

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.03 Государственная экологическая экспертиза

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Профиль образовательной программы Экологический мониторинг и безопасность окружающей среды

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций.....	3
1.1 Лекция № 1 Принципы ГЭЭ. Объекты и субъекты ГЭЭ. Процедура проведения ГЭЭ.	
Этапы работы экспертной комиссии	3
1.2 Лекция № 2 Экологическое обоснование хозяйственной деятельности в РФ	9
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	12
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Шум и его воздействие на организм человека.....	12
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Исследование запыленности воздушной среды.....	16
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Расчет рассеивания в атмосфере примесей антропогенного происхождения.....	19
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Определение ПДС различных типов водных объектов....	22
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива.....	25
2.6 Лабораторная работа № ЛР-16-17 Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников. Плата за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты.....	29
3. Методические указания по проведению практических занятий не предусмотрено РУП.....	33
4. Методические указания по проведению семинарских занятий не предусмотрено РУП.....	33

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Лекция № 1 (2 часа)

Тема: «Принципы ГЭЭ. Объекты и субъекты ЭЭ. Процедуры проведения ГЭЭ. Этапы работы экспертной комиссии»

1.1.1. Вопросы лекции:

1. Виды экологической экспертизы.
2. Принципы осуществления экологической экспертизы.
3. Положение о порядке проведения государственной экологической экспертизы
4. Основной этап государственной экологической экспертизы. Заключительный этап государственной экологической экспертизы.

1.1.2 Краткое содержание вопросов

1. Виды экологической экспертизы.

В соответствии со статьей 4 Федерального закона от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе" предусмотрено проведение экологической экспертизы двух видов:

1. государственной;
2. общественной.

Различают экологическую экспертизу федерального и регионального уровней в зависимости от объектов экологической экспертизы. Объекты экологической экспертизы федерального уровня определены в статье 11 названного Федерального закона, а регионального уровня - в статье 12.

Государственная экологическая экспертиза федерального уровня проводится уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (в настоящий момент такие полномочия есть у Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору - Ростехнадзор России).

Государственная экологическая экспертиза регионального уровня проводится уполномоченными органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

2. Принципы осуществления экологической экспертизы:

1. Принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности (любой вид хозяйственной деятельности может влечь экологические последствия для окружающей среды. Обязанность заказчика намечаемой деятельности - дать экологическое обоснование; именно на инвесторе лежит бремя доказательства ее экологической безопасности. Необходимо спрогнозировать воздействие намечаемой деятельности на окружающую среду, обосновать допустимость этого воздействия и предусмотреть необходимые природоохранные меры);
2. Принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия реализации объекта экологической экспертизы (адресован заказчику планируемой деятельности и органам государственной экологической экспертизы. Заказчик не вправе принимать решение о реализации намечаемой деятельности и осуществлять ее без положительного заключения государственной экологической экспертизы, обязан провести ее до начала деятельности. Этим и определяется обязательность и превентивный характер экологической экспертизы);
3. Принцип комплексности оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и ее последствий (реализуется в соответствии с «Положением по оценке воздействия». Предполагается подготовка заказчиком и проектировщиком-оценщиком «Материалов по оценке воздействия», в которых определяются воздействие, его масштаб, область распространения, изменения в окружающей среде, природных процессах и

явлениях, социальной среде и т.д., включая отдаленные последствия реализации проекта. Задача экспертизы: провести «оценку» оценок воздействия, определить достаточность, обоснованность выбранных систем и методов оценивания и прогнозирования, оценить комплексность оценки воздействия);

4. Принцип обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы (обусловлен правом каждого на благоприятную окружающую среду). Он предусматривает обязанность участников эколого-экспертного процесса соблюдать правовые, экологические требования проектирования, размещения, строительства, эксплуатации объектов экспертизы, выявлять, соблюдаются ли нормативы качества окружающей среды в случае реализации проекта. Проектировщик обязан соблюдать нормативы качества среды, допустимого воздействия, экологические стандарты, природоохраные нормы и правила проектирования. Задача эксперта государственной экологической экспертизы – выявление, соблюдение природоохранных и экологических нормативов и требований в проекте);

5. Принцип достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу (обязывает заказчика планируемой деятельности обеспечить представление на государственную экспертизу достоверной и полной информации об объекте экспертизы, оценки его воздействия на окружающую среду, о современной экологической ситуации в регионе, реализации проекта и т.д. Полной является информация, передаваемая органам экспертизы в соответствии с требованиями, которые предъявляются к комплектованию проектной документации. При невыполнении заказчиком принципов достоверности и полноты информации, представленной на экспертизу, эколого-экспертный орган может потребовать дополнительную информацию или вернуть заказчику материал на доработку);

6. Принцип независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы (означает, что никто не вправе вмешиваться в работу эксперта, выполняемую в соответствии с требованиями законодательства об экологической экспертизе, техническим заданием на проведение экологической экспертизы и задачами, поставленными перед экспертом руководителем экспертной комиссии или руководителем группы. В соответствии с этим принципом эксперт свободен в оценках экспертируемого объекта и выводах по нему. Оказываемое в любых формах давление на эксперта является противоправным действием);

7. Принцип научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы (Заключения экологической экспертизы должны быть научно обоснованными. Это требование касается как индивидуальных заключений экспертов, так и сводных заключений экологической экспертизы. Содержащиеся в заключении суждения и выводы должны быть научно аргументированными. Критериями при этом могут служить не только собственные научные утверждения, ссылки на позиции и труды авторитетных ученых, но главным образом положения законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования. Заключения экологической экспертизы должны быть объективными. Объективность в области экологической экспертизы проявляется в непредвзятой, беспристрастной оценке объекта экологической экспертизы и подготовке входящих в заключения выводов каждого участника эколого – экспертного процесса и комиссии в целом.

Содержание принципа законности заключений экологической экспертизы заключается в том, что при планировании, проектировании деятельности заказчик (проектировщик) обязан учесть (выполнить, соблюсти) экологические требования, в том числе предусмотренные законодательством об охране окружающей среды и природопользовании. Если в процессе проведения государственной экологической экспертизы данного объекта эксперты устанавливают, что планируемая деятельность соответствует экологическим требованиям, это дает им основание принять решение о допустимости реализации объекта. Если заказчиком не выполнены (не соблюдены) экологические требования, то комиссия не

вправе допустить реализацию объекта, другими словами, комиссия не вправе принять положительное заключение государственной экологической экспертизы.

При оценке объекта экологической экспертизы и подготовке экспертного заключения эксперты и экспертные комиссии должны руководствоваться не соображениями политической, экономической и иной целесообразности того или другого решения, вывода, заключения, а соображениями научной обоснованности, объективности и законности выводов.

8. Принцип гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения при проведении экологической экспертизы (является проявлением демократизации российского экологического права и средством реализации права граждан на благоприятную окружающую среду. Данный принцип устанавливает обязанность субъектов эколого-экспертного процесса выполнить требования законодательства относительно информирования заинтересованных сторон о проводимой экологической экспертизе; участия общественных организаций (объединений); учета общественного мнения. Невыполнение этой обязанности считается правонарушением и основанием для привлечения виновных лиц к ответственности);

9. Принцип ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы (адресован в основном участникам проведения государственной экологической экспертизы. Он означает, что в случае невыполнения ими требований организации и проведения экспертизы они будут нести ответственность, предусмотренную действующим законодательством России).

Законодательство предусматривает два вида экологической экспертизы: государственную и общественную (статья 4 ФЗ РФ «Об экологической экспертизе»). Проведение таких видов экологической экспертизы имеет юридически значимый характер.

В то же время зачастую используются такие понятия как ведомственная, научная и коммерческая экологическая экспертиза. Коммерческая и научная экспертизы не предусматриваются законодательством. Они могут быть отнесены к общественной экспертизе, если проводятся в инициативном порядке, либо к государственной, если представители соответствующих структур привлекаются к проведению государственной экологической экспертизы.

Ведомственная экспертиза также не предусматривается законодательством. Однако, по мнению специалистов, имеет смысл проведение ведомственной экологической экспертизы перед подачей материалов на государственную экологическую экспертизу. В этом бывает заинтересовано само ведомство, если соответствующие материалы оно должно представлять на государственную экологическую экспертизу, и не уверено в экологической обоснованности проекта. Проведение ведомственной экологической экспертизы позволит выявить дефекты проекта и сэкономить финансовые средства на оплату государственной экологической экспертизы. Такая экспертиза носит внутренний служебный характер.

3. Положение о порядке проведения государственной экологической экспертизы. Регламент проведения государственной экологической экспертизы

Процедура, включающая, в себя случай и основания для назначения, условия организации и порядок проведения, организационные формы и правила, учитываемые аспекты, а также конечные результаты, отличается для различных видов и типов экологических экспертиз.

Рассмотрение этих различий, прежде всего между государственной и общественной экологической экспертизой, между процедурой оценки воздействия на окружающую среду и процедурой государственной экологической экспертизы, а также между другими типами специальных экспертиз или оценок помогают студенту (слушателю) лучше понять и усвоить организационно – процедурную сторону этого вида экологической деятельности, что немаловажно при формировании профессионального эколога-эксперта.

Основания и случай проведения экологической экспертизы в законодательстве четко не определены. Единственное прямое, законодательно закрепленное основание проведения государственной экологической экспертизы относится только к повторной экспертизе, которая осуществляется на основании решения суда или арбитражного суда (статья 14 закона «Об экологической экспертизе»).

Предлагаются следующие критерии для определения случая государственной экологической экспертизы, к числу которых относятся:

- конкретный перечень объектов (проектов), имеющих нормативно и документировано выраженные требования по своему составу и объему;
- решение соответствующего органа законодательной, исполнительной или судебной власти;
- инициативное решение самого специально уполномоченного в области экологической экспертизы государственного органа (органа государственной экологической экспертизы);
- решение органа местного самоуправления или результаты референдума (опроса - для общественной экологической экспертизы), выражающие мнение не менее одной трети голосов граждан, проживающих на данной территории.

Исходя из принципов презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной деятельности и обязательности проведения экологической экспертизы, она очевидно должна проводиться во всех случаях по указанным в законе объектам – на основании представления материалов на экспертизу. Но отсюда не следует прямое основание для её назначения, а только лишь косвенное, определяемое через права и обязанности специально уполномоченных государственных органов в области государственной экологической экспертизы — это решение соответствующего уровня органа управления.

На уровне подзаконных актов (например, в Регламенте проведения государственной экологической экспертизы) основания сформулированы следующим образом - Государственная экологическая экспертиза проводится на основании:

- поручений Правительства Российской Федерации;
- решений органов государственной власти субъектов РФ (для территориальных органов);
- указаний руководства МПР России;
- заявления заказчика материалов, подлежащих государственной экологической экспертизе;
- решения судебных органов соответствующей инстанции;
- в порядке выборочной проверки проведения государственной экологической экспертизы специально уполномоченными государственными органами в области экологической экспертизы.

Статья 12 этого же закона конкретизирует случаи проведения повторной экологической экспертизы по объектам, ранее получившим положительное заключение:

- изменения условий природопользования специально уполномоченным на то государственным органом в области охраны окружающей среды;
- доработка объектов государственной экологической экспертизы по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;
- внесение изменений в документацию после получения положительного заключения государственной экологической экспертизы;
- реализация объекта государственной экологической экспертизы с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;
- истечение срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы.

Не менее важным, чем основания, для эколого-правовой практики является то, как определяются условия проведения государственной экологической экспертизы. Ранее не

регламентировавшиеся в законодательных актах, они закреплены теперь в законе «Об экологической экспертизе» (статья 14).

Положение «О порядке проведения государственной экологической экспертизы» конкретизирует некоторые нормы Закона в отношении государственной экологической экспертизы, устанавливая, что государственная экологическая экспертиза организуется и проводится при условиях:

- регистрации представляемых материалов в установленном порядке и предварительной проверки их полноты и достаточности;
- оплаты заказчиком в течение 30 дней со дня получения уведомления о регистрации и при необходимости — представления заказчиком в установленный срок запрашиваемых органом экологической экспертизы материалов;
- соответствия материалов установленным требованиям;
- создания экспертной комиссии и назначения приказом по специально уполномоченному органу в области экологической экспертизы её состава;
- назначения тем же приказом срока проведения государственной экологической экспертизы (до 4 месяцев, а в исключительно сложных случаях - до 6 месяцев);
- выполнения Регламента государственной экологической экспертизы;
- информирования заинтересованных организаций о её результатах.

В соответствии с «Руководством по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации» рекомендуется представлять на государственную экологическую экспертизу материалы, учитывающие следующее аспекты:

- информацию о природной среде (природные условия) и о хозяйственном использовании территории, о природоохраных объектах, о количественных показателях состояния компонентов экосистем;
- оценку существующего экологического состояния (ситуации) территории;
- сведения об экономическом потенциале, социальной среде и здоровье населения;
- данные о характере планируемой деятельности и видах воздействия на окружающую среду;
- ограничения по пользованию природной средой или природными ресурсами;
- прогноз изменений природной среды при реализации проектных решений;
- оценку последствий воздействия объекта на природную среду и население;
- характеристику и оценку эффективности природоохранных мероприятий и других мер по предупреждению и снижению негативного воздействия объекта или деятельности.

Общие требования к содержанию подаваемых на государственную экологическую экспертизу документов и материалов (нормативных документов, экологических обоснований в прединвестиционной, в предпроектной и проектной градостроительной и другой документации, а также экологических обоснований техники, технологии, материалов и лицензий) отражены в «Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности». Ряд требований по документации содержатся также в «Регламенте проведения государственной экологической экспертизы», который в настоящий момент является основным «процедурным» документом по экологической экспертизе вообще.

4. Основной этап государственной экологической экспертизы. Заключительный этап государственной экологической экспертизы.

Рекомендуемое содержание материалов, представляемых на экспертизу. Структура и возможное содержание заключения ГЭЭ. Характерные ошибки и недостатки проектов, поступающих в настоящее время на государственную экологическую экспертизу. Разбор и анализ конкретных примеров организации и проведения экологической экспертизы

Основной этап государственной экологической экспертизы начинается с работы экспертной комиссии государственной экологической экспертизы, то есть начинается с проведения организационного заседания комиссии, на котором присутствуют члены

экспертной комиссии, представители заказчика, а также, при необходимости, представители других заинтересованных организаций.

Государственная экологическая экспертиза объектов федерального уровня, реализация которых затрагивает интересы субъекта Российской Федерации, проводится с участием соответствующего территориального органа МПР России. Участие территориального органа может осуществляться в следующих формах: территориальный орган делегирует в состав экспертной комиссии своего представителя (или нескольких экспертов); территориальный орган передает свои аргументированные заключения с выводами о возможности реализации объекта экспертизы.

На организационном заседании:

- представитель экспертного подразделения сообщает о приказе по проведению государственной экологической экспертизы;
- руководитель экспертной комиссии докладывает о порядке проведения государственной экологической экспертизы объекта;
- представитель заказчика (разработчика) представленной документации докладывает о характере намечаемой деятельности;
- уточняется календарный план работы экспертной комиссии, экспертных групп и экспертов;
- определяются сроки подготовки групповых и индивидуальных экспертных заключений;
- определяется срок подготовки проекта сводного заключения экспертной комиссии.

По результатам организационного заседания оформляется протокол и прилагается явочный лист, которые подписываются руководителем и ответственным секретарем экспертной комиссии.

Члены экспертной комиссии изучают материалы, представленные на государственную экологическую экспертизу, и готовят индивидуальные экспертные заключения.

Проекты групповых заключений обсуждаются на заседаниях экспертных групп.

Число и специализация рабочих групп определяется характером проекта. Однако половина их однотипна. В качестве примера приводим специализацию (названия) рабочих групп при проведении экспертизы проекта крупного водохранилища ГЭС. В составе комиссии работают специалисты разных отраслей науки и техники, научных школ и направлений – экономисты, экологи, биологи, географы, геологи, инженеры-гидрогеологи, демографы, социологи, медики-гиgienисты, гидротехники, архитекторы, юристы, археологи и т.д.

Приказом, при необходимости, предусматривается выезд на место членов экспертной комиссии для получения дополнительной информации и проведения выездных заседаний экспертной комиссии. Приказом по МПР РФ в состав экспертной комиссии могут дополнительно включаться специалисты по конкретным вопросам рассматриваемого объекта.

Для получения дополнительной информации о рассматриваемом объекте по запросу экспертов или руководителя экспертной комиссии, руководитель экспертного подразделения направляет официальное уведомление заказчику о предоставлении недостающих материалов.

Рабочие заседания экспертных групп оформляются протоколом и явочным листом, которые подписываются руководителем группы.

В ряде случаев, в целях решения возникающих вопросов, руководитель экспертной комиссии и руководители групп могут приглашать для участия в рабочих заседаниях экспертной комиссии представителей заказчика. В случае запроса заказчика документации о возможности участия своего представителя в рабочих заседаниях экспертной группы, этот вопрос решается руководителем экспертной группы или экспертной комиссии.

После получения индивидуальных экспертных заключений руководители групп готовят и представляют ответственному секретарю или руководителю экспертной комиссии индивидуальные и групповые заключения. Руководитель экспертной комиссии и

ответственный секретарь анализируют и обобщают заключения экспертов и готовят проект сводного заключения.

До проведения заключительного заседания экспертной комиссии ответственный секретарь информирует заказчика о проекте заключения государственной экологической экспертизы и приглашает на заключительное заседание экспертной комиссии представителя заказчика документации.

Суть основного этапа государственной экологической экспертизы заключается в том, что в процессе своей работы экспертная комиссия выясняет три важных момента:

- соответствие намечаемой хозяйственной и иной деятельности требованиям экологического законодательства;
- полноту выявления масштабов прогнозируемого воздействия на окружающую среду в результате осуществления намечаемой деятельности и экологическую обоснованность допустимости ее реализации;
- достаточность предусмотренных мер по обеспечению экологической безопасности и сохранению природного потенциала территории.

Заключительный этап государственной экологической экспертизы начинается с того, что проект заключения экспертной комиссии обсуждается на заключительном заседании экспертной комиссии, на которое приглашаются заказчик, разработчики материалов, представители других заинтересованных организаций. Руководитель экспертной комиссии докладывает о результатах работы экспертной комиссии и выводах сводного заключения. Приглашенные на заключительное заседание экспертной комиссии могут высказать свое мнение по проекту сводного заключения.

Принятие решения по сводному заключению государственной экологической экспертизы проводится в присутствии только членов экспертной комиссии и сотрудников МПР России (его территориального органа).

Заключительное заседание экспертной комиссии оформляется протоколом и явочным листом, которые подписываются руководителем и ответственным секретарем экспертной комиссии.

1.2. Лекция № 2 (2 часа)

Тема: «Экологическое обоснование хозяйственной деятельности в РФ»

1.2.1. Вопросы лекции.

1. Цель ЭО. Экологическое обоснование.
2. Нормативная основа экологического проектирования и экологического обоснования.

1.2.2. Краткое содержание вопросов:

Целью ЭО хозяйственной и иной деятельности в документации является **оценка экологической опасности намечаемых мероприятий, своевременного учета экологических, социальных и экономических последствий воздействия планируемых объектов на окружающую природную среду**.

Экологическое обоснование – совокупность доводов (доказательств) и научных прогнозов, позволяющих оценить экологическую опасность намечаемой хозяйственной и иной деятельности для экосистем (природнотерриториальных комплексов) и человека.

Требования об обязательном экологическом обосновании хозяйственной и иной деятельности сформулированы в Законе РФ «Об охране окружающей природной среды» и в Законе РФ «Об экологической экспертизе». С целью реализации этих законов разработана Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности, в которой устанавливаются экологические требования к:

- § нормативной документации, регулирующей вопросы охраны ОС и экологической безопасности населения;
- § прединвестиционной документации в части ЭО намечаемых решений;

§ генеральным планам застройки городов и других населенных пунктов;

§ предпроектной и проектной документации на новое строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию, ликвидацию предприятий, зданий, сооружений в части ЭО проектных решений и охраны ОС;

§ обосновывающим материалам лицензий (разрешений) на природопользование.

Инструкция разработана в соответствии с требованиями законодательных актов, принятых на территории РФ, международных конвенций и договоров в области охраны ОС, участником которых является РФ. Экологически и экономически обоснованные решения инициаторов хозяйственной деятельности в документации должны гарантировать:

§ экологическую безопасность населения;

§ минимальный ущерб природной среде и населению при устойчивом социально-экономическом развитии территорий;

§ благоприятные экологические условия для проживания населения;

§ рациональное и экономное расходование природных, материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов;

§ выпуск экологически безопасной продукции;

§ сохранение биологического разнообразия, чистоты воздуха, источников водоснабжения и других природных объектов, исторического наследия народа;

§ внедрение высокопроизводительного мало- и безотходного технологического оборудования и техники.

2. Нормативная основа экологического проектирования и экологического обоснования.

Нормативную основу экологического проектирования и экологического обоснования проектов составляет совокупность экологических и природоохранных требований к ним. Требования экологические — комплекс ограничений по природопользованию и условий по сохранению окружающей среды.

Природоохранные требования — требования, предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности, обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными актами, природоохранными нормативами, государственными стандартами.

Различают собственно методическую, инструктивную, нормативную базу самого процесса проектирования и систему правовых и нормативных документов, используемых в качестве экологических критериев и требований при проектировании. Экологическое проектирование регламентируется правилами проектирования, строительными нормами и правилами (СНиПы), ведомственными нормативами и инструкциями по экологическому обоснованию хозяйственной деятельности определенного объекта проектирования и также санитарными нормами и правилами проектирования различных промышленных природоохранных и других объектов (СанПиН).

Нормативно-методическая основа экологического проектирования в РФ определяется следующими документами:

- «Инструкцией по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» (утверждена Приказом Минприроды России от 29 декабря 1995 г. № 539);
- «Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (утверждено приказом Госкомэкологии РФ 16 мая 2000 г. № 377, зарегистрировано в Минюсте 4 июня 2000 г. № 2307); разделом 8 «Инженерно-экологические изыскания» в СНиП 11-02-96, разработанными Министерством строительства Российской Федерации (Минстрой России), 1997 г.;
- разделом «Инженерно-экологические изыскания для строительства» в Своде правил по инженерным изысканиям для строительства (СП-11-102-97), разработанным

государственным комитетом РФ по жилищной и строительной политике (Госстрой России);

- «Санитарными нормами и правилами проектирования промышленных предприятий» (СН 245-71);
- Санитарными нормами и правилами проектирования, строительства и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов;
- «Санитарными правилами содержания территорий населенных мест» (СанПиН 42-128-4960-88);
- Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН № 4630-88);
- Санитарными правилами по охране атмосферного воздуха населенных мест (Минздрав СССР, 1989 г.).

Нормативная основа экологического обоснования проектов в РФ — это Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности; Правила по экологическим изысканиям; СНиП (строительные нормы и правила) и СанПиН (санитарные правила и нормы). Согласно этим нормативам, экологическое обоснование хозяйственной и иной деятельности на разных стадиях проектирования осуществляется для оценки экологической опасности проектов, учета экологических, социальных и экономических последствий воздействия реализуемых объектов на окружающую среду. Таким образом, экологическое обоснование проектов — совокупность доводов (доказательств) и прогнозов, позволяющих оценить экологическую опасность намечаемой деятельности для экосистем (природно-территориальных комплексов) определенного региона и человека.

Экологическое нормирование (ЭН) — это научная и правовая деятельность, направленная на охрану природы и рациональное природопользование. Экологическое нормирование разрабатывает экологические регламенты и нормативы антропогенного воздействия на экосистемы, при которых сохраняется нормальное функционирование этих систем. Цель ЭН — выявление уровня антропогенных воздействий, при которых не происходит структурно-функциональных перестроек экосистем, ландшафтов. В экологическом нормировании прослеживается две стратегии. Первая покомпонентная, связанная с нормированием состояния отдельных компонентов: вод (поверхностных, почвенных и грунтовых), атмосферы, грунтов, почв, растительного покрова, животного мира.

Относительно самостоятельное ответвление покомпонентного нормирования — регламентация использования отдельных компонентов ландшафта, выступающих как ресурсы (вод, почв, лесов и т. д.). Вторая стратегия нацелена на оценку состояния ландшафта в целом, который как системный объект интегрирует в себе взаимодействия всех природных и антропогенных процессов. Состояние современных ландшафтов зависит во многом от форм хозяйственного использования территории. В первом приближении можно выделить пять классов форм этого использования.

1. Ландшафты целенаправленно и полностью преобразуются человеком. Устойчивость структуры и функционирования территории — сфера управленческой деятельности человека (города, промышленные комплексы, некоторые геотехнические системы). Значительную роль играет контролирование и регулирование природными и антропогенными процессами.

2. Потенциал ландшафта используется для получения полезной продукции, но для поддержания ее качества и количества на территорию привносятся значительные дополнительные количества вещества и энергии. Структура территории полностью определяется целями максимализации биопродукционного процесса (интенсивное растениеводство, животноводство).

3. При получении продукции полностью или частично используется самовосстановительный потенциал природы. Управленческие воздействия направлены в основном на повышение эффективности сбора «урожая» (лесное хозяйство, охотниче хозяйство, пастбищное животноводство).

4. Ландшафт используется в основном для восстановления и стабилизации медико-биологического и социально-психологического состояния человека (рекреационные зоны, дачные садовые участки, национальные парки, зоопарки и т. д.).

5. Осуществляется сохранение самовосстановительного потенциала ландшафта. Используются средорегулирующие функции и средообразующие возможности естественных природных процессов (создание заповедников, различных типов охраняемых территорий, научных стационаров).

Для каждого типа использования территории в конкретных физико-географических условиях существуют свои достижимые стандарты состояния, которые определяются замкнутостью и емкостью круговорота веществ и зависят также от социально-экономического развития общества. Объект оценивается при наложении друг на друга трех схем иерархической организации территории: бассейновой, организующей потоки минерального вещества и воды; ландшафтной, создающей пространственную структуру среды; административной, отвечающей за решения социальных, экономических и экологических конфликтов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1.Лабораторная работа № 1 (2 часа)

Тема: «Шум и его воздействие на организм человека»

2.1.1.Цель работы: ознакомление магистров с видами воздействий шума на организм человека и овладение навыком и умением определения значений переменных факторов, влияющих на уровни шума на местности, а также составление «Планов мероприятий по борьбе с шумом на территории жилой застройки».

2.1.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с видами воздействия шума на организм человека
2. Определить уровень шума на территории жилой застройки
3. Составить план мероприятий по борьбе с шумом на территории жилой застройки

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Общие положения. Шум — любой нежелательный звук или совокупность звуков, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм человека.

Под звуком понимаются волнообразно распространяющиеся колебания частиц упругой среды. Различают биологическое и физическое понятие звука. К биологическому понятию звука относятся колебания и волны, которые воспринимаются человеческим органом слуха (в диапазоне от 16-20 Гц до 20 кГц). Физическое понятие о звуке объединяет как слышимые, так и не слышимые колебания упругих сред (условно от 0 до 10 Гц).

Колебания с частотой ниже 16 - 20 Гц называются инфразвуком, выше 20 кГц ультразвуком.

Для анализа акустических характеристик различных объектов пользуются единицей измерения - децибелом (дБ - по шкале А шумометра) -1/10 Бэлла. Увеличение интенсивности звука в 10 раз соответствует одному белу (Б) : 1 Б = 10 дБ. В таблице 1.1 приведены акустические характеристики для различных источников.

Таблица 1 . 1 — Уровни звукового давления и интенсивности звука для различных источников

Источник звука	Уровень звукового давления, дБ
Порог слышимости (1000 Гц)	0
Шепот на расстоянии 1 ,5 м	10
Тихая музыка	30
Уличный шум	40
Нормальная разговорная речь на расстоянии 1 м	60
Сильное уличное движение на расстоянии 5 м	80
Очень громкая музыка	90
Гром	100
Порог болевой слышимости	130

Воздействие на орган слуха. Шум влияет на слух троеким образом:

- 1) вызывает мгновенную глухоту и повреждение слуха при очень высокой интенсивности шума;
- 2) при длительном воздействии шума высокой интенсивности вызывает необратимые потери слуха, так называемую тугоухость;
- 3) кратковременное воздействие шума высокой интенсивности приводит к временной потере чувствительности слуха, которая затем восстанавливается.

Воздействие на другие органы. Наиболее характерно действие шума проявляется в изменениях в системе кровообращения, выражющееся в некотором увеличении частоты пульса, сужении мелких артериальных сосудов и, как следствие этого, уменьшение объема протекающей крови и снижение температуры кожи. Кроме того, имеет место расширение зрачков, зависящее от интенсивности воздействующего шума. В результате уменьшается глубина резкости зрения, что особенно нежелательно для людей, выполняющих высокоточную работу, например, часовщиков.

Воздействие на психику. Воздействие на психику возрастает с повышением высоты звука и увеличением частотного диапазона. Увеличение громкости приводит к негативным психическим реакциям как непосредственно, так и косвенно из-за коммуникативных помех, когда возможность речевого общения сокращается до минимума. Прерывистый шум по сравнению с непрерывным, особенно если часто меняются его уровни, вызывает раздражение, которое усиливается с повышением разницы между минимальным и максимальным уровнями. Реакция на шум во многом определяется также исходным состоянием психики человека. Предрасположенность его к неврозам приводит к более сильной реакции на шум.

Установлено, что шум положительно влияет на конкретное мышление и отрицательно - на абстрактное мышление.

Воздействие на человека инфа- и ультразвука. Инфразвук даже небольшой мощности действует болезненно на уши, заставляя колебаться внутренние органы. Именно инфразвуки являются причиной тяжелой усталости жителей городов и работников шумных предприятий. Воздействие инфразвука может приводить к ощущению головокружения, вялости, потере равновесия, тошноте.

Выделяются четыре зоны воздействия инфразвука:

- а) первая зона - смертельное воздействие инфразвука при уровнях, превышающих 185 дБ и экспозицией свыше 10 минут;
- б) вторая зона — действие инфразвука с уровнями от 145 до 185 дБ- вызывает эффекты опасные для человека;
- в) третья зона - действие инфразвука с уровнями от 120 до 145 дБ. Здесь мнения исследователей противоречивы;
- г) четвертая зона — действие инфразвука с уровнями ниже 120 дБ, не приводящее к каким-либо значительным последствиям.

Высокие уровни инфразвука возникают вблизи работающих сталеплавильных печей, внутри салонов автомобилей, движущихся со скоростями порядка 100 км/ч.

Существует множество природных источников инфразвука: извержения вулканов, смерчи, штормы, землетрясения и т.д.

Ультразвук приводит к функциональным нарушениям в работе нервной и эндокринной систем, изменению артериального давления, состава и свойств крови. Ультразвук может действовать на человека, как через воздушную среду, так и контактно на руки. Контактное воздействие на руки приводит к нарушению капиллярного кровообращения в кистях рук, снижению болевой чувствительности, изменению костной структуры - снижению плотности костной ткани.

1.1 Определение уровней шума на территории жилой застройки и составление плана мероприятий по борьбе с шумом

Шум измеряется в децибелах по шкале А шумомера. Ожидаемый уровень шума на том или ином расстоянии от источника шума может быть рассчитан по методике И. Л. Карагодиной. Для расчета шумового режима в жилой застройке необходимо руководствоваться санитарными нормами предельно-допустимых уровней шума (ПДУ), а также нужно знать закономерности распространения звуковых волн в приземном пространстве в условиях города:

$$Y_{ож} = Y_{из} - X_1 - X_2 - X_3 - X_4, \quad (1.1)$$

где $Y_{ож}$ — ожидаемый (расчетный) уровень шума в точке территории на расстоянии, на котором необходимо рассчитать уровень шума, дБ;

$Y_{из}$ — измеряемый шумометром уровень шума вблизи источника шума, дБ;

X_1 — снижение уровня шума в результате сферического распространения звуковых волн в свободной однородной атмосфере, дБ;

X_2 — снижение уровня шума в результате поглощения шум поверхностью земли, дБ;

X_3 — снижение уровня шума при наличии зеленых насаждений, дБ;

X_4 — снижение уровня шума при наличии экранирующих устройств (стена, здания и т.п.), дБ.

Общая схема снижения шума в городской застройке представлена на рисунке 1.1.

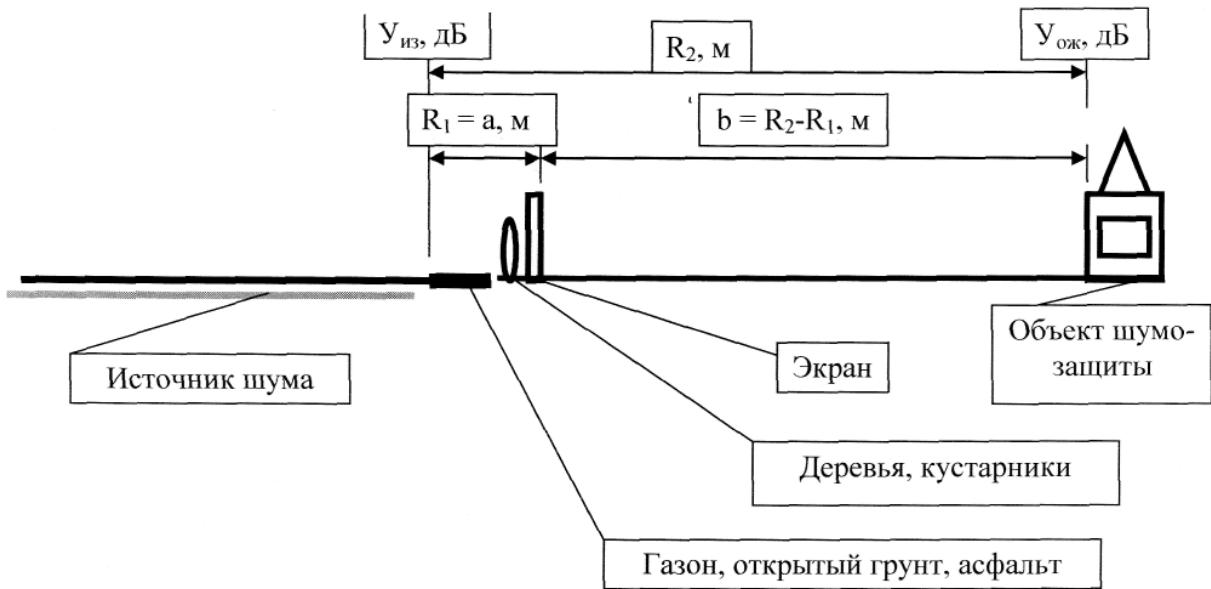


Рисунок 1.1- Схема распространения шума в городской застройке

Интенсивность шума уменьшается с увеличением расстояния от источника шума до объекта шумозащиты на величину X_1 которая рассчитывается по формуле:

$$X_1 = 10 \cdot \log_{10} \frac{R_2}{R_1}, \quad (1.2)$$

Где: R_2 - расстояние до точки, в которой рассчитывается ожидаемый уровень шума, м; R_1 - расстояние до точки, в которой измерен уровень шума, м.

Интенсивность шума уменьшается при поглощении подстилающей поверхностью на величину X_2 , которая рассчитывается по формуле:

$$X_2 = K_p \cdot X_1, \quad (1.3)$$

где K_p - коэффициент поглощения шума под влиянием различных поверхностей земли в свободном пространстве над ровной территорией. Для асфальта принимается равным 0,9, для открытого грунта — 1,0, для газона — 1,1.

Интенсивность шума уменьшается при наличии зеленых насаждений на величину X_3 , которая рассчитывается по формуле:

$$X_3 = K_3 \cdot X_1 \quad (1.4)$$

где K_3 - коэффициент средней величины снижения звуковой энергии зелеными насаждениями. Для защитной полосы из деревьев с густыми сомкнутыми кронами, подлеском и кустарником по периметру, при ширине полосы не менее 6 м и высоте деревьев не менее 7 м (2 ряда деревьев) K_3 принимается равным 1,5. При тех же размерах защитной зеленой полосы, имеющей лесопарковый характер средней густоты с кустарником, K_3 принимается равным 1,2.

Интенсивность шума уменьшается при наличии экранирующих устройств на величину X_4 , которая определяется по таблице 1.2 после расчета коэффициента W :

$$W = \frac{1,414 \cdot h}{\sqrt{\lambda}} \cdot \sqrt{\frac{a+b}{a \cdot b}}, \quad (1.5)$$

где λ - длина волн (например, для 500 Гц длина волны равна 0,68 м); h — высота экрана, которым может быть здание, сплошная ограда заводской территории или другие сооружения, м;

a - расстояние от источника шума до экрана (расстояние $a = R_1$), м;

b - расстояние от экрана до точки территории, в которой рассчитывается уровень шума (расстояние $b = R_2 - R_1$), м.

Таблица 1.2- Снижение уровня звукового давления (X_4) за счет экранирования при

величине коэффициента W.

W	X ₄ , дБ
1,0	14
1,5	17
2,3	19
2,5	22
3,0	23
3,5	24
4,0	25

Предельно-допустимый уровень шума на территории жилой застройки составляет 25 дБ в ночное время суток, в дневное - 30 дБ.

В случае превышения ПДУ составляется «План мероприятий по борьбе с шумом», в котором с помощью измерения величины переменных X₁, X₂, X₃, X₄ добиваются соблюдения ПДУ шума в расчетной точке территории (в которой находится объект шумовой защиты), который включает в себя:

- а) посадка газона;
- б) посадка лесозащитной полосы;
- в) сооружение экрана высотой м.

2.2.Лабораторная работа № 2 (2 часа)

Тема: «Исследование запыленности воздушной среды»

2.1.1.Цель работы: приобретение навыков санитарно-гигиенической оценки концентрации пыли, взвешенной в воздухе, и разработка предложений по улучшению условий труда по пылевому фактору.

2.1.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с методами контроля запыленности
2. Рассчитать концентрацию пыли

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Общие положения. Окружающий нас мир заполнен мелкими частицами вещества - песчинками, пылинками и т.п. Все они благодаря своей массе легко подхватываются порывами ветра и переходят во взвешенное состояние. Так образуются аэрозоли. Аэрозоль - это дисперсная система, в которой дисперсной фазой являются твердые частицы, а дисперсионной средой — воздух. Аэрозоли служат в самых различных областях, однако они приносят не только пользу, но и вред - загрязняя окружающую среду.

Основной параметр, характеризующий взвешенные частицы, - их размер. Он колеблется в очень широких пределах: от 0,001 мкм до 1000 мкм. Наиболее опасны для наших легких частицы от 0,5 до 5 мкм, более крупные задерживаются в полости носа, более мелкие в дыхательных путях не оседают, мы их выдыхаем. Следствием накопления пыли в легких является развитие пневмокониозов (силикоз,

силикатоз, металлокониозы, карбокониозы, что зависит от качественного состава пыли), пылевой (ток-сико-пылевой) бронхит, бронхиальная астма, также могут поражаться слизистые оболочки глаз (конъюнктивиты) и кожа (дерматиты, экзема).

Дополнительными параметрами, характеризующими взвешенные частицы, являются:

- плотность частиц;
- адгезионные свойства;
- абразивность;
- смачиваемость;
- гигроскопичность;
- электрическая проводимость слоя пыли;
- электрическая заряженность частиц;
- способность частиц к самозагоранию.

Для вещества, загрязняющего атмосферный воздух, устанавливается предельно-допустимая концентрация (ПДК) - количество, характеризующее такое содержание вредного вещества, при котором на человека и окружающую среду не оказывается ни прямого, ни косвенного негативного воздействия.

Предельно-допустимые концентрации приведены в ГОСТе 12.1.005-88. Предельно-допустимые концентрации нетоксичной пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должны превышать величин, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1- Значения предельно-допустимой концентрации для различных видов пыли

Вид пыли	Величина ПДК, мг/м ³
Пыль, содержащая кварц в количестве более 50 % (пыль кварца, кварцита и др.)	2
Асbestовая пыль	2
Зола (содержание оксида кремния 20 – 70 %)	5
Нетоксичная пыль	10
Все остальные виды пыли	до 10

В качестве индивидуальных средств для защиты от пыли применяют изолирующие шланговые и универсальные противогазы и фильтрующие противопыльные респираторы. Для определения концентрации пыли в атмосферном воздухе используются гравиметрический, светотехнический, оптический, электрический методы, а так же метод Ренгельмана, метод определения численной концентрации пыли и метод определения количества осевшей пыли и др.

Основным методом контроля запыленности производственных помещений и организованных выбросов является весовой.

Метод основан на фильтрации запыленного воздуха через предварительно взвешенный фильтр. Ошибка эксперимента при доверительной вероятности 0,95 составляет 6 %. По разности масс фильтра до и после пропускания воздуха определяют количество уловленной пыли. Недостатки метода: низкая производительность, необходимость учитывать скорость движения воздуха и его пульсацию; точность результатов зависит от качества фильтра и квалификации исследователя.

Зная массу пыли и объем аспирационного воздуха можно рассчитать концентрацию по формуле 2.1:

$$C = \frac{m_2 - m_1}{V_o}, \quad (2.1)$$

где C – концентрация пыли в воздухе, $\text{мг}/\text{м}^3$;

m_1 – масса фильтра до отбора проб, мг ;

m_2 – масса фильтра после отбора проб, мг ;

V_o – объем воздуха, протянутого через фильтр, приведенный к нормальным условиям (н.у.), м^3 .

Объем аспирационного воздуха при нормальных условиях определяется по формуле 2.2:

$$V_o = \frac{V_t \cdot 273 \cdot p}{(273+t) \cdot 760}, \quad (2.2)$$

где V_t – объем воздуха, протянутого через фильтр при температуре t и давлении p , м^3 ;

p – барометрическое давление, мм. рт. ст. ;

t – температура анализируемого воздуха, C° .

$$V_t = \frac{g \cdot \tau}{1000}, \quad (2.3)$$

где g – объемная скорость при отборе проб, $\text{л}/\text{мин}$;

τ – продолжительность отбора проб, мин .

2.3.Лабораторная работа № 3 (2 часа)

Тема: «Расчет рассеивания в атмосфере примесей антропогенного происхождения»

2.3.1 Цель работы: научиться рассчитывать параметры рассеивания антропогенных примесей в атмосфере, чтобы на их основе устанавливать предельно-допустимые выбросы для каждого источника загрязнения и размеры санитарно-защитной зоны предприятий.

2.3.2 Задачи работы:

- 1.Рассчитать параметры рассеивания антропогенных примесей в атмосфере;
2. Составить чертеж санитарно-защитной зоны

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Задание:

1. максимальные приземные концентрации C_m для SO_2 , NO_2 , CO и сажи;
- 2.расстояние X_m по оси факела, на которой они достигаются;
- 3.полученные значения $(C_m + C_\phi)$ сравнить с величиной $\text{ПДК}_{m.p}$. В случае превышения $\text{ПДК}_{m.p}$ необходимо рассчитать расстояние X , на котором $(C_m + C_\phi)$ будет равно ПДК или количество аппаратов для очистки отходящих газов (циклонов);
- 4.составить чертеж санитарно-защитной зоны для данного предприятия на миллиметровой бумаге.

Исходные данные для котельной:

Место расположения – _____.

Высота трубы: $H = \underline{\hspace{2cm}}$ м.

Диаметр устья источника: $D = \underline{\hspace{2cm}}$ м.

Температура отходящих газов: $T_r = \underline{\hspace{2cm}}$ $^{\circ}\text{C}$.

Объем отходящих газов: $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{м}^3/\text{с}$.

Температура окружающего воздуха: $T_b = \underline{\hspace{2cm}}$ $^{\circ}\text{C}$.

Коэффициент стратификации: $A = \underline{\hspace{2cm}}$.

Т а б л и ц а 1.1 – Концентрации вредных веществ, измеренные в трубах, C , $\text{мг}/\text{м}^3$ (в отходящих газах)

$C(\text{SO}_2)$	$C(\text{NO}_2)$	$C(\text{CO})$	$C(\text{C})$

Т а б л и ц а 1.2 – Фоновые концентрации вредных веществ, C_ϕ , $\text{мг}/\text{м}^3$

$C_\phi(\text{SO}_2)$	$C_\phi(\text{NO}_2)$	$C_\phi(\text{CO})$	$C_\phi(\text{C})$

Т а б л и ц а 1.3 – Среднегодовая повторяемость ветра в г. _____, Р, %

C	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ

Т а б л и ц а 1.4 – Пределенно-допустимые концентрации максимальные разовые для данных вредных веществ, $\text{мг}/\text{м}^3$

$\text{ПДК}_{m.p}(\text{SO}_2)$	$\text{ПДК}_{m.p}(\text{NO}_2)$	$\text{ПДК}_{m.p}(\text{CO})$	$\text{ПДК}_{m.p}(\text{C})$
0,5	0,085	3,0	0,15

Выполнение:

Расчет массы выброса в атмосферу M :

$$M(\text{SO}_2) = C(\text{SO}_2) \cdot V_1 \cdot 10^{-3} = \underline{\hspace{10cm}} \text{г/с}$$

$$M(\text{NO}_2) = C(\text{NO}_2) \cdot V_1 \cdot 10^{-3} = \underline{\hspace{10cm}} \text{г/с}$$

$$M(\text{CO}) = C(\text{CO}) \cdot V_1 \cdot 10^{-3} = \underline{\hspace{10cm}} \text{г/с}$$

$$M(\text{C}) = C(\text{C}) \cdot V_1 \cdot 10^{-3} = \underline{\hspace{10cm}} \text{г/с}$$

Расчет разности температур ΔT :

$$\Delta T = T_e - T_a = \underline{\hspace{10cm}} {}^0\text{C}$$

Расчет средней скорости выхода газовоздушной смеси W_0 :

$$W_0 = \frac{4 \cdot V_1}{\pi \cdot D^2} = \underline{\hspace{10cm}} \text{м/с}$$

Расчет параметра f :

$$f = 10^3 \cdot \frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = \underline{\hspace{10cm}} \text{м/с}^2 \cdot {}^0\text{C}$$

Расчет безразмерного параметра m :

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

Расчет безразмерного параметра v_m :

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

Расчет безразмерного параметра n :

при $v_m \leq 0,3$, $n = 3$;

$$\text{при } 0,3 < v_m \leq 2, n = 3 - \sqrt{(v_m - 0,3) \cdot (4,36 - v_m)} \quad (1.8)$$

при $v_m > 2$, $n = 1$.

Следовательно, $n = \underline{\hspace{2cm}}$.

Расчет максимальной приземной концентрации вредных веществ C :

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

где A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы в регионе и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе в данной местности;

$\eta = 1$ – для случая ровной или слабо пересеченной местности с перепадом, не превышающим 50 м/км.

$F_{\text{сажа}} = 3$, $F_{\text{газ}} = 1$ – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе.

$$C_m^{SO_2} = \underline{\hspace{10cm}} \text{мг/м}^3$$

$$C_m^{NO_2} = \underline{\hspace{10cm}} \text{мг/м}^3$$

$$C_m^{CO} = \underline{\hspace{10cm}} \text{мг/м}^3$$

$$C_m^C = \underline{\hspace{10cm}} \text{мг/м}^3$$

Из перечня вредных веществ, выбрасываемых из трубы котельной, эффектом суммации действия обладают диоксид азота (вещество II класса опасности) и диоксид серы (вещество III класса опасности). **Определяем приведенную к диоксиду азота концентрацию этих веществ**, так как диоксид азота относится к наибольшему (второму) классу опасности:

$$C_m^{приеNO_2} = C_m^{NO_2} + \left(C_m^{SO_2} \cdot \frac{\PiДK_{м.р.}^{NO_2}}{\PiДK_{м.р.}^{SO_2}} \right) \text{ мг/м}^3$$

$$C_m^{приеNO_2} = \text{_____} \text{ мг/м}^3$$

Проверяем условие $C_m^n + C_\phi^n \leq \PiДK_{м.р.}^n$.

$$C_m^{приеNO_2} + C_\phi^{NO_2} = \text{_____} = \text{_____} \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\PiДK_{м.р.}^{NO_2} = 0,085 \text{ мг/м}^3$$

$$C_m^{CO} + C_\phi^{CO} = \text{_____} = \text{_____} \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\PiДK_{м.р.}^{CO} = 3,0 \text{ мг/м}^3$$

$$C_m^C + C_\phi^C = \text{_____} = \text{_____} \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$$

$$\PiДK_{м.р.}^C = 0,15 \text{ мг/м}^3$$

Расчет ПДВ:

$$\PiДB(CO) = M(CO) = \text{_____} \text{ г/с} \cdot 31,7 = \text{_____} \text{ т/год}$$

$$\PiДB(NO_2) = M(NO_2) = \text{_____} \text{ г/с} \cdot 31,7 = \text{_____} \text{ т/год}$$

$$\PiДB(SO_2) = M(SO_2) = \text{_____} \text{ г/с} \cdot 31,7 = \text{_____} \text{ т/год}$$

где 31,7 – коэффициент для перевода из г/с в т/год или 3600 секунд · 24 часа · 365 дней : $10^6 = 31,7$.

Если есть превышение $\PiДK_{м.р.}$ по расчету $C_m^C + C_\phi^C$, то рассчитываем количество циклонов составит:

$$n = \frac{V_1 \cdot 3600}{2500} = \frac{\text{_____} \cdot 3600}{2500} = \text{_____ итук}$$

Эффективность улавливания сажи Э циклонами ЦН-24 равна согласно каталогу 80 % (или 0,8), тогда:

$$\PiДB(C) = M(C) - (M(C) \cdot 0,8)$$

$$\PiДB(C) = \text{_____} - (\text{_____} \cdot 0,8) = \text{_____} \text{ г/с} \cdot 31,7 = \text{_____} \text{ т/год}$$

Если превышения $\PiДK_{м.р.}$ по расчету $C_m^C + C_\phi^C$ нет, тогда циклоны для очистки от сажи устанавливать не нужно и годовые выбросы составят:

$$\PiДB(C) = M(C) = \text{_____} \text{ г/с} \cdot 31,7 = \text{_____} \text{ т/год}$$

Расчет безопасного расстояния до жилой застройки:

Расчет расстояния по оси факела выброса от источника выброса X_m , на котором достигается величина максимальной приземной концентрации C_m производится по формуле:

$$X_m = d \cdot H, \text{ м}$$

Величину вспомогательного параметра d определяем по формуле:

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

$$X_m = d \cdot H = \text{_____} \text{ м (для газов).}$$

Для сажи $F = 3$, тогда X_m равно:

$$X_m = \frac{(5-F)}{4} \cdot d \cdot H = \text{_____} \text{ м (для сажи).}$$

Величины приземных концентраций вредных веществ, C в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях X (метров) определяются по формуле:

$$S_1 = \frac{\PiДK_{м.р.}^{NO_2}}{C_m^{приеNO_2} + C_\phi^{NO_2}}$$

Если $S_1 > 1$, то соотношение $X/X_m = 1,0$, если $S_1 < 1$, то по таблице 1.5 находим соотношение X/X_m , отсюда $X = \text{_____} \cdot X_m$.

Таблица 1.5 – Соотношение X/X_m

S_1	0,388	0,498	0,541	0,566	0,607	0,870	0,959	0,971
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

X/X_m	3,83	3,12	2,89	2,77	2,58	1,52	1,17	1,12
---------	------	------	------	------	------	------	------	------

X_m нам известно, тогда:

$$X = \text{_____} \text{ м (для газов)}$$

$$X = \text{_____} \text{ м (для сажи)}$$

Построение границ санитарно-защитной зоны для газов:

Итак, для газов NO_2 и SO_2 , безопасное расстояние $X = \text{_____}$ м (без учета направления ветра), а для сажи $X = \text{_____}$ м. Используя исходные данные о розе ветров, вычисляем размеры санитарно-защитной зоны по восьми румбам:

$$L_i = X \cdot \frac{P}{P_o}, \text{ м}$$

где L_i – безопасное расстояние до жилой застройки по i-ому румбу;

P – среднегодовая повторяемость ветров по рассматриваемому румбу по i-ому румбу, %;

P_o – повторяемость направлений ветров одного румба (при используемой в данном расчете восьми румбовой розе ветров $P_o = 12,5\% (100\% : 8 \text{ румбов})$).

2.4. Лабораторная работа № 4 (4 часа)

Тема: « Определение ПДС различных типов водных объектов»

2.4.1 Цель работы: овладение умениями и навыками определения размеров платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

2.4.2 Задачи работы:

1. Рассчитать плату за сборы загрязняющих веществ

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Плата за сборы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые выбросы сбросов

Плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы сбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ. При $M_{\phi i \text{ вод}} \leq M_{H i \text{ вод}}$ размер платы определяется по формуле:

$$P_{n \text{ вод}} = \sum_{i=1}^n C_{hi \text{ вод}} \cdot M_{\phi i \text{ вод}} \quad (3.1)$$

Где i – вид загрязняющего вещества ($i=1, 2, \dots, n$);

$P_{n \text{ вод}}$ – плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы сбросов (руб.);

$C_{hi \text{ вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов (руб.);

$M_{\phi i \text{ вод}}$ – фактический сброс i-го загрязняющего вещества (т);

$M_{H i \text{ вод}}$ – предельно допустимый сброс i-го загрязняющего вещества (т).

Ставка платы за сброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах предельно допустимых нормативов сбросов (ПДС) определяется по формуле:

$$C_{ni \text{ вод}} = H\bar{c}_{ni \text{ вод}} \cdot K_{э \text{ вод}} K_{инд} \quad (3.2)$$

Где $H\bar{c}_{ni \text{ вод}}$ - базовый норматив платы за сбор 1 тонны i-го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы сбросов (руб) (Таблица 1.3)

Таблица 1.2 - Результаты сравнения фактической массы сброса с предельно допустимыми нормативами, установленными лимитами

$M_{\phi i \text{ вод}} < M_{hi \text{ вод}}$	$M_{hi \text{ вод}} < M_{\phi i \text{ вод}} < M_{li \text{ вод}}$	$M_{\phi i \text{ вод}} > M_{li \text{ вод}}$
1	2	3
Наименование вещества	Наименование вещества	Наименование вещества

Таблица 1.3 – Базовые нормативы платы за сброс 1 т. загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за сброс 1 тонны загрязняющих веществ, руб	
	в пределах установленных допустимых нормативов сбросов	в пределах установленных лимитов сбросов
1	2	3

По результатам произведенных расчетов заполняется таблица:

Таблица 1.4 - Результаты произведенных расчетов

Наименование загрязняющего вещества	Масса загрязняющего вещества (т)	Ставка платы за сброс 1 тонны ЗВ (руб)	Плата за фактический сброс ЗВ, руб/год
1	2	3	4
Плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы сбросов (ПДС)			
Итого:			
Плата за сброс загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (ВСС)			
Итого:			
Плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ			
Итого:			
Всего по предприятию:			

На основании полученных результатов необходимо сделать вывод о значении платежей за загрязнение водных объектов и зависимости размера платежей от количества загрязняющих веществ.

2.5.Лабораторная работа № 5 (4 часа)

Тема: «Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива»

2.5.1 Цель: провести расчет количества выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива.

2.5.2 Задачи работы:

1. Рассчитать выброс твердых частиц

2. Рассчитать выбросы оксида серы, оксида углерода, оксида азота

3. Научиться решать производственные задачи

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия.

2.5.4 Описание (ход) работы:

Теоретическая часть

В РФ нормативными актами предусматривается определение количества выбросов загрязняющих веществ либо по результатам проводимых в соответствии с существующим регламентом непосредственных замеров, либо расчетным путем по утвержденным методикам расчета для каждого вида производства и применяемого технологического оборудования.

В данной задаче используются рекомендуемые методы расчета выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах малой производительности (формулы даны для случая отсутствия установок по улавливанию или обезвреживанию отходящих газов). Рассматривается использование только твердого топлива - угля. В этом случае рассчитываются выбросы твердых частиц (летучая зола и несгоревшее топливо), оксиды серы (в пересчете на SO_2), оксид углерода CO и оксиды азота (в пересчете на NO_2). В задаче рассчитываются годовые выбросы.

Выброс твердых частиц Π_{tb} рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{\text{tb}} = 0,01 \cdot B \cdot A^r \cdot x, \text{ т/год} \quad (2,1)$$

где

B - расход топлива, т/год;

A^r - зольность топлива, %;

x - коэффициент, характеризующий условия сгорания (зависит от типа топки).

Количество оксидов серы Π_{so} (в пересчете на SO_2) определяется по уравнению:

$$\Pi_{\text{so}} = 0,02 \cdot B \cdot S_r \cdot (1 - N_{\text{so}}), \text{ т/год} \quad (2.2)$$

где

S_r - содержание серы в топливе, %;

N_{so1} - доля оксидов серы, связываемая золой.

Выброс оксида углерода Π_{co} рассчитывается следующим образом:

$$\Pi_{\text{co}} = 0,001 \cdot B \cdot Q_1 \cdot K_{\text{co}} \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4) \text{ т/год} \quad (2.3)$$

Где

Q_1 - низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг;

K_{co} - количество оксида углерода на единицу теплоты, выделяющейся при горении топлива, кг/ГДж - зависит от типа топки;
 q_4 - потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, % - зависит от типа топки.

Оксиды азота Π_t рассчитываются по формуле:

$$\Pi_{no} = 0,0002 \cdot V_0 \cdot a \cdot B \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4) \text{т/год} \quad (2.4)$$

где

V_0 - объем продуктов сгорания топлива при коэффициенте избытка воздуха (a) равном 1,0, м³/кг;

a - коэффициент избытка воздуха (зависит от типа топки).

Коэффициент 0,0002 учитывает экспериментальные данные по содержанию оксидов азота в дымовых газах и приведение к одной размерности.

Определение количества выбросов необходимо для их нормирования и расчета платежей. Последние построены таким образом, что должны способствовать принятию предприятием мер по сокращению выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Наиболее отработан этот механизм именно для процессов сжигания топлив в энергетике. Однако он реально ощутим и для котельных с котлами малой производительности. Решаемая задача и представляет собою ; пример экономической оптимизации деятельности предприятия исходя из экологических требований.

Условие задачи

На товарно-сырьевой бирже предлагается 5 сортов углей по одной цене-1,0 руб./ГДж. требуется определить (с учетом экологических свойств различных видов и сортов углей) наиболее выгодный вариант обеспечения предприятия топливом.

В предыдущем периоде предприятие использовало топливо (см. таблицу характеристик углей - табл.2.1), соответствующее номеру решаемого варианта. Соответственно лимиты выбросов в атмосферу на текущий период выданы были из расчета использования этого сорта топлива.

Потребность предприятия в топливе, тип топки котельной и предлагаемые виды углей приведены в таблице исходный данных (табл.2.2).

Характеристики различных видов топок приведены в справочной таблице (табл.2.3).

Котельная предприятия не оборудована золоуловителем и другими какими-либо устройствами, снижающими выбросы вредных веществ в атмосферу. Доля серы, связываемой золой, принимается для кузнецких и печорских углей - 0,1, для канскочинских и подмосковных - 0,2.

Нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляют:

твердые частицы (пыль нетоксичная)

- при выбросах в пределах лимита 0,05 руб./т;
- при выбросах сверх лимита 0,12 руб./т;

оксиды серы

- при выбросах в пределах лимита 30 руб./т;
- при выбросах сверх лимита 140 руб./т;

оксид углерода

- при выбросах в пределах лимита 0,3 руб./т;
- при выбросах сверх лимита 1,5 руб./т;

оксид азота

- при выбросах в пределах лимита 25 руб./т;
- при выбросах сверх лимита 120 руб./т.

Итогом решения является определение следующих данных:

- сорта наиболее выгодного для предприятия угля (N по табл. характеристик углей);
- уменьшения расходов предприятия при переходе на наиболее выгодный вариант;
- сорта наиболее невыгодного (наиболее дорогого) варианта (N по табл. характеристик углей);
- разница в расходах предприятия по наиболее выгодному и наиболее дорогому вариантам.

Решение задачи представить в форме таблицы (см. форму 2.1).

При расчетах расход топлива В (т/год) и количество выбросов всех видов загрязняющих веществ допускается округлять до 0,01т.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПЛИВ

Таблица 2.1

№ п/п	Угольный бассейн, объединение, шахта	Зольность $A^r\%$	Содержание серы S^k , %	Объем продуктов сгорания при $a=1$ V_0	Низшая теплота сгорания Q_1 , МДж/кг
1	2	3	4	5	6
1	Подмосковный, Тулуголь, ш. Щекинская	37,6	3,7	2,71	10,38
2	Подмосковный, Новомо- сковскуголь, ш.Северная	28,5	5,0	3,21	11,24

Исходные данные

Номер варианта	Расчётная потребность котельной в топливе, ГДж/год	Тип топки (по характеристик топок)	Возможные марки углей (по табл. Характеристик)
1	4000	1	1-5
2	8500	2	1-5
3	2500	3	1-5
4	4500	4	1-5
5	3500	5	1-5

ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОК

Таблица 2.3

Номе- р топки	Тип топки	Коэффициент избытка воздуха a	Доля твердых частиц в уносе X	Кол-во на ед. теплоты K_{so} , кг/ГДж	Потери теплоты от неполноты сгорания q_4 , %
1	С неподвижной решет- кой и пневмомеханиче- ским забросом	1,5	0,0026	0,7	8,7
2	С неподвижной решет- кой и ручным забросом	1,4	0,0023	1,9	5,0

3	С цепной решеткой и забрасывателями	1,6	0,0035	0,7	10,4
---	-------------------------------------	-----	--------	-----	------

Форма 2.1

Форма представления результатов расчета:

Рассматриваемые сорта углей				
Затраты на топливо, руб.				
Годовая потребность в натуральном исчислении В, т				
Выброс вредных веществ, т/год - Твердые частицы Π_{tb} - Оксиды серы Π_{so} - Оксид углерода Π_{co} - Оксиды азота Π_{no}				
Выброс вредных веществ пределах лимитов, т/год - Твердые частицы Π_{tb} - Оксиды серы Π_{so} - Оксид углерода Π_{co} - Оксиды азота Π_{no}				
Выброс вредных веществ сверх лимитов, т/год - Твердые частицы Π_{tb} - Оксиды серы Π_{so} - Оксид углерода Π_{co} - Оксиды азота Π_{no}				
Плата за выброс вредных веществ в пределах лимитов, руб. - Твердые частицы Π_{tb} - Оксиды серы Π_{so} - Оксид углерода Π_{co} - Оксиды азота Π_{no}				
Плата за выброс вредных веществ сверх лимитов, руб. - Твердые частицы Π_{tb} - Оксиды серы Π_{so} - Оксид углерода Π_{co} - Оксиды азота Π_{no}				
Общий размер платы предприятия за выбросы в атмосферу, руб.				
Полные расходы предприятия, руб				
Сорт наиболее выгодного для предприятия угля (№ по табл.хар-к)				
Уменьшение расходов предприятия при переходе на наиболее выгодный вариант, руб.				
Сорт наиболее невыгодного				

(дорогого) вариант (№ по табл. характеристик углей)	
Разница в расходах предприятия по наиболее выгодному и наиболее дорогому вариантам, руб.	

2.6.Лабораторная работа № 6 (4 часа)

Тема: «Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников. Плата за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты.»

2.6.1 Цель работы: Определить размер платежей за загрязнение атмосферного воздуха при сжигании топлива (угля) в котельной, расположенной в городе Центрального экономического района РФ.

2.6.2 Задачи работы:

1. Определение размера платежей за загрязнение окружающей природной среды
2. Определение ПДВ
3. Определение платы за НДС загрязняющих веществ
4. Определение платы за ВСС загрязняющих веществ
5. Определение платы за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Набор демонстрационного оборудования (мультимедиа проектор, экран, ноутбук, средства звуковоспроизведения) и учебно-наглядные пособия.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Ход работы:

Учитываемыми загрязняющими веществами при определении размера платежей за загрязнение атмосферного воздуха являются: твердые частицы (сажа), оксид углерода (CO), диоксиды азота (NO₂) и серы (SO₂)

1. Определение размера платежей за загрязнение окружающей природной среды начинается с расчета массы валового выброса каждого из ЗВ (M_i).

Расчет массы валового выброса твердых частиц в дымовых газах котельной, т/год:

$$M_1 = q_t \cdot m \cdot f \cdot (1 - \varepsilon / 100),$$

где q_t - зольность топлива, %;

m - масса сожженного топлива, т/год;

f - безразмерный коэффициент (в расчетах принять $f = 0,002$);

ε - эффективность золоуловителя, % (в расчетах принять $\varepsilon = 85\%$).

Для остальных ЗВ массы выбросов CO, NO₂, SO₂, образующихся при сгорании 1 т топлива, приведены в таблице исходных данных. Валовой выброс i -го загрязняющего

вещества, т/год: $M_i = d_i \cdot m \cdot 10^{-3}$, где d_i – выброс i -го ЗВ при сгорании 1 т топлива, кг/т; m – масса сожженного топлива, т/год.

Нормативы ПДВ рассчитываются по соответствующим методикам. В случае, если значения ПДВ не могут быть достигнуты, предусматривается по согласованию с местными органами охраны природы и санитарного надзора поэтапное снижение выбросов. На каждом этапе устанавливаются временно согласованные выбросы (ВСВ).

Таблица 1

	Загрязняющие вещества			
	Сажа	CO	NO ₂	SO ₂
Валовый выброс ЗВ M_i , т/год				
Норматив предельно допустимого выброса ПДВ $M_{Hi} = k_1 \cdot M_i$, т/год				
Выброс в пределах установленных лимитов $M_{Li} = k_2 \cdot M_i$, т/год				
Выбросы, не превышающие ПДВ				
Базовый норматив платы за 1 т ЗВ N_{bHi} , руб./т				
Ставка платы за выброс 1 т ЗВ $C_{Hi} = N_{bHi} \cdot K_{\mathcal{E}} \cdot K_{\Gamma}$, руб./т				
Плата за выброс $\Pi_{Hi} = C_{Hi} \cdot M_{Hi}$, руб./год				
$\Pi_{Hi} = \sum_{i=1}^4 \Pi_{Hi}$ руб./г.				
Выброс в пределах установленных лимитов				
Базовый норматив платы за 1 т ЗВ N_{bLi} , руб./т				
Ставка платы за выброс 1 т ЗВ $C_{Li} = N_{bLi} \cdot K_{\mathcal{E}} \cdot K_{\Gamma}$, руб./т				
$(M_{Li} - M_{Hi})$, т/год				
Плата за выброс $\Pi_{Li} = C_{Li} \cdot (M_{Li} - M_{Hi})$, руб./год				
$\Pi_{Li} = \sum_{i=1}^4 \Pi_{Li}$ руб./год				
Сверхлимитный выброс				
$(M_i - M_{Li})$, т/год				
Плата за выброс $\Pi_{CLi} = 5 C_{Li} \cdot (M_i - M_{Li})$, руб./год				
$\Pi_{CLi} = \sum_{i=1}^4 \Pi_{CLi}$ руб./год				
Общая плата				
$\Pi = (\Pi_{Hi} + \Pi_{Li} + \Pi_{CLi}) \cdot K_i$, руб./год				

Таблица 2

Базовые нормативы платы за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников

(утверждены постановлением Правительства РФ № 410 от 01.07.2005 г.)

Наименование загрязняющих вредных веществ	Норматив платы за выброс 1 т загрязняющих вредных веществ, руб.	
	в пределах допустимых нормативов выбросов (ПДВ)	в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов выбросов - ВСВ)
Диоксид азота	52	260
Диоксид серы	80	400
Сажа	80	400
Оксид углерода	0,6	3

Плата за *нормативы допустимых сбросов (НДС)* загрязняющих веществ $\Pi_{\text{н вод}}$, руб./год, рассчитывается по следующей формуле

$$\Pi_{\text{н вод}} = \sum_{i=1}^n K_{\text{инд}} \cdot K_{\text{э вод}} \cdot H_{\text{нi вод}} \cdot M_{\text{i вод}}, \quad (1)$$

при $M_{\text{i вод}} \leq M_{\text{нi вод}}$

где $K_{\text{э вод}}$ - коэффициент, учитывающий экологические факторы (состояние водных объектов), по бассейнам морей и рек (приложение А);

$H_{\text{нi вод}}$ - норматив платы за сброс одной тонны i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих нормативно допустимый сброс (НДС), руб. (приложение Б);

$M_{\text{i вод}}$ - фактическое количество сброса i -го загрязняющего вещества, т/год;

$M_{\text{нi вод}}$ - нормативно допустимый сброс i -го загрязняющего вещества, т/год.

4.2 Плата за *временно согласованные лимиты сбросов (ВСС)* загрязняющих веществ $\Pi_{\text{л вод}}$, руб./год, рассчитывается по следующей формуле

$$\Pi_{\text{л вод}} = \sum_{i=1}^n K_{\text{инд}} \cdot K_{\text{э вод}} \cdot H_{\text{лi вод}} \cdot (M_{\text{i вод}} - M_{\text{нi вод}}), \quad (2)$$

при $M_{\text{нi вод}} < M_{\text{i вод}} \leq M_{\text{лi вод}}$,

где $H_{\text{лi вод}}$ - норматив платы за сброс одной тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб. (приложение А);

$M_{\text{лi вод}}$ - значение временно согласованного лимита сброса загрязняющего вещества, т/год.

Плата за *сверхлимитный сброс* загрязняющих веществ $\Pi_{\text{сл вод}}$, руб./год, рассчитывается по следующей формуле

$$\Pi_{\text{сл вод}} = 5 \sum_{i=1}^n K_{\text{инд}} \cdot K_{\text{э вод}} \cdot H_{\text{лi вод}} \cdot (M_{\text{i вод}} - M_{\text{лi вод}}), \quad (3)$$

при $M_{\text{i вод}} > M_{\text{лi вод}}$.

где 5 – повышающий штрафной коэффициент.

Общая плата за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты $\Pi_{\text{вод}}$, руб./год, рассчитывается по следующей формуле

$$\Pi_{\text{вод}} = \Pi_{\text{н вод}} + \Pi_{\text{л вод}} + \Pi_{\text{сл вод}} \quad (4)$$

Отчет по практическому занятию

на тему: «Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты»

Местоположение объекта (предприятия) - г. Брянск.

Таблица 1 - Исходные данные и результаты расчета платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты

Наименование загрязнителя	Значение сбросов, т/год	Норматив платы (руб./т) в пределах:	Сумма платежа, руб./год		
НДС, М _{ні} вод	ВСС, М _{лі} вод	фактический, М _{води}	НДС, Н _{ні} вод	ВСС, Н _{лі} вод	
1 Фосфаты (по Р)	1,5	2,6	3,0	-	67818,28
2 Аммиак (по азоту)	2,0	2,5	1,6	2,8	25522,32
3 Сульфат – анион (сульфаты)	5,0	6,0	5,5	-	49,77
Итого:	-	-	-	-	93390,37

Расчет платы за сброс в водные объекты фосфатов:

- плату за норматив допустимого сброс рассчитываем по формуле (1)

$$\Pi_{\text{н}} = 1,93 \cdot 1,5 \cdot 1378 \cdot 1,5 = 5983,97 \text{ руб./год};$$

- плату за временно согласованный лимит сброса рассчитываем по формуле (2)

$$\Pi_{\text{л}} = 1,93 \cdot 1,5 \cdot 6890 \cdot (2,6 - 1,5) = 21941,21 \text{ руб./год};$$

- плату за сверхлимитный сброс рассчитываем по формуле (3)

$$\Pi_{\text{сп}} = 5 \cdot 1,93 \cdot 1,5 \cdot 6890 \cdot (3,0 - 2,6) = 39893,10 \text{ руб./год};$$

- общую плату за фактический сброс в водные объекты фосфатов рассчитываем по формуле (4)

$$\Pi = 5983,97 + 21941,21 + 39893,10 = 67818,28 \text{ руб./год}.$$

Таким образом, общая плата за сброс в водные объекты фосфатов составит - 67818,28 руб./год.

Далее расчеты проводятся аналогично.

Приложение А

(справочное)

Коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние водных объектов), по бассейнам морей и рек

Бассейны морей и рек	Значение коэффициента, К _{вод.}
Бассейн Черного моря Бассейн р. Днепр 1 Брянская область (за исключением районов: Брянского, Выгоничского, Дубровского, Дятьковского, Жуковского, Караблевского, Климовского, Рогнединского, Трубчевского) 2 Брянский и др. указанные в п. 1 районы	1,3 1,5

Приложение Б

(справочное)

Нормативы платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за сброс 1тонны загрязняющих веществ	
в пределах установленных нормативов допустимых сбросов, Н _{hi} , руб./т	в пределах установленных лимитов сбросов, Н _{li} , руб./т	
1 Аммоний – ион (NH^+)*	551	2755
2 Алкилсульфонаты натрия (на основе керосина)		
3 Аммиак (по азоту)		
4 Ацетон		
5 Бензол		
6 Взвешенные вещества		
7 Висмут		
8 Ванадий		
9 Железо (Fe) (все растворимые в воде формы)*	2755	13775
10 Марганец (Mn^{2+})		
11 Медь (Cu^{2+})		
12 Молибден (Mo^{6+})		
13 Нефть и нефтепродукты		
14 Никель (Ni^{2+})		
15 Нитрат-анион*	6,9	34,5
16 Олово и его соли (по Sn)*	2460	12300
17 Свинец (Pb) (все растворимые в воде формы)*	45913	229565
18 Сероуглерод		
19 Сульфат- анион (сульфаты)*	2,8	14
20 Сульфид- анион (сульфиды)*	55096	275480
21 Сульфит- анион (сульфиты)*	145	725
22 Толуол		
23 Фенол		
24 Фосфаты (по Р)		
25 Формальдегид		
26 Фтор (F^-)		
27 Хлориды (Cl^-)	0,9	4,5
28 Хром (Cr^{3+})*	3935	19675
29 Хром (Cr^{6+})*	13774	68870
30 Цинк (Zn^{2+})		

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО РУП)**

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ (НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО РУП)**