

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна»**  
**Высшая школа технологии и энергетики**  
**Кафедра менеджмента и права**

# **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

## **Выполнение курсовой работы**

Методические указания для студентов очной формы обучения  
по направлению подготовки  
38.03.01 — Экономика

Составитель  
М. Г. Трейман

Санкт-Петербург  
2026

Утверждено  
на заседании кафедры МиП  
19.12.2025 г., протокол № 7

Рецензент О. А. Морозов

Методические указания по подготовке курсовых работ соответствуют программам и учебным планам дисциплины «Эколого-экономический анализ деятельности предприятия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 38.03.01 «Экономика». Издание предназначено для самостоятельной работы студентов.

Методические указания предназначены для бакалавров очной формы обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве  
методических указаний

Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=202016](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016), по паролю.  
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 17.02.2026 г. Рег.№ 5064/26

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД  
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                        | 4  |
| ГЛОССАРИЙ .....                                                                       | 5  |
| 1. Требования к оформлению и выполнению курсовой работы и критерии<br>ее оценки ..... | 7  |
| 2. Темы курсовой работы и ее структура .....                                          | 9  |
| 3. Устойчивое развитие и экологическая ответственность бизнеса .....                  | 12 |
| 4. Рекомендации для подготовки расчетной части курсовой работы .....                  | 14 |
| 5. Дополнительные темы рефератов.....                                                 | 18 |
| 6. Вопросы для самопроверки.....                                                      | 21 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                      | 22 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. ....                                                 | 23 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ<br>КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....               | 25 |

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вопросы окружающей природной среды становятся все более значимыми в современной действительности, при этом они касаются как загрязнения окружающей природной среды (сбросы сточных вод, выбросы в атмосферный воздух, образование и последующая утилизация отходов производственного и непроизводственного типа). Экологическое направление становится все более востребованным, но при этом необходимо сформировать перечень умений и знаний в области управления окружающей природной средой в сложившихся условиях хозяйствования. При этом основным объектом загрязнения окружающей среды является промышленное предприятие, так как его хозяйственная деятельность направлена на использование природных ресурсов, их обработку и последующее применение продукции в общественной жизни. В результате данной деятельности образуются выбросы, сбросы, отходы производственного и непроизводственного типа. В данном случае существует множество механизмов управления и оценки негативного воздействия, на их изучение и направлена данная курсовая работа.

Методические указания направлены на выполнение курсовой работы по дисциплине «Эколого-экономический анализ деятельности предприятия», которая позволяет сформировать знания в области эколого-экономической деятельности предприятий: сформировать теоретическую часть по выбранной тематике, раскрыть особенности тематики и провести расчеты в области оценки платы за загрязнения окружающей среды от деятельности промышленного предприятия.

Целью курсовой работы является возможность сформировать у обучающихся знания и умения в области эколого-экономической деятельности промышленных предприятий.

Задачи курсовой работы:

1. Осуществить сбор и анализ литературы по выбранной тематике.
2. Определить типы негативного воздействия на окружающую среду.
3. Провести эколого-экономический расчет влияния промышленного предприятия на окружающую природную среду.

Таким образом, разработка предлагаемых тематик по курсовому проектированию даст возможность обучающимся получить навыки оценки негативного воздействия промышленных предприятий различных типов на окружающую природную среду в современных условиях хозяйствования, сформировать понимание способов и методов проведения экономического обоснования принятых решений.

## ГЛОССАРИЙ

| Наименование термина                                     | Раскрытие сущности термина                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Природопользование                                       | Направление деятельности, позволяющее изучать и контролировать использование природных ресурсов и состояние окружающей природной среды в регионах в результате осуществления хозяйственной деятельности юридическими и физическими лицами.                      |
| Экологический менеджмент                                 | Направление деятельности предприятий, подразумевающее внедрение стандартов ISO 1400 в области управления природопользованием, результатом которого является снижение негативного воздействия на окружающую природную среду.                                     |
| Негативное воздействие на окружающую природную среду     | Разрушение природных экосистем и различных сред (водной, воздушной) в результате осуществления хозяйственной деятельности субъектами.                                                                                                                           |
| Управление негативным воздействием                       | Применение способов и инструментов управления уровнем загрязнения как от конкретного предприятия, так и на региональном уровне в целом.                                                                                                                         |
| Эколого-экономический анализ                             | Использование методов и инструментов анализа для мониторинга и контроля состояния окружающей среды в регионах и на локальных объектах хозяйственного воздействия.                                                                                               |
| Инструменты экономической оценки негативного воздействия | Экономические инструменты, позволяющие количественно оценить негативное влияние того или иного объекта.                                                                                                                                                         |
| Устойчивое развитие                                      | Концепция, принятая мировым сообществом и направленная на достижение баланса между экологическими, экономическими и социальными факторами.                                                                                                                      |
| Негативное воздействие промышленного комплекса           | Позволяет определить влияние промышленных предприятий по трем направлениям негативного воздействия: загрязнения атмосферного воздуха, сброса сточных вод и качества их очистки, образования и переработки отходов производственного и непроизводственного типа. |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESG-технологии                            | Основывается на концепции устойчивого развития, но при этом добавляется составляющая – корпоративное управление, в данном случае состоит из трех компонентов: ответственного отношения к окружающей природной среде, создании благоприятных социальных условий для сотрудников и организации надлежащего корпоративного управления. |
| Экологическая ответственность предприятий | Согласно данному направлению, предприятие понимает необходимость экологизации процессов и берет на себя ответственность за загрязнение, образующееся в технологических и иных процессах.                                                                                                                                            |
| Экологизация производственных процессов   | Позволяет внедрять комплекс мер по снижению негативного воздействия на окружающую природную среду за счет внедрения наилучших доступных и природоподобных технологий, что позволяет существенно снизить нагрузку на природные экосистемы.                                                                                           |

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ И КРИТЕРИИ ЕЕ ОЦЕНКИ

## **Требования к оформлению:**

Объем курсовой работы должен составлять не менее 20 стр. и не более 70 стр. Межстрочный интервал 1,25 см. Абзацный отступ 1,25 см. Поля: левое 2,5 см; правое 1,5 см; вернее и нижнее: 2 см.

Подробные требования к курсовой работе представлены по следующей ссылке: <https://nizrp.narod.ru/recomedation.pdf>.

## **Требования к курсовой работе:**

Обязательно должна быть соблюдена структура курсовой работы, представленная далее. Курсовая работа проверяется на антиплагиат, минимальный процент оригинальности 62 %. Работа обязательно должна содержать раскрытие теоретических аспектов экологической тематики, расчетную часть с использованием методик расчета платности. Список литературы должен быть не менее 15 источников, литература должна быть не старше 10 лет. Этапы работы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Поэтапный план выполнения курсовой работы по предмету «Эколого-экономический анализ деятельности предприятия»

| Наименование этапа                       | Описание этапа                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовительный                         | Выбор и согласование темы курсовой работы, определение направлений теоретической и расчетной части работы.                                               |
| Формирование теоретической части         | Анализ научной литературы по тематике исследования и компоновка 1 главы курсовой работы.                                                                 |
| Формирование расчетной части             | Расчет согласно методике платности по индивидуальному заданию.                                                                                           |
| Выводы по курсовой работе                | Выводы формируются на основании 1 и 2 раздела курсовой работы и отражают негативное воздействие промышленного предприятия на окружающую природную среду. |
| Результатирование                        | Обобщение полученных результатов, написание цели и задач курсовой работы.                                                                                |
| Проверка курсовой работы                 | Осуществление проверки курсовой работы преподавателем, формирование замечаний от преподавателя.                                                          |
| Внесение корректировок в курсовую работу | Устранение замечаний, поступивших от преподавателя.                                                                                                      |
| Защита курсовой работы                   | Выступление с курсовой работой, ответы на вопросы преподавателя по тематике курсовой работы.                                                             |

Оценивание курсовой работы будет осуществляться, исходя из критериев, представленных в таблице 2.

Таблица 2. Критерии оценивания курсовой работы

| <b>Оценка</b>       | <b>Работа на курсовой</b>                                                                                                                                                              | <b>Защита курсовой работы</b>                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Курсовая работа соответствует пределу прохождения в системе антиплагиат и общей структуре работы, выполнены все расчеты, результаты достоверны.                                        | Обучающийся представил грамотную подачу презентации и доклада по тематике курсовой работы, ответил на все вопросы на защите курсовой работы. |
| Хорошо              | Курсовая работа соответствует пороговым значениям проверки на антиплагиат и структуре работы, присутствуют незначительные недочеты при ее выполнении.                                  | Обучающийся представил грамотный доклад и презентацию, ответы на вопросы при защите были неполными.                                          |
| Удовлетворительно   | Курсовая работа соответствует пороговым значениям, но имеет существенные отклонения в части содержания и логики построения работы. Расчетная часть приведена с существенными ошибками. | Обучающийся предоставил доклад с существенными замечаниями и не ответил на вопросы по результатам защиты.                                    |
| Неудовлетворительно | Курсовая работа не проходит уровень антиплагиата и содержание не соответствует заданным параметрам, экономические расчеты проведены неверно.                                           | Доклад и презентация не были предоставлены, обучающийся не ответил на вопросы в результате защиты работы.                                    |

Таким образом, оценка за курсовую работу складывается из разработки и написания самой курсовой работы и ее защиты. Отметим также, что курсовая работа обязательно должна иметь в своем составе утвержденную структуру и теоретическую и практическую части, полученные результаты должны быть оригинальными и достоверными.

## 2. ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ И ЕЕ СТРУКТУРА

Основные тематики курсовых работ:

1. Глобальные экологические проблемы современности: аналитический аспект.
2. Водные ресурсы в Российской Федерации их особенности, распределение.
3. Управление водопользованием в регионах России.
4. Управление добычей и использованием углеводородов на территории России.
5. Организация процессов нефтедобычи на территории России.
6. Проектное управление развитием технологий добычи нефти и газа на территории России.
7. Развитие промышленного комплекса России и его экологизация.
8. Экологизация производственных процессов и технологических решений в регионе Российской Федерации.
9. Организация систем энергоменеджмента на предприятиях теплоэнергетического комплекса.
10. Использование наилучших доступных технологий в деятельности производственных предприятий.
11. Развитие биотехнологических предприятий и их последующая экологизация.
12. Формирование принципов экологической ответственности бизнеса в современных эколого-экономических реалиях.
13. Устойчивое развитие регионов России: эколого-экономический и социальный аспект.
14. ESG-технологии на современных промышленных предприятиях.
15. Управление природопользованием в промышленности (по отраслям).
16. Реверсивная логистика и ее развитие в современных реалиях.
17. Внедрение «зеленых» технологий на предприятиях и в организациях.
18. Внедрение систем экологического менеджмента на предприятиях и в различных отраслях.
19. Организация процессов землепользования в современных условиях.
20. Экономическая оценка земельных ресурсов и негативного влияния на них в России.
21. Снижение выбросов в транспортных системах и логистических компаниях.
22. Экологические инновации как эффективный тренд будущего.
23. Применение ГИС-технологий в природопользовании: основные принципы, тренды и тенденции будущего.
24. Взаимосвязанные тренды цифровизация и экологизация процессов: тренды, проблемы, перспективы.
25. Повышение энергоэффективности как тренд складской деятельности.
25. Конкретные примеры внедрения экологических инноваций в деятельность промышленного комплекса.
26. «Зеленая» системы закупочной деятельности для промышленного сектора.
27. Экологическое предпринимательство как эффективное направление современности.

28. Экологизация логистических процессов в логистических компаниях будущего.
29. Формирование организационно-экономических механизмов добычи полезных ископаемых и экологизация процессов.
30. ESG-трансформация современного промышленного комплекса (по отраслям).
31. Внедрение принципов экономики замкнутого цикла в деятельность российских регионов.
32. Финансирование экологических программ и их последующее развитие в современных экономических реалиях.
33. Оценка национальных экологических программ как составляющей эколого-экономической деятельности организаций.
34. Ресурсоэффективность топливно-энергетического комплекса России.
35. Внедрение систем энергоменеджмента в деятельность теплоэнергетических предприятий.
36. Атомная энергетика как экологически чистое направление и выработка энергии будущего.
37. Использование альтернативных источников энергии в современных условиях становления российских регионов.
38. Организация систем переработки отходов производственного типа.
39. Моделирование процессов организации производственных и непроизводственных процессов промышленного предприятия.
40. Внедрение принципов рециркулярной экономики в деятельность современных организаций.
41. Управление твердыми коммунальными отходами в регионах: эколого-экономический аспект.
42. Формирование модели рециклинга отходов производственного типа для предприятий различных отраслей.
43. Аналитика «больших» данных для оценки состояния сортировки и переработки отходов производственного типа
44. Анализ эколого-экономической ситуации по управлению сбросом сточных вод в регионах.
45. Организация деятельности предприятия водопроводно-канализационного хозяйства в регионах.
46. Анализ эколого-экономической ситуации по управлению выбросами вредных газов от промышленных производств.
47. Анализ эколого-экономической ситуации по управлению отходами производственного и непроизводственного типа в современных экономических реалиях.
48. Экологическая ответственность малого и среднего бизнеса: меры поддержки, направления развития.
49. Внедрение экологичного топлива: тренды, проблемы и перспективы развития.
50. Анализ использования и развития лесных ресурсов на территории Российской Федерации.

## **Структура курсовой работы**

**Введение** (актуальность, цели и задачи, практическая значимость работы).

**Глава 1. Теоретические основы по исследуемой теме** (*раскрытие основных теоретических положений по тематике исследования*)

1.1. Основные термины и определения по тематике

1.2. Раскрытие основных принципов и проблемных аспектов данной тематики (*анализ трудов отечественных и зарубежных ученых по тематике исследования*).

1.3. Отечественный и зарубежный опыт по внедрению исследуемого направления.

**Глава 2. Расчетная часть: эколого-экономический анализ деятельности промышленного предприятия по отраслям** (*расчеты согласно заданию*).

2.1. Исходные данные для расчета.

2.2. Расчетные таблицы с оценкой платы за негативное воздействие.

2.3. Аналитические выводы по результатам расчета.

**Заключение** (*общие выводы по работе*).

**Список литературы.**

### **3. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ БИЗНЕСА**

В современных эколого-экономических реалиях вопросы охраны и защиты окружающей природной среды стоят достаточно остро. Принципы устойчивого развития закреплены в экологической повестке ООН и направлены на решение экологических, экономических и социальных проблем. При этом все эти три направления взаимосвязаны и взаимообусловлены. Данные принципы отражают триединство, то есть ни одно из направлений не выходит на первый план, и развитие регионов, и государств должно быть сбалансированным. При этом на уровне стран определены цели устойчивого развития, которые позволяют сформировать стратегические приоритеты в области развития и формирования технологических решений с точки зрения экологизации.

К основным целям устойчивого развития можно отнести:

1. Определение гендерного равенства (равноправие во всех сферах жизни общества между мужчинами и женщинами).
2. Обеспечение чистой питьевой воды и санитарными условиями (формирование эколого-экономических условий управления водопользованием позволит обеспечить население качественной питьевой водой, что сократит заболеваемость, так как важны санитарные условия – вода является переносчиком болезнетворных бактерий).
3. Борьба с бедностью и нищетой (организация социальных проектов по решению проблем бедности и социального неравенства).
4. Реализация принципов борьбы с климатическими изменениями (снижение объемов выбросов, вносящих вклад в парниковый эффект и, соответственно, решение глобальных экологических проблем современности).
5. Снижение объемов образования отходов производственного и непроизводственного характера (внедрение принципов экономики замкнутого цикла, где отходы являются вторичным сырьем для осуществления производственных процессов).

Реализация целей устойчивого развития дает возможность промышленному комплексу стран снизить свое негативное воздействие на окружающую природную среду региона. При этом в последнее время активно стали развиваться принципы экологической ответственности бизнеса, они реализуются компаниями для снижения негативного воздействия (переработка отходов производственного и непроизводственного типа, снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сокращение объемов сбросов сточных вод).

Экологизация процессов дает возможность бизнесу снизить издержки на загрязнение окружающей природной среды, что позволяет улучшить эколого-экономическую обстановку в регионе и повысить технологические и управленческие показатели деятельности организации.

Отметим, что в последние годы стала активно осуществляться государственная поддержка в форме национальных проектов, таких как «Экологическое благополучие», национальный проект «Экология», в рамках которых выделяются денежные средства на реализацию конкретных экологических проблем регионов, при этом выделенные денежные средства фиксируются и их расходование проверяется надзорными органами. Государственное финансирование при этом ограничено, но направлено на стимулирование и улучшение эколого-экономических показателей на региональном уровне.

#### **4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

В настоящее время механизм платности является основным инструментом управления воздействием промышленного предприятия на окружающую природную среду.

Основополагающим является принцип «загрязнитель платит», который отражает, что физическое или юридическое лицо, осуществляющее загрязнение, должно компенсировать его в денежной форме, то есть оно несет ответственность за осуществление негативного воздействия. Принцип платности действует в России с 1990-х годов и позволяет оценить в денежном выражении негативное воздействие.

Платность регулируется ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды», который и регулирует необходимость восстановления окружающей среды после негативного воздействия.

При этом плата за негативное воздействие рассчитывается в случаях:

1. При загрязнении атмосферного воздуха выбросами вредных газов.
2. При сбросе сточных вод в поверхностный водный объект.
3. При образовании и размещении отходов производственного и непроизводственного типа.

Таким образом, плата охватывает все типы негативного воздействия, особенно это затрагивает промышленный комплекс.

К основным функциям платы можно отнести следующие:

1. Стимулирующая (позволяет предприятиям снижать негативное воздействие на окружающую среду за счет повышающих/понижающих коэффициентов и внедрения наилучших доступных технологий).
2. Компенсационная (собранные денежные средства передаются в региональные бюджеты и бюджеты субъектов Российской Федерации для последующего проведения мероприятий по восстановлению окружающей природной среды).
3. Фискальная (позволяет за счет налогов и сборов возместить убытки и потери в связи с восстановлением окружающей природной среды).
4. Управляющая (позволяет создать системы управления окружающей средой как на отдельно рассматриваемых предприятиях, так и в регионе в целом).

Плата исчисляется как произведение массы загрязняющего вещества на ставку платы по данному загрязняющему веществу. Ставка платы выражается в рублях и определена по Постановлению Правительства РФ № 913 от 13.09.2016. Ставка устанавливается по каждому конкретному загрязняющему веществу, исходя из его степени опасности. Представленная далее методика расчета платы действует для загрязнений атмосферного воздуха и сбросов сточных вод. Виды платы за негативное воздействие представлены на рисунке.



Рисунок. Виды платы за негативное воздействие на окружающую природную среду

Виды платы подразделяются на:

1. Нормативную плату (сбросы и выбросы осуществляются в пределах нормы).
2. Лимитную плату (при превышениях нормативов предприятию на 5 лет устанавливается лимит, за 5 лет предприятие должно провести корректирующие мероприятия, после чего вернуть значения к нормативным).
3. Сверхлимитная плата (устанавливается при превышении лимитов).

Рассмотрим пример и формулы для расчета платы различных видов.

В таблице 3 представлены исходные данные для проведения расчета платы для промышленного предприятия.

Таблица 3. Исходные данные для расчета платы

| Наименование загрязняющего вещества | С исх. | ПДС  | ВСС  |
|-------------------------------------|--------|------|------|
| Взвешенные вещества                 | 0,015  | 0,01 | 0,02 |
| Органические вещества               | 0,1    | 0,15 | —    |
| Медь                                | 0,2    | 0,15 | 0,17 |

Расчет массы осуществляется по формуле:

$$m = C \cdot V / 1000. \quad (1)$$

Размерности: концентрация (C) = г/л; масса (m) = т/год; объем сточных вод / выбросов (V) = тыс. м<sup>3</sup>/год.

## Этап 1. Расчет масс загрязняющих веществ

*1 случай. Все рассчитывается в пределах лимита*

В данном случае концентрация укладывается в лимит, но превышает норматив, таким образом, при расчете массы будут фигурировать нормативная концентрация и разность между нормативной концентрацией и исходной (в пределах лимита).

Расчет массы тогда будет проводится следующим образом:

$$m_n = C_{\text{норм}} * V / 1000; \quad (2)$$

$$m_n = 0,01 * 20\,000 / 1000 = 0,2 \text{ т/год};$$

$$m_l = (C_{\text{исх}} - C_{\text{норм}}) * V / 1000; \quad (3)$$

$$m_l = (0,015 - 0,01) * 20\,000 / 1000 = 0,005 * 20 = 0,1 \text{ т / год}.$$

*2 случай. Расчет проводится в пределах норматива*

В данном случае исходная концентрация укладывается в норматив, то есть не превышает его и, таким образом, расчет ведется только в пределах нормативных величин.

Расчет массы тогда будет проводится следующим образом:

$$m_n = C_{\text{норм}} * V / 1000; \quad (4)$$

$$m_n = 0,1 * 20\,000 / 1000 = 2 \text{ т/год}.$$

*3 случай. Расчет сверхустановленного лимита*

В данном случае концентрация не укладывается ни в один из нормативов, поэтому часть будет рассчитана в пределах нормы, часть – в пределах лимита, а также часть – как сверхлимитная масса.

Расчет массы тогда будет проводится следующим образом:

$$m_n = C_{\text{норм}} * V / 1000; \quad (5)$$

$$m_n = 0,15 * 20\,000 / 1000 = 3 \text{ т/год};$$

$$m_l = (C_{\text{лим}} - C_{\text{норм}}) * V / 1000; \quad (6)$$

$$m_l = (0,17 - 0,15) * 20\,000 / 1000 = 0,02 * 20 = 0,4 \text{ т / год};$$

$$m_{\text{св.лим}} = (C_{\text{исх}} - C_{\text{лим}}) * V / 1000; \quad (7)$$

$$m_{\text{св.лим}} = (0,2 - 0,17) * 20\,000 / 1000 = 0,03 * 20 = 0,6 \text{ т/год}.$$

## Этап 2. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду

Плата за негативное воздействие состоит из следующих элементов:

$$П_{\text{общ}} = П_n + П_l + П_{\text{св.}} \quad (8)$$

Плата в пределах норматива:

$$П_n = m_n * \text{Ставку платы}. \quad (9)$$

Плата в пределах лимита:

$$П_{л} = 5 * m_{л} * \text{Ставку платы.} \quad (10)$$

Плата в пределах сверхлимита:

$$П_{свл} = 25 * m_{свл} * \text{Ставку платы.} \quad (11)$$

Общие показатели по расчету платы представлены в таблице 4.

Таблица 4. Плата за сброс сточных вод, тыс. руб.

| Наименование вещества | Пн     | Пл    | Псв   | Итого: |
|-----------------------|--------|-------|-------|--------|
| Взвешенные вещества   | 125    | 187   | –     | 312    |
| Органические вещества | 11 500 | –     | –     | 11 500 |
| Медь                  | 3 200  | 8 900 | 5 600 | 17 700 |
| Итого:                | 14 825 | 9 087 | 5 600 | 29 512 |

Таким образом, необходимо отметить, что использование методов расчета платы в первую очередь является стимулированием предприятий к развитию природоохранной деятельности в сложившихся условиях хозяйствования.

Платность позволяет компенсировать негативное воздействие на окружающую природную среду, так как суммы платы являются внушительными.

## 5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Влияние транспортных систем на окружающую среду.
2. Реверсивная логистика как новое направление обращения с отходами.
3. Сущность расчета платы за автотранспортные выбросы.
4. Утилизационный сбор в РФ – проблемы и перспективы.
5. Вклад транспортных средств в глобальные экологические проблемы современности.
6. Зарубежный опыт утилизации и вторичного использования запасных частей автомобилей.
7. «Зеленая» логистика как эффективный тренд будущего.
8. Новое направление в логистике – логистика энергоэффективности.
9. Конкретные примеры развития «зеленой» логистики в зарубежных странах.
10. «Зеленые» склады как перспективное логистическое направление будущего.
11. Управление природоохранной деятельностью на примере производственных систем.
12. Применение принципов экологического менеджмента в производственно-хозяйственной деятельности предприятий.
13. Экологизация транспортных процессов как направление повышения эффективности транспортных систем.
14. Экологическое обеспечение производственных процессов.
15. Роль экологического образования в промышленном секторе.
16. Взаимосвязь принципов рационального использования ресурсов и производственных процессов на предприятии.
17. Логистика на предприятии – вред или польза для экологической обстановки?
18. Производственная логистика и ее взаимосвязь с природопользованием.
19. Экологические инновации в производственных системах.
20. Экологический маркетинг как инструмент эффективной деятельности компаний.
21. Экологизация производственных процессов на промышленных производствах.
22. Зарубежные экономические методы стимулирования предприятий к ведению природоохранной деятельности.
23. Методы экономической оценки природных ресурсов.
24. Плата за негативное воздействие на окружающую природную среду: виды, особенности, методы расчета.
25. Плата за использование природных ресурсов: виды, методы расчета.
26. Экономический ущерб, наносимый окружающей природной среде, и его характеристика.
27. Методы расчета экономического ущерба по видам негативного воздействия.
28. Природоохранная деятельность в Российской Федерации.

29. Инвестиции в природоохранную деятельность.
30. Системы экологического менеджмента на промышленном предприятии.
31. Основные эколого-экономические проблемы Российской Федерации.
32. Экологические инновации как механизм развития промышленных предприятий.
33. Основные принципы природопользования в связи с промышленным сектором.
34. Экологическая политика на предприятии.
35. Характеристика экономики природопользования как науки.
36. Показатели оценки эффективности инвестиционных вложений в природоохранную деятельность промышленных предприятий.
37. Экологический аудит и процедуры его проведения на промышленных предприятиях.
38. Инвестиции в природоохранную деятельность на промышленных предприятиях.
39. Основы экологического менеджмента в Российской Федерации.
40. Законодательная база Российской Федерации в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.
41. ISO 14001. Базовый принцип стандарта. Основные требования к предприятию.
42. Основные проблемы стандартов ISO 14000.
43. Этапы создания и внедрения системы экологического менеджмента на предприятии по ГОСТ Р ИСО 14001.
44. Оценка экологической эффективности по ГОСТ Р ИСО 14031.
45. Классификация показателей, используемых для оценки экологической эффективности.
46. Показатели эффективности управления экологизацией промышленности.
47. Показатели эффективности функционирования промышленного комплекса.
48. Экологические этикетки и декларации и их роль в повышении экологической эффективности.
49. Глобальные экологические проблемы и возможные пути их решения.
50. Организация на предприятии работ по охране поверхностных вод.
51. Организация на предприятии работ при размещении отходов производственного и непроизводственного характера.
52. Организация на предприятии работ по охране атмосферного воздуха.
53. Концепция устойчивого развития и ее связь с функционированием системы экологического менеджмента.
54. Основные принципы экологизированных технологий и их роль в системе экологического менеджмента.
55. Разработка экологической политики и обязательств предприятия.
56. Системы экологического менеджмента, их функции и задачи.
57. Система «всеобъемлющего менеджмента качества» TQM.
58. Международные стандарты по системам менеджмента качества (ISO 9000).

59. Основные принципы аудита систем экологического менеджмента.
60. Экологический маркетинг. Инструменты и формы эко- маркетинга и продуктовой политики.
61. Государственный и добровольный экологический аудит на предприятиях.
62. Экологический аудит: определение, виды, этапы.
63. Процедуры в системе экологического менеджмента.
64. Экологическая политика и ее связь с экологическими аспектами предприятия.
65. Экологический контроль и его формы.
66. Экологический консалтинг и экологическое страхование: определение и сущность.
67. Методы оценки экологической эффективности.
68. Принципы планирования в системах экологического менеджмента.
69. История формирования современных систем экологического менеджмента.

## **6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

1. В чем сущность негативного воздействия на окружающую природную среду?
2. Оцените особенности формирования глобальных экологических проблем человечества.
3. Что такое платность?
4. Какие инструменты оценки помимо платности Вы знаете?
5. Что такое отходы?
6. Какие формы нормативно-правового регулирования Вы знаете?
7. Что такое экологическая ответственность бизнеса?
8. В чем сущность управления окружающей средой?
9. Что такое экологический менеджмент и для чего он применяется?
10. В чем сущность стандартов ISO 14000?
11. На чем основывается система переработки отходов?
12. Какие функции платы за негативное воздействие Вы знаете?
13. Что такое управление окружающей природной средой?
14. Имеет ли региональное влияние загрязнение окружающей природной среды?
15. В чем сущность сокращения негативного воздействия? Какие параметры в него входят?
16. Есть ли установленные системы оценки состояния окружающей природной среды в сложившихся условиях хозяйствования?
17. В чем особенность организации природопользования для промышленного сектора?

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В методических рекомендациях представлены основные методические указания по написанию курсовой работы на тематики, связанные с реализацией эколого-экономической деятельности промышленного комплекса. Курсовая работа состоит из теоретической и практической частей и защищается в конце семестра. По результатам написания и защиты работы выставляется итоговая оценка.

Работа должна обладать актуальностью, практической ценностью, расчеты в работе должны быть достоверны и соответствовать методике расчета платы за негативное воздействие на окружающую природную среду. Реализация данной работы позволяет обучающемуся приобрести знания и практические навыки в осуществлении эколого-экономических расчетов.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булетова, Н. Е. Эколого-экономическая безопасность: природа, содержание и проблемы диагностики в регионах России : монография / Н. Е. Булетова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО «Российский гос. торгово-экономический ун-т», Волгоградский фил., 2013. – 219 с. – Текст: непосредственный.
2. Таран, О. Н. Эколого-экономическая оценка функционирования фитопланктона в условиях воздействия антропогенных факторов / О. Н. Таран, Л. А. Сиренко, Н. П. Правдивая. – Киев: Ин-т гидробиологии, 1989. – 35 с.
3. Айгазиев, А. Т. Эколого-экономическая устойчивость Республики Казахстан / А. Т. Айгазиев. – М.: Наука, 2000. – 182 с. – Текст: непосредственный.
4. Ивлев, В. А. Эколого-экономическая эффективность рекультивации нарушенных земель способом озеленения части загрязненной территории АО «Святогор» / В. А. Ивлев. – Екатеринбург: Ин-т экономики, 1995. – 90 с. – Текст: непосредственный.
5. Каплунов, Ю. В. Эколого-экономическая оценка деятельности предприятий угольной промышленности России / Ю. В. Каплунов. – М.: Изд-во Акад. горных наук, 1996. – 211 с. – Текст: непосредственный.
6. Прутченков, А. С. Эколого-экономическая игра «Голубая планета» / А. С. Прутченков, В. А. Самкова. – М.: Новая школа, 1996. – 47 с. – Текст: непосредственный.
7. Мурзин, А. Д. Эколого-экономическая оценка урбанизированных территорий : монография / А. Д. Мурзин. – М.: Нобель Пресс, 2013. – 145 с. – Текст: непосредственный.
8. Карась, Ю. С. Социо-эколого-экономическая система как объект регионального управления: монография / Ю. С. Карась. – Уфа: ГБОУ ВПО «БАГСУ», 2013. – 119 с. – Текст: непосредственный.
9. Бобров, А. Л. Социальная и эколого-экономическая устойчивость регионов России / А. Л. Бобров. – М.: Диалог-МГУ, 1998. – 71 с. – Текст: непосредственный.
10. Костылева, Н. В. Анализ методологических подходов к классификации техногенных объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду с целью определения простых, понятных, количественных, эффективных критериев : монография / Н. В. Костылева. – Пермь: ФГБУ УралНИИ «Экология», 2012. – 115 с. – Текст: непосредственный.
11. Хабарова, Е. И. Расчёт платы за негативное воздействие на состояние окружающей среды : методические рекомендации по выполнению расчётных работ / Е. И. Хабарова, С. В. Никитина. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2020. – 352 с. – Текст: непосредственный.
12. Прокофьева, Н. Г. Разработка природоохранной пиролизной технологии утилизации углеводородсодержащих отходов с получением вторичных полезных продуктов / Н. Г. Прокофьева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 143 с. – Текст: непосредственный.

13. Веселов, А. К. Стратегия и тактика реформы управления опасными промышленными отходами в Российской Федерации / А. К. Веселов. – Киров: О-Краткое, 2019. – 23 с. – Текст: непосредственный.
14. Боровский, Е. Э. Промышленные и бытовые отходы: проблемы экологии / Е. Э. Боровский. – М.: Чистые пруды, 2007. – 31 с. – Текст: непосредственный.
15. Венцюлис, Л. С. Система обращения с отходами: принципы организации и оценочные критерии / Л. С. Венцюлис, Ю. И. Скорик, Т. М. Флоринская. – СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007. – 205 с. – Текст: непосредственный.
16. Гребенкин, А. Н. Переработка и утилизация крупнотоннажных твердых целлюлозосодержащих отходов: монография / А. Н. Гребенкин, А. А. Гребенкин, А. В. Демидов. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 127 с. – Текст: непосредственный.
17. Свергузова, С. В. Проблемы утилизации и захоронения отходов / С. В. Свергузова, В. А. Юрченко, Н. П. Горох. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 166 с. – Текст: непосредственный.
18. Суржко, О. А. Экологическая безопасность при переработке и утилизации концентрированных по биогенным элементам жидких отходов промышленных предприятий / О. А. Суржко, М. А. Куликова. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. – 140 с. – Текст: непосредственный.
19. Голубин, А. К. Основы функционирования систем обращения с отходами : монография / А. К. Голубин, М. Е. Ставровский. – М.: РИАМА, 2009. – 152 с. – Текст: непосредственный.
20. Колотырин, К. П. Организационно-экономические инструменты в сфере обращения с отходами потребления / К. П. Колотырин. – Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2010. – 223 с. – Текст: непосредственный.
21. Найман, С. М. Обращение с отходами и статистика : монография / С. М. Найман. – Казань: Ихлас, 2016. – 141 с. – Текст: непосредственный.
22. Вдовина, Т. Н. Управление отходами на региональном уровне / Т. Н. Вдовина. – Омск: Наследие. Диалог-Сибирь, 2000. – 87 с. – Текст: непосредственный.
23. Скорик, Ю. И. Отходы большого города: как их собирают, удаляют и перерабатывают / Ю. И. Скорик, Т. М. Флоринская, А. С. Баев. – СПб. : НИИХ СПбГУ, 1998. – 37 с. – Текст: непосредственный.
24. Бобович, Б.Б. Переработка отходов производства и потребления / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин. – М.: Интермет инжиниринг, 2000. – 495 с. – Текст: непосредственный.
25. Зайнуллин, Х. Н. Утилизация промышленных и бытовых отходов: (На прим. Уфим. гор. свалки) / Х. Н. Зайнуллин, Р. Ф. Абдрахманов, Н. А. Савичев. – Уфа: УНЦ РАН, 1997. – 235 с. – Текст: непосредственный.

## ПРИЛОЖЕНИЕ. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Таблица 1. Исходные данные (сброс сточных вод)

### Вариант 1. Гальваническое производство

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества      | Объем<br>сбросов<br>стоков,<br>тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|----------|
| 1        | Бензол                                         | 457 000                                            | 0,015                                        | 0,01     | 0,012    |
| 2        | Кадмий                                         |                                                    | 0,0005                                       | 0,001    |          |
| 3        | Натрий (Na <sup>+</sup> )                      |                                                    | 150                                          | 200      |          |
| 4        | Серебро                                        |                                                    | 0,01                                         | 0,01     |          |
| 5        | Хром (Cr <sup>6+</sup> )                       |                                                    | 0,06                                         | 0,05     | 0,055    |
| 6        | Аммоний-ион<br>(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) |                                                    | 30                                           | 50       |          |
| 7        | Кобальт (Co <sup>2+</sup> )                    |                                                    | 0,12                                         | 0,1      | 0,12     |
| 8        | Медь (Cu <sup>2+</sup> )                       |                                                    | 0,5                                          | 1        |          |
| 9        | Нефть<br>и нефтепродукты                       |                                                    | 0,01                                         | 0,3      |          |
| 10       | Селен (Se)                                     |                                                    | 0,004                                        | 0,01     |          |

Таблица 2. Исходные данные (сброс сточных вод)

### Вариант 2. Лакокрасочное производство

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества      | Объем<br>сбросов<br>стоков,<br>тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС,<br>г/л |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|-------------|
| 1        | Взвешенные<br>вещества                         | 853 000                                            | 110                                          | 100      | 150         |
| 2        | Метанол                                        |                                                    | 0,01                                         | 0,01     |             |
| 3        | Ртуть (Hg <sup>2+</sup> )                      |                                                    | 0,0006                                       | 0,0005   | 0           |
| 4        | Скипидар                                       |                                                    | 0,15                                         | 0,2      | 0,25        |
| 5        | Фосфаты (по Р)                                 |                                                    | 1                                            | 1,5      |             |
| 6        | Аммоний-ион<br>(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) |                                                    | 4                                            | 5        |             |
| 7        | Пиридин                                        |                                                    | 3                                            | 0,2      | 1           |
| 8        | Мышьяк                                         |                                                    | 0,01                                         | 0,01     |             |
| 9        | БПК полное                                     |                                                    | 800                                          | 720      | 750         |
| 10       | Хлорфенолы                                     |                                                    | 200                                          | 350      |             |

Таблица 3. Исходные данные (сброс сточных вод)

## Вариант 3. Энергетическое предприятие

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества         | Объем сбросов стоков, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1     | Аммоний-ион (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) | 468 000                                   | 3,5                                    | 5        |          |
| 2     | Взвешенные вещества                         |                                           | 300                                    | 100      | 152      |
| 3     | Фосфаты (по Р)                              |                                           | 3                                      | 1,5      | 2        |
| 4     | Натрий (Na <sup>+</sup> )                   |                                           | 127                                    | 200      |          |
| 5     | Железо (Fe)                                 |                                           | 0,15                                   | 0,3      |          |
| 6     | Нитрат-анион                                |                                           | 30                                     | 45       |          |
| 7     | Калий (K <sup>+</sup> )                     |                                           | 3                                      | 3,5      |          |
| 8     | Сероуглерод                                 |                                           | 34                                     | 50       |          |
| 9     | Фтор (F <sup>-</sup> )                      |                                           | 1                                      | 1,5      |          |
| 10    | Марганец (Mn <sup>2+</sup> )                |                                           | 0,8                                    | 0,1      | 0,2      |

Таблица 4. Исходные данные (сброс сточных вод)

## Вариант 4. Химическая промышленность

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества | Объем сбросов стоков, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1     | Хром (Cr <sup>6+</sup> )            | 251 000                                   | 0,06                                   | 0,05     | 0,06     |
| 2     | Фенол                               |                                           | 0,1                                    | 0,2      |          |
| 3     | Кальций (Ca <sup>2+</sup> )         |                                           | 40                                     | 50       |          |
| 4     | Метанол                             |                                           | 1                                      | 0,02     | 0,08     |
| 5     | Медь (Cu <sup>2+</sup> )            |                                           | 0,5                                    | 1        |          |
| 6     | Нефть и нефтепродукты               |                                           | 0,45                                   | 0,3      | 0,45     |
| 7     | Ванадий                             |                                           | 0,05                                   | 0,1      |          |
| 8     | Толуол                              |                                           | 0,01                                   | 0,01     |          |
| 9     | Стирол                              |                                           | 0,03                                   | 0,01     | 0,015    |
| 10    | Взвешенные вещества                 |                                           | 90                                     | 100      |          |

Таблица 5. Исходные данные (сброс сточных вод)

Вариант 5. Металлургическое производство

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества | Объем сбросов стоков, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1     | Железо (Fe)                         | 720 000                                   | 0,4                                    | 0,3      | 0,35     |
| 2     | Марганец (Mn <sup>2+</sup> )        |                                           | 0,1                                    | 0,1      |          |
| 3     | Свинец (Pb)                         |                                           | 0,02                                   | 0,01     | 0,02     |
| 4     | Сероуглерод                         |                                           | 430                                    | 500      |          |
| 5     | Цианиды                             |                                           | 0,04                                   | 0,035    | 0,04     |
| 6     | Калий (K <sup>+</sup> )             |                                           | 2                                      | 3,5      |          |
| 7     | Мышьяк                              |                                           | 0,002                                  | 0,01     |          |
| 8     | Сурьма                              |                                           | 0,005                                  | 0,005    |          |
| 9     | Нефть и нефтепродукты               |                                           | 0,56                                   | 0,3      | 0,5      |
| 10    | Бензол                              |                                           | 0,005                                  | 0,01     |          |

Таблица 6. Исходные данные (сброс сточных вод)

Вариант 6. Машиностроительная отрасль

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества         | Объем сбросов стоков, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1     | Бензол                                      | 538 000                                   | 20                                     | 10       | 12       |
| 2     | Кадмий                                      |                                           | 0,005                                  | 0,01     |          |
| 3     | Натрий (Na <sup>+</sup> )                   |                                           | 150                                    | 200      |          |
| 4     | Толуол                                      |                                           | 10                                     | 10       |          |
| 5     | Хром (Cr <sup>6+</sup> )                    |                                           | 6                                      | 5        | 5,5      |
| 6     | Аммоний-ион (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) |                                           | 3                                      | 5        |          |
| 7     | Кобальт (Co <sup>2+</sup> )                 |                                           | 0,2                                    | 0,1      | 0,12     |
| 8     | Медь (Cu <sup>2+</sup> )                    |                                           | 60                                     | 100      |          |
| 9     | Нефть и нефтепродукты                       |                                           | 150                                    | 170      |          |
| 10    | Селен (Se)                                  |                                           | 4                                      | 1        |          |

Таблица 7. Исходные данные (сброс сточных вод)

Вариант 7. Деревообрабатывающая промышленность

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества      | Объем сбросов<br>стоков, тыс.<br>м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС,<br>г/л |
|----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|-------------|
| 1        | Взвешенные<br>вещества                         | <b>673 000</b>                                  | 2100                                         | 1000     | 1500        |
| 2        | Метанол                                        |                                                 | 0,1                                          | 0,1      |             |
| 3        | Ртуть (Hg <sup>2+</sup> )                      |                                                 | 0,0006                                       | 0,0005   | 0           |
| 4        | Скипидар                                       |                                                 | 0,5                                          | 0,2      | 0,25        |
| 5        | Фосфаты (по Р)                                 |                                                 | 100                                          | 250      |             |
| 6        | Аммоний-ион<br>(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) |                                                 | 40                                           | 50       |             |
| 7        | Пиридин                                        |                                                 | 4                                            | 0,2      | 1           |
| 8        | Мышьяк                                         |                                                 | 0,01                                         | 0,01     |             |
| 9        | Ацетон                                         |                                                 | 830                                          | 810      | 820         |
| 10       | Хлориды (Cl <sup>-</sup> )                     |                                                 | 250                                          | 350      |             |

Таблица 8. Исходные данные (сброс сточных вод)

Вариант 8. Судостроительная отрасль

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества      | Объем сбросов<br>стоков, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|----------|
| 1        | Аммоний-ион<br>(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) | <b>898 000</b>                               | 50                                           | 50       |          |
| 2        | Взвешенные<br>вещества                         |                                              | 400                                          | 100      | 152      |
| 3        | Фосфаты (по Р)                                 |                                              | 30                                           | 15       | 20       |
| 4        | Натрий (Na <sup>+</sup> )                      |                                              | 150                                          | 200      |          |
| 5        | Железо (Fe)                                    |                                              | 0,2                                          | 0,3      |          |
| 6        | Нитрат-анион                                   |                                              | 40                                           | 45       |          |
| 7        | Калий (K <sup>+</sup> )                        |                                              | 30                                           | 35       |          |
| 8        | Сероуглерод                                    |                                              | 34                                           | 50       |          |
| 9        | Фтор (F <sup>-</sup> )                         |                                              | 100                                          | 150      |          |
| 10       | Марганец (Mn <sup>2+</sup> )                   |                                              | 0,9                                          | 0,1      | 0,2      |

Таблица 9. Исходные данные (сброс сточных вод)

## Вариант 9. Гальваническое производство

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества | Объем<br>сбросов<br>стоков,<br>тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|----------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|----------|
| 1        | Хром (Cr6+)                               | 371 000                                            | 0,06                                         | 0,05     | 0,06     |
| 2        | Фенол                                     |                                                    | 0,05                                         | 0,02     | 0,04     |
| 3        | Кальций (Ca2+)                            |                                                    | 40                                           | 50       |          |
| 4        | Метанол                                   |                                                    | 1                                            | 0,02     | 0,08     |
| 5        | Медь (Cu2+)                               |                                                    | 0,8                                          | 1        |          |
| 6        | Нефть<br>и нефтепродукты                  |                                                    | 0,45                                         | 0,3      | 0,45     |
| 7        | Ванадий                                   |                                                    | 0,07                                         | 0,1      |          |
| 8        | Толуол                                    |                                                    | 0,01                                         | 0,01     |          |
| 9        | Стирол                                    |                                                    | 0,03                                         | 0,01     | 0,015    |
| 10       | Взвешенные<br>вещества                    |                                                    | 450                                          | 200      | 245      |

Таблица 10. Исходные данные (сброс сточных вод)

## Вариант 10. Лакокрасочное производство

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества | Объем<br>сбросов<br>стоков, тыс.<br>м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/л | ПДС, г/л | ВСС, г/л |
|----------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|----------|
| 1        | Железо (Fe)                               | 920 000                                            | 0,4                                          | 0,3      | 0,35     |
| 2        | Марганец<br>(Mn2+)                        |                                                    | 0,18                                         | 0,18     |          |
| 3        | Свинец (Pb)                               |                                                    | 0,02                                         | 0,01     | 0,02     |
| 4        | Сероуглерод                               |                                                    | 43                                           | 50       |          |
| 5        | Цианиды                                   |                                                    | 0,04                                         | 0,035    | 0,04     |
| 6        | Калий (K+)                                |                                                    | 2                                            | 3,5      |          |
| 7        | Мышьяк                                    |                                                    | 0,02                                         | 0,01     | 0,02     |
| 8        | Сурьма                                    |                                                    | 0,05                                         | 0,005    | 0,01     |
| 9        | Нефть<br>и нефтепродукты                  |                                                    | 0,56                                         | 0,3      | 0,5      |
| 10       | Бензол                                    |                                                    | 0,5                                          | 0,1      | 0,3      |

Таблица 11. Исходные данные (загрязнение воздуха)

## Вариант 1. Энергетическое предприятие

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества (выбросы) | Объем сбросов выбросов газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1     | Азота диоксид                                 | 582 000                                           | 400                                                 | 400                   |                       |
| 2     | Железа оксиды (в пересчете на железо)         |                                                   | 80                                                  | 50                    | 30                    |
| 3     | Зола твердого топлива                         |                                                   | 850                                                 | 500                   | 750                   |
| 4     | Зола ТЭС мазутная                             |                                                   | 250                                                 | 200                   | 220                   |
| 5     | Калий нитрат                                  |                                                   | 35                                                  | 40                    |                       |
| 6     | Взвешенные твердые вещества                   |                                                   | 200                                                 | 150                   | 200                   |
| 7     | Свинец и его соединения                       |                                                   | 100                                                 | 150                   |                       |
| 8     | Марганец                                      |                                                   | 0,5                                                 | 0,001                 | 0,1                   |
| 9     | Пыль неорганическая свыше 70 %                |                                                   | 820                                                 | 850                   |                       |
| 10    | Сероуглерод                                   |                                                   | 250                                                 | 500                   |                       |

Таблица 12. Исходные данные (загрязнение воздуха)

## Вариант 2. Металлургическое производство

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества (выбросы) | Объем сбросов выбросов газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1     | Аммиак                                        | 367 000                                           | 300                                                 | 350                   |                       |
| 2     | Бензапирен                                    |                                                   | 0,3                                                 | 0,1                   | 0,2                   |
| 3     | Кобальт и его соединения                      |                                                   | 0,1                                                 | 0,2                   |                       |
| 4     | Фосфин                                        |                                                   | 5                                                   | 1                     | 4                     |
| 5     | Пыль неорганическая ниже 20 %                 |                                                   | 0,06                                                | 0,05                  | 0,055                 |
| 6     | Свинец и его соединения                       |                                                   | 0,0003                                              | 0,0003                |                       |
| 7     | Магний оксид                                  |                                                   | 0,05                                                | 0,05                  |                       |
| 8     | Тетраэтилсвинец                               |                                                   | 0,001                                               | 0,0005                | 0,001                 |
| 9     | Ванадия пятиоксид                             |                                                   | 0,0002                                              | 0                     | 0                     |
| 10    | Марганец                                      |                                                   | 0,0005                                              | 0,001                 |                       |

Таблица 13. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 3. Деревообрабатывающее производство

| №<br>п/п | Наименование<br>Загрязняющего<br>вещества (выбросы) | Объем сбросов<br>выбросов<br>газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1        | Взвешенные твердые<br>вещества                      | <b>310 000</b>                                          | 150                                                       | 150                   |                       |
| 2        | Барий и его соли                                    |                                                         | 0,25                                                      | 0,3                   |                       |
| 3        | Мазутная зола<br>теплоэлектростанций                |                                                         | 100                                                       | 50                    | 75                    |
| 4        | Пыль древесная                                      |                                                         | 320                                                       | 150                   | 200                   |
| 5        | Пыль извести и гипса                                |                                                         | 400                                                       | 300                   | 350                   |
| 6        | Пыль неорганическая<br>свыше 70 %                   |                                                         | 500                                                       | 500                   |                       |
| 7        | Железа трихлорид<br>(в пересчете<br>на железо)      |                                                         | 0,6                                                       | 0,4                   | 0,5                   |
| 8        | Магния оксид                                        |                                                         | 0,25                                                      | 0,5                   |                       |
| 9        | Аммиак                                              |                                                         | 0,4                                                       | 0,4                   |                       |
| 10       | Диоксины                                            |                                                         | 0,005                                                     | 0,01                  |                       |

Таблица 14. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 4. Химическое производство

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества (выбросы) | Объем сбросов<br>выбросов<br>газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1        | Азота диоксид                                       | <b>957 000</b>                                          | 40                                                        | 40                    |                       |
| 2        | Взвешенные твердые<br>вещества                      |                                                         | 400                                                       | 250                   | 330                   |
| 3        | Бензаперен                                          |                                                         | 500                                                       | 400                   | 480                   |
| 4        | Аммиак                                              |                                                         | 0,2                                                       | 0,4                   |                       |
| 5        | Марганец                                            |                                                         | 0,01                                                      | 0,01                  |                       |
| 6        | Диэтилртуть                                         |                                                         | 0,5                                                       | 0,4                   | 0,5                   |
| 7        | Магний оксид                                        |                                                         | 0,5                                                       | 0,5                   |                       |
| 8        | Пыль неорганическая<br>70–20 %                      |                                                         | 300                                                       | 400                   |                       |
| 9        | Свинец и его<br>соединения                          |                                                         | 0,0003                                                    | 0,0003                |                       |
| 10       | Кислота азотная                                     |                                                         | 300                                                       | 100                   | 110                   |

Таблица 15. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 5. Целлюлозно-бумажное предприятие

| №<br>п/п | Наименование<br>Загрязняющего<br>вещества (выбросы) | Объем сбросов<br>выбросов<br>газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1        | Мазутная зола<br>теплоэлектростанций                | <b>734 000</b>                                          | 500                                                       | 250                   | 450                   |
| 2        | Мышьяк и его<br>соединения                          |                                                         | 0,05                                                      | 0,01                  | 0,04                  |
| 3        | Метил меркаптан                                     |                                                         | 100                                                       | 60                    | 50                    |
| 4        | Железа оксиды<br>(в пересчете<br>на железо)         |                                                         | 0,02                                                      | 0,04                  |                       |
| 5        | Кислота терефталевая                                |                                                         | 0,12                                                      | 0,15                  |                       |
| 6        | Аммиак                                              |                                                         | 0,4                                                       | 0,4                   |                       |
| 7        | Кремний диоксид                                     |                                                         | 200                                                       | 100                   | 200                   |
| 8        | Метан                                               |                                                         | 0,0003                                                    | 0,05                  |                       |
| 9        | Свинец сернистый                                    |                                                         | 0,0003                                                    | 0,0003                |                       |
| 10       | Фенол                                               |                                                         | 0,005                                                     | 0                     | 0                     |

Таблица 16. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 6. Машиностроительное предприятие

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества (выбросы) | Объем сбросов<br>выбросов<br>газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1        | Азота диоксид                                       | <b>582 000</b>                                          | 100                                                       | 80                    |                       |
| 2        | Железа оксиды<br>(в пересчете<br>на железо)         |                                                         | 8                                                         | 1                     | 3                     |
| 3        | Зола твердого<br>топлива                            |                                                         | 1000                                                      | 500                   | 950                   |
| 4        | Зола ТЭС мазутная                                   |                                                         | 1350                                                      | 900                   | 1220                  |
| 5        | Метан                                               |                                                         | 350                                                       | 400                   |                       |
| 6        | Свинец и его<br>соединения                          |                                                         | 800                                                       | 650                   | 800                   |
| 7        | Взвешенные твердые<br>вещества                      |                                                         | 200                                                       | 250                   |                       |
| 8        | Марганец                                            |                                                         | 0,5                                                       | 0,001                 | 0,1                   |
| 9        | Пыль неорганическая                                 |                                                         | 320                                                       | 350                   |                       |
| 10       | Сероуглерод                                         |                                                         | 25                                                        | 50                    |                       |

Таблица 17. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 7. Производство продукции органического синтеза

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества (выбросы) | Объем сбросов выбросов газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1     | Аммиак                                        | <b>367 000</b>                                    | 200                                                 | 400                   |                       |
| 2     | Бензол                                        |                                                   | 0,5                                                 | 0,1                   | 0,2                   |
| 3     | Растворимые соли никеля                       |                                                   | 20                                                  | 20                    |                       |
| 4     | Озон                                          |                                                   | 5                                                   | 10                    |                       |
| 5     | Зола твердого топлива                         |                                                   | 6000                                                | 2000                  | 3000                  |
| 6     | Свинец и его соединения                       |                                                   | 10                                                  | 10                    |                       |
| 7     | Вадания пентооксид                            |                                                   | 500                                                 | 100                   | 300                   |
| 8     | Фенол                                         |                                                   | 50                                                  | 5                     | 10                    |
| 9     | Стирол                                        |                                                   | 290                                                 | 100                   | 200                   |
| 10    | Марганец                                      |                                                   | 250                                                 | 250                   |                       |

Таблица 18. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 8. Производство ДСП

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества (выбросы) | Объем сбросов выбросов газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации загрязняющих веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1     | Взвешенные твердые вещества                   | <b>310 000</b>                                    | 150                                                 | 150                   |                       |
| 2     | Зола ТЭС мазутная                             |                                                   | 250                                                 | 300                   |                       |
| 3     | Ванадия пятиоксид                             |                                                   | 100                                                 | 50                    | 75                    |
| 4     | Пыль неорганическая 70 %                      |                                                   | 3200                                                | 1500                  | 2000                  |
| 5     | Формальдегид                                  |                                                   | 400                                                 | 300                   | 350                   |
| 6     | Зола твердого топлива                         |                                                   | 500                                                 | 500                   |                       |
| 7     | Железа оксиды (в пересчете на железо)         |                                                   | 60                                                  | 40                    | 50                    |
| 8     | Магний оксид                                  |                                                   | 25                                                  | 50                    |                       |
| 9     | Аммиак                                        |                                                   | 400                                                 | 400                   |                       |
| 10    | Диэтиловый эфир                               |                                                   | 250                                                 | 250                   |                       |

Таблица 19. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 9. Пищевая промышленность

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества<br>(выбросы) | Объем сбросов<br>выбросов газов,<br>тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|----------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1        | Азота диоксид                                          | 957 000                                                 | 400                                                       | 400                   |                       |
| 2        | Взвешенные<br>твердые вещества                         |                                                         | 1400                                                      | 1250                  | 1330                  |
| 3        | Бензаперен                                             |                                                         | 500                                                       | 400                   | 480                   |
| 4        | Аммиак                                                 |                                                         | 200                                                       | 400                   |                       |
| 5        | Марганец                                               |                                                         | 122                                                       | 122                   |                       |
| 6        | Железа оксиды<br>(в пересчете<br>на железо)            |                                                         | 220                                                       | 120                   | 150                   |
| 7        | Магний оксид                                           |                                                         | 1000                                                      | 1500                  |                       |
| 8        | Пыль<br>неорганическая                                 |                                                         | 300                                                       | 400                   |                       |
| 9        | Свинец и его<br>соединения                             |                                                         | 0,0003                                                    | 0,0003                |                       |
| 10       | Кислота азотная                                        |                                                         | 500                                                       | 100                   | 130                   |

Таблица 20. Исходные данные (загрязнение воздуха)

Вариант 10. Текстильная промышленность

| №<br>п/п | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества (выбросы) | Объем сбросов<br>выбросов<br>газов, тыс. м <sup>3</sup> | Концентрации<br>загрязняющих<br>веществ, г/м <sup>3</sup> | ПДВ, г/м <sup>3</sup> | ВСВ, г/м <sup>3</sup> |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1        | Мазутная зола<br>теплоэлектростанций                | 734 000                                                 | 500                                                       | 250                   | 450                   |
| 2        | Диэтиловый эфир                                     |                                                         | 500                                                       | 100                   | 421                   |
| 3        | Пентаоксид ванадия                                  |                                                         | 100                                                       | 60                    | 50                    |
| 4        | Железа оксиды<br>(в пересчете<br>на железо)         |                                                         | 230                                                       | 250                   |                       |
| 5        | Кислота капроновая                                  |                                                         | 241                                                       | 250                   |                       |
| 6        | Аммиак                                              |                                                         | 400                                                       | 400                   |                       |
| 7        | Акрилонитрил                                        |                                                         | 200                                                       | 100                   | 200                   |
| 8        | Хлорбензол                                          |                                                         | 400                                                       | 400                   |                       |
| 9        | Свинец сернистый                                    |                                                         | 325                                                       | 325                   |                       |
| 10       | Теллура диоксид                                     |                                                         | 231                                                       | 150                   | 160                   |