бурозёмные - эродированные	939,6
8. Лугово-чернозёмные сильносо-лонцеватые и глееватые; солонцы глубокие; светло-каштановые, горные коричневые, луговые и лугово-каштановые солончаковатые	822,9
9. Солонцы средние степные и луговые; почвы закрепленных песчаных массивов; луговые солончаковатые и глеевые	667,2
10. Лугово-болотные солончаковатые; солонцы мелкие и корковые; почвы овражно-балочного комплекса	211,3

Продолжение таблицы 8.3

VIII зона	
Республика Башкортостан, Курганская, Оренбургская, Свердловская и Челябинская области	817,3
1. Чернозёмы всех подтипов мощные тучные и среднегумусные; торфяные окультуренные	984,1
2. Чернозёмы всех подтипов среднемощные; лугово-чернозёмные тучные и среднегумусные	900,7
3. Чернозёмы всех подтипов маломощные; чернозёмы среднемощные эродированные; тёмно-серые лесные; лугово-чернозёмные и старопойменные луговые	817,3
4. Чернозёмы всех подтипов маломощные, тёмно-серые лесные почвы - эродированные; лугово-чернозёмные солонцеватые	711,7
5. Тёмно-каштановые; лугово-степные; чернозёмы неполноразвитые	650,5
6. Тёмно-каштановые эродированные; серые и светло-серые лесные; дерново-слабоподзолистые; каштановые, луговые, солонцеватые	544,9
7. Серые и светло-серые лесные и дерново-подзолистые - эродированные; каштановые эродированные, светло-каштановые; глубокие солонцы	439,2
Продолжение таблицы 8.3	
1	2
8. Дерново-подзолистые и дерновые - глеевые, светло-каштановые и лугово-солонцеватые и солончаковатые; солонцы средние	355,8
9. Солонцы мелкие и корковые, солончаки; иловато-болотные, торфяно-болотные; почвы овражно-балочного комплекса	150,1
IX зона	
Республика Алтай, Алтайский край, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская и Тюменская области, Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ	984,1
1. Чернозёмы всех подтипов и лугово-чернозёмные почвы – мощные тучные и среднегумусные; торфяные окультуренные	1134,2
2. Чернозёмы всех подтипов и лугово-чернозёмные почвы - среднемощные тучные и среднегумусные; чернозёмы мощные эродированные	1023,0
3. Чернозёмы всех подтипов и лугово-чернозёмные почвы - маломощные; тёмно-серые лесные; старопойменные луговые	906,3
4. Чернозёмы всех подтипов маломощные	756,2

эродированные и солонцеватые; лугово-чернозёмные солонцеватые; аллювиально-луговые	
5. Серые и светло-серые лесные; тёмно-каштановые эродированные, каштановые, лугово-каштановые; дерново-подзолистые	678,3
6. Светло-каштановые, каштановые солонцеватые, глубокие солонцы	528,2
7. Луговые солончаковые глееватые; солонцы средние	489,3
8. Солонцы мелкие и корковые, солончаки; лугово-болотные; почвы овражно-балочного комплекса	266,9
X зона	
Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика Хакасия, Красноярский край, Иркутская и Читинская области, Агинский Бурятский автономный округ, Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ, Усть-Ордынский Бурятский автономный округ, Эвенкийский автономный округ	1045,3
1. Чернозёмы всех подтипов и лугово-чернозёмные почвы – мощные тучные и среднегумусные; торфяные окультуренные	1745,8
2. Чернозёмы всех подтипов и лугово-чернозёмные почвы - среднемощные; старопойменные луговые	Продолжение таблицы 8.3
1	
3. Чернозёмы всех подтипов и лугово-чернозёмные почвы - маломощные; тёмно-серые лесные	889,6
4. Чернозёмы всех подтипов маломощные и тёмно-серые лесные почвы - эродированные; лугово-чернозёмные солонцеватые	739,5
5. Тёмно-каштановые, лугово-каштановые; серые и светло-серые лесные	645,0
6. Каштановые; серые и светлосерые лесные - эродированные; луговые солонцеватые; глубокие солонцы	494,8
7. Каштановые солонцеватые, луговые солончаковатые, средние солонцы	417,0
8. Солонцы мелкие и корковые, солончаки; лугово-болотные; почвы овражно-балочного комплекса	283,6
XI зона	
Республика Саха (Якутия), Приморский и Хабаровский края, Амурская, Камчатская, Магаданская и Сахалинская области, Еврейская автономная область, Корякский автономный округ, Чукотский автономный округ	1078,6
1. Луговые черноземовидные; бурые лесные; старопойменные, буроземные	1467,8

2. Лугово-бурые, бурые лесные	1312,2
3. Лугово-бурые глееватые, аллювиальные дерново-глеевые	1150,9
4. Бурые лесные глееватые и глеевые, торфянистые и торфяные	989,7
5. Буро-подзолистые мерзлотные; дерново-глееватые	884,0
6. Лугово-бурые оподзоленные глееватые; бурые лесные эродированные	661,6
7. Мерзлотные болотные; бурые лесные сильноэродированные	450,4
ХII зона	
Калининградская, Ленинградская области и г. Санкт-Петербург	1462,3
1. Дерново-карбонатные; дерновоподзолистые; аллювиальные дерновые, торфяные низинные и переходные - окультуренные	1818,1
2. Дерново-подзолистые глееватые; аллювиальные дерновые глееватые	1595,7
3. Дерново-подзолистые глееватые песчаные и супесчаные, а также средне- и сильнокаменистые; торфянисто-глееватые	1289,9
4. Аллювиальные дерновые глеевые, иловато-болотные	1006,4
5. Торфянисто-болотные, торфяно-болотные	722,8
1	2
ХIII зона	
Московская область и г. Москва	1445,6
1. Чернозёмы оподзоленные; тёмно-серые лесные и лугово-чернозёмные	1951,6
2. Серые лесные	1706,9
3. Дерново-подзолистые суглинистые	1590,2
4. Дерново-подзолистые супесчаные и песчаные	1501,2
5. Серые лесные смытые	1390,0
6. Дерново-подзолистые оглеенные и смытые	1239,9
7. Дерново-подзолистые супесчаные и песчаные - смытые	923,0
8. Пойменные дерновые зернистые и зернисто-слоистые; торфяные и окультуренные	1818,1
9. Другие пойменные почвы	1345,5
10. Почвы овражно-балочного комплекса	166,8

Окончание таблицы 8.3

Таблица 8.4

Базовые размеры платы за перевод лесных земель хвойного и твердолиственного лесного фонда в земли других категорий в ценах 2005 года

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета								Классы бонитета		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥ кл	V	VA ≥ кл	I - II	III - IV	V ≥ кл
1	Республика Адыгея	324,4	250,5	208,3			129,5			455,3	326	225,9
2	Республика Алтай		198,8	147,9			55,6					
3	Республика Башкортостан		138,7	100,5			73,4			250,2	204,2	104,9
4	Республика Бурятия		160,7	134,6			58,6					
5	Республика Дагестан	262,4	225,3	190			131,7			545,8	302,6	183,2
6	Республика Ингушетия	262,4	225,3	190			131,7			545,8	302,6	183,2
7	Кабардино-Балкарская Республика	262,4	225,3	190			131,7			545,8	302,6	183,2
8	Республика Калмыкия									222,7	152,9	109,3
9	Карачаево-Черкесская Республика	262,4	225,3	190			131,7			545,8	302,6	183,2

Продолжение таблицы 8.4

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета								Классы бонитета		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥ кл	V	VA ≥ кл	I - II	III - IV	V ≥ кл
10	Республика Карелия		184,4	134,9				64,2	56,9			
	Муниципальные районы:											
	Кондопожский, Прионежский, Питкярантский, Сортавальский									- коэффициент 1,4		
	Лахденпохский									- коэффициент 1,7		
	Беломорский, Калевальский, Кемский, Костомукшский, Лоухский, Муезерский, Сегежский									- коэффициент 0,7		
11	Республика Коми		208,8	162,3				62,9	56,7			
	Муниципальные районы:											
	Сыктывкарский									- коэффициент 1,7		
	Сыктывдинский, Ухтинский									- коэффициент 1,5		
	Печорский, Удорский, Княжпогостский, Усть-Вымский, Корткеросский, Усть-Куломский, Сольский, Прилузский, Троицко-Печорский									- коэффициент 1,3		
12	Республика Марий Эл	204,9	183,9	131,2			99,5			250,2	213,2	113,9
	Муниципальные районы:											
	Волжский, Медведевский, Новоторъяльский, Сернурский									- коэффициент 3		
	Горномарийский, Куженерский, Параньгинский, Советский									- коэффициент 1,5		
13	Республика Мордовия	226,7	187,9	153,5			95,3			285,4	219,9	141,9

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета								Классы бонитета		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥ кл	V	VA ≥ кл	I - II	III - IV	V ≥ кл
14	Республика Саха (Якутия)		221,2		170,6	124,1			83,2			
	Муниципальные районы:											
	Усть-Алданский, Амгинский, Ленский, Мирнинский, Олекминский, Сунтарский, Алданский, Усть-Майский, Вилюйский, Верхне-Вилюйский, Горный, Мегино-Кангаласский, Намский, Нюрбинский, Таттинский, Хангаласский, Чурапчинский, Якутский									- коэффициент 1,5		
15	Республика Северная Осетия - Алания	262,4	225,3	190			131,7			556,4	309,7	183,2
16	Республика Татарстан		197,6	164,8			94,6			288,2	221,8	151,5
17	Республика Тыва		163	133,2			60,6					
18	Удмуртская Республика	211,5	182,2	128,3			85,3			250,2	213,2	113,9
	Муниципальные районы:											
	Алнашский, Воткинский, Глазовский, Завьяловский, Каракулинский, Сарапульский									- коэффициент 1,3		
	Игринский, Камбарский, Клясовский, Малопургинский, Можгинский, Увинский, Шарханский, Юкаменский, Якшур-Бодьинский, Ярский									- коэффициент 1,2		
19	Республика Хакасия		190,6	133,5			97,4					
	Муниципальные районы:											
	Алтайский, Бейский, Усть-Абаканский									- коэффициент 1,2		
20	Чеченская Республика	262,4	225,3	190			131,7			545,8	302,6	183,2
21	Чувашская Республика		176	134			95,4			238,7	194,2	135,9

Продолжение таблицы 8.4

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		ІБ–ІА	І - ІІ	ІІІ-ІV	ІІІ	ІV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	І - ІІ	ІІІ - IV	V ≥кб
22	Алтайский край		197,4	146,2			55,5					
	Муниципальные районы:											
	Смоленский								- коэффициент 1,3			
	Алтайский, Бийский, Калманский, Павловский, Первомайский, Тальменский								- коэффициент 1,2			
23	Краснодарский край	324,4	250,5	208,3			129,5			455,3	326	225,9
24	Красноярский край	202,4	161,14	132,6				98,7	55			
	Муниципальные районы:											
	Березовский, Емельяновский								- коэффициент 1,5			
	Ачинский, Канский, Минусинский, Назаровский, Рыбинский, Шаротовский								- коэффициент 1,3			
25	Приморский край		243,9	139,2				90,7	84,8	304,5	261,6	139,3
	Муниципальные районы:											
	Надеждинский, Хасанский, Уссурийский, Шкатовский, Партизанский, леса на территориях, подчиненных администрациям городов Владивосток, Артем,Находка								коэффициент 1,3			
26	Ставропольский край	259,8	223,6	183,7			137,4			536,5	329,1	201,8
	Муниципальные районы:											
	Георгиевский, Минераловодский, Предгорный								- коэффициент 1,5			

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		ИБ-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
27	Хабаровский край		240,5	137				89,6	84,4	297,9	263,5	139,9
	Муниципальные районы:											
	Хабаровский, Лазовский, Вяземский, Бикинский									- коэффициент 1,3		
28	Амурская область		270,8	135,8				89,1	83,7	301,7	250,8	130,8
29	Архангельская область		200	159				62,5	58,6			
30	Астраханская область		245,8	180,9			105,1					
31	Белгородская область	244,6	199,8	169,7			96,4			288,9	204,3	131
32	Брянская область	212,1	158,8	118,3			89			273,4	220,3	122,1
	Муниципальные районы:											
	Брянский, Выгоничский, Трубневский, Суземский, Навленский, Дятьковский, Суражский, Унечский, Стародубский, Погарский, Брасовский, Жуковский, Карачевский, Почепский, Севский									- коэффициент 2		
33	Владимирская область	199,4	143,2	110			86			273,6	190,2	123
	Муниципальные районы:											
	Александровский, Киржачский, Кольчугинский, Юрьев-Польский, Суздальский, Петушинский, Собинский, Камешковский									- коэффициент 2		
	Ковровский, Вязниковский, Гороховецкий, Судогодский, Селивановский, Муромский									- коэффициент 1,5		
34	Волгоградская	312	219	143,1			98,4			405,5	272,2	137,6

[illegible]

Продолжение таблицы 8.4

	Елизовский	- коэффициент 1,2										
№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
35	Вологодская область	223,2	177,5	111			87					
	Муниципальные районы:											
	Вытегорский, Вашкинский, Кирилловский, Бабаевский, Белозерский, Чагодощенский, Череповецкий, Кадуйский, Устюжинский									- коэффициент 1,3		
36	Воронежская область	246,3	201,1	170,5			96,7			378,8	256,6	146,8
37	Ивановская область	199,4	144,6	113,6			85,5			237,7	197	123
	Муниципальные районы:											
	Вичугский, Верхне-Ландеховский, Ивановский, Кинешемский (правобережье), Комсомольский, Лежневский, Лухский, Приволжский, Родниковский, Тейковский, Фурмановский, Шуйский									- коэффициент 1,5		
38	Иркутская область	198,7	158,7	133,7				98,6	55			
39	Калининградская область	394,3	305,3	220,3			145,2			536,7	359	277,3
40	Калужская область	215,9	154,7	117			89			257	194,1	122,1
	Муниципальные районы:											
	Пригородная зона, Бабожинский, Жиздринский, Козельский, Перемышльский, Ульяновский, Хвастовичский, Малоярославецкий, Тарусский, Ферзиковский									- коэффициент 1,3		
41	Камчатская область		186,4	134,1				88,2	83,7			
	Муниципальный район:											

Продолжение таблицы 8.4

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
42	Кемеровская область		198	143,5			96,5					
	Муниципальные районы:											
	Кемеровский, Новокузнецкий								- коэффициент 1,15			
43	Кировская область		195	158,1			97,4			264,9	222,9	130,9
44	Костромская область		147	109,9			85					
	Муниципальные районы:											
	Буйский, Галичский, Сусанинский, Судиславский, Островский, Кадыйский, Антроповский, Чухломской, Нейский, Макарьевский, Мантуровский, Шарьинский, Поназыревский								- коэффициент 1,25			
	Костромской, Нерехтский, Красносельский								- коэффициент 1,5			
45	Курганская область	190,6	159,8	100,8			38					
	Муниципальные районы:											
	Альменевский, Звериноголовский, Кетовский, Лебяжевский, Макушинский, Мишкинский, Половинский, Петуховский, Сафакулевский, Частоозерский, Шумихинский, Притобольный								- коэффициент 1,5			
46	Курская область	244,6	199,8	169,7			96,4			288,9	204,3	131

Продолжение таблицы 8.4

		$\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные							Твердолиственные			
		Классы бонитета (кб)							Классы бонитета (кб)			
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
52	Нижегородская область		193,7	135,6			95,4			237,8	192,5	125,9
53	Новгородская область	210	154,4	114,5			82,9			257,6	169,9	122
	Новосибирская область	234,6	199,6	146			98,1					
	Муниципальные районы:											
	Новосибирский								- коэффициент 1,3			
	Ордынский, Искитимский								- коэффициент 1,2			
	Московский, Болотнинский, Сузунский и зона Приобских боров Колывановского района								- коэффициент 1,1			
54	Омская область		202,3	146,4			56,1					
	Муниципальные районы:											
	Омский								- коэффициент 1,5			
56	Оренбургская область		159,4	105			71			254,6	180,9	105,5
57	Орловская область	226,1	183,5	138,3			76			326,7	249,7	108,7
	Муниципальные районы:											
	Знаменский, Новодеревеньковский								- коэффициент 3			
	Мценский, Орловский, Урицкий, Кромской, Дмитровский, Ливенский, Новосильский, Малоархангельский								- коэффициент 2			
	Болховский, Шаблыкинский, Сосковский, Троснянский, Глазуновский, Свердловский, Залегощенский, Покровский, Должанский, Колпнянский, Краснозоренский, Корсаковский, Верховский								- коэффициент 1,5			
58	Пензенская область		195,7	155,8			93,3			283,6	206,4	158,3
59	Пермская область		140,9	108,5			82,7					
60	Псковская область	210	154,4	114,5			82,9			257,6	169,9	122
61	Ростовская область		268,6	180,5			138,2			489,5	286	144,9

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
62	Рязанская область	205	178,5	137,5			72,2			283,7	212	109,6
	Муниципальные районы:											
	Захаровский, Михайловский, Рыбновский, Рязанский, Старожиловский, Пронский								- коэффициент 1,7			
	Милославский, Новодеревенский, Ряжский, Скопинский, Ухоловский, Кораблинский, Сапожковский, Путятинский, Спасский, Шиловский, Сараевский, Шацкий								- коэффициент 1,5			
	Касимовский, Кадомский, Пителинский, Сасовский, Чучковский								- коэффициент 1,2			
63	Самарская область		224,8	156,8			93,5			288,2	188,9	146,9
64	Саратовская область	302,4	219	144,4			92,7			374,3	272,1	137,6
65	Сахалинская область		209	138,8				89,4	84,1			
	Муниципальный район:											
	Южно-Сахалинский								- коэффициент 3,5			
66	Свердловская область		158,5	97,5			32					
	Муниципальный район:											
	Каменский								- коэффициент 1,5			
67	Смоленская область	199,5	150,2	111,5			87,7			268,4	211,7	122,9
	Муниципальные районы:											
	Смоленский								- коэффициент 1,7			
	Гагаринский, Вяземский, Сафоновский, Рославльский, Руднянский, Кардымовский, Новодугинский, Ярцевский, Дорогобужский								- коэффициент 1,4			

Продолжение таблицы 8.4

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст. лес. зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥ кб	V	VA ≥ кб	I - II	III - IV	V ≥ кб
68	Тамбовская область	249,8	203,7	172,2			97,4			389,8	262,4	148,6
69	Тверская область	228,6	190,4	122,2			88,1			286,9	235,4	134,5
	Муниципальные районы:											
	Селигерский, Калининский, Конаковский									- коэффициент 2,5		
	Бологовский, Вышневолоцкий, Калязинский, Максатихинский, Пеновский, Селижаровский, Весьегонский, Зубцовский, Кашинский, Кимрский, Рамешковский, Торжокский									- коэффициент 2		
70	Томская область		151,1	110,3			55,6					
	Муниципальный район:											
	Томский									- коэффициент 1,3		
71	Тульская область	222,4	188,7	146,4			75,5			301	241,8	108,7
	Муниципальные районы:											
	Алексинский, Заокский, Ленинский, Дубинский, Щёкинский, Ясногорский									- коэффициент 1,7		
	Новомосковский, Веневский, Киреевский, Узловский, Кимовский, Одоевский, Белевский, Арсеньевский, Суворовский									- коэффициент 1,3		
72	Тюменская область		172,5	144,4			96,8					
	Муниципальные районы:											
	Тюменский, Ялуторовский, Заводоуковский, Исетский, Упоровский									- коэффициент 1,2		
73	Ульяновская область		194,8	156,8			93,5			288,2	188,9	146,9
76	Челябинская область	185,4	159,6	101,8			39			250,8	178,5	123,9
77	Читинская область	167,3	140	102,7			58,8					

Продолжение таблицы 8.4

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст. лес. зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV - V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
78	Ярославская область	190	147,8	110,6			85,8			260,7	205,5	123
Муниципальные районы:												
Борисоглебский, Брейтовский, Большесельский, Гаврилов-Ямский, Даниловский, Любимский, Некоузский, Некрасовский, Мышкинский, Переславский, Первомайский, Пошехонский, Ростовский, Рыбинский, Тутаевский, Угличский, Ярославский										- коэффициент 1,5		
79	Еврейская автономная область		211,5	137				89,6	84,4	282	260,5	136,9
Муниципальные районы:												
Биробиджанский, Сидовический										- коэффициент 1,2		
80	Агинский Бурятский автономный округ		145,3	105,8			57,4					
81	Коми-Пермяцкий автономный округ		137,2	106,7				83,6	80,6			
82	Корякский автономный округ		180,6	134,4				87,6	83,2			
83	Ненецкий автономный округ		145,3	94,7				59,8	55,2			

№	Регион	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли иных (других) категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Хвойные								Твердолиственные		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
84	Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ		127,4	81,6				55,4	53			
85	Усть-Ордынский Бурятский автономный округ		147,6	136			57,4					
86	Ханты-Мансийский автономный округ		151,9	105,1				59,4	52,7			
87	Чукотский автономный округ		221,6	126,7				85,5	83,4			
88	Эвенкийский автономный округ		144,7	105,4				58,1	54,5			
89	Ямало-Ненецкий автономный округ		151,2	104,2				56,9	52,7			

Таблица 8.5

Базовые размеры платы за перевод лесных земель мягколиственного лесного фонда и кедровников в земли других категорий в ценах 2005 года

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
1	Республика Адыгея		213,1	175,2			123,9					
2	Республика Алтай		189,9	141,4			53,7					
3	Республика Башкортостан		158,5	95,1			34					
4	Республика Бурятия		153,8	130			56,7					
5	Республика Дагестан		190,2	151,5			46,7					
6	Республика Ингушетия		190,2	151,5			46,7					
7	Кабардино-Балкарская республика		190,2	151,5			46,7					
8	Республика Калмыкия		133,9	97,4			41,5					
9	Карачаево-Черкесская республика		190,2	151,5			46,7					
10	Республика Карелия		173,1	129,2				61,4	55,9			
	Муниципальные районы:											
	Кондопожский, Прионежский, Питкярантский, Сортавальский									- коэффициент 1,4		
	Лахденпохский									- коэффициент 1,7		
	Беломорский, Калевальский, Кемский, Костомукшский, Лоухский, Муезерский, Сегежский									- коэффициент 0,7		

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_{r, \text{ст. лес. зем}}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
11	Республика Коми		197,9	156,5				60,4	55,8			
	Муниципальные районы:											
	Сыктывкарский									- коэффициент 1,7		
	Сыктывдинский, Ухтинский									- коэффициент 1,5		
	Печорский, Удорский, Княжпогостский, Усть-Вымский, Корткеросский, Усть-Куломский, Сысольский, Прилузский, Троицко-Печорский									- коэффициент 1,3		
12	Республика Марий Эл		140,2	107,7			83,6					
	Муниципальные районы:											
	Волжский, Медведевский, Новоторъяльский, Сернурский									- коэффициент 3		
	Горномарийский, Куженерский, Параньгинский, Советский									- коэффициент 1,5		
13	Республика Мордовия		176,2	147,6			92,7					
14	Республика Саха (Якутия)		217,7		167,7	122,8			82,7			
	Муниципальные районы:											
	Усть-Алданский, Амгинский, Ленский, Мирнинский, Олекминский, Сунтарский, Алданский, Усть-Майский, Вилюйский, Верхне-Вилюйский, Горный, Мегино-Кангаласский, Намский, Нюрбинский, Таттинский, Хангаласский, Чурапчинский, Якутский									- коэффициент 1,5		
15	Республика Северная Осетия - Алания		190,2	151,2			46,7					
16	Республика Татарстан		173	147,9			92,2					
17	Республика Тыва		155,5	128,9			58,2					

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_{г.ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
18	Удмуртская Республика		170,9	122,5			82,7					
	Муниципальные районы:											
	Алнашский, Воткинский, Глазовский, Завьяловский, Каракулинский, Сарапульский								- коэффициент 1,3			
	Игринский, Камбарский, Клясовский, Малопургинский, Можгинский, Увинский, Шарханский, Юкаменский, Якшур-Бодьинский, Ярский								- коэффициент 1,2			
19	Республика Хакасия		183	129,1			95,3					
	Муниципальные районы:											
	Алтайский, Бейский, Усть-Абаканский								- коэффициент 1,2			
20	Чеченская республика		190,2	151,2			46,7					
21	Чувашская Республика		142,2	104			69,1					
22	Алтайский край		188,8	140,2			53,6					
	Муниципальные районы:											
	Смоленский								- коэффициент 1,3			
	Алтайский, Бийский, Калманский, Павловский, Первомайский, Тальменский								- коэффициент 1,2			
23	Краснодарский край		213,1	175,2			123,9					
24	Красноярский край		154,1	128,5				96,3	54			
	Муниципальные районы:											
	Березовский, Емельяновский								- коэффициент 1,5			
	Ачинский, Канский, Минусинский, Назаровский, Рыбинский, Шаротовский								- коэффициент 1,3			

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_{г.ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные							Кедровники			
		Классы бонитета (кб)							Классы бонитета (кб)			
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
25	Приморский край		234,7	134,2				88,3	83,9	251,5	151,1	100,2
	Муниципальные районы:											
	Надеждинский, Хасанский, Уссурийский, Шкатовский, Партизанский, леса на территориях, подчиненных администрациям городов Владивосток, Артем, Находка									- коэффициент 1,3		
26	Ставропольский край		189	146,8			51,1					
	Муниципальные районы:											
	Георгиевский, Минераловодский, Предгорный									- коэффициент 1,5		
27	Хабаровский край		232,1	132,5				87,5	83,6	246,9	148,3	98,2
	Муниципальные районы:											
	Хабаровский, Лазовский, Вяземский, Бикинский									- коэффициент 1,3		
28	Амурская область		233,1	131,6				87,1	83			
29	Архангельская область		191,2	154				60,1	57,2			
30	Астраханская область		153,1	108,6			42,6					
31	Белгородская область		188,6	162,5			93,6					
32	Брянская область		145,4	110,7			85,5					
	Муниципальные районы:											
	Надеждинский, Хасанский, Уссурийский, Шкатовский, Партизанский, леса на территориях, подчиненных администрациям городов Владивосток, Артем, Находка									- коэффициент 1,3		
33	Владимирская область		133,7	104,5			83,3					
	Муниципальные районы:											
	Александровский, Киржачский, Кольчугинский, Юрьев-Польский, Суздальский, Петушинский, Собинский, Камешковский									- коэффициент 2		
	Ковровский, Вязниковский, Гороховецкий, Судогодский, Селивановский, Муромский									- коэффициент 1,5		

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_{г.ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
35	Вологодская область		167,4	105,3			84					
	Муниципальные районы:											
	Вытегорский, Вашкинский, Кирилловский, Бабаевский, Белозерский, Чагодощенский, Череповецкий, Кадуйский, Устюжинский								- коэффициент 1,3			
36	Воронежская область		189,6	163,1			93,8					
37	Ивановская область		134,7	107,2			82,9					
	Муниципальные районы:											
	Вичугский, Верхне-Ландеховский, Ивановский, Кинешемский (правобережье), Комсомольский, Лежневский, Лухский, Приволжский, Родниковский, Тейковский, Фурмановский, Шуйский								- коэффициент 1,5			
38	Калининградская область		287	210,5			141,4					
39	Калужская область		142,3	109,2			85,5					
	Муниципальные районы:											
	Пригородная зона, Бабожинский, Жиздринский, Козельский, Перемышльский, Ульяновский, Хвостовичский, Малоярославецкий, Тарусский, Ферзиковский								- коэффициент 1,3			
40	Камчатская область		179,6	130,3				86,4	83			
	Муниципальный район:											
	Елизовский								- коэффициент 1,2			
41	Кемеровская область		189,3	138,1			94,4					
	Муниципальные районы:											
	Кемеровский, Новокузнецкий								- коэффициент 1,15			
42	Кировская область		167	120,8			82					

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные							Кедровники			
		Классы бонитета (кб)							Классы бонитета (кб)			
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
43	Костромская область		136,5	104,4			82,5					
	Муниципальные районы:											
	Буйский, Галичский, Сусанинский, Судиславский, Островский, Кадынский, Антроповский, Чухломской, Нейский, Макарьевский, Мантуровский, Шарьинский, Поназыревский									- коэффициент 1,25		
	Костромской, Нерехтский, Красносельский									- коэффициент 1,5		
44	Курганская область		160,1	114,1			35,3					
	Муниципальные районы:											
	Альменевский, Звериноголовский, Кетовский, Лебяжевский, Макушинский, Мишкинский, Половинский, Петуховский, Сафакулевский, Частоозерский, Шумихинский, Притобольный									- коэффициент 1,5		
45	Курская область		188,6	162,5			93,6					
46	Ленинградская область		282,7	208				142,2	136			
	Муниципальные районы:											
	Всеволожский, Выборгский, Приозерский									- коэффициент 3		
	Волосовский, Гатчинский, Кингисеппский, Кировский, Ломоносовский, Лужский, Сланцевский, Тосненский									- коэффициент 2		
47	Липецкая область		189,6	163,1			93,8					
48	Магаданская область		221,1	126,5				85,3	83,3			
	Муниципальные районы:											
	Магаданская особая экономическая зона									- коэффициент 1,7		
	Сусуманский, Ягоднинский, Омсукчанский, Ольский, Хасынский									- коэффициент 1,5		

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
49	Московская область		318,4	248,1			178,2					
	Муниципальные районы:											
	Химкинский, Мытищинский, Балашихинский, Люберецкий, Ленинский, Одинцовский, Красногорский									- коэффициент 1,75		
	Домодедовский, Истринский, Наро-Фоминский (северо-восточнее р. Нары), Ногинский, Подольский, Пушкинский, Раменский, Солнечногорский, Щелковский									- коэффициент 1,5		
	Волоколамский, Воскресенский, Дмитровский, Егорьевский (западнее р. Цны), Каширский, Клинский. Коломенский, Можайский, Наро-Фоминский (западнее р.Нары), Озерский, Орехово-Зуевский. Павлово-Посадский, Рузский, Сергиево-Посадский, Серпуховский, Ступинский, Чеховский									- коэффициент 1,25		
50	Мурманская область		171,9	129,5				60,7	56,5			
51	Нижегородская область		164,3	129,2			69,1					
52	Новгородская область		142,1	107,9			80,9					
53	Новосибирская область	222	190,5	140			95,6					
	Муниципальные районы:											
	Новосибирский									- коэффициент 1,3		
	Ордынский, Искитимский									- коэффициент 1,2		
	Московский, Болотнинский, Сузунский и зона Приобских боров Колывановского района.									- коэффициент 1,1		
54	Омская область		192,5	140,3			54,1					
	Муниципальный район:											
	Омский									- коэффициент 1,5		

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные							Кедровники			
		Классы бонитета (кб)							Классы бонитета (кб)			
		ІБ–ІА	І - ІІ	ІІІ-ІV	ІІІ	ІV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	І - ІІ	ІІІ - ІV	V ≥кб
55	Оренбургская область		148,8	98,5			32,3					
56	Орловская область		170,9	131,2			72,5					
Муниципальные районы:												
Знаменский, Новодеревеньковский										- коэффициент 3		
Мценский, Орловский, Урицкий, Кромской, Дмитровский, Ливенский, Новосильский, Малоархангельский										- коэффициент 2		
Болховский, Шаблыкинский, Сосковский, Троснянский, Глазуновский, Свердловский, Залегощенский, Покровский, Должанский, Колпнянский, Краснозороенский, Корсаковский, Верховский										- коэффициент 1,5		
58	Пензенская область		171,5	149,4			91,2					
59	Пермская область		131,9	103,4			80,8					
60	Псковская область		142,1	107,9			80,9					
61	Ростовская область		191,2	144,4			51,7					
62	Рязанская область		167,1	130,6			69,7					
Муниципальные районы:												
Захаровский, Михайловский, Рыбновский, Рязанский, Старожиловский, Пронский										- коэффициент 1,7		
Милославский, Новодеревенский, Ряжский, Скопинский, Ухоловский, Кораблинский, Сапожковский, Путятинский, Спасский, Шиловский, Сараевский, Шацкий										- коэффициент 1,5		
Касимовский, Кадомский, Пителинский, Сасовский, Чучковский										- коэффициент 1,2		
63	Самарская область		159,9	136,1			91,4					
64	Саратовская область		181,3	136,3			41,8					
65	Сахалинская область		201,2	133,9				87,3	83,3			
Муниципальный район:												
Южно-Сахалинский										- коэффициент 3,5		

Продолжение таблицы 8.5

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
66	Свердловская область		148,1	92,9			30,8					
	Муниципальный район:											
	Каменский								- коэффициент 1,5			
67	Смоленская область		138,9	105,6			84,5					
	Муниципальный район:											
	Смоленский								- коэффициент 1,7			
	Гагаринский, Вяземский, Сафоновский, Рославльский, Руднянский, Кардымовский, Новодугинский, Ярцевский, Дорогобужский								- коэффициент 1,4			
68	Тамбовская область		191,5	164,4			94,3					
69	Тверская область		177,1	113,7			84,8					
	Селигерский, Калининский, Конаковский											
	Бологовский, Вышневолоцкий, Калязинский, Максатихинский, Пеновский, Торжокский, Селижаровский, Весьегонский, Зубцовский, Кашинский, Кимрский, Рамешковский,								- коэффициент 2,5			
	Селигерский, Калининский, Конаковский								- коэффициент 2			
70	Томская область		143,8	106,5			53,7					
	Муниципальный район:											
	Томский								- коэффициент 1,3			
71	Тульская область		174,8	137,3			72,1					
	Муниципальные районы:											
	Алексинский, Заокский, Ленинский, Дубинский, Щекинский, Ясногорский								- коэффициент 1,7			
	Новомосковский, Веневский, Киреевский, Узловский, Кимовский, Одоевский, Белевский, Арсеньевский, Суворовский								- коэффициент 1,3			

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные							Кедровники			
		Классы бонитета (кб)							Классы бонитета (кб)			
		IB-IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
72	Тюменская область		163,4	138,8			54,6					
	Муниципальные районы:											
	Тюменский, Ялуторовский, Заводоуковский, Исетский, Упоровский							- коэффициент 1,2				
73	Ульяновская область		184,9	150,1			91,4					
74	Челябинская область		160	115,1			36					
75	Читинская область		134	99,3			56,9					
76	Ярославская область		137,1	105			83,1					
	Муниципальные районы:											
	Борисоглебский, Брейтовский, Большесельский, Гаврилов-Ямский, Даниловский, Любимский, Некоузский, Некрасовский, Мышкинский, Переславский, Первомайский, Пошехонский, Ростовский, Рыбинский, Тутаевский, Угличский, Ярославский							- коэффициент 1,5				
77	Еврейская автономная область		203,1	132,5				87,5	84,4	246,9	148.,3	98,2
	Муниципальные районы:											
	Биробиджанский, Сидовический							- коэффициент 1,2				
78	Агинский Бурятский автономный округ		138	101,6			55,8					
79	Коми-Пермяцкий автономный округ		129,2	102				81,4	79,2			
80	Корякский автономный округ		175,2	130,6				86	82,7			

№	Регионы	Базовые размеры платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий $\tilde{H}_{r, \text{ст. лес. зем}}$, тыс. руб./га										
		Мягколиственные								Кедровники		
		Классы бонитета (кб)								Классы бонитета (кб)		
		IB–IA	I - II	III-IV	III	IV-V	V ≥кб	V	VA ≥кб	I - II	III - IV	V ≥кб
81	Ненецкий автономный округ		137	90,3				58,1	54,7			
82	Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ		124,6	80				54,3	52,5			
83	Усть-Ордынский Бурятский автономный округ		139,7	131			55,8					
84	Ханты-Мансийский автономный округ		144,4	100,8				56,6	51,5			
85	Чукотский автономный округ		218	124,8				84,4	82,8			
86	Эвенкийский автономный округ		137,5	101,3				56,3	53,6			
87	Ямало-Ненецкий автономный округ		143,9	101,7				54,7	51,5			

8.3. Учет продолжительности восстановления загрязнённых земель

Влияние продолжительности восстановления земель после загрязнения учитывается с помощью коэффициента пересчёта k_{ϵ} , значения которого представлены в табл. 8.6.

Таблица 8.6

Значения коэффициента пересчёта k_{ϵ} нормативов стоимости земель в зависимости от периода времени по их восстановлению

Продолжительность периода восстановления, год	Коэффициент пересчета k_{ϵ}	Продолжительность периода восстановления, год	Коэффициент пересчета k_{ϵ}
1	0,9	8-10	5,6
2	1,7	11-15	7,0
3	2,5	16-20	8,2
4	3,2	21-25	8,9
5	3,8	26-30	9,3
6 – 7	4,6	31 и более	10,0

8.4. Учёт степени загрязнения земель

Коэффициент k_{zi} характеризует степень загрязнения земель химическим веществом i -го вида. Выделяется пять уровней загрязнения земель:

- 1-й уровень – допустимый,
- 2-й уровень – низкий,
- 3-й уровень – средний,
- 4-й уровень – высокий,
- 5-й уровень – очень высокий.

Под допустимым уровнем загрязнения понимается содержание в почве химических веществ, не превышающее их предельно допустимые

концентрации $ПДК_{почв\ i}$ или ориентировочно допустимые концентрации $ОДК_{почв\ i}$

$$C_{почв\ i} \leq ПДК_{почв\ i}$$

или

$$C_{почв\ i} \leq ОДК_{почв\ i}$$

Значения этих санитарно-гигиенических нормативов приводятся в справочнике [31]. Для удобства студентов ниже помещены таблицы значений предельно допустимых концентраций для почв ряда веществ.

ПДК достаточно распространённых неорганических веществ в почве с группировкой на валовые, водорастворимые и подвижные формы, представлены в таблице 8.7.

Таблица 8.7

Предельно допустимые концентрации неорганических веществ
в почвах

<i>i</i>	Наименование вещества	$ПДК_{почв\ i}$, мг/кг
1	2	3
Валовые формы		
1	Ванадий	150
2	Марганец	1500
3	Марганец + ванадий	1000 + 100
4	Мышьяк	2,0
5	Олово	4,5
6	Ртуть	2,1
7	Свинец	32
8	Сурьма	4,5
9	Хром (+3)	90
10	Сернистые соединения (в пересчёте на серу)	160
11	Сероводород	0,4
12	Нитраты	130
Водорастворимая форма		
13	Фтор	10
Подвижные формы		
14	Свинец	6
15	Никель	4

16	Хром	Б
17	Медь	З
18	Цинк	23
19	Кобальт	5
1	2	3
20	Марганец: для чернозёмов	700
	для дерново-подзолистых почв при:	
21	рН 4,0	300
22	рН 5,1-6,0	400
23	рН 6,0	500

Окончание таблицы 8.7

Предельно допустимые концентрации около восьмидесяти органических соединений можно найти в табл. 8.8.

Таблица 8.8

Предельно допустимые концентрации органических соединений в почвах

<i>i</i>	Наименование вещества	<i>ПДК_{почв i}</i> , мг/кг	<i>i</i>	Наименование вещества	<i>ПДК_{почв i}</i> , мг/кг
1	2	3	1	2	3
1	Агелон	0,15	42	Изопропилбензол +альфаметилстирол	0,5
2	Акрес	1,0	43	Йодофенос	0,5
3	Актеллик	0,5	44	Карбофос	2,0
4	Актеллик	0,1	45	Кельтан	1,0
5	Альфаметилстирол	0,5	46	Ксилолы	0,3
6	Атразин	0,5	47	Купроцин	1,0
7	Ацетальдегид	10,0	48	Линурон	1,0
8	Базудин	0,1	49	Мезоранил	0,1
9	Байлетон + метоболит	0,03	50	Метатион	1,0
10	Байфидан	0,02	51	Метафос	0,1
11	Банвел Д	0,25	52	Мирал	0,03
12	Бенз(а)пирен	0,02	53	Монурон	0,3
13	Бензин	0,1	54	Отходы флотации угля	3000
14	Бензол	0,3	55	Пиримор	0,3
15	Бетанол	0,25	56	Политриазин	0,1
16	Валексон	1,0	57	Полихлоркамфен	0,5
17	Гардона	1,4	58	Полихлорпинен	0,5
18	ГХЦГ (линдан)	0,1	59	Прометрин	0,5
19	ГХЦГ (гексахлоран)	0,1	60	Пропанид	1,5
20	ГХБД (гексахлорбутадиен)	0,5	61	Ридомил	0,05
21	Гептахлор	0,05	62	Ринкод	0,02
22	Гетерофос	0,05	63	Ронит	0,8
23	Глифосат	0,5	64	Севин	0,05

24	Далапон	0,5	65	Семерон	0,1
25	2-4-Д-дихлорфеноксиуксусная кислота	0,1	66	Симазин	0,2
26	2,4-Д-дихлорфенол	0,05	67	Сумицидин	0,02
1	2	3	1	2	3
27	2,4-Д-аминная соль	0,25	68	Стирол	0,1
28	Бутиловый эфир группы 2,4-Д	0,15	69	Толуол	0,3
29	Кротиловый эфир группы 2,4-Д	0,15	70	Фенурон	1,8
30	Октиловый эфир группы 2,4-Д	0,15	71	Фозалон	0,5
31	Малолетучие эфиры группы 2,4-Д	0,15	72	Фосфамид	0,3
32	2М-4ХП	0,4	73	Формальдегид	7,0
33	2М-4ХМ	0,6	74	Фталофос	0,1
34	ДДТ и его метаболиты	0,1	75	Фурадан	0,01
35	Децис	0,01	76	Фурфурол	3,0
36	Дилор	0,5	77	Хлорофос	0,5
37	Диурон	0,5	78	Хлорамп	0,05
38	Дурсбан	0,2	79	Циклофос	0,03
39	Зенкор	0,2	80	Цинеб	0,2
40	Изатрин	0,05	81	Энтам	0,9
41	Изопропилбензол	0,5			

Окончание таблицы 8.8

Одними из наиболее опасных загрязняющих веществ для почвы считаются пестициды. Концентрации их в почвах ограничены ориентировочно допустимыми концентрациями $ОДК_{почв\ i}$, табл. 8.9.

Таблица 8.9

Ориентировочно допустимые концентрации пестицидов в почвах

№	Наименование вещества	$ОДК_{почв\ i}$, мг/кг	№	Наименование вещества	$ОДК_{почв\ i}$, мг/кг
1	2	3	1	2	3
1	Абат	0,6	35	Пирамин	0,7
2	Амбуш	0,05	36	Пликтран	0,1
3	Амибен	0,5	37	Плондрел	0,15
4	Антио	0,2	38	Поликарбацин	0,6
5	Арозин	0,7	39	Полихлорбифенилы (суммарно)	0,06
6	Байлетон	0,4	40	Препарат А-1	0,5
7	Байтекс	0,4	41	Промед	0,01
8	Бенлат	0,1	42	Рамдон	0,2
9	Биферан	0,5	43	Реглон	0,2

10	БМК	0,1	44	Ровраль	0,15
11	Бромфос	0,2	45	Сангор	0,04
12	Бронокот	0,5	46	Сапроль	0,03
13	Гексахлорбензол	0,03	47	Солан	0,6
14	Геметрел	0,5	48	Стомп	0,15
1	2	3	1	2	3
15	Гербан	0,7	49	Сульфазин	0,1
16	Гидрел	0,5	50	Сутан	0,6
17	Дактл	0,1	51	Тепоран	0,4
18	ДДВФ	0,1	52	Тербацил	0,4
19	Декстрел	0,5	53	Тиллам	0,6
20	Дигидрел	0,5	54	Тиодан	0,1
21	Дифенамид	0,025	55	Топин-М	0,4
22	Дропп	0,05	56	Тетрахлорбифенилы	0,06
23	Зеллек	0,15	57	Трефлан	0,1
24	Кампозан	0,5	58	Триаллат	0,05
25	Каптан	1,0	59	Трихлорбифенилы	0,03
26	Карагарт	0,4	60	ТХАН	0,2
27	Которан	0,03	61	ТХМ	0,1
28	Ленацил	1,0	62	Фтапан	0,3
29	Лонтрел	0,1	63	Хлорат магния	1,0
30	Метазин	0,1	64	Хостаквик	0,2
31	Метоксихлор	1,6	65	Цианокс	0,4
32	Морфонол	0,15	66	Цидиал	0,4
33	Нитропирин + 6 ХПК	0,2	67	Этафос	0,1
34	Нитрофор	0,2			

При допустимом уровне загрязнения $k_{zi}=0$, следовательно, и $U_i^{зем} = Pl_i^{зем} = 0$, т.е. попадание рассматриваемого вещества в почву ущерба окружающей среде не наносит и платежи за негативное воздействие не взимаются.

Границы диапазонов концентраций загрязняющих веществ для каждого уровня загрязнения почв конкретными загрязняющими веществами приведены в табл. 8.10.

Таблица 8.10

Показатели уровня загрязнения земель химическими веществами

<i>i</i>	Элемент, соединение	Содержание, соответствующее уровню загрязнения, мг/кг			
		2 уровень низкий	3 уровень средний	4 уровень высокий	5 уровень очень высокий
1	Кадмий	(ПДК, 3]	(3, 5]	(5, 20]	(20, ∞)
2	Свинец	(ПДК, 125]	(125, 250]	(250, 600]	(600, ∞)
3	Ртуть	(ПДК, 3]	(3, 5]	(5, 10]	(10, ∞)
4	Мышьяк	(ПДК, 20]	(20, 30]	(30, 50]	(50, ∞)
5	Цинк	(ПДК, 500]	(500, 1500]	(1500, 3000]	(3000, ∞)
6	Медь	(ПДК, 200]	(200, 300]	(300, 500]	(500, ∞)
7	Кобальт	(ПДК, 50]	(50, 150]	(150, 300]	(300, ∞)
8	Никель	(ПДК, 150]	(150, 300]	(300, 500]	(500, ∞)
9	Молибден	(ПДК, 40]	(40, 100]	(100, 200]	(200, ∞)
10	Олово	(ПДК, 20]	(20, 50]	(50, 300]	(300, ∞)
11	Барий	(ПДК, 200]	(200, 400]	(400, 2000]	(2000, ∞)
12	Хром	(ПДК, 250]	(250, 500]	(500, 800]	(800, ∞)
13	Ванадий	(ПДК, 225]	(225, 300]	(300, 350]	(350, ∞)
14	Фтор водорастворимый	(ПДК, 15]	(15, 25]	(25, 50]	(50, ∞)
15	Хлорированные углеводороды (включая хлорсодержащие пестициды)	(ПДК, 5]	(5, 25]	(25, 50]	(50, ∞)
16	Хлорфенолы	(ПДК, 1]	(1, 5]	(5, 10]	(10, ∞)
17	Фенолы	(ПДК, 1]	(1, 5]	(5, 10]	(10, ∞)
18	Полихлорбифенилы	(ПДК, 2]	(2, 5]	(5, 10]	(10, ∞)
19	Циклогексан	(ПДК, 6]	(3, 30]	(30, 60]	(60, ∞)
20	Пиридины	(ПДК, 0,1]	(0,1, 2]	(2, 20]	(20, ∞)
21	Стирол	(ПДК, 5]	(5, 20]	(20, 50]	(50, ∞)
22	Нефть и нефтепродукты	(1000, 2000]	(2000, 3000]	(3000, 5000]	(5000, ∞)
23	Бенз(а)пирен	(ПДК, 0,1]	(0,1, 0,25]	(0,25, 0,5]	(0,5, ∞)
24	Бензол	(ПДК, 1]	(1, 3]	(3, 10]	(10, ∞)
25	Толуол	(ПДК, 10]	(5, 25]	(50, 100]	(100, ∞)
26	Альфа-метилстирол	(ПДК, 3]	(5, 25]	(10, 50]	(50, ∞)
27	Ксилолы (орто-, мета-, пара-)	(ПДК, 3]	(5, 25]	(30, 100]	(100, ∞)

Примечание: 1 уровень загрязнения (допустимый) соответствует содержанию загрязнителя менее ПДК

Отнесение вещества к определённому уровню загрязнения почвы осуществляется по попаданию значения концентрации $C_{почв\ i}$ в соответствующий диапазон концентраций. Если выполняется условие

$$C_{i\ u} < C_{почв\ i} \leq C_{i\ u+1}$$

или в эквивалентной записи

$$C_{почв\ i} \in (C_{i\ u}, C_{i\ u+1}],$$

то i -е вещество следует отнести к u -му уровню загрязнения почвы.

Знание уровня загрязнения почвы позволяет определить для i -го вещества значение коэффициента k_{zi} (таблица 8.11).

Таблица 8.11.

Коэффициенты k_{zi} для расчёта размеров ущерба в зависимости от степени загрязнения земель химическими веществами

Уровень загрязнения u	Степень загрязнения земель	k_{zi}
1	Допустимая	0,0
2	Низкая	0,3
3	Средняя	0,6
4	Высокая	1,5
5	Очень высокая	2,0

При попадании в почву веществ, для которых в табл.8.11 не определены уровни загрязнения, необходимо рассчитать суммарный показатель загрязнения (коэффициент превышения фона)

$$z_{ci} = \frac{C_{почв\ i}}{C_{почв\ i\ фон}}$$

где

$C_{почв\ i\ фон}$ – значение регионально-фоновое содержание в почве i -го загрязняющего вещества.

Под регионально-фоновым содержанием химических веществ понимается их содержание в почвах территорий, не испытывающих техногенной нагрузки.

Поскольку выяснение реальных фоновых концентраций является достаточно непростой задачей, ниже приводятся усреднённые показатели фонового загрязнения почв отдельными веществами и способы грубой оценки необходимых значений для остальных веществ.

Для тяжёлых металлов и мышьяка информация о фоновых концентрациях представлена в таблице 8.12.

Таблица 8.12

Фоновое содержание валовых форм тяжёлых металлов
и мышьяка в почвах $C_{почв\ i\ фон}$, мг/кг

Почвы	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	0,05	8	3	6	1,5
Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0,12	15	0,10	15	10	30	2,2
Серые лесные	60	0,20	16	0,15	18	12	35	2,6
Чернозёмы	68	0,24	20	0,20	25	15	45	5,6
Каштановые	54	0,16	16	0,15	20	12	35	5,2

При отсутствии в таблице данных по фоновому содержанию в почвах неорганических химических веществ фоновая концентрация приравнивается к среднерегиональной для незагрязнённой территории.

В качестве фоновых концентраций органических соединений в почве могут быть использованы $C_{почв\ i\ фон} = 0,1 \cdot ПДК_{почв\ i}$.

Значение суммарного показателя загрязнения z_{ci} используется для оценки степени загрязнения земель i -м веществом и определения значения коэффициента k_{zi} . Отнесение уровня загрязнения почвы i -м веществом к допустимому, слабому, среднему, сильному или очень сильному осуществляется исходя из попадания значения z_{ci} в заданный для каждого u -го уровня загрязнения интервал $z_{ci} \in [z_{cu}, z_{cu+1})$ или $z_{cu} \leq z_{ci} < z_{cu+1}$, табл. 8.13.

Таблица 8.13

Оценка степени загрязнения земель химическими веществами по
суммарному показателю загрязнения z_{ci}

Условие отнесения к уровню загрязнения земель по значению показателя z_{ci}	Уровень загрязнения земель	Степень загрязнения земель	Коэффициент k_{zi}
$z_{ci} \in [0, 2)$	1	Допустимая	0,0
$z_{ci} \in [2, 8)$	2	Слабая	0,3
$z_{ci} \in [8, 32)$	3	Средняя	0,6
$z_{ci} \in [32, 64)$	4	Сильная	1,5
$z_{ci} \in [64, \infty)$	5	Очень сильная	2,0

8.5. Учёт глубины загрязнения земель

Влияние глубины загрязнения земель i -м веществом на величину ущерба учитывается с помощью коэффициента пересчёта k_{zi} . Для определения значения этого коэффициента необходимо иметь информацию о толщине загрязнённого слоя почвы $h_i^{почв}$, см. Величина коэффициента будет зависеть от того, в какой интервал значений попадёт толщина загрязняемого слоя (таблица 8.14)

Таблица 8.14

Коэффициенты k_{zi} для расчета ущерба в зависимости от глубины
загрязнения земель

Толщина загрязнённого слоя земли, см	Значение коэффициента k_{zi}
$h_i^{почв} \in (0, 20]$	1,0
$h_i^{почв} \in (20, 50]$	1,3
$h_i^{почв} \in (50, 100]$	1,5
$h_i^{почв} \in (100, 150]$	1,7
$h_i^{почв} \in (150, \infty)$	2,0

8.6. Коэффициент экологической ситуации и значимости для почв r -го региона

Коэффициент экологической ситуации и значимости $k_{эс\ r}^{почв}$ учитывает фоновый уровень загрязнения почв r -го региона, природную и хозяйственную ценность земель, их чувствительность к воздействию. Значения коэффициентов экологической ситуации для почв приведены в табл. 5.30 раздела «Платежи за загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации».

Для территорий с повышенной чувствительностью к воздействию и представляющих особую ценность в природном отношении вводится стимулирующий более бережное отношение к природе повышающий коэффициент $k_{пов\ r}^{почв} = 2$. Этот коэффициент применяется для оценки ущерба от загрязнения земель, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в том числе: в лечебно-оздоровительных и курортных зонах, в районах Крайнего Севера и приравненных к ним, на территории Байкальского природного заповедника и в зонах экологического бедствия. Во всех остальных случаях $k_{пов\ r}^{почв} = 1$.

9. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ

9.1. Факторы, определяющие величину ущерба

Образование и дальнейшее размещение твёрдых отходов производства и потребления всегда связано как с целым рядом финансовых затрат $Z^{отх}$, так и с негативным воздействием загрязняющих веществ на окружающую среду, а, следовательно, и со вторичным эколого-экономическим ущербом $U^{втор.отх}$, наносимым в процессе транспортировки,

обезвреживания, уничтожения, хранения и захоронения отходов. Относя затраты и вторичные ущербы к общему эколого-экономическому ущербу от обращения с отходами, этот ущерб можно оценить как

$$Y^{omx} = Z^{omx} + Y^{втор.омх}$$

Затраты в процессе обращения отходов Z^{omx} складываются из:

- капитальных затрат K_i^{mp} на технические и транспортные средства, необходимые для доставки отходов в места их размещения;
- текущих затрат C_i^{npp} на проведение погрузочно-разгрузочных работ;
- текущих расходов C_i^{mp} на транспортировку отходов от мест их образования (рассматриваемого предприятия) до мест их обезвреживания, хранения или захоронения (полигона);
- капитальных затрат K_i^{xp} на строительство и обустройство полигонов, отвалов, свалок для хранения, захоронения и обезвреживания отходов;
- издержек $K_i^{оттор.зем}$, возникающих при отторжении сельскохозяйственных или лесных земель в связи с созданием полигона и относимых к капитальным затратам;
- эксплуатационных расходов C_i^{xp} , связанных с содержанием (хранением) отходов на полигонах, свалках или в отвалах, а также с обезвреживанием (уничтожением) отходов в специальных установках;
- затрат $K_i^{рек.зем}$ на санитарно-гигиеническую рекультивацию.

Общая сумма приведенных затрат, связанных с образованием и размещение твёрдых отходов может быть записана как

$$Z^{omx} = \sum_{\forall i \in I^{omx}} (C_i^{npp} + C_i^{mp} + C_i^{xp}) + E_n \cdot \sum_{\forall i \in I^{omx}} (K_i^{mp} + K_i^{xp} + K_i^{оттор.зем} + K_i^{рек.зем})$$

где

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (в дипломных работах и проектах этот показатель принимается равным $E_n = 0,15$).

Расчёт всех видов затрат осуществляется при известных годовых объемах размещаемых отходов i -го вида m_i^{omx} (т/г) и удельных текущих и капитальных затратах.

Все приводимые ниже значения удельных текущих и капитальных затрат заданы в ценах 2003 г. Как уже указывалось выше, для оценки затрат в ценах текущего t -го года имеющиеся удельные стоимостные показатели 2003 г. следует умножать на индекс изменения нормативов платы в рассматриваемом (t -м) году по отношению к 2003 г. (см. Федеральный закон "О федеральном бюджете на t -й год").

9.2. Затраты на вывоз отходов

Текущие затраты, необходимые для осуществления погрузочно-разгрузочных работ, рассчитываются как

$$C_i^{npp} = I_t^{und} \cdot \tilde{C}_i^{npp} \cdot m_i^{omx} \quad \text{где}$$

\tilde{C}_i^{npp} – удельные текущие затраты на погрузку-разгрузку 1 т отходов i -го вида, руб./т.

Среднее значение удельных текущих затрат на погрузочно-разгрузочные работы составляет

$$\tilde{C}_i^{npp} = 341 \text{ руб./т}$$

Текущие затраты на транспортировку отходов определяются с учётом расстояния l_i^{mp} до места размещения отходов i -го вида и текущих затрат на перевозку 1 т отходов на 1 км (тарифов на перевозку) – \tilde{C}_i^{mp} (руб./т·км). Годовые затраты в этом случае можно найти как

$$C_i^{mp} = I_t^{und} \cdot \tilde{C}_i^{mp} \cdot l_i^{mp} \cdot m_i^{omx}$$

При отсутствии информации о тарифах на транспортировку отходов для расчёта текущих затрат на доставку твёрдых бытовых отходов V и IV классов опасности можно воспользоваться информацией из табл. 9.1. Текущие затраты заданы на тонну перевозимых отходов для девяти фиксированных расстояний в пределах 100 км. Для получения промежуточных результатов может быть осуществлена интерполяция.

Таблица 9.1

Удельные текущие затраты на перевозку твердых бытовых отходов IV и V классов опасности

Расстояние перевозки l , км	Текущие транспортные расходы \tilde{C}_l^{mp} , руб./т
20	67
30	94
40	114
50	132
60	150
70	168
80	186
90	204
100	222

Капитальные затраты на приобретение технических и транспортных средств, необходимых для доставки отходов в места их размещения K_i^{mp} , зависят от способа организации перевозок.

Если доставкой i -го отхода занимается внешняя специализированная организация, то капитальные затраты на приобретение транспортных средств можно не учитывать, поскольку предприятие, с которого вывозятся отходы, заключает с этой организацией договор о транспортном обслуживании, и оплата по этому договору относится к текущим транспортным расходам предприятия, т.е. $K_i^{mp} = 0$.

Если к доставке не привлекается внешняя организация, то необходимо оценить, какое количество и каких транспортных средств требуется для перевозки m_i^{omx} тонн отходов i -го вида в год. Если

количество транспортных средств n_{ik}^{mp} получается дробным, это означает, что транспортные средства k -го вида кроме перевозки указанных отходов используются и для других целей. Зная стоимость транспортных средств k -го вида \tilde{C}_k^{mp} , легко оценить необходимую сумму капитальных затрат:

$$K_i^{mp} = I_t^{und} \cdot \sum_{\forall k \in K_i^{mp}} \tilde{C}_k^{mp} \cdot n_{ik}^{mp}$$

9.3. Затраты в местах размещения отходов

Текущие (эксплуатационные) расходы C_i^{xp} , связанные с содержанием отходов на полигонах, свалках, в отвалах, с обезвреживанием (уничтожением) отходов, будут зависеть от географических особенностей размещения объекта, на котором будут храниться отходы, от типа этого объекта, его обустроенности, применяемой техники и т.п. Затраты такого рода могут быть определены следующим образом

$$C_i^{xp} = I_t^{und} \cdot \tilde{C}_i^{xp} \cdot m_i^{omx},$$

где

\tilde{C}_i^{xp} – удельные текущие затраты на содержание твердых отходов в местах их размещения, руб./т.

В табл. 9.2 приведены средние значения удельных текущих затрат для двух крупнейших мегаполисов Российской Федерации.

Таблица 9.2

Эксплуатационные расходы на содержание твердых бытовых отходов IV и V классов опасности на полигонах, свалках или в отвалах

Город	Эксплуатационные расходы \tilde{C}_i^{xp} , руб./т
Москва	8, 82
Санкт-Петербург	19, 8

В табл. 9.3 удельные эксплуатационные затраты представлены с дифференциацией по высоте складированных на полигоне отходов с учётом их полного уплотнения за время его эксплуатации.

Таблица 9.3

Ориентировочные удельные эксплуатационные расходы
на обезвреживание, складирование или уничтожение твердых бытовых
отходов IV и V классов опасности

Основные показатели	Высота складироваемых отходов с учетом полного уплотнения за весь период эксплуатации полигона		
	4,0 м	10,0 м	25,0 м
Эксплуатационные расходы, \tilde{C}_i^{xp} , руб./т	36 - 42	30 - 36	24 - 30

Капитальные затраты K_i^{xp} на сооружение систем обезвреживания, складирования и уничтожения твердых отходов также зависят от типа полигона, высоты складированных отходов с учётом полного уплотнения за время его эксплуатации. Удельные капитальные вложения приводятся в таблице 9.4 в расчете на единицу:

- площади, занимаемой отходами $\tilde{K}_i^{xp.пл}$, тыс.руб./ м²;
- массы складированных отходов за весь период эксплуатации $\tilde{K}_i^{xp.мас}$, руб./т;
- объема складированных отходов за весь период эксплуатации $\tilde{K}_i^{xp.об}$, руб./м³.

Таблица 9.4

Ориентировочные удельные капитальные затраты на обезвреживание, складирование и уничтожение твёрдых бытовых отходов IV и V классов опасности

Основные показатели	Высота складироваемых отходов с учетом полного уплотнения за весь период эксплуатации полигона		
	4,0 м	10,0 м	25,0 м
Средняя нагрузка на используемую площадь $\tilde{m}^{омх}$, т/м ²	2,0 - 2,5	4,0 - 6,0	10,0 - 12,0
Капитальные затраты на единицу площади $\tilde{K}_i^{хр.пл}$, тыс.руб./ га	1200 - 2400	1200 - 2400	1200 - 2400
Капитальные затраты на единицу массы складироваемых отходов за весь период эксплуатации $\tilde{K}_i^{хр.мас}$, руб./т	30 - 60	18 - 30	9 - 15
Капитальные затраты на единицу объема складироваемых отходов за весь период эксплуатации $\tilde{K}_i^{хр.об}$, руб./м ³	15 - 30	9 - 15	4,8 - 7,2

После уточнения высоты складирования отходов может быть определена площадь $S_i^{пол}$ используемых земель полигона для размещения на них $m_i^{омх}$ тонн отходов в год ($V_i^{омх}$ м³/г), которая оценивается по следующим формулам:

$$S_i^{пол} = 10^{-4} \cdot \frac{m_i^{омх}}{\tilde{m}_i^{омх}} \text{ га},$$

$$S_i^{пол} = 10^{-4} \cdot V_i^{омх} \cdot \tilde{m}_i^{омх} \text{ га}.$$

Выбор величины удельных капитальных вложений, которые будут использоваться для расчёта капитальных затрат на обезвреживание, складирование и уничтожение твёрдых отходов, позволяет осуществить этот расчёт по одной из следующих формул:

$$K_i^{xp} = I_t^{инд} \cdot \tilde{K}_i^{xp.пл} \cdot S_i^{пол}$$

$$K_i^{xp} = I_t^{инд} \cdot \tilde{K}_i^{xp.мас} \cdot m_i^{отх}$$

$$K_i^{xp} = I_t^{инд} \cdot \tilde{K}_i^{xp.об} \cdot V_i^{отх}$$

где

$V_i^{отх}$ – объем отходов i -го вида, размещаемых на полигоне в течение года, м³/г.

9.4. Ущерб от отторжения земель и их рекультивации

При отторжении сельскохозяйственных или лесных земель для создания на этих территориях полигона возникают компенсационные платежи $K_i^{оттор.зем}$, т.е. за перевод земель в другой вид пользования.

Для оценки суммы платежей за отторжения сельскохозяйственных земель применяются «Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд» $\tilde{H}_r^{ст.сх.зем}$ (см. раздел 4, табл. 4.8). Расчёт производится в соответствии с выражением:

$$K_i^{оттор.зем} = I_t^{инд} \cdot \tilde{H}_r^{ст.сх.зем} \cdot S_i^{пол}$$

Определение суммы платежей за загрязнение земель лесного фонда требует знания «Базовых размеров платы за перевод лесных земель лесного фонда в земли других категорий» $\tilde{H}_r^{ст.лес.зем}$ (см. раздел 4, табл. 4.9 и 4.10). Компенсационные платежи в этом случае будут равняться

$$K_i^{оттор.зем} = 0,81 \cdot I_t^{инд} \cdot \tilde{H}_r^{ст.лес.зем} \cdot S_i^{пол}$$

Затраты на санитарно-гигиеническую рекультивацию земель $K_i^{рек.зем}$ после заполнения отходами отдельных участков полигона исчисляются на основе усредненного удельного показателя затрат на рекультивацию 1 га земли, который в ценах 2003 г. приблизительно равен

$\tilde{K}_i^{рек.зем} = 95000$ руб./га. С учётом площади земель полигона, подлежащих рекультивации после размещения на них отходов, величина затрат оценивается как

$$K_i^{рек.зем} = I_t^{инд} \cdot \tilde{K}_i^{рек.зем} \cdot S_i^{пол}$$

9.5. Ущерб от вторичного загрязнения атмосферы и водоёмов

Ущерб от вторичного загрязнения атмосферы и водоёмов

$$Y^{втор.отх} = Y_{отх}^{втор.атм} + Y_{отх}^{втор.вод}$$

рассчитываются в соответствии с рассмотренными выше методиками.

Специфической особенностью оценки ущерба в этом случае является необходимость учёта воздействия на окружающую среду годового количества размещаемых отходов $m_i^{отх}$ в течение всего периода хранения $T_i^{хр.отх}$ их на полигоне. Задача определения меняющихся по годам масс образования загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух и водные объекты, является достаточно трудоёмкой и непростой в методическом плане. Для ориентировочных расчётов допускается использовать грубые среднегодовые оценочные показатели образования вредных веществ $\tilde{H}_{i\text{отх}}^{обр.ЗВ.атм}$ и $\tilde{H}_{i\text{отх}}^{обр.ЗВ.вод}$ на одну тонну отходов в год, т/(т·год).

Тогда, за время хранения отходов в атмосферу попадает

$$m_{i\text{отх}}^{атм} = \tilde{H}_{i\text{отх}}^{обр.ЗВ.атм} \cdot m_i^{отх} \cdot T_i^{хр.отх}$$

тонн i -го загрязняющего вещества и ущерб от вторичного загрязнения воздуха можно будет оценить как

$$Y_{отх}^{втор.атм} = I_t^{инд} \cdot \tilde{Y}_{2003}^{атм} \cdot \sigma_{зав} \cdot \sum_{\forall i \in I^{ЗВ.атм}} f_i \cdot A_i^{атм} \cdot m_{i\text{отх}}^{атм}$$

В подземные и поверхностные водные объекты может попасть

$$m_{i\text{отх}}^{вод} = \tilde{H}_{i\text{отх}}^{обр.ЗВ.вод} \cdot m_i^{отх} \cdot T_i^{хр.отх}$$

тонн i -го вещества. Ущерб от вторичного загрязнения водных объектов рассчитывается следующим образом:

$$Y_{отх}^{втор.вод} = I_t^{инд} \cdot \tilde{Y}_{2003}^{атм} \cdot \sigma_k^{вод} \cdot \sum_{\forall i \in I^{36.вод}} A_i^{вод} \cdot m_{отх}^{вод}$$

10. ПЛАТЕЖИ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. Основные положения

Порядок взимания платежей с природопользователей.

Российским законодательством предусматривается взимание платы за загрязнение окружающей природной среды со всех природопользователей (предприятий, учреждений и организаций независимо от их ведомственной подчинённости, видов и форм собственности) за:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников;
- выброс в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников;
- сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;
- размещение отходов.

Расчёт платежей осуществляется по установленным Правительством Российской Федерации нормативам платы. Общий размер платы природопользователей за загрязнение окружающей природной среды складывается из платежей за воздействия в пределах заданных допустимых значений и за воздействия, превышающие допустимый уровень.

В случае загрязнения окружающей природной среды без оформленного в установленном порядке разрешения на выброс, сброс

загрязняющих веществ или размещение отходов вся масса загрязняющих веществ или отходов рассматривается как сверхлимитная.

Базовые нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу *стационарными источниками* и сбросы в поверхностные и подземные водные объекты. Базовые нормативы платежей за выбросы и сбросы дифференцированы по видам загрязняющих веществ. За выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками и сбросы в водные объекты установлено два вида базовых нормативов платы (в рублях за тонну загрязняющего вещества):

- за выбросы, сбросы в пределах допустимых нормативов;
- за выбросы, сбросы в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов).

За превышение установленных лимитов применяются санкции в виде сверхлимитных платежей со ставками, равными пятикратным нормативам платы в пределах лимита.

Базовые нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу *передвижными источниками*. Базовые нормативы платы установлены для каждого вида используемого топлива – всего пять видов топлива (в рублях за тонну израсходованного жидкого топлива или за тысячу кубических метров газа). Для взимания платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками установлен один вид базовых нормативов платы – за выбросы в пределах допустимых экологических нормативов эксплуатации транспортных средств. При превышении допустимых уровней загрязнения окружающей среды применяются санкции путём взимания платы с пятикратными ставками платежей в пределах норматива. Превышение определяется по доле транспортных средств, неудовлетворяющих нормативным требованиям по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу.

Базовые нормативы платы за размещение отходов. **Для отходов, относящихся к различным классам опасности, установлены различные базовые нормативы платы (в рублях за одну тонну отходов). Кроме того, отходы пятого класса опасности разделены на три группы с разными ставками платежей: отходы добывающей промышленности, перерабатывающей промышленности и прочие. Таким образом, выделено семь групп отходов, для каждой из которых установлены собственные нормативы платежей. За размещение отходов в пределах установленного лимита плата взимается по базовым нормативам. За превышение лимитов или за несанкционированное размещение отходов назначаются санкции с использованием пятикратных ставок платежей в пределах лимита.**

Дифференцированные ставки платежей. Расчёт суммы платежей проводится с использованием дифференцированных ставок платы, которые получают умножением базовых нормативов платы (2003 г.) на индекс изменения нормативов платы в рассматриваемом t-м году по отношению к 2003 г. (см. Федеральный закон "О федеральном бюджете на t-й год"), на коэффициент экологической ситуации и экологической значимости региона (бассейна рек) и на повышающий коэффициент, учитывающий особую чувствительность к воздействию территории, находящейся в зоне влияния объекта.

Источники осуществления платежей. Платежи за выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов в пределах допустимых значений осуществляются за счёт себестоимости продукции, а платежи за превышение их – за счёт прибыли, остающейся в распоряжении природопользователя.

10.2. Расчёт платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками

Исходная информация. Для определения суммы платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу необходимо иметь следующую информацию:

(1) суммарную по всем источникам предприятия фактическую или прогнозируемую массу $m_i^{амм}$ (т/год) выброса i -го загрязняющего вещества в течение рассматриваемого периода;

(2) суммарный по всем источникам предприятия норматив предельно допустимого выброса $ПДВ_i$ (т/год) i -го загрязняющего вещества;

(3) суммарный по всем источникам предприятия лимит выброса (временно согласованный выброс) $ВСВ_i$ (т/год) i -го загрязняющего вещества (если он установлен);

(4) базовый норматив платы $\tilde{П}_{баз\ i}^{амм\ Н}$ (руб./т) за выброс в атмосферу одной тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного норматива выброса (табл. 10.1);

(5) базовый норматив платы $\tilde{П}_{баз\ i}^{амм\ Л}$ (руб./т) за выброс в атмосферу одной тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита выброса (табл. 10.1);

(6) индекс изменения нормативов платежей $I_t^{н.п.}$ в t -м году по отношению к 2003 г. (Федеральный закон "О федеральном бюджете на t -й год");

(7) коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха $k_{эс\ r}^{амм}$ в r -м экономическом регионе, на территории которого размещается предприятие (таблица 10.2);

(8)повышающий коэффициент $k_{нов}^{атм}$, учитывающий особую чувствительность территории расположения предприятия к воздействию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, равный:

- $k_{нов}^{атм} = 1,2$ для объектов, находящихся на территории города,
- $k_{нов}^{атм} = 2$ для предприятий, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в том числе:

- в лечебно-оздоровительных и курортных зонах,
- в районах Крайнего Севера и приравненных к ним,
- на территории Байкальского природного заповедника и
- в зонах экологического бедствия;
- $k_{нов}^{атм} = 1$ во всех остальных случаях.

Расчёт платежей за загрязнение атмосферного воздуха выбросами конкретного предприятия в t -м году осуществляется с использованием дифференцированных ставок платежей, учитывающих экологическую обстановку в районе размещения объекта и изменение нормативов платы с учётом инфляции.

Так дифференцированная ставка платежей за выбросы в пределах норматива

$$\tilde{Пл}_{диф\ i}^{атм\ H} = I_t^{нл} \cdot \tilde{Пл}_{баз\ i}^{атм\ H} \cdot k_{эс\ r}^{атм} \cdot k_{нов}^{атм},$$

а ставка платы в пределах лимита

$$\tilde{Пл}_{диф\ i}^{атм\ Л} = I_t^{нл} \cdot \tilde{Пл}_{баз\ i}^{атм\ Л} \cdot k_{эс\ r}^{атм} \cdot k_{нов}^{атм}$$

Расчёт суммы платежей за выбросы i -го загрязняющего вещества в атмосферу в пределах установленных нормативов. Если масса выбросов i -го загрязняющего вещества в атмосферу не превосходит установленного для этого вещества норматива предельно допустимого выброса

$$m_i^{атм} \leq ПДВ_i,$$

то сумма платежей за выброс этого вещества $Пл_i^{атм}$ следует определяться как

$$Пл_i^{атм} = Пл_i^{атм Н} = \tilde{Пл}_{диф i}^{атм Н} \cdot m_i^{атм}, \text{ руб./год}$$

где

$Пл_i^{атм Н}$ - плата за выбросы i -го вещества в пределах норматива.

Расчёт суммы платежей за выбросы i -го загрязняющего вещества в атмосферу в пределах установленных лимитов. Если масса выбросов i -го загрязняющего вещества в атмосферу $m_i^{атм}$ будет выше норматива предельно допустимого выброса $ПДВ_i$, но не будет превосходить установленный для этого вещества лимит выброса $ВСВ_i$, т.е.

$$ПДВ_i < m_i^{атм} \leq ВСВ_i ,$$

то платежи за выброс этого вещества $Пл_i^{атм}$ будут состоять из платежей $Пл_i^{атм Н}$ за выбросы в пределах норматива и платежей $Пл_i^{атм Л}$ за выбросы в пределах лимита

$$Пл_i^{атм} = Пл_i^{атм Н} + Пл_i^{атм Л} = \tilde{Пл}_{диф i}^{атм Н} \cdot ПДВ_i + \tilde{Пл}_{диф i}^{атм Л} \cdot (m_i^{атм} - ПДВ_i) ,$$

руб./год

Расчёт суммы платежей за выбросы i -го загрязняющего вещества в атмосферу сверх установленных лимитов. Если масса выбросов i -го загрязняющего вещества в атмосферу $m_i^{атм}$ будет превосходить установленный для этого вещества лимит выброса $ВСВ_i$, т.е.

$$m_i^{атм} > ВСВ_i ,$$

то платежи за выброс этого вещества $Пл_i^{атм}$ формируются как сумма трёх составляющих: платежей $Пл_i^{атм Н}$ за выбросы в пределах норматива, платежей $Пл_i^{атм Л}$ за выбросы в пределах лимита и платежей $Пл_i^{атм СЛ}$ за сверхлимитные выбросы:

$$\begin{aligned}
\Pi_{i}^{атм} &= \Pi_{i}^{атм\ H} + \Pi_{i}^{атм\ Л} + \Pi_{i}^{атм\ СЛ} = \\
&= \tilde{\Pi}_{диф\ i}^{атм\ H} \cdot ПДВ_i + \tilde{\Pi}_{диф\ i}^{атм\ Л} \cdot (ВСВ_i - ПДВ_i) + 5 \cdot \tilde{\Pi}_{диф\ i}^{атм\ Л} \cdot (m_i^{атм} - ВСВ_i), \\
&\text{руб./год}
\end{aligned}$$

Если временно согласованный выброс не установлен, это означает, что $ВСВ_i = ПДВ_i$, а, следовательно,

$$\begin{aligned}
\Pi_{i}^{атм} &= \Pi_{i}^{атм\ H} + \Pi_{i}^{атм\ СЛ} = \tilde{\Pi}_{диф\ i}^{атм\ H} \cdot ПДВ_i + 5 \cdot \tilde{\Pi}_{диф\ i}^{атм\ Л} \cdot (m_i^{атм} - ПДВ_i), \\
&\text{руб./год}
\end{aligned}$$

Расчёт общей суммы платежей предприятия за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками.

Если из источников предприятия выбрасывается в атмосферу n видов загрязняющих веществ, т.е. $I^{зв\ атм} = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\}$ – множество видов веществ, попадающих в атмосферу, то суммарные экологические платежи предприятия за выбросы составят (табл. 10.1):

$$\Pi^{атм} = \sum_{i \in I^{зв\ атм}} \Pi_i^{атм}, \text{ руб./год}$$

Таблица 10.1

Базовые нормативы платы за выброс в атмосферу загрязняющих веществ стационарными источниками

	Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за выброс 1 тонны загрязняющих веществ	
		В пределах установленных допустимых нормативов выбросов, $\tilde{\Pi}_{баз\ i}^{атм\ H}$	В пределах установленных лимитов выбросов, $\tilde{\Pi}_{баз\ i}^{атм\ Л}$
1	2	3	4
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	Алюминий оксид в пересчете на алюминий)	170	850
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), ангидрид сернистый (серы диоксид),кислота серная	17,5	87,5
13	Ангидрид уксусный	68	340
14	Ангидрид фталевый (пары, аэрозоль)	21	105
1	2	3	4
15	Ангидрид фосфорный	41	205
16	Анилин	68	340
17	Ацетон	6,2	31
18	Ацетальдегид (уксусный альдегид)	205	1025
19	Ацетофенон (метилфенилкетон)	683	3415
20	Барий и его соли в пересчете на барий)	513	2565
21	Белок пыли белково- витаминного концентрата (БВК)	2049	10245
22	Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	2049801	10249005
23	Бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на углерод)	1,2	6
24	Бензин сланцевый (в пересчете на углерод)	41	205
25	Бензол	21	105
26	1,3-Бутадиен	2,5	12,5
27	Бутилацетат	21	105
28	Бутил хлористый	30	150
29	Бор аморфный	205	1025
30	Бром	52	260
31	Бензил хлористый бензилхлорид)	41	205
32	Ванадия пятиоксид	1025	5125
33	Взвешенные твердые вещества (нетоксичные соединения, не содержащие полициклических ароматических углеводородов, металлов и их солей, диоксида кремния)	13,7	68,5

Продолжение таблицы 10.1

34	Винилацетат	13,7	68,5
35	Винил хлористый	410	2050
36	Водород бромистый	21	105
37	Водород мышьяковистый (арсин)	1025	5125
38	Водород фосфористый (фосфорин)	2050	10250
39	Водород хлористый (соляная кислота)	11,2	56
40	Водород цианистый (водорода цианид, синильная кислота)	205	1025
41	Вольфрам, вольфрама карбид, силицид	21	Продолжение таблицы 10.1
1	2	3	4
42	Гексаметилендиамин	2050	10250
43	Гексан	0,05	0,25
44	Гексахлорциклогексан (гексахлоран)	68	340
45	Диоксан (диокись этилена)	30	150
46	Дифенилметандиизоцианат	2050	10250
47	Диметиламин	410	2050
48	4,4-Диметилдиоксан-1,3	513	2565
49	О,О-Диметил-О-(4-нитрофенил тиофосфат	257	1285
50	О,О-Диметил-О-(1-окси-2,2,2-трихлорэтил) фосфонат (хлорофос)	103	515
51	Диметилсульфид	26	130
52	Диметилформамид	68	340
53	Динил (смесь 25% дифенила и 75% дифенилоксида)	205	1025
54	Дихлорфторметан (фреон - 12)	8,3	41,5
55	Дибутилфталат	21	105
56	Дивинилбензол	513	2565
57	Диоктилфталат	103	515
58	Дихлорпропан	18,3	91,5
59	Диэтиламин	41	205
60	Дихлорэтан	4,2	21
61	Диэтилбензол	17,5	87,5
62	Диэтиловый эфир	6,1	30,5
63	Диэтилртуть (в пересчете на ртуть)	6833	34165
64	Железа оксиды (в пересчете на железо)	52	260

65	Железа трихлорид (в пересчете на железо)	513	2565
66	Железа сульфат (в пересчете на железо)	293	1465
67	Золы углей: подмосковного, печорского, кузнецкого, экибастузского, марки Б1 бабаевского и тюльганского месторождений	7	35
68	Золы прочих углей	103	515
69	Зола сланцевая	21	105
70	Изопропиламин	205	1025
71	Изопрен	52	260
1	2	3	4
72	Изобутилен (2-метилпропен)	21	105
73	Изопропилбензол (кумол)	147	735
74	Кадмий оксид, кадмий сульфат (в пересчете на кадмий)	6833	34165
75	Кальция оксид	7,5	37,5
76	Канифоль (флюс канифольный активированный)	5	25
77	Калий гидросульфат, калий хлорид	21	105
78	Капролактам	35	175
79	Керосин	2,5	12,5
80	Кислота азотная	13,7	68,5
81	Кислота акриловая	52	260
82	Кислота валериановая	205	1025
83	Кислота капроновая	410	2050
84	Кислота масляная	205	1025
85	Кислота борная	103	515
86	Кислота ортофосфорная	103	515
87	Кислота пропионовая	137	685
88	Кислота себациновая	26	130
89	Кислота терефталевая	2050	10250
90	Кислота уксусная	35	175
91	м-Крезол	103	515
92	Кремний диоксид	17,5	87,5
93	Кобальт металлический	2050	10250
94	Кобальта оксид	2050	10250
95	Ксилол (смесь изомеров о-,м-,п-)	11,2	56
96	Ксилидины	171	855

Продолжение таблицы 10.1

	(диметиламинобензолы) (мета-, орто- и пара- изомеров)		
97	Магний оксид	17,5	87,5
98	Марганец и его неорганические соединения (в пересчете на диоксид марганца)	2050	10250
99	Меди сульфат хлорид (в пересчете на медь)	2050	10250
100	Медь (оксид меди, в пересчете на медь)	1025	5125
101	Мышьяк и его неорганические соединения	683	3415
1	2	3	4
102	Мезидин	683	3415
103	Метил хлористый (метила хлорид)	35	175
104	Метан, в том числе в составе нефтяного (попутного) газа, сжигаемого факельными установками	41,5	207,5
105	Метилаль	13,7	68,5
106	Метилен хлористый (метилена хлорид)	0,83	4,15
107	Метилмеркаптан	20498	102490
108	альфа-Метилстирол	52	260
109	Метилэтилкетон	21	105
110	Метиловый эфир метакриловой кислоты (метилметакрилат)	205	1025
111	Натр едкий (гидрат оксида натрия, гидрооксид натрия)	205	1025
112	Натрия оксид	205	1025
113	Натрия карбонат (сода кальцинированная)	52	260
114	Нафталин	683	3415
115	бета-Нафтол	342	1710
116	альфа-Нафтахинон	410	2050
117	Никель металлический	2050	10250
118	Никеля оксид (в пересчете на никель)	2050	10250
119	Никель, растворимые соли	10249	51245
120	Нитробензол	257	1285
121	Озон	68,3	341,5
122	Олова хлорид (в пересчете на олово)	41	205

123	Пентан	0,08	0,4
124	Перхлорбензол	683	3415
125	Пропилен	0,6	3
126	Пропилена окись	26	130
127	Пропиленхлоргидрин	205	1025
128	Пиридин	26	130
128	Пиридин	26	130
129	Пыль древесная	13,7	68,5
130	Пыль извести и гипса	13,7	68,5
131	Пыль каменноугольная	13,7	68,5
1	2	3	4
132	Пыль коксовая и агломерационная	41	205
133	Пыль лубяная, лопчатобумажная, хлопковая, льняная	41	205
134	Пыль шерстяная, пуховая, меховая	68	340
135	Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния в процентах: выше 70 процентов (динас и др.)	41	205
	70-20 процентов (цемент, оливин, апатит, глина, шамот каолиновый)	21	105
	ниже 20 процентов (доломит слюда, тальк и др.)	13,7	68,5
136	Пыль стекловолокна	35	175
137	Пыль стеклопластика	35	175
138	Пыль пресс-порошков	21	105
139	Пыль цементных производств	103	515
140	Пыль катализатора	41	205
141	Соединения ртути (в пересчете на ртуть)	6833	34165
142	Ртуть металлическая	6833	34165
143	Растворитель древесноспиртовой марки А	17,4	87,0
144	Сажа	66,5	332,5
145	Свинец сернистый (в пересчете на свинец)	1002	5010
146	Свинец и его соединения, кроме тетраэтилсвинца (в пересчете на свинец)	6833	34165

Продолжение таблицы 10.1

147	Сероводород	257	1285
148	Сероуглерод	410	2050
149	Синтетические моющие средства	205	1025
150	Скипидар	2,5	12,5
151	Спирт амиловый	205	1025
152	Спирт бутиловый (бутанол)	21	105
153	Спирт диацетоновый	7,5	37,5
154	Спирт изобутиловый	21	105
155	Спирт изооктиловый	13,7	68,5
1	2	3	4
156	Спирт изопропиловый (пропанол-2)	3,7	18,5
157	Спирт метиловый (метанол)	5	25
158	Спирт этиловый (этанол)	0,4	2
159	Стирол	1025	5125
160	Теллура диоксид	4100	20500
161	Тетраэтилсвинец	51245	256225
162	о-Толуидин	82	410
163	Тетрагидрофуран	11,2	56
164	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	35	175
165	Титана диоксид	5	25
166	Толуилендиизоцианат	103	515
167	Толуол	3,7	18,5
168	Трихлорметан (хлороформ)	68	340
169	1,1,1-Трихлорэтан (метилхлороформ)	11,2	56
170	Трихлорэтилен	4,2	21
171	Триметиламин	13,7	68,5
172	Трихлорбензол	257	1285
173	Триэтаноламин	52	260
174	Триэтиламин	15	75
175	Уайт-спирит	2,5	12,5
176	Летучие низкомолекулярные углеводороды (пары жидких топлив) по углероду	4,2	21
177	Углерода окись (углерода оксид)	0,6	3
178	Углерод четыреххлористый	3,7	18,5
179	Фенол	683	3415

Продолжение таблицы 10.1

180	Формальгликоль (диоксолан-1,3)	0,4	2
181	Фтор трихлорметан (фреон-11)	0,2	1
182	Формальдегид	683	3415
183	Фтора газообразные соединения	410	2050
184	Фтористые соединения, хорошо растворимые (гексафторид натрия фторид натрия)	205	1025
1	2	3	4
185	Фтористые соединения, плохо растворимые (гексафторалюминат натрия, кальция фторид и алюминия фторид)	68	340
186	Фосген	683	3415
187	Фурфурол	41	205
188	Хлор	68	340
189	м-Хлоранилин	205	1025
190	Хлорбензол	21	105
191	Хлоропрен	1025	5125
192	Хром (Cr6+)	1366	6830
193	п-Хлорфенол	205	1025
194	Циклогексан	1,2	6
195	Циклогексано́л	35	175
196	Циклопентан	21	105
197	2,5-Циклогександиен- 1,4- диондиоксим	21	105
198	Цинка оксид (цинка окись)	41	205
199	Хлорэтил (этил хлористый)	11,2	56
200	Циклогексанон	52	260
201	Эпихлоргидрин	11,2	56
202	Этиленамин	0,58	2,9
203	Этилацетат	21	105
204	Этилбензол	103	515
205	Этиленимин	3407	17035
206	Этилена окись	68	340
207	Этиленгликоль	2,5	12,5
208	Этиленхлоргидрин	205	1025
209	Вулканизационные газы шинного производства	852	4260

210	Диметилфталат	243,5	1217,5
211	Диэтилфталат	170	850
212	Изобутилбензоат	113,8	569
213	Калий нитрат	56,5	282,5
214	Кальций гидроксид, кальций нитрат	56,5	282,5
215	Кобальт (соли кобальта в пересчете на кобальт)	1704	8520
216	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	852	4260
1	2	3	4
217	Метилакрилат	170	850
218	Метиламин (монометиламин)	1704	8520
219	Полиизоцианат	170	850
220	Пыль аминопластов	34	170
221	Пыль выбросов табачных фабрик (в пересчете на никотин)	4259	21295
222	Пыль синтетической кожи	170	850
223	Фенилизоцианат	3407	17035

Окончание таблицы 10.1

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости принимают следующие значения, табл. 10.2

Таблица 10.2

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха и почвы территорий экономических районов Российской Федерации

Экономические районы РФ	Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости атмосферного воздуха, $k_{эс}^{атм}$
Северный	1,4
Северо-западный	1,5
Центральный	1,9
Волго-Вятский	1,1
Центрально-чернозёмный	1,5
Поволжский	1,5
Северо-Кавказский	1,6
Уральский	2,0
Западно-Сибирский	1,2

Восточно-Сибирский	1,4
Дальневосточный	1,0
Калининградская область	1,5

10.3. Расчёт платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками

Исходная информация. Для расчёта суммы платежей за выброс загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками необходима следующая информация:

(1) количество топлива l -го вида $m_l^{топл}$ (т/год, тыс. м³/год), израсходованного транспортными средствами предприятия в течение рассматриваемого периода;

(2) доля транспортных средств предприятия $\delta_l^{атм.тр}$, неудовлетворяющих нормативным требованиям по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, в общем количестве транспортных средств, использующих l -й вид топлива;

(3) базовый норматив платы $\tilde{П}_{баз\ i}^{атм.тр\ H}$ (руб./т, руб./тыс.м³) за сжигание одной тонны (тыс. м³) топлива (табл. 10.3);

(4) индекс изменения нормативов платежей $I_t^{инд}$ в t -м году по отношению к 2003 г. (Федеральный закон "О федеральном бюджете на t -й год");

(5) коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха $k_{эс\ r}^{атм}$ в r -м экономическом регионе, на территории которого размещается предприятие (табл. 10.2);

(6) повышающий коэффициент $k_{нов}^{атм}$, учитывающий особую чувствительность территории расположения предприятия к воздействию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, равный:

а) $k_{нов}^{атм} = 1,2$ для объектов, находящихся на территории города,

б) $k_{нов}^{атм} = 2$ для предприятий, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в том числе:

- в лечебно-оздоровительных и курортных зонах,
- в районах Крайнего Севера и приравненных к ним,
- на территории Байкальского природного заповедника,
- в зонах экологического бедствия;

с) $k_{нов}^{атм} = 1$ во всех остальных случаях.

Расчёт платежей за загрязнение атмосферного воздуха выбросами конкретного предприятия в t -м году осуществляется с использованием дифференцированных ставок платежей, учитывающих экологическую обстановку в районе размещения объекта и изменение нормативов платы с учётом инфляции.

Дифференцированная ставка платежей за выбросы в пределах норматива при сжигании одной тонны (тыс. м³) топлива будет равняться:

$$\tilde{Пл}_{диф\ l}^{атм.тр\ H} = I_t^{инд} \cdot \tilde{Пл}_{баз\ l}^{атм.тр\ H} \cdot k_{эс\ r}^{атм} \cdot k_{нов}^{атм}.$$

Расчёт суммы платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками, использующими топливо I-го вида и удовлетворяющими установленным экологическим нормативам. В этом случае сумма платежей за выбросы $Пл_l^{атм.тр}$ будет определяться только платежами за выбросы в пределах норматива $Пл_l^{атм.тр}$ и может быть рассчитана как

$$Пл_l^{атм.тр} = Пл_l^{атм.тр\ H} = \tilde{Пл}_{диф\ l}^{атм.тр\ H} \cdot m_l^{топл}, \text{ руб./год}$$

Расчёт суммы платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками, использующими топливо I-го вида и частично неудовлетворяющими установленным экологическим нормативам. Если доля транспортных средств, неудовлетворяющих экологическим требованиям, будет отлична от нуля $\delta_l^{атм.тр} > 0$,

то сумма платежей $Пл_l^{атм.тр}$ за выбросы в атмосферу передвижными источниками будет складываться из платежей $Пл_l^{атм.тр H}$ за выбросы в пределах норматива и платежей $Пл_l^{атм.тр CH}$ за сверхнормативные выбросы

$$\begin{aligned} Пл_l^{атм.тр} &= Пл_l^{атм.тр H} + Пл_l^{атм.тр CH} = \\ &= \tilde{Пл}_{диф l}^{атм.тр H} \cdot m_l^{топл} + 5 \cdot \tilde{Пл}_{диф l}^{атм.тр H} \cdot m_l^{топл} \cdot \delta_l^{атм.тр}, \text{ руб./год} \end{aligned}$$

Расчёт общей суммы платежей предприятия за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками. Если транспортные средства предприятия используют m различных видов топлива, т.е. $L^{топл} = \{1, 2, \dots i, \dots m\}$ – множество видов топлива, используемых на предприятии, то суммарные экологические платежи предприятия за выбросы передвижными источниками составят

$$Пл^{атм.тр} = \sum_{\forall l \in L^{топл}} Пл_l^{атм.тр}, \text{ руб./год}$$

Базовые ставки платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками приведены в табл. 10.3.

Таблица 10.3

Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух
загрязняющих веществ передвижными источниками
(для различных видов топлива)

Вид топлива	Единицы измерения	Нормативы платы руб. за 1 единицу измерения, $\tilde{П}_{\text{баз } l}^{\text{атм. тр } H}$
Бензин неэтилированный	тонна	1,3
Дизельное топливо	тонна	2,5
Керосин	тонна	2,5
Сжатый природный газ	тысяча куб. метров	0,58
Сжиженный газ	тонна	0,75

10.4. Расчёт платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты

Исходная информация. Для определения суммы платежей за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты необходимо иметь следующую информацию:

(1) суммарную по всем выпускам предприятия фактическую или прогнозируемую массу $m_i^{\text{год}}$ (т/год) сброса i -го загрязняющего вещества в водный объект в течение рассматриваемого периода;

(2) суммарный по всем выпускам предприятия норматив предельно допустимого сброса $ПДС_i$ (т/год) i -го загрязняющего вещества;

(3) суммарный по всем выпускам предприятия лимит сброса (временно согласованный сброс) $ВСС_i$ (т/год) i -го загрязняющего вещества (если он установлен);

(4) базовый норматив платы $\tilde{П}_{\text{баз } i}^{\text{год } H}$ (руб./т) за сброс в водный объект одной тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного норматива сброса (табл. 10.4);

(5) базовый норматив платы $\tilde{П}_{баз\ i}^{вод\ Л}$ (руб./т) за сброс в водный объект одной тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита сброса (табл. 10.4);

(6) индекс изменения нормативов платежей $I_t^{инд}$ в t -м году по отношению к 2003 г. (Федеральный закон "О федеральном бюджете на t -й год");

(7) коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водных объектов по бассейнам основных рек $k_{эс\ r}^{вод}$ в r -м регионе, на территории которого размещается предприятие (табл. 10.5);

(8) повышающий коэффициент $k_{нов}^{вод}$, учитывающий особую чувствительность территории расположения предприятия к воздействию сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, равный:

а) $k_{нов}^{вод} = 2$ для предприятий, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в том числе:

- в лечебно-оздоровительных и курортных зонах,
- в районах Крайнего Севера и приравненных к ним,
- на территории Байкальского природного заповедника,
- в зонах экологического бедствия;

б) $k_{нов}^{вод} = 1$ во всех остальных случаях.

Расчёт платежей за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты в t -м году осуществляется с использованием дифференцированных ставок платежей, учитывающих экологическую ситуацию в водоёмах района размещения предприятия и изменение нормативов платы с учётом инфляции.

Так дифференцированная ставка платежей за сбросы в пределах норматива определяется как

$$\tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ H} = I_t^{инд} \cdot \tilde{Пл}_{баз\ i}^{год\ H} \cdot k_{эс\ r}^{год} \cdot k_{нов}^{год}, \text{ руб./т}$$

а ставка платы в пределах лимита

$$\tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ Л} = I_t^{инд} \cdot \tilde{Пл}_{баз\ i}^{год\ Л} \cdot k_{эс\ r}^{год} \cdot k_{нов}^{год}, \text{ руб./т}$$

Расчёт суммы платежей за сбросы i -го загрязняющего вещества в поверхностные и подземные водные объекты в пределах установленных нормативов. Если масса сбросов i -го загрязняющего вещества в водный объект не превосходит установленного для этого вещества норматива предельно допустимого сброса

$$m_i^{год} \leq ПДС_i,$$

то сумма платежей за сброс этого вещества $Пл_i^{год}$ следует определяться как

$$Пл_i^{год} = Пл_i^{год\ H} = \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ H} \cdot m_i^{год}, \text{ руб./г}$$

где

$Пл_i^{год\ H}$ - плата за сбросы i -го вещества в пределах норматива.

Расчёт суммы платежей за сбросы i -го загрязняющего вещества в водные объекты в пределах установленных лимитов. Если масса сбросов i -го загрязняющего вещества в водные объекты $m_i^{год}$ будет выше норматива предельно допустимого сброса $ПДС_i$, но не будет превосходить установленный для этого вещества лимит сброса $ВСС_i$, т.е.

$$ПДС_i < m_i^{год} \leq ВСС_i,$$

то платежи за сброс этого вещества $Пл_i^{год}$ будут состоять из платежей $Пл_i^{год\ H}$ за сбросы в пределах норматива и платежей $Пл_i^{год\ Л}$ за сбросы в пределах лимита:

$$Пл_i^{год} = Пл_i^{год\ H} + Пл_i^{год\ Л} = \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ H} \cdot ПДС_i + \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ Л} \cdot (m_i^{год} - ПДС_i), \text{ руб./г}$$

Расчёт суммы платежей за сбросы i -го загрязняющего вещества в водные объекты сверх установленных лимитов. Если масса сбросов

i -го загрязняющего вещества в водные объекты $m_i^{год}$ будет превосходить установленный для этого вещества лимит сброса BCC_i , т.е.

$$m_i^{год} > BCC_i,$$

то платежи за сброс этого вещества $Пл_i^{год}$ будет состоять из трёх видов платы: платы $Пл_i^{год\ H}$ за сбросы в пределах норматива, платежей $Пл_i^{год\ Л}$ за сбросы в пределах лимита и платы $Пл_i^{год\ СЛ}$ за сбросы с превышением лимита:

$$\begin{aligned} Пл_i^{год} &= Пл_i^{год\ H} + Пл_i^{год\ Л} + Пл_i^{год\ СЛ} = \\ &= \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ H} \cdot ПДС_i + \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ Л} \cdot (BCC_i - ПДС_i) + 5 \cdot \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ Л} \cdot (m_i^{год} - BCC_i), \text{ руб./г} \end{aligned}$$

Если временно согласованный сброс не установлен, это означает, что $BCC_i = ПДС_i$, а, следовательно,

$$\begin{aligned} Пл_i^{год} &= Пл_i^{год\ H} + Пл_i^{год\ СЛ} = \\ &= \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ H} \cdot ПДС_i + 5 \cdot \tilde{Пл}_{диф\ i}^{год\ Л} \cdot (m_i^{год} - ПДС_i), \text{ руб./г} \end{aligned}$$

Расчёт общей суммы платежей предприятия за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты. Если из выпусков предприятия сбрасывается в водные объекты n видов загрязняющих веществ, т.е. $I^{зв\ год} = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\}$ – множество видов веществ, попадающих в водные объекты, то суммарные экологические платежи предприятия за сбросы составят:

$$Пл^{год} = \sum_{\forall i \in I^{зв\ год}} Пл_i^{год}, \text{ руб./год}$$

Таблица 10.4

Базовые нормативы платы за сброс загрязняющих веществ
в поверхностные и подземные водные объекты

№№	Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за сброс 1 тонны загрязняющих веществ, руб./г	
		В пределах	В пределах

		установленных допустимых нормативов сбросов, $\tilde{P}_{\text{баз } i}^{\text{вод } H}$	установленных допустимых лимитов сбросов, $\tilde{P}_{\text{баз } i}^{\text{вод } L}$
1	2	3	4
1	Аммоний-ион (NH ⁺)	458	2290
2	Алкилсульфонат натрия (на основе керосина)	552	2760
3	Алкилсульфонат натрия (в техническом препарате)	552	2760
4	Алюминий (Al ³⁺)	6887	34435
5	Аммиак (по азоту)	5510	27550
6	Анилин (аминобензол)	2754809	13774045
7	Ацетон	5510	27550
8	Бензол	552	2760
9	Бор (по B ³⁺)	16205	81025
10	Бор (по B ³⁺ , для морских водоёмов)	27	135
11	Висмут	2755	13775
12	Ванадий	275481	1377405
13	Взвешенные вещества	366	1830
14	Вольфрам (W ⁶⁺)	344352	1721750
15	Гидразингидрат	763132	3815660
16	Глицерин	276	1380
17	Декстрин (смесь полисахаридов)	276	1380
18	1,2-Дихлорэтан	2755	13775
19	Диссолван 4411 (полиоксиалкиленгликоль)	307	1535
Продолжение таблицы 10.4			
1	2	3	4
20	Железо (Fe) (все растворимые в воде формы)	2289	11445
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	Капролактam	27548	137740
26	Краситель прямой бирюзовый светопрочный К	6887	34435
27	Краситель хромовый чёрный	9183	45915
28	Краситель кислотный	5510	27550

	чёрный С		
29	Краситель прямой чёрный 3	1378	6890
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) (все растворимые в воде формы)	5,7	28,5
38	Марганец (Mn ²⁺)	27548	137740
39	Масло соляровое	27548	137740
40	Масло лёгкое 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
Продолжение таблицы 10.4			
1	2	3	4
50	Никель (Ni ²⁺)	27548	137740
51	Нитрат-анион	5,7	28,5
52	Нитрит-анион	2862	14310
53	Олово и его соли (по Sn)	2044	10220
54	ОЖК – окислированные жирные кислоты	71	355
55	ОП-7, полиэтиленгликолевые эфиры моно- и диалкилфенолов	918	4590

56	ОП-10, СПАВ, смесь моно- и диалкилфеноловых эфиров полиэтиленгликоля	552	2760
57	Пигмент железистоокисный жёлтый	2755	13775
58	Пигмент железистоокисный красный (марка КБ)	552	2760
59	Пиридин	27548	137740
60	Роданиды (по CNS-)	2755	13775
61	Ртуть (Hg^{2+})	27548091	137740455
62	Рубидий (Pb^{+})	2755	13775
63	Свинец (Pb) (все растворимые в воде формы)	38154	190770
64	Селен (Se) (все растворимые в воде формы)	114462	572310
65	Скипидар	1378	6890
66	Стирол	2755	13775
67	Сероуглерод	276	1380
68	Сульфат-анион (сульфаты)	2,3	11,5
69	Сульфид-анион (сульфиды)	45785	228925
70	Сульфит-анион (сульфиты)	145	725
71	Сурьма	5510	27550
72	Танниды	22,9	114,5
73	Тетраэтилсвинец	27548091	137740455
74	Тиомочевина	276	1380
75	Толуол	552	2760
76	Трилон-Б	552	2760
77	Фенол	275481	1377405
78	Флотореагент талловый	5510	27550
79	Фосфаты (по P)	1378	6890
80	Формальдегид	2755	13775
81	Фосфор трёххлористый	2755	13775
82	Фосфор пятихлористый	2755	13775
83	Фтор (F^{-})	368	1840
84	Фурфурол	27548	137740
1	2	3	4
85	Хлор свободный (хлор активный) (Cl^{-})	27548091	137740455
86	Хлориды (Cl^{-})	0,9	4,5
87	Хром (Cr^{3+})	3270	16350
88	Хром (Cr^{6+})	11446	57230
89	Цинк (Zn^{2+})	27548	137740

Продолжение таблицы 10.4

90	Цезий (Cz+)	276	1380
91	Цианиды	5510	27550
92	Этиленгликоль	1102	5510
Пестициды (по действующим веществам):			
93	Атразин	55096	275480
94	Бентазон	196	980
95	Глифосфат	275481	1377405
96	Десметрин	550962	2754810
97	Дельта-Метрин	1377404560	6887022800
98	Диазинон	27548091	137740455
99	Дикват	572310	2861550
100	Дифлубензурон	688702	3443510
101	Дихлорпрол	445	2225
102	ДДТ	27548091	137740455
103	Каптан	381540	1907700
104	Квартазин	275481	1377405
105	Краснодар 1	27548	137740
106	Ленацил	688702	3443510
107	Лямбдацигалотрин	13774045600	68870228000
108	Малатион	27548091	137740455
109	Металаксил	27548	137740
110	Метол	381540	1907700
111	Метрибузин	275480912	1377404560
112	Мивал	276	1380
113	Молинат	393545	1967725
114	Нитрафен	3061	15305
115	Перметрин	16204759	81023795
116	Пиримикарб	393545	1967725
117	Пиримифосметил	27548091	137740455
118	Прометрин	5510	27550
119	Пропаргит	68871	344355
120	Пропиконазол	4591348	22956740
121	Тиабендазол	550962	2754810
122	Тиобенкарб	1377405	6887025
123	Тирам	2289246	11446230
124	Токсафен	27548091	137740455
125	Триадименол	2289	11445
126	Триадимефон	196772	983860
127	Триаллат	787088	3935440
1	2	3	4
128	Трихлорацетат натрия	7871	39355
129	Трифлуралин	918270	4591350
130	Фенфалерат	2295674267	11478371335
131	Фенитротрион	2754809120	13774045600
132	Фенмедифан	4591348	22956740
133	Фентион	27548091	137740455
134	Флуазифоп-П-бутил	275481	1377405

Окончание таблицы 10.4

135	Фозалон	9182698	45913490
136	Хлоридазон	27548	137740
137	Хлорпирифос	27548091	137740455
138	Циклоат	2754809	13774045
139	Циперметрин	2754809120	13774045600
140	Эндосульфат	11977431	59887155
141	ЭПТЦ	3443511	17217555
142	Стронций (Sr) (все растворимые в воде формы)	573	2865

Примечание.

• При оценке сброса загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты по биохимической потребности в кислороде (БПК_{полн}) и сухому остатку нормативы платы в пределах установленных допустимых нормативов сбросов и в пределах установленных лимитов сбросов применяются соответственно в следующих размерах (рублей за тонну): по БПК_{полн} – 91 и 455, по сухому остатку – 0,2 и 1.

• Норматив платы $\tilde{П}_{\text{взв.в.}}^{\text{н скор}}$ за сбросы взвешенных веществ применяется с использованием коэффициента, определяемого с учётом допустимого увеличения содержания этих веществ при сбросе сточных вод $\Delta C_{\text{взв.в.}}^{\text{доп}}$ и их фоновой концентрации $C_{\text{взв.в.}}^{\text{фон}}$ в воде водного объекта, принятой при установлении нормативов предельно допустимых сбросов. Корректировка норматива платы производится по формуле:

$$\tilde{П}_{\text{взв.в.}}^{\text{н скор}} = \tilde{П}_{\text{взв.в.}}^{\text{н}} \cdot \frac{1}{C_{\text{взв.в.}}^{\text{фон}} + \Delta C_{\text{взв.в.}}^{\text{доп}}}$$

где: $\tilde{П}_{\text{взв.в.}}^{\text{н скор}}$ – норматив платы за предельно допустимый сброс 1 т взвешенных веществ в пределах норматива.

Таблица 10.5

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния водных объектов по бассейнам основных рек $k_{\text{эс.г}}^{\text{вод}}$

Бассейны морей и рек	Значение коэффициента $k_{эс\,r}^{вод}$
1	2
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
1	2
Смоленская область	1,16
Тамбовская область	1,09
Тверская область	1,17
Тульская область	1,19

Продолжение таблицы 10.5

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
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
1	2
Брянская область	1,3
Калужская область	1,12
Курская область	1,14
Смоленская область	1,33

Продолжение таблицы 10.5

Прочие реки бассейна Чёрного 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	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
1	2
Бассейн р.Амур	
Приморский край	1,04
Хабаровский край	1,27
Амурская область	1,05

Окончание таблицы 10.5

Читинская область	1,05
Еврейская автономная область	1,05
Прочие реки бассейнов морей Северного Ледовитого и Тихого океанов	1

10.5. Расчет платы за размещение отходов

Исходная информация. При расчёте экологических платежей за размещение отходов в дипломных работах и проектах необходимо ориентироваться на санкционированное размещение отходов на имеющих соответствующую лицензию полигонах, отвалах и свалках. В этом случае для расчета суммы платежей потребуются следующая информация:

(1) количество отходов i -го вида m_i^{omx} (т/год), подлежащих размещению в течение рассматриваемого периода;

(2) лимит на размещение отходов LPO_i , т/год;

(3) базовый норматив платы $\tilde{P}_{баз\ i}^{omx\ H}$ (руб./т) за размещение одной тонны отходов (таблица 10.6);

(4) индекс изменения нормативов платежей I_i^{nl} в t -м году по отношению к 2003 г. (Федеральный закон "О федеральном бюджете на t -й год");

(5) коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха $k_{эс\ r}^{noch}$ в r -м экономическом регионе, на территории которого размещается предприятие (таблица 10.7);

(6) повышающий коэффициент $k_{пов}^{noch}$, учитывающий особую чувствительность территории расположения предприятия к воздействию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, равный:

а) $k_{пов}^{noch} = 2$ для предприятий, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в том числе:

– в лечебно-оздоровительных и курортных зонах,

- в районах Крайнего Севера и приравненных к ним,
- на территории Байкальского природного заповедника,
- в зонах экологического бедствия;

б) $k_{нов}^{почв} = 1$ во всех остальных случаях.

Расчёт платежей за размещение отходов конкретного предприятия в t -м году осуществляется с использованием дифференцированных ставок платежей, учитывающих экологическую обстановку в районе размещения объекта и изменение нормативов платы с учётом инфляции.

Так, дифференцированная ставка платежей за размещение отходов в пределах лимита (руб./т) будет равняться

$$\tilde{Пл}_{диф i}^{отх Л} = I_i^{инд} \cdot \tilde{Пл}_{баз i}^{отх Л} \cdot k_{эс р}^{почв} \cdot k_{нов}^{почв},$$

При использовании для размещения отходов специализированных полигонов, находящихся на балансе предприятия, дифференцированная ставка платежей умножается на понижающий коэффициент $k_{пониж}^{отх} = 0,3$.

Расчёт суммы платежей за размещение отходов i -го вида в пределах установленных лимитов. Если масса санкционированного размещения отхода i -го вида не превосходит установленного для него лимита

$$m_i^{отх} \leq ЛРО_i,$$

то сумму платежей за размещение этого отхода $Пл_i^{отх}$ следует определять как

$$Пл_i^{отх санкц} = Пл_i^{отх Л} = \tilde{Пл}_{диф i}^{отх Л} \cdot m_i^{отх}, \quad \text{руб./год}$$

Расчёт суммы платежей за сверхлимитное размещение отходов i -го вида. Если масса санкционированного размещения отхода i -го вида превышает установленный лимит

$$m_i^{отх} > ЛРО_i,$$

то сумму платежей за размещение этого отхода $Пл_i^{отх}$ следует определять как

$$\begin{aligned} \underline{Пл_i^{отх\ санкт}} &= \underline{Пл_i^{отх\ Л} + Пл_i^{отх\ СЛ}} = \\ &= \tilde{Пл}_{диф\ i}^{отх\ Л} \cdot ЛРО_i + 5 \cdot \tilde{Пл}_{диф\ i}^{отх\ Л} \cdot (m_i^{отх} - ЛРО_i), \text{ руб./год} \end{aligned}$$

Расчёт суммы платежей за несанкционированное размещение отходов i -го вида. Если размещение отхода i -го вида осуществлено несанкционированно с нарушением места или способа размещения, то плата в этом случае взимается как за сверхлимитное размещение. Размер платы за размещение отходов на не отведённой для этой цели территории (несанкционированная свалка) определяется путём умножения массы размещаемых отходов $m_i^{отх.н.с.}$ на пятикратно увеличенную ставку платежей в пределах лимита $\tilde{Пл}_{диф\ i}^{отх\ Л}$ и повышающий коэффициент $k_{пов.тер}^{свал}$, учитывающий место размещения отходов,

$$Пл_i^{отх\ н.с.} = Пл_i^{отх\ СЛ} = 5 \cdot \tilde{Пл}_{диф\ i}^{отх\ Л} \cdot m_i^{отх.н.с.} \cdot k_{пов.тер}^{н.с.}), \text{ руб./год}$$

Нарушение правил хранения удобрений, ядохимикатов, перенасыщение ими полей следует рассматривать как размещение отходов с нарушением правил хранения, и размер платы определяется, как за размещение отходов на несанкционированных свалках.

За нарушение правил захоронения твёрдых бытовых отходов плата определяется, как за размещение отходов на несанкционированных свалках.

При несанкционированном размещении отходов в границах городов, населённых пунктов, водоёмов, рекреационных зон и водоохраных территорий применяется повышающий коэффициент $k_{пов.тер}^{н.с.} = 5$. При размещении менее, чем в трёх километрах от границ вышеперечисленных объектов используют повышающий коэффициент $k_{пов.тер}^{н.с.} = 3$.

Расчёт общей суммы платежей предприятия за размещение отходов. Если предприятие размещает $n_{отх}$ видов отходов, т.е. $I^{отх} = \{1, 2, \dots i, \dots n_{отх}\}$ – множество видов размещаемых отходов, то в общем случае соответствующие суммарные экологические платежи предприятия составят:

$$Пл^{отх} = \sum_{\forall i \in I^{отх.санкт}} Пл_i^{отх.санкт} + \sum_{\forall i \in I^{отх.н.с.}} Пл_i^{отх.н.с.}, \text{ руб./год}$$

Нормативная информация для расчёта платежей за размещение отходов представлена ниже. В табл. 10.6 можно найти базовые нормативы платы за размещение отходов в пределах установленного лимита. Ставки платежей дифференцированы по классам опасности отходов. В пятом классе отходы подразделяются на отходы добывающей, перерабатывающей промышленности и прочие отходы. Нормативы платы за размещение отходов в окружающей среде приведены в ценах 2003 г.

Табл. 10.7 содержит коэффициенты экологической ситуации и значимости состояния почвы территорий экономических районов Российской Федерации.

Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления в пределах установленных лимитов применяются с использованием:

- коэффициента 0,3 при размещении отходов на полигонах, находящихся на балансе предприятия;
- коэффициента 0 при размещении отходов I, II и III классов опасности на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями;
- коэффициента 0 при размещении в соответствии с установленными требованиями отходов, подлежащих временному

накоплению и фактически использованных (утилизированных) в течение трёх лет с момента размещения в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для использования в течение этого срока.

Таблица 10.6

Базовые нормативы платы за размещение отходов $\tilde{P}_{\text{диф } i}^{\text{отх } Л}$

i	Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Нормативы платы за размещение 1 тонны отходов в пределах установленных лимитов, руб./т
1	Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	1739,2
2	Отходы II класса опасности (высокоопасные)	745,4
3	Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	497
4	Отходы IV класса опасности (малоопасные)	248,4
5	Отходы V класса опасности (практически неопасные):	
	– добывающей промышленности	0,4
	– перерабатывающей промышленности	15
	– прочие	6,65

Нормативы платы за выбросы, сбросы и размещение отходов в окружающей среде приведены в ценах 2003г. (Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344). Индексация ставок платежей осуществляется с помощью индекса изменения нормативов платежей $I_t^{\text{инд}}$ в t -м году по отношению к 2003 г. (Федеральный закон "О федеральном бюджете на t -й год").

Таблица 10.7

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости
состояния почвы территорий экономических районов Российской
Федерации

Экономические районы РФ	Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости, $k_{эс}^{почв}$
Северный	1,4
Северо-западный	1,3
Центральный	1,6
Волго-Вятский	1,5
Центрально-черноземный	2,0
Поволжский	1,9
Северо-Кавказский	1,9
Уральский	1,7
Западно-Сибирский	1,2
Восточно-Сибирский	1,1
Дальневосточный	1,1
Калининградская область	1,3

12. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработав раздел «Охрана окружающей среды» в вашем дипломном проекте или работе, вы провели предварительную экологическую экспертизу проекта или предложений по модернизации технологической схемы получения того или иного продукта с точки зрения их влияния на окружающую природную среду – среду нашего обитания.

Главной проблемой современного общества в начале XXI в., как и предыдущего, является масштаб и характер использования природных ресурсов и деградация окружающей среды, оказывающих пагубное влияние на здоровье людей и на биосферу в целом. Современное общество слишком расточительно использует природные ресурсы, производя массу

потребительских товаров со слишком коротким сроком службы и по неэффективным технологиям (с большим количеством отходов).

Реклама и производители всё время **навязывают** всё новые и новые товары, а старые, ещё не утратившие своих потребительских свойств, по причине **морального старения**, безжалостно выбрасываются на свалку. **Товары короткого и разового потребления становятся бичом современного общества.** Это происходит во всех развитых странах, потребляющих львиную долю природных ресурсов и вносящих основной вклад в загрязнение окружающей среды.

Нужны тщательно продуманные государственные программы по воспитанию потребителей и производителей с целью привития «**моды, престижности**» на добротные долгослужащие товары с последующей их утилизацией (или с максимально возможным рециклом) и бережное отношение к природе, особенно ко всему живому. Основополагающий принцип бытия – «Не повреди природе ни при каких обстоятельствах» – должен быть «впитан с молоком матери». **Это колоссальной сложности морально-этическая проблема, от решения которой и будет зависеть устойчивое развитие человечества.**

Человечество выстрадало путь к устойчивому развитию. В последние десятилетия люди начали осознавать, что в мире, где так много нужды и где природная среда стремительно ухудшается, невозможны здоровое общество и разумное развитие. Мировое хозяйство не может выйти на безопасный путь развития, не сократив социальный диспаритет и не прекратив активно и бездумно разрушать окружающую среду. **Задача ближайших лет состоит в том, чтобы перевести это понимание в конкретные дела и совершить, наконец, переход к устойчивым формам развития народного хозяйства и рациональному образу жизни.**

Весьма популярный лозунг среди инвайронменталистов **«думай глобально, а действуй локально»** хорош, но очень и очень труден в реализации. Человек всегда находит множество причин, оправдывающих его поведение и его точку зрения на то, что сиюминутные нужды важнее будущих неприятностей. К тому же он всегда допускает возможность их устранения само собой. К сожалению, это не так. Решить проблему устойчивого развития можно только сообща и только при активном участии каждого из нас. ***А самыми сложными из всех проблем есть и будут этические проблемы, проблемы выбора жизненных приоритетов в соответствии со своими сугубо личными представлениями о добре и зле, полезном и вредном, допустимом и недопустимом ни при каких обстоятельствах.***

К сожалению, ждать, что всё как-то образуется – безнадёжно. Что делать? В основном известно. Как делать? Тоже в большинстве случаев ясно. Надо действовать! Народная мудрость гласит: ***«Дорогу осилит идущий!»***

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение государственной экологической экспертизы. – М.: Госкомприрода, 1989. – 89с.
2. СНиП 1.02.01-85. Инструкция о составе, порядке разработке, согласование и утверждение проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: ЦНИИпроект, 1986. – 73 с.
3. Справочник по экологической экспертизе проектов/ под ред. М.А. Пустовойта. – Киев: Урожай, 1986. – 230 с.
4. Временная инструкция о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду при разработке технико-экономических обоснований (расчетов) и проектов строительства народно-хозяйственных объектов и комплексов. – М.: Госкомприрода, 1990. – 85 с.
5. Природоохранные нормы и правила проектирования: Справочник/ сост.: Ю.Л. Максименко, В.А. Глухорёв. – М.: Стройиздат, 1990. – 143 с.
6. ГОСТ 17.0.0.04-90. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.
7. *Медоуз Д.Х.* За пределами роста./ Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Рандерс: учебное пособие. – М.: Издат. группа «Прогресс», «Пангея», 1994. – 302 с.

8. СНиП П-89-80. Генеральный план промышленного предприятия. – М.: Стройиздат, 1981. – 69 с.
9. *Владимиров В.В.* Районная планировка./ В.В. Владимиров, Н.И. Наймерк, Г.В. Субботин и др. – М.: Стройиздат, 1986. – 59 с.
10. *Алымов В.Т.* Технологический риск. Анализ и оценка./ В.Т. Алымов, Н.П.Тарасова: учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 118 с.
- 11.Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп. от 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г.).
- 12.Федеральный закон от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (с изм. и доп. от 22 августа 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г.)
- 13.Водный кодекс Российской Федерации от 16 ноября 2006 г. № 167-ФЗ.
14. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп. от 29 декабря 2000 г., 10 января 2003 г., 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г.).
- 15.Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (ЗК РФ) (с изм. и доп. от 30 июня 2003 г., 29 июня, 3 октября, 21, 29 декабря 2004 г., 7 марта, 21, 22 июля, 31 декабря 2005 г.).
- 16.Лесной кодекс Российской Федерации от 29 января 1997 г. № 22-ФЗ (с изменениями от 30 декабря 2001 г., 25 июля, 24 декабря 2002 г., 10, 23 декабря 2003 г., 22 августа, 21, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 21 июля, 31 декабря 2005 г.).

17. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ "О животном мире" (с изм. и доп. от 11 ноября 2003 г., 2 ноября, 29 декабря 2004 г., 31 декабря 2005 г.).
18. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ "Об экологической экспертизе" (с изм. и доп. от 15 апреля 1998 г., 22 августа, 21, 29 декабря 2004 г., 31 декабря 2005 г.).
19. «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (Приложение к Приказу Госкомэкологии от 16.05.2000 № 372).
20. Постановление Правительства РФ от 28.08.1992 № 632 "Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия" (с изменениями на 12 февраля 2003 г.).
21. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды, (зарегистрированы в Минюсте РФ 24 марта 1993 г. № 190, с изменениями на 15 февраля 2000 года в ред. Приказа Госкомэкологии РФ от 15.02.2000 № 77).
22. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления" (с изменениями от 1 июля 2005 г.).
23. Федеральный закон от 20 августа 2004 г. № 120-ФЗ «О внесении изменений в Бюджетный кодекс РФ в части регулирования

- межбюджетных отношений» (с изменениями от 29 ноября 2004 г., 1 июля, 12 октября 2005 г.).
24. «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды», одобренная постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г. № 254/284/134. – М.: Экономика, 1987. – 163 с.
25. «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами», утвержденный Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г.
26. «Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86).
27. СНиП 2.01.01—82.
28. «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».
29. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
30. Химические вещества./ под ред. В.А. Филова. – Л.: Химия, 1988-1992, Т 1-4. – 320 с.
31. Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде/ Г.П. Беспамятнов, Ю.А. Кротов. –Л.: Химия, 1985.– 528 с.
32. Постановление Правительства РФ от 27 ноября 1995 г. № 1176 "О внесении изменений в постановление Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 28 января 1993 г. № 77

"Об утверждении Положения о порядке возмещения убытков собственникам земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам и потерь сельскохозяйственного производства".

33.Постановление Правительства РФ от 17 ноября 2004 г. № 647 "О расчёте и возмещении потерь лесного хозяйства при переводе лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, использованием лесным фондом, и при переводе земель лесного фонда в земли иных (других) категорий" (с изменениями от 13 января 2006 г.).

Оглавление

Предисловие	3
Введение	6
1. Цель раздела и ответственные за его разработку	8
2. Основное содержание раздела «Охрана окружающей среды » в дипломных проектах	9
2.1 Состав раздела	9
2.2. Введение	9
2.3. Экологическое обоснование района и площадки для строительства	10
2.4. Экологическое обоснование технологических решений	19
2.5. Токсикологическая характеристика сырья реагентов, промежуточных и конечных продуктов	24
2.6. Охрана атмосферного воздуха от Загрязнения	27
2.7. Охрана водоемов от загрязнения сточными Водами	29
2.8. Экологически безопасное обращение с Отходами	32
2.9. Экономическая оценка природоохранных Мероприятий	34
2.10. Анализ рисков чрезвычайных (аварийных)	

Ситуаций	34
2. 11. Заключение	35
3. Основное содержание раздела «Охрана окружающей среды» в дипломных работах	36
3.1. Состав раздела	36
3.2. Введение	36
3.3. Экологическое обоснование темы работы и предполагаемых технологических решений	37
3.4. Токсикологическая характеристика сырья, реагентов, промежуточных и конечных продуктов	38
3.5. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	41
3.6. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами	43
3.7. Экологически безопасное обращение с отходами	45
3.8. Экономическая оценка природоохранных мероприятий	47
3.9. Анализ рисков чрезвычайных (и аварийных) Ситуаций	47
3.10. Заключение	48
4. Правовая и нормативно-методическая база оценки воздействия на окружающую среду производственно- хозяйственной деятельности и экономического регулирования в области охраны окружающей среды в Российской Федерации	50
4.1 Законодательные акты в области охраны окружающей среды	50

4.2. Экологические требования к производственно-хозяйственной деятельности	50
4.3. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	53
4.4. Правовая база экологического нормирования	56
4.5. Методы экономического регулирования	57
4.6. Виды средозащитных мероприятий и их классификация	64
5. Экологическое нормирование	67
5.1. Нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	67
5.2. Нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты	78
5.3. Нормативы образования и лимиты размещения отходов производства и потребления	83
6. Укрупнённая оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы	86
6.1. Факторы, определяющие величину ущерба	86
6.2. Стоимостные показатели	87
6.3. Источники выброса загрязняющих веществ	88
6.4. Зона активного загрязнения	88
6.5. Показатели относительной опасности воздействия на территории зоны активного загрязнения	91
6.6. Поправка на характер рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере	93
6.7. Приведенная масса и коэффициенты относительной агрессивности, выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ	95

6.8. Методы расчета ориентировочных значений временно допустимых концентраций загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух	103
7. Укрупнённая оценка экономического ущерба от загрязнения водных объектов	110
7.1. Факторы, определяющие величину ущерба	110
7.2. Стоимостные показатели	111
7.3. Показатели относительной опасности воздействия на территории k -го водохозяйственного участка	112
7.4. Приведенная масса и коэффициенты относительной агрессивности, сбрасываемых в водные объекты загрязняющих веществ	115
8. Укрупнённая оценка ущерба от загрязнения поверхности почвы твердыми отходами	118
8.1. Факторы, определяющие величину ущерба	118
8.2. Стоимостные показатели	120
8.3. Учет продолжительности восстановления загрязненных земель	154
8.4. Учет степени загрязнения земель	154
8.5. Учет глубины загрязнения земель	162
8.6. Коэффициент экологической ситуации и значимости для почв r -го региона	163
9. Эколого-экономический ущерб от образования и размещения отходов	163
9.1. Факторы, определяющие величину ущерба	163
9.2. Затраты на вывоз отходов	165
9.3. Затраты в местах размещения отходов	167
9.4. Ущерб от отторжения земель и их рекультивации	170

9.5. Ущерб от вторичного загрязнения атмосферы и водоемов	171
10. Платежи за загрязнение окружающей среды	172
10.1. Основные положения	172
10.2. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников	174
10.3. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу передвижными источниками	187
10.4. Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты	189
10.5. Расчет платы за размещение отходов	201
11. Заключение	206
12. Библиографический список	209