

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Р. Ахмедова

МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Учебно-методическое пособие по лабораторным работам
для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
«Природообустройство и водопользование»

Калининград
Издательство ФГБОУ «КГТУ»
2019

РЕЦЕНЗЕНТ

докт. техн. наук, профессор кафедры водных ресурсов и водопользования
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

В. А. Наумов

Ахмедова, Н. Р.

Методика инженерно-экологических изысканий: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование» / Н. Р. Ахмедова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2019 г. – 74 с.

Учебное пособие содержит задания к лабораторным работам, необходимую для решения поставленных задач справочную информацию курса «Методика инженерно-экологических изысканий» для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование».

Рис. 4, табл. 17, список лит. – 35 наименований.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой водных ресурсов и водопользования ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 августа 2019 г., протокол № 1

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию методической комиссией строительного факультета ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 1 ноября 2019 г., протокол № 1

УДК 504

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2019 г.

© Ахмедова Н. Р., 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 «Составление технического задания»	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «Составление программы изысканий».....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 «Определение качества атмосферного воздуха»	19
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 «Оценка экологического состояния почв»...	28
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 «Оценка загрязнения поверхностных вод»...	35
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 «Исследование и оценка физических воздействий»	42
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 «Изучение растительного покрова».....	47
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 «Составление технического отчета».....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	54
Приложения	57
Приложение А Техническое задание	57
Приложение Б Схема гидрометеорологической изученности Калининград- ской области.....	58
Приложение В Физическая карта Калининградской области	59
Приложение Г Геоморфологическая карта Калининградской области	60
Приложение Д Ландшафтная карта Калининградской области.....	61
Приложение Е Климатическая карта Калининградской области	62
Приложение Ж Гидрографическая сеть Калининградской области.....	63
Приложение К Бланк описания пробной площадки.....	64
Приложение Л Паспорт обследуемого участка.....	65
Приложение М Бланк описания почвы.....	66
Приложение Н Пример оформления акта отбора проб воды	67
Приложение П Пример оформления протокола исследования качества воды.....	68
Приложение Р Словарь терминов.....	69

Сокращения

ГН – гигиенический норматив

НД – нормативный документ

ПДК – предельно допустимая концентрация

СанПиН – санитарные правила и нормы

СП – свод правил

УГМ – управление по гидрометеорологии

ЦГМС (областной, краевой, республиканский) – центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

ВВЕДЕНИЕ

В ходе изучения дисциплины «Методика инженерно-экологических изысканий» у обучающихся формируется готовность руководить инженерно-экологическими изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования.

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области экологических изысканий для строительства, являющихся основой для решения ряда профессиональных задач природообустройства, а также компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– нормативную, справочную, научно-техническую документацию, регламентирующую проведение инженерно-экологических изысканий;

– методы и методику проведения инженерно-экологических изысканий;

уметь:

– составлять техническое задание, программу инженерно-экологических изысканий;

– проводить инженерно-экологические изыскания;

– обрабатывать данные, полученные в ходе инженерно-экологических изысканий, и составлять технический отчет;

владеть:

– навыками проведения инженерно-экологических изысканий;

– навыками обработки, анализа и интерпретации полученных в результате изысканий данных.

В данном учебно-методическом пособии содержатся рекомендации по выполнению лабораторных работ по всем разделам в объеме, предусмотренном курсом дисциплины.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

«СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ»

Цель работы: формирование умений и навыков составления технических заданий на инженерно-экологические изыскания в соответствии с намечаемой хозяйственной деятельностью.

Задание: составить техническое задание на проведение инженерно-экологических изысканий для разработки проектной документации.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Техническое задание на производство инженерно-экологических изысканий содержит ряд обязательных пунктов и составляется в виде таблицы (приложение А). Необходимо в соответствии с нормативными документами, регламентирующими данный вид работ, выданным бланком задания заполнить пустой столбец в таблице.

Справочные сведения

При выполнении инженерных изысканий для подготовки документов территориального планирования, документации по планировке территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства и реконструкции объектов капитального строительства повышенного и нормального уровня ответственности руководствуются требованиями, изложенными в СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016.

В соответствии с вышеуказанным нормативным документом к основным видам инженерных изысканий относятся:

- инженерно-геодезические;
- инженерно-геологические;
- инженерно-гидрометеорологические;

- инженерно-экологические;
- инженерно-геотехнические.

Инженерно-экологические изыскания выполняются для оценки экологической обстановки на рассматриваемой территории и обоснования хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

При выполнении инженерно-экологических изысканий следует руководствоваться требованиями федеральных норм и правил в области охраны окружающей среды, санитарно-гигиенических норм и градостроительных требований.

Уровни инженерно-экологических изысканий:

- предынвестиционный – концепции, программы, схемы отраслевого и территориального развития, комплексного использования и охраны природных ресурсов, схемы и проекты инженерной защиты и т.п.;
- градостроительный – схемы и проекты районной планировки, генпланы городов (поселений), проекты и схемы детальной планировки, проекты застройки функциональных зон, жилых районов, кварталов и участков города;
- обоснования инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений;
- проектный – проекты строительства, рабочая документация предприятий, зданий и сооружений.

При выполнении инженерно-экологических изысканий допускается использование материалов таких изысканий прошлых лет с учетом сроков их давности (период от окончания изысканий до начала проектирования) (табл. 1.1) (СП 47.13330.2016).

Основанием для выполнения инженерных изысканий является заключаемый в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации договор между застройщиком или техническим заказчиком и исполнителем. К договору должно прилагаться задание.

Таблица 1.1 – Возможность использования результатов инженерно-экологических изысканий прошлых лет

Характеристика инженерно-экологических условий	Срок давности используемых результатов, лет	
	на незастроенных (неосвоенных) территориях	на застроенных (освоенных) территориях
Почвенные условия	5	2
Геоботанические условия	2	2
Данные о животном мире	2	2
Данные об уровне загрязнения компонентов природной среды:		
– атмосферный воздух	3	2
– почвы	5	3
– поверхностные воды	3	2
– подземные воды	3	2
– донные отложения	3	2
Данные об источниках загрязнения	5	3
Опасные природные и природно-антропогенные процессы	10	5
Данные о радиационной обстановке, медико-биологическая и санитарно-эпидемиологическая информация	3	2
Данные учета численности объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты и не отнесенным к животным, занесенным в Красную книгу	1	1
Сведения об антропогенной нагрузке, получаемые в архивах территориальных и местных органов исполнительной власти по делам строительства и архитектуры	3	2

Техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий составляется в соответствии с нормативными документами СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства», СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

Задание является организационно-распорядительным документом, содержащим основные сведения об объекте изысканий и основные требования к материалам и результатам инженерных изысканий.

В соответствии с СП 47.13330.2016 задание на выполнение инженерных изысканий в общем случае должно содержать следующие сведения и данные:

- наименование объекта;
- местоположение объекта;
- основание для выполнения работ;
- вид градостроительной деятельности;
- идентификационные сведения о заказчике;
- идентификационные сведения об исполнителе;
- цели и задачи инженерных изысканий;
- этап выполнения инженерных изысканий;
- виды инженерных изысканий;
- идентификационные сведения об объекте: назначение; принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность; принадлежность к опасным производственным объектам; пожарная и взрывопожарная опасность, уровень ответственности зданий и сооружений;
- предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду;
- данные о границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) линейного сооружения (точки ее начала и окончания, протяженность);
- краткая техническая характеристика объекта, включая размеры проектируемых зданий и сооружений;

- дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого здания или сооружения (в случае, если такие требования предъявляются);
- наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта;
- требование о необходимости научного сопровождения инженерных изысканий (для объектов повышенного уровня ответственности, а также для объектов нормального уровня ответственности, строительство которых планируется на территории со сложными природными и техногенными условиями) и проведения дополнительных исследований, не предусмотренных требованиями нормативных документов (НД) обязательного применения (в случае, если такое требование предъявляется);
- требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями НД обязательного применения (в случае, если такие требования предъявляются);
- требования к составлению прогноза изменения природных условий;
- требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устранению или ослаблению их влияния;
- требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий;
- требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику;
- перечень передаваемых заказчиком во временное пользование исполнителю инженерных изысканий, результатов ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, данных о наблюдавшихся на территории инженер-

ных изысканий осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений, в том числе деформациях и аварийных ситуациях;

- перечень нормативных правовых актов, НТД, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания.

В дополнение к перечисленным сведениям задание на выполнение инженерно-экологических изысканий должно содержать:

- сведения о существующих и возможных источниках загрязнения окружающей среды;

- общие технические решения и основные параметры технологических процессов, планируемых к осуществлению в рамках градостроительной деятельности, необходимые для обоснования предполагаемых границ зоны воздействия объекта.

В соответствии с п. 3.7 СП 47.13330.2016 техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий должно содержать:

- сведения по расположению конкурентных вариантов размещения объекта (или расположению выбранной площадки);

- объемы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площади изъятия земель (предварительное закрепление, выкуп в постоянное пользование и т.п.), плодородных почв и др.;

- сведения о существующих и проектируемых источниках и показателях вредных экологических воздействий (расположение, предполагаемая глубина воздействия, состав и содержание загрязняющих веществ, интенсивность и частота выбросов и т.п.);

- общие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (вид и количество используемого сырья и топлива, их источники и экологическая безопасность, высота дымовых труб, объемы оборотного водоснабжения, сточных вод, газоаэрозольных выбросов, система очистки и др.);

- данные о видах, количестве, токсичности, системе сбора, складировании и утилизации отходов;

– сведения о возможных аварийных ситуациях, типах аварий, залповых выбросах и сбросах, возможных зонах и объектах воздействия, мероприятиях по их предупреждению и ликвидации.

К заданию прилагают графические и текстовые документы, необходимые для планирования и организации проведения инженерных изысканий: копии имеющихся инженерно-топографических планов, ситуационных планов (схем) с указанием границ площадок, участков и направлений трасс, с контурами проектируемых зданий и сооружений (если они определены) и другие документы, определенные законодательством РФ и ее субъектов.

Состав инженерных изысканий, объемы, методики и технологии работ, необходимые и достаточные для выполнения задания, определяет и обосновывает исполнитель инженерных изысканий в программе выполнения инженерных изысканий.

Вопросы для самопроверки

1. Основные нормативные документы, регламентирующие выполнение инженерно-экологических изысканий.
2. Кем определяется состав инженерных изысканий?
3. Цель выполнения инженерно-экологических изысканий.
4. Что является основанием для выполнения инженерных изысканий?
5. Назовите основные сведения, которые должны быть отражены в техническом задании.
6. Что в себя включают идентификационные сведения об объекте?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

«СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИЗЫСКАНИЙ»

Цель работы: формирование умений и навыков составления программ инженерно-экологических изысканий в соответствии с нормативной документацией.

Задание: составить программу инженерно-экологических изысканий для оценки экологического риска.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Программа инженерно-экологических изысканий составляется в соответствии с нормативными документами СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства», СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Она состоит из основных разделов:

- общие сведения;
- изученность территории;
- краткая характеристика района работ;
- состав и виды работ, организация их выполнения;
- контроль качества и приемка работ;
- используемые документы и материалы;
- представляемые отчетные материалы.

В данной работе нужно самостоятельно заполнить столбец 3 предлагаемой формы программы, учитывая пояснения, представленные в столбце 4 (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Программа инженерно-экологических изысканий

Номер столбца			
1	2	3	4
1	Общие сведения		<ul style="list-style-type: none"> – Наименование, местоположение объекта; – сведения о заказчике; – сведения об исполнителе работ; – цели и задачи инженерных изысканий; – идентификационные сведения об объекте; – вид градостроительной деятельности; – этап выполнения инженерных изысканий; – краткая техническая характеристика объекта; – обзорная схема размещения объекта; – общие сведения о землепользовании и землевладельцах
2	Изученность территории		<ul style="list-style-type: none"> – Перечень исходных материалов и данных, представленных заказчиком; – результаты анализа степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных инженерных изысканий, наблюдений и исследований и иным данным с оценкой возможности использования имеющихся материалов, в том числе с учетом срока их давности и репрезентативности для исследуемой территории; – перечень материалов и данных, дополнительно получаемых (приобретаемых) заказчиком или по его поручению исполнителем
3	Краткая характеристика района работ		<ul style="list-style-type: none"> – Краткая физико-географическая характеристика района работ (геоморфология и рельеф, гидрография, климатические условия); – краткая характеристика природных условий района работ и техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий
4	Состав и виды работ, организация их выполнения		<ul style="list-style-type: none"> – Обоснование состава, объемов, методов и технологий выполнения видов работ в составе инженерных изысканий, методов получения расчетных характеристик, мест (пунктов) производства отдельных видов работ (исследований) и последовательности их осуществления; – виды и объемы запланированных работ;

1	2	3	4
			<ul style="list-style-type: none"> – применяемые приборы, оборудование, инструменты, программные продукты; – мероприятия по соблюдению требований к точности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых по результатам инженерных изысканий; – обоснование выбора методик прогноза изменений природных условий; – сведения о метрологической поверке (калибровке), аттестации средств измерений (перечень применяемых средств измерений, подлежащих поверке); – порядок выполнения работ на территории со «специальным режимом», на земельных участках (объектах недвижимости), не принадлежащих заказчику на праве собственности или ином законном основании, использования и передачи материалов и данных ограниченного пользования; – организация выполнения полевых работ, в том числе обеспеченность транспортом, проживанием, связью и организация камеральных работ; – мероприятия по обеспечению безопасных условий труда; – мероприятия по охране окружающей среды
5	Контроль качества и приемка работ		<ul style="list-style-type: none"> – Сведения о принятой в организации исполнителя системе контроля качества и приемки полевых, лабораторных и камеральных работ; – виды работ по внутреннему контролю качества; – оформление результатов внутреннего контроля полевых, лабораторных и (или) камеральных работ и их приемки; – выполнение внешнего контроля качества заказчиком (при наличии данного требования в задании)
6	Используемые документы и материалы		Перечень нормативных правовых актов; НТД, в соответствии с требованиями которых будут выполнены инженерные изыскания; материалов ранее выполненных инженерных изысканий на данной территории, которые будут использованы; научно-методических материалов

1	2	3	4
7	Представляемые отчетные материалы		<ul style="list-style-type: none"> – Перечень и состав отчетных материалов, сроки, форма и порядок их представления заказчику; – количество экземпляров технических отчетов на бумажных и электронных носителях; – форматы текстовых и графических документов в электронном виде

В соответствии с п. 8.1.10 СП 47.13330.2016 программа выполнения инженерно-экологических изысканий в дополнение должна содержать следующую информацию:

- краткую природно-хозяйственную характеристику территории по имеющимся материалам о состоянии окружающей среды;
- предварительные сведения о наличии участков с ранее выявленным загрязнением окружающей среды и зон с особым режимом природопользования (зон экологических ограничений);
- обоснование предполагаемых границ зоны воздействия объекта капитального строительства;
- обоснование границ изучаемой территории при выполнении инженерно-экологических изысканий;
- критерии оценки состояния окружающей среды, включая загрязнения отдельных ее компонентов (значения, установленные нормативными и/или методическими документами) с обоснованием и ссылкой на соответствующие документы.

Обучаемому предлагается самостоятельно предусмотреть и заполнить разделы программы с учётом требований п. 8.1.10 СП 11-102-97.

При составлении программы изысканий предлагается использовать информацию, изложенную в приложениях Б – Ж.

Справочные сведения

В соответствии с СП 47.13330.2016 состав инженерных изысканий, объемы, методики и технологии работ, необходимые и достаточные для выполнения задания, определяет и обосновывает исполнитель изысканий в программе выполнения инженерных изысканий.

Проект программы выполнения инженерных изысканий представляется застройщику на рассмотрение вместе с конкурсной документацией.

Окончательная редакция программы выполнения инженерных изысканий составляется после подписания договора, сбора и обработки материалов изысканий и исследований прошлых лет и может корректироваться.

Программа выполнения инженерных изысканий, согласованная с застройщиком или техническим заказчиком, является неотъемлемой частью договорной документации, основным и обязательным организационно-руководящим и методическим документом при выполнении инженерных изысканий.

Номенклатуру показателей и характеристик состояния окружающей природной среды, их наименования и размерности, термины и определения при инженерно-экологических изысканиях следует принимать в соответствии с требованиями «Системы стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов» (ГОСТ 17.0.0.01-76).

Метрологическое обеспечение единства и точности измерений при инженерно-экологических изысканиях должно осуществляться по ГОСТ 17.0.0.02-79.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные разделы программы изысканий.
2. Какая информация отражается в разделе «Изученность территории»?
3. Назовите основные нормативные документы, которые необходимы при составлении программы изысканий.
4. С кем согласовывается программа инженерно-экологических изысканий?

5. Что подразумевается под метрологическим обеспечением средств измерений?

6. Назовите состав камеральных работ.

7. Выполнение каких действий подразумевают маршрутные наблюдения на территории изысканий?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА»

Цель работы: формирование умений и навыков использования методов измерений и оценки атмосферного воздуха.

Задание: в соответствии с полученными данными рассчитать показатели загрязнения воздуха.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

1. Оценка состояния загрязнения атмосферы вредными веществами проводится по правилам, изложенным в РД 52.04.186-89. Перед выполнением расчётной части работы необходимо ознакомиться с правилами отбора проб, условиями их хранения (РД 52.04.186-89), составить схему расположения точек отбора пробы атмосферного воздуха в зависимости от выбранного участка изысканий.

2. По выданным преподавателем данным – значениям разовых концентраций \bar{q}_c таких веществ, как сера диоксид, азота диоксид, бензин, гексан, углерода оксид, бенз(а)пирен, взвешенные вещества, алканы, определить превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ГН 2.1.6.3492-17). В табл. 3.1 представлены нормативные документы (НД) на методы исследования вышеуказанных веществ.

Таблица 3.1 – Нормативные документы на методы исследования

Определяемые показатели	НД
O ₂ S	МВИ-4215-002-565914009-2009
NO ₂	МВИ-4215-002-565914009-2009
Бензин	МВИ-4215-002-565914009-2009
C ₆ H ₁₄	МВИ-4215-002-565914009-2009
СО	РД 52.04.186-89

Определяемые показатели	НД
C ₂₀ H ₁₂	МВИ-4215-005-56591409-2009
Взвешенные вещества	РД 52.04.186-89
C ₁₂₋₁₆ H ₂₆₋₄₀	МВИ-4215-007-565914009-2009

3. Определить среднемесячные концентрации примесей $\bar{q}_{\text{мес}}$ по формуле

$$\bar{q}_{\text{мес}} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{q}_i}{n} = q_j,$$

где n – количество разовых или среднесуточных концентраций, полученных в течение j -го месяца ($n \geq 20$ в месяц для разовых).

4. Определить среднегодовую концентрацию примеси $q_{\text{ср}}$:

$$q_{\text{ср}} = \frac{\sum_{j=1}^n (q_j n_j)}{\sum_{j=1}^n n_j},$$

где q_j – среднемесячная концентрация за j -й месяц; n_j – количество разовых или среднесуточных концентраций за месяц.

5. Определить максимальную из разовых концентраций примеси $q_{\text{м}}$.

6. Определить стандартный индекс СИ по формуле

$$\text{СИ} = \frac{q_{\text{м}}}{\text{ПДК}}.$$

7. Определить индекс загрязнения атмосферы отдельной примесью:

$$I_i = \left(\frac{q_{\text{ср}}}{\text{ПДК}_{\text{С.С}}}_i \right)^{C_i},$$

где i – примесь; C_i – константа, принимающая значения 1,5; 1,3; 1,0; 0,85 для, соответственно, 1, 2, 3, 4-го классов опасности веществ, позволяющая привести степень вредности i -го вещества к степени вредности диоксида серы.

8. Комплексный индекс загрязнения атмосферы определяется по формуле

$$I_n = \sum_{i=1}^n I_i,$$

где i – примесь; n – количество рассматриваемых примесей.

9. Оценить степень загрязнения атмосферы по вычисленным показателям, используя информацию в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Оценки степени загрязнения атмосферы (РД 52.04.667-2005)

Степень		Показатели загрязнения атмосферы	Оценки за		
			сутки	месяц	год
I	Низкое	СИ	0–1	0-1	0–1
		ИЗА	0	–	0–4
II	Повышенное	СИ	2–4	2–4	2–4
		ИЗА	–	1–19	5–6
III	Высокое	СИ	5–10	5–10	5–10
		ИЗА	–	–	7–13
IV	Очень высокое	СИ	> 10	> 10	> 10
		ИЗА	–	–	≥ 14

Справочные сведения

Степень загрязнения атмосферы зависит от многих факторов: количества вредных веществ, их состава, высоты, с которой происходят выбросы. Кроме того, на перенос и рассеивание вредных примесей в атмосфере значительное влияние оказывают метеорологические условия (Климатические характеристики условий..., 1983; РД 52.04.186-89).

Связь между загрязнением воздуха и метеорологическими явлениями сложная, поэтому при изучении причин повышенного уровня загрязнённости рекомендуется использовать комплексные характеристики. На рассеивание примесей в атмосфере наибольшее влияние оказывают режим ветра и температуры, влияют также туманы, осадки и радиационный режим. Большое значение для скопления примесей имеют направление и скорость ветра, продолжительность ветра определённой скорости (Климатические характеристики условий..., 1983).

Наблюдения показывают, что даже при постоянных объемах и составах промышленных и транспортных выбросов в результате влияния метеорологических условий уровни загрязнения воздуха могут различаться в несколько раз (РД 52.04.186-89).

На рис. 3.1 представлена классификация источников загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89).

Источники загрязнения атмосферы

По мощности выброса	По высоте выброса	По температуре выходящих газов
<ul style="list-style-type: none">• мощные• крупные• мелкие	<ul style="list-style-type: none">• низкие• средней высоты• высокие	<ul style="list-style-type: none">• нагретые• холодные

Рисунок 3.1 – Классификация источников загрязнения

В соответствии с РД 52.04.186-89 к *мощным источникам загрязнения* относятся производства типа металлургических и химических заводов, заводов строительных материалов, тепловые электростанции и т.п. *Мелкие источники загрязнения* – небольшие котельные, предприятия местной и пищевой промышленности, трубы печного отопления и т.п. *Низкие источники загрязнения*: выброс осуществляется ниже 50 м. *Высокие источники загрязнения*: выброс выше 50 м. *Нагретые источники*: температура выбрасываемой газовой смеси выше 50 °С. *Холодные источники*: температура выбрасываемой газовой смеси ниже 50 °С.

Правила организации наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населенных пунктах изложены в ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов».

Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы осуществляют на постах, которые в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 подразделяются на категории (рис. 3.2).

Постом наблюдения является выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами РД 52.04.186-89.



Рисунок 3.2 – Категории постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха

Число постов и их размещение определяются с учетом численности населения, площади населенного пункта и рельефа местности, а также развития промышленности, сети магистралей с интенсивным транспортным движением и их расположением по территории города, рассредоточенности мест отдыха и курортных зон (ГОСТ 17.2.3.01-86).

Репрезентативность наблюдений за состоянием загрязнения атмосферы в городе зависит от правильности расположения поста на обследуемой террито-

рии. При выборе места для размещения поста прежде всего следует установить, какую информацию ожидают получить: уровень загрязнения воздуха, характерный для данного района города, или концентрацию примесей в конкретной точке, находящейся под влиянием выбросов отдельного промышленного предприятия, крупной автомагистрали (РД 52.04.186-89).

Число стационарных постов устанавливается в зависимости от численности населения: не менее одного поста – до 50 тыс. жителей, двух постов – 100 тыс. жителей, двух-трех постов – 100–200 тыс. жителей, трех-пяти постов – 200–500 тыс. жителей, пяти-десяти постов – более 500 тыс. жителей, десяти-двадцати постов (стационарных и маршрутных) – более 1 млн жителей (ГОСТ 17.2.3.01-86).

В соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 выделяют четыре программы наблюдений на стационарных постах: полную, неполную, сокращенную, суточную.

Полная программа наблюдений предназначена для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях. Наблюдения выполняются ежедневно путем непрерывной регистрации с помощью автоматических устройств или дискретно через равные промежутки времени не менее четырех раз при обязательном отборе в 1, 7, 13, 19 ч по местному декретному времени.

По *неполной программе наблюдения* осуществляются с целью получения информации о разовых концентрациях ежедневно в 7, 13, 19 ч местного декретного времени.

По *сокращенной программе наблюдения* выполняются с целью получения информации только о разовых концентрациях ежедневно в 7 и 13 ч местного декретного времени. Наблюдения по сокращенной программе допускается проводить при температуре воздуха ниже минус 45 °С и в местах, где среднемесячные концентрации ниже 1/20 максимальной разовой ПДК или меньше нижнего предела диапазона измерений концентрации примеси используемым методом. Допускается выполнять наблюдения по скользящему графику в 7, 10, 13 ч во вторник, четверг, субботу и в 16, 19, 22 ч в понедельник, среду, пятницу. Наблюдения по скользящему графику предназначены для получения разовых концентраций.

Программа суточного отбора проб предназначена для получения информации о среднесуточной концентрации; наблюдения по этой программе проводятся путем непрерывного суточного отбора проб и не позволяют получать разовые значения концентрации.

В соответствии с РД 52.04.186-89 одновременно с отбором проб воздуха определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, состояние погоды и подстилающей поверхности. Для стационарных постов допускается смещение всех сроков наблюдений на 1 ч в одну сторону. Допускается не проводить наблюдения в воскресные и праздничные дни.

Наблюдения на маршрутных постах, как и на стационарных, проводятся по полной, неполной или сокращенной программе. Для этого типа постов разрешается смещение сроков наблюдений на 1 ч в обе стороны от стандартных сроков (РД 52.04.186-89).

Сроки отбора проб воздуха при подфакельных наблюдениях должны обеспечить выявление наибольших концентраций примесей, связанных с особенностями режима выбросов и метеорологических условий рассеивания примесей, и они могут отличаться от сроков наблюдений на стационарных и маршрутных постах (РД 52.04.186-89).

В период неблагоприятных метеорологических условий, сопровождающихся значительным возрастанием содержания примесей до высокого уровня загрязнения (ВЗ), проводят наблюдения через каждые 3 ч. При этом отбирают пробы на территории наибольшей плотности населения на стационарных или маршрутных постах или под факелом основных источников загрязнения по усмотрению УГМ (РД 52.04.186-89).

Определение концентраций многих вредных примесей в атмосфере производится лабораторными методами. Отбор проб осуществляется путем аспирации определенного объема атмосферного воздуха через поглотительный прибор, заполненный жидким или твердым сорбентом для улавливания вещества,

или через аэрозольный фильтр, задерживающий содержащиеся в воздухе частицы. Определяемая примесь из большого объема воздуха концентрируется в небольшом объеме сорбента или на фильтре.

Данные наблюдений за концентрациями примесей на постах (станциях), а также под факелами промышленных предприятий рассматриваются как совокупность случайных величин – единичных разовых показателей загрязнения атмосферы. На основании результатов наблюдений определяют уровень загрязнения атмосферы, дают суммарную оценку качества атмосферного воздуха в населенном пункте.

Для определения уровня загрязнения могут использоваться следующие статистические характеристики загрязнения атмосферы (РД 52.04.667-2005):

- средняя концентрация примеси в атмосфере q_{cp} , мг/м³ (мкг/м³);
- среднее квадратическое отклонение σ , мг/м (мкг/м);
- максимальная разовая концентрация примеси q_m , мг/м³ (мкг/м³).

Для оценки загрязнения атмосферы с учетом значений ПДК рассчитываются, кроме перечисленных, следующие характеристики:

- повторяемость g , %, разовых концентраций примеси в атмосфере выше ПДК данной примеси;
- наибольшая повторяемость (НП), %, превышения ПДК любым загрязняющим веществом в городе;
- повторяемость g_1 , %, разовых концентраций примеси в атмосфере выше 5 ПДК;
- количество дней m_2 с концентрацией примесей в атмосфере, превышающей 10 ПДК;
- наибольшая измеренная в городе разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК – стандартный индекс (СИ).

Количество наблюдений определяет точность расчетов статистических характеристик. Чем больше количество наблюдений, тем с большей достоверностью определяется максимум концентрации примеси (РД 52.04.667-2005).

Вопросы для самопроверки

1. Перечислить основные характеристики загрязнения атмосферного воздуха.
2. Дать определение термину «разовая концентрация примеси в атмосфере».
3. Дать определение термину «среднегодовая концентрация примеси в атмосфере».
4. Дать определение термину «индекс загрязнения атмосферы».
5. Указать, какие четыре программы наблюдений выделяют на стационарных постах.
6. Назвать факторы, влияющие на репрезентативность наблюдений за качеством атмосферного воздуха.
7. Указать источники загрязнения атмосферы, их классификацию. Дать краткую характеристику каждого источника.
8. Назвать категории постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Указать, для чего они предназначены, чем оборудованы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

«ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ»

Цель работы: формирование умений и навыков использования методов измерений и оценки качества почвы.

Задание: провести анализ почвы, в соответствии с видом использования территории оценить степень загрязненности.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

1. Выполнить рекогносцировочное обследование участка изысканий, определить количество и расположение пробных площадок, охарактеризовать их.
2. Определить вид и количество проб почвы, произвести их отбор с учётом нормативных документов.
3. По результатам исследования выполнить оценку загрязнения почвы, определить категорию загрязнения.
4. Результаты изысканий представить в виде приложений К – М.
5. Дать рекомендации по использованию почв (в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы»).

Справочные сведения

В соответствии с СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» опробование почв следует выполнять для их экотоксикологической оценки как компонента окружающей среды, способного накапливать значительные количества загрязняющих веществ и оказывать и непосредственное влияние на состояние здоровья населения, и опосредованное – через потребляемую сельскохозяйственную продукцию.

Опробование проб рекомендуется производить из поверхностного слоя методом «конверта», в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017 (17.4.3.01-83) «Ох-

рана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб», ГОСТ 17.4.4.02-2017 (17.4.4.02-84) «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа», ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб».

В соответствии с п. 4.19 СП 11-102-97 количество и расположение проб, расстояние между ними устанавливаются в программе изысканий в зависимости от вида и назначения проектируемого объекта, природно-техногенных условий района исследований и стадии проектно-изыскательских работ.

Точечные пробы отбирают на пробной площадке из одного или нескольких слоёв или горизонтов методом «конверта», по диагонали или любым другим способом с таким расчётом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоёв данного типа почвы. Количество точечных проб должно соответствовать ГОСТ 17.4.3.01-2017. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Почвенные буры Эдельмана: для глин, для комбинированных почв, для песчаных почв, для крупнозернистых песков

Объединённую пробу составляют путём смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. При отборе проб должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения.

Пробные площадки закладывают на участках с однородным почвенным и растительным покровом, а также с учётом хозяйственного использования основных почвенных разновидностей. При неоднородном рельефе местности пробные площадки располагают по элементам рельефа. Описание пробной площадки делают в соответствии с приложением В ГОСТ 17.4.4.02-2017 (приложение К).

Перед отбором проб проводят рекогносцировочное обследование участка изысканий, по его результатам и на основании имеющейся документации заполняют паспорт обследуемого участка в соответствии с приложением А ГОСТ 17.4.4.02-2017 (приложение Л) и делают описание почв в соответствии с приложением Б ГОСТ 17.4.4.02-2017 (приложение М).

В соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 стандартный перечень химических показателей включает определение содержания:

– тяжелых металлов (свинца, кадмия, цинка, меди, никеля, мышьяка, ртути);

– 3,4-бенз(а)пирена и нефтепродуктов;

а также pH; суммарный показатель загрязнения.

Стандартный перечень может быть расширен с учетом санитарно-эпидемиологической ситуации и хозяйственного освоения территории.

В соответствии с п. 4.20 СП 11-102-97 химическое загрязнение почв и грунтов оценивается по суммарному показателю химического загрязнения (Z_c), являющемуся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье человека.

Суммарный показатель химического загрязнения (Z_c) характеризует степень химического загрязнения почв и грунтов обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения по формуле, указанной в СП 11-102-97:

$$Z_c = Kc_1 + Kc_i + \dots + Kc_n - (n-1),$$

где n – число определяемых компонентов; Kc_i – коэффициент концентрации i -го загрязняющего компонента, равный кратности превышения содержания данного компонента над фоновым значением.

Коэффициент концентрации химического вещества K_c определяется по формуле, указанной в п.6.7 МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест»:

$$K_c = C_i / C_{\phi i},$$

где C_i – фактическое содержание определяемого вещества в почве, мг/кг;
 $C_{\phi i}$ – региональное фоновое содержание определяемого вещества в почве, мг/кг.

Для получения данных о региональных фоновых уровнях загрязнения почв должны быть отобраны фоновые пробы почв вне сферы локального антропогенного воздействия.

Отбор фоновых проб производится на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны), не менее чем в 500 м от автодорог, на землях (лугах, пустошах), где не осуществлялось применение пестицидов и гербицидов.

При отсутствии фактических данных по регионально-фоновому содержанию контролируемых химических элементов в почве допускается использование справочных материалов или ориентировочных значений, приведённых в табл. 4.1 СП 11-102-97 (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Фоновые содержания валовых форм тяжёлых металлов и мышьяка в почвах (мг/кг) (ориентировочные значения для средней полосы России)

Почвы	Показатели							
	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	0,05	8	3	6	1,5
Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0,12	15	0,10	15	10	30	2,2
Серые лесные	60	0,20	16	0,15	18	12	35	2,6
Черноземы	68	0,24	20	0,20	25	25	45	5,6
Каштановые	54	0,16	16	0,15	20	12	35	5,2
Сероземы	58	0,25	18	0,12	18	12	40	4,5

В приложении 1 СанПиН 2.1.7.1287-03 и МУ 2.1.7.730-99 представлены категории загрязнения почвы по суммарному показателю загрязнения (Z_c), содержанию органических и неорганических соединений и «санитарному числу» (по Н. И. Хлебникову) (табл. 4.2-4.4).

Санитарное число C – отношение количества «почвенного белкового (гумусного) азота “А”» в миллиграммах на 100 г абсолютно сухой почвы к количеству «органического азота “В”» в миллиграммах на 100 г абсолютно сухой почвы. Определяется по формуле $C = A / B$.

В приложении 5 МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» указаны классы опасности химических веществ, попадающих в почву из выбросов, отбросов, отходов (табл. 4.5).

В табл. 3 п. 5 СанПиН 2.1.7.1287-03 даны рекомендации об использовании почв в зависимости от степени их загрязнения (табл. 4.6).

Таблица 4.2 – Оценочная шкала загрязнения почв

Категория загрязнения почв	Величина (Z_c)
Чистая*	–
Допустимая	Менее 16
Умеренно опасная	16 – 32
Опасная	32 – 128
Чрезвычайно опасная	Более 128
* – категория загрязнения относится к объектам повышенного риска	

Таблица 4.3 – Оценочная шкала загрязнения почв по содержанию органических и неорганических соединений

Категории загрязнения	Содержание в почве					
	1-й класс опасности		2-й класс опасности		3-й класс опасности	
	Органическое соединение	Неорганическое соединение	Органическое соединение	Неорганическое соединение	Органическое соединение	Неорганическое соединение
Чистая	От фонового значения до ПДК	От фонового значения до ПДК	От фонового значения до ПДК	От фонового значения до ПДК	От фонового значения до ПДК	От фонового значения до ПДК
Допустимая	От 1 до 2 ПДК	От 2 фоновых значений до ПДК	От 1 до 2 ПДК	От 2 фоновых значений до ПДК	От 1 до 2 ПДК	От 2 фоновых значений до ПДК

Категории загрязнения	Содержание в почве					
	1-й класс опасности		2-й класс опасности		3-й класс опасности	
	Органическое соединение	Неорганическое соединение	Органическое соединение	Неорганическое соединение	Органическое соединение	Неорганическое соединение
Умеренно опасная					От 2 до 5 ПДК	От ПДК до K_{max}
Опасная	От 2 до 5 ПДК	От ПДК до K_{max}	От 2 до 5 ПДК	От ПДК до K_{max}	>5 ПДК	> K_{max}
Чрезвычайно опасная	>5 ПДК	> K_{max}	>5 ПДК	> K_{max}		

K_{max} – максимальное значение допустимого уровня содержания элемента по одному из четырех показателей вредности

Таблица 4.4 – Оценочная шкала загрязнения почв по «санитарному числу» (по Н. И. Хлебникову)

Категория загрязнения почв	Величина (Z_c)
Чистая*	0,9 и более
Допустимая	0,98 и более
Умеренно опасная	0,85–0,98
Опасная	0,7–0,85
Чрезвычайно опасная	Менее 0,7

* – категория загрязнения относится к объектам повышенного риска

Таблица 4.5 – Отнесение химических веществ, попадающих в почву из выбросов, отбросов, отходов, к классам опасности

Класс опасности	Химическое вещество
1	Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, селен, цинк, фтор, бенз(а)пирен
2	Бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром
3	Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон

Таблица 4.6 – Рекомендации по использованию почв в зависимости от степени их загрязнения

Категория загрязнения почв	Рекомендации по использованию почв
Чистая	Использование без ограничений
Допустимая	Использование без ограничений, исключая объекты повышенного риска
Умеренно опасная	Использование в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта не менее 0,2 м
Опасная	Ограниченное использование под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м
Чрезвычайно опасная	Вывоз и утилизация на специализированных полигонах. При наличии эпидемиологической опасности – использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию органов госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем

Вопросы для самопроверки

1. Назвать правила заложения пробных площадок.
2. Указать нормативный документ, в соответствии с которым проводят описание пробной площадки.
3. По какому показателю оценивают химическое загрязнение почв и грунтов (в соответствии с СП 11-102-97)?
4. Дать определение термину «точечная проба».
5. Назвать категории загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения, содержанию органических и неорганических соединений.
6. Назвать требования, предъявляемые к процессу отбора фоновых проб.
7. Дать определение термину «объединённая проба».
8. Дать определение термину «пробная площадка».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

«ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД»

Цель работы: формирование умений и навыков использования методов измерений и оценки качества поверхностных вод.

Задание: провести органолептический и гидрохимический анализ качества воды исследуемого водного объекта, оценить качество воды.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Работа начинается с отбора пробы воды исследуемого поверхностного водного объекта. При этом следует заполнить акт отбора проб (приложение Н).

Далее необходимо произвести органолептический анализ воды по следующим показателям: цветность, мутность, запах.

Для определения *цветности* воды нужно отобрать пробу объемом не менее 200 см³ в емкость, изготовленную из полимерных материалов или стекла. Заполнить пробирку анализируемой водой на высоту 10 см. Определить цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при рассеянном дневном освещении.

При определении *мутности* необходимо заполнить пробирку высотой 10–12 см и определить мутность воды, рассматривая пробирку на темном фоне при достаточном боковом освещении. Воду характеризуют в соответствии с данными табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Мутность воды

Характеристика	Балл	Характеристика	Балл
Мутность не заметна (отсутствует)	0	Слабо мутная	3
Слабо опалесцирующая	1	Мутная	4
Опалесцирующая	2	Очень мутная	5

При определении *запаха* воды необходимы две колбы объемом 250–500 мл с пробкой, часовое стекло, водяная баня.

Нужно заполнить колбу водой на 2/3 объема, закрыть пробкой. Взболтать содержимое колбы вращательным движением руки. Открыть колбу и тотчас же определить характер запаха и его интенсивность.

В другую колбу поместить пробу воды, прикрыть горлышко стеклом. Подогреть пробу на водяной бане до температуры 60°C, перемешать содержимое встряхиванием, открыть колбу и определить характер и интенсивность запаха (табл. 5.2).

Таблица 5.2 – Таблица для определения характера и интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Никакого запаха	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о качестве воды	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от употребления	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Естественные запахи могут быть классифицированы следующим образом: ароматический, болотный, гнилостный, древесный, землистый, плесневый, рыбный, сероводородный, травянистый, неопределенный.

Искусственные запахи называют по вызывающим их веществам, например, бензиновый, хлорный.

Анализ для определения содержания *сульфат-аниона* выполняют в прозрачной воде. При необходимости воду фильтруют через бумажные фильтры.

Нужно поместить в мутномер две пробирки с рисунком-точкой на дне. В одну из пробирок налить анализируемую воду до высоты 100 мм. Добавить к содержимому пробирки пипетками две капли раствора соляной кислоты и 14–15 капель раствора нитрата бария. Герметично закрыть пробирку пробкой

и встряхнуть, чтобы перемешать содержимое. Пробирку с раствором оставить на 5–7 мин для образования суспензии (белого осадка).

Закрытую пробирку снова встряхнуть, чтобы перемешать содержимое. Пипеткой переносить образовавшуюся суспензию во вторую пробирку до тех пор, пока в первой пробирке не появится изображение рисунка на дне. Измерить высоту столба суспензии h_1 .

Наблюдение проводить, направляя свет на вращающийся экран мутномера, который установлен под углом 45° . Продолжать переносить суспензию во вторую пробирку до тех пор, пока в ней не скроется изображение рисунка. Измерить высоту столба суспензии h_2 . Рассчитать среднее арифметическое измерений высоты столба суспензии по формуле

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

и по табл. 5.3 определить концентрацию сульфат-аниона, мг/л.

Таблица 5.3 – Определение концентрации сульфат-аниона

Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-аниона, мг/л	Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-аниона, мг/л
100	33	65	50
95	35	60	53
90	38	55	56
85	40	50	59
80	42	45	64
75	45	40	72
70	47	-	-

Для определения содержания *хлорид-аниона* необходимо налить в склянку 10 мл анализируемой воды, добавить пипеткой-капельницей три капли раствора хромата калия. Герметично закрыть склянку пробкой и встряхнуть, чтобы перемешать содержимое.

Постепенно титровать содержимое склянки раствором нитрата серебра, перемешивая до появления исчезающей бурой окраски. Определить объем раствора, израсходованный на титрование, $V_{хл}$, мл.

Рассчитать массовую концентрацию хлорид-аниона $C_{хл}$, мг/л, по формуле

$$C_{хл} = V_{хл} \cdot 178.$$

Результат округлить до целых чисел.

При определении содержания *аммония* необходимо налить анализируемую воду в колориметрическую пробирку до метки «5 мл» и добавить в воду около 0,1 г сегнетовой соли. Туда же пипеткой добавить 1,0 мл реактива Несслера. Содержимое пробирки перемешать встряхиванием, оставить смесь на 1–2 мин для завершения реакции.

Окраску раствора в пробирке сравнить на белом фоне с контрольной шкалой образцов окраски.

Для определения содержания *нитратов* нужно приготовить реактив на нитрат-анионы. Для этого с помощью градуированных пробирок отмеряются равные объемы растворов α -нафтиламина и сульфаниловой кислоты, смешиваются в специальном флаконе. Реактив готовится в количествах, необходимых для проведения анализа, и используется в день приготовления.

После этого выполняют анализ. Градуированную пробирку необходимо ополоснуть несколько раз анализируемой водой. В пробирку отобрать 6 мл пробы, прибавить дистиллят до значения объема 11 мл и перемешать. К содержимому пробирки добавить 2 мл свежеприготовленного реактива на нитрат-анионы. Закрывать пробирку пробкой и встряхнуть для перемешивания раствора.

Высыпать в пробирку около 0,2 г порошка цинкового восстановителя (1/2 шпателя, не образуя «горки»). Пробирку закрыть, содержимое тщательно перемешать. Оставить пробирку на 15 мин для полного протекания реакции, периодически встряхивая содержимое пробирки.

В склянку для колориметрирования перелить раствор из пробирки до метки «10». Осадок не должен попасть в склянку. Провести визуальное колориметрирование пробы.

Для определения содержания *нитритов* надо налить анализируемую воду в колориметрическую пробирку до метки «5 мл». Добавить в пробирку содержимое одной капсулы реактива Грисса (0,05 г), перемешать содержимое про-

бирки встряхиванием до растворения смеси и оставить пробирку на 20 мин для завершения реакции. Провести визуальное колориметрирование.

Результаты измерений оформляют в виде протокола (приложение П).

Справочные сведения

Опробование и оценку загрязненности поверхностных и подземных вод при инженерно-экологических изысканиях следует производить для:

- оценки качества воды источников водоснабжения и выполнения требований к соблюдению зон санитарной охраны водозаборных сооружений;
- оценки качества воды, не используемой для водоснабжения, но являющейся компонентом природной среды, подверженным загрязнению, а также агентом переноса и распространения загрязнений.

Опробование и оценку качества вод следует осуществлять в соответствии с установленными санитарными нормами и государственными стандартами качества воды по ПДК (предельно допустимым концентрациям) применительно к видам водопользования.

Цветность является важным показателем качества воды, обычно обусловлена присутствием окрашенного органического вещества. Цветность воды можно определить качественно и количественно; визуальным методом или фотометрическим. Цвет вод, содержащих большие количества взвешенных веществ, определяют после их отстаивания.

Мутность воды обусловлена присутствием в пробе нерастворенных и коллоидных веществ неорганического и органического происхождения. Измерение мутности необходимо для оценки питьевых и поверхностных вод.

Мутность воды определяют *фотометрически* (турбидиметрически – по ослаблению проходящего света или нефелометрически – по светорассеянию в отраженном свете), а также визуально.

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, попадающие в нее естественным путём или со сточными водами.

Основными причинами возникновения запаха являются гниющие растения, грибки и плесень, железистые и сернистые бактерии, железо, марганец, медь, цинк, промышленные отходы, хлорирование воды.

Обычно запах определяют при нормальной (20 °С) и повышенной (60 °С) температуре воды.

Сульфаты присутствуют в большинстве природных вод. Существенного влияния, токсического воздействия на живые организмы сульфаты сами по себе не оказывают, но их высокая концентрация влияет на вкус воды.

Хлориды присутствуют практически во всех пресных водах. Большое количество хлоридов в природной воде, если это не может быть объяснено гидрометеорологическими факторами, указывает на загрязнение водного объекта бытовыми или некоторыми промышленными сточными водами.

Считается, что высокая концентрация иона хлорида в питьевой воде не оказывает токсического воздействия на человека, но его содержание лимитируется по органолептическому показателю вредности.

Катионы *аммония* являются продуктом микробиологического разложения белков животного и растительного происхождения, поэтому аммоний и его соединения в небольших количествах могут присутствовать в природных водах. Аммонийные соединения в значительных количествах указывают на загрязнение хозяйственно-фекальными стоками, нерациональное использование удобрений в сельском хозяйстве.

Нитраты – соли азотной кислоты, обычно присутствуют в воде. В поверхностных водах они находятся в растворенной форме, их концентрация подвержена сезонным колебаниям. Присутствие нитрат-аниона в природной воде в значительных количествах указывает на загрязнение промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, стоком с сельскохозяйственных угодий, на которых применяются азотные удобрения, а также на интенсивный процесс нитрификации аммонийных ионов в водном объекте. Повышенное содержание нитратов в питьевой воде может вызвать заболевания, смертельная доза для человека составляет 8–15 г.

Нитрит-анионы являются промежуточными продуктами биологического разложения азотсодержащих органических соединений. Благодаря способности превращаться в нитраты, нитрит-анионы, как правило, отсутствуют в поверхностных водах, поэтому их повышенное содержание в пробе указывает на загрязнение воды.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите биогенные элементы, которые определялись в ходе данной лабораторной работы.
2. На что указывает высокое содержание нитрит-анионов в поверхностных водах?
3. В чём измеряется интенсивность запаха воды?
4. Чем обусловлена цветность воды поверхностного водного объекта?
5. Из каких веществ и в каком порядке готовят реактив на нитрат-анионы?
6. Что такое визуальное колориметрирование?
7. Как определяют запах воды?
8. Что обязательно указывают в акте отбора проб?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

«ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»

Цель работы: формирование умений и навыков использования методов измерения и оценки физических воздействий.

Задание: по выданным данным оценить уровень физических воздействий на природную среду.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

По данным, выданным преподавателем, выполнить оценку шумового воздействия на селитебной территории, сделать вывод о превышении (непревышении) допустимых уровней (в зависимости от назначения территории, помещения). Результаты представить в виде таблицы (табл. 6.1).

Назначение территории: 1) территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек; 2) залы кафе, ресторанов, столовых.

Таблица 6.1 – Результаты измерений уровней шума

Наименование точки проведения измерений	Характер шума	Уровни звукового давления L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука L _A , дБА, эквивалентные уровни звука L _{Aeq} , дБА	Максимальные уровни звука L _{Amax} , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
<i>Измерения уровней шума в дневной период времени</i>												
Точка 1												
Точка 2												
<i>Измерения уровней шума в ночной период времени</i>												
Точка 1												
Точка 2												

Наименование точки проведения измерений	Характер шума	Уровни звукового давления L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука L_A , дБА, эквивалент- ные уровни звука L_{Aeq} , дБА	Макси- мальные уровни звука L_{Amax} , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
Допустимые уровни шума для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, по СН 2.2.4/2.1.8.562-96											
В дневное время (с 7.00 до 23.00 ч)											
В ночное время (с 23-00 до 7.00 ч)											

Справочные сведения

В соответствии с СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» исследование вредных физических воздействий (электромагнитного излучения, шума, вибрации, тепловых полей и др.) должно осуществляться в первую очередь при разработке градостроительной документации и проектировании жилищного строительства на освоенных территориях.

Для непосредственной оценки вредных физических воздействий в составе инженерно-экологических изысканий следует осуществлять специальное измерение компонентов электромагнитного поля в различных диапазонах частот, амплитудного уровня и частотного состава вибраций от различных источников, шумов и др. Измерения могут выполняться силами самой изыскательской организации при наличии соответствующих лицензий на право таких работ, сертифицированных технических средств либо специализированными организациями, которые также имеют лицензии и сертификаты на технические средства измерений.

Для предварительной оценки вредных физических воздействий следует использовать материалы территориальных подразделений специально уполномоченных государственных органов власти в области охраны окружающей среды и центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России.

В соответствии с п. 4.77 СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» расположение источников зон дискомфорта от существующих на территории проектируемого строительства физических факторов воздействия должно быть показано на картах и схемах.

В соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности» шум классифицируется по нескольким признакам (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Классификация шума

Непостоянный шум, в свою очередь, подразделяется на колеблющийся во времени, прерывистый, импульсный.

В соответствии с ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» в зависимости от характера шума устанавливаются параметры, подлежащие измерению и дальнейшей оценке (табл. 6.2).

Измерение звука проводят шумомерами по ГОСТ 17187-2010 «Шумомеры. Часть 1. Технические требования» или измерительными системами с анало-

гичными характеристиками. Условия измерения шума указаны в п. 6 ГОСТ 23337-2014.

Таблица 6.2 – Параметры, подлежащие измерению

Характер шума	Параметры
Постоянный	Октавные уровни звукового давления, дБ Третьоктавные уровни звукового давления, дБ Уровень звука L_A , дБА (измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера)
Непостоянный (колеблющейся во времени и прерывистый)	Эквивалентный (по энергии) уровень звука L_{Aeq} , дБА (измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера) Максимальный уровень звука L_{Amax} , дБА (измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера)
Непостоянный импульсный	Эквивалентный (по энергии) уровень звука L_{Aeq} , дБА (измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера) Максимальный уровень звука L_{Amax} , дБА (измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера) Максимальный уровень звука L_{Amax} , дБА (измеренный на временной характеристике «импульс» шумомера)
Примечание. Для непостоянного шума всех видов допускается дополнительно определять октавные эквивалентные (по энергии) уровни звукового давления $L_{октеq}$, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в диапазоне от 31,5 до 8000 Гц или третьоктавные эквивалентные (по энергии) уровни звукового давления $L_{1/3октеq}$, дБ, в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами в диапазоне от 25 до 10000 Гц, измеренные на временной характеристике «медленно» шумомера	

Нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума на рабочих местах, допустимые уровни шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки представлены в СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Вопросы для самопроверки

1. Дать определение термину «постоянный шум».
2. Классификация шума по характеру спектра, по временным характеристикам.
3. Дать определение термину «шум известного источника».
4. Назвать параметры, характеризующие импульсный непостоянный шум.
5. Какими приборами выполняют измерение шума?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 «ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА»

Цель работы: формирования умений и навыков использования методов биоиндикации.

Задание: изучить растительный покров на исследуемой территории, оценить уровень антропогенной нагрузки.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Используя опубликованные и фондовые материалы, дать характеристику растительного мира исследуемого участка. В ходе маршрутного наблюдения на участке изысканий выделить площадки, различающиеся по растительному покрову, антропогенной нагрузке на него, границы площадок показать на ситуационном плане.

Установить названия растений, произрастающих на исследуемых площадках, оценить состояние деревьев по шкале, представленной в табл. 7.1. Указать наличие (отсутствие) растений, внесённых в Красную книгу Калининградской области.

Провести биоиндикационный анализ, в качестве биоиндикатора принять ель обыкновенную (*Picea abies* L.), исследования выполнить в соответствии с общепринятыми методиками. Предварительно описать площадки по образцу, представленному в табл. 7.2.

Таблица 7.1– Шкала категорий состояния деревьев

Категории деревьев	Признаки категорий состояния	
	Хвойные	Лиственные
1-я – без признаков ослабления	Крона густая, хвоя (листва) зеленая, прирост текущего года нормального размера для данной породы, возраста и условий места произрастания	

Категории деревьев	Признаки категорий состояния	
	Хвойные	Лиственные
2-я – ослабленные	Крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	Крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3-я – сильно ослабленные	Крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного, усыхание ветвей до 2/3 кроны	Крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги
4-я – усыхающие	Крона сильно ажурная; хвоя серая, желтая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует, усыхание более 2/3 ветвей	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
5-я – свежий сухостой	Хвоя (листва) серая, желтая или красно-бурая; частичное опадение коры	Листва увяла или отсутствует; частичное опадение коры
6-я – старый сухостой	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью, стволовые вредители вылетели, на стволе грибница разрушающих грибов	

Таблица 7.2 – Характеристика площадок отбора образцов

Площадка №	
Местоположение участка	
Тип местообитания	
Вытоптанность участка произрастания ели	
Ближайшие источники загрязнения воздуха	

При оценке вытоптанности использовать следующие признаки: 1 – вытаптывания нет; 2 – вытоптаны тропы; 3 – нет ни травы, ни кустарников; 4 – осталось немного травы вокруг деревьев.

Справочные сведения

В соответствии с СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» изучение растительного покрова осуществляется в трёх аспектах:

1) в качестве индикатора инженерно-геологических условий и изменения под влиянием антропогенного воздействия (осушения, подтопления и др.);

2) как биотический компонент природной среды, играющий решающую роль в структурно-функциональной организации экосистем и определении их границ;

3) как индикатор уровня антропогенной нагрузки на природную среду (вырубки, гари, повреждение техногенными выбросами и др.).

Как правило, при изучении растительного покрова проводятся сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных различных министерств, научно-исследовательских и лесоустроительных организаций; полевые геоботанические исследования. При необходимости организуют стационарные наблюдения.

Сбор материалов должен осуществляться на основе стандартных и общепринятых методов с обязательной статистической обработкой данных.

Растительные сообщества наиболее чутко реагируют на состояние среды и отражают как естественные изменения (климатические, гидрологические, почвенные), так и антропогенные воздействия на природную среду. Поэтому оценку качества среды можно осуществлять с привлечением живых организмов.

Вопросы для самопроверки

1. Дать определение термину «растение».
2. Как называется документ, который содержит свод сведений о состоянии, распространении и мерах охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных, дикорастущих рас-

тений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории субъекта Российской Федерации?

3. Назвать категории деревьев, используемые при оценке их состояния.

4. Дать определение термину «объект растительного мира».

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

«СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТЧЕТА»

Цель работы: формирование умений и навыков составления технических отчетов по результатам инженерно-экологических изысканий в соответствии с нормативными документами.

Задание: составить технический отчет по результатам полевых и камеральных работ.

Методические указания по выполнению лабораторной работы

По результатам выполненных лабораторных работ составить технический отчет. Отчет должен содержать следующие разделы:

- введение;
- изученность экологических условий;
- краткая характеристика природных и техногенных условий;
- почвенно-растительные условия, животный мир;
- хозяйственное использование территории;
- социально-экономические условия;
- объекты культурного наследия (особо охраняемые природные территории и другие экологические ограничения природопользования);
- современное экологическое состояние района изысканий;
- предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды;
- рекомендации и предложения.

Справочные сведения

Результаты изысканий оформляются в виде технического отчета. В соответствии с рекомендациями, изложенными в ГОСТ 21.301-2014 «Система проек-

тной документации для строительства (СПДС). Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям», отчет состоит из текстовой части и графической.

Текстовую часть выполняют на листах формата А4, в обоснованных случаях допускается включать отдельные листы большего формата.

Все разделы текстовой части должны иметь порядковые номера в пределах всей текстовой части, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки разделов, подразделов, пунктов выделяют полужирным шрифтом. При этом заголовки разделов (а при наличии заголовков пунктов также заголовки подразделов) выделяют увеличенным размером шрифта.

Каждый раздел текстовой части рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Графическая часть отчета выполняется в соответствии с требованиями стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС), ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации» и других нормативных документов.

В соответствии с ГОСТ 21.301-2014 (п. 7.3) к графическим документам, как правило, относят диаграммы, карты, схемы, планы, разрезы, профили и другие графические документы, которые являются результатами обработки выполненных работ.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислить основные разделы отчета.
2. Что относят к графическим документам?
3. Из каких частей, как правило, состоит технический отчет?
4. Что такое «особо охраняемые природные территории»?
5. Как определяется изученность экологических условий?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГН 2.1.6.2309-07. Гигиенический норматив. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
2. ГН 2.1.6.3492-17. Гигиенический норматив. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.
3. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 17.0.0.01-76. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения.
5. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы (ССОП). Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы.
6. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения.
7. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
8. ГОСТ 17.4.3.01-2017. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
9. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
10. ГОСТ 21.301-2014. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.
11. ГОСТ 17187-2010. Шумомеры. Часть 1. Технические требования.
12. ГОСТ 1770-74. Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.
13. ГОСТ 23337-2014. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.

14. ГОСТ 25336-82. Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.
15. ГОСТ 27065-86. Качество вод. Термины и определения.
16. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.
17. ГОСТ 29251-91. Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования.
18. ГОСТ 29277-91. Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Общие требования.
19. ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации.
20. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб.
21. ГОСТ Р 52769-2007. Вода. Определение цветности.
22. ГОСТ Р ИСО 5492-2005. Органолептический анализ. Словарь.
23. ИСО 5667-1-1980. Качество воды. Отбор проб. Руководство по составлению программ отбора проб.
24. МУ 2.1.7.730-99. Методические указания. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.
25. РД 52.04.186-89. Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
26. РД 52.04.567-2003. Руководящий документ. Положение о государственной наблюдательной сети.
27. РД 52.04.667-2005. Руководящий документ. Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию.
28. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарные правила и нормы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
29. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Санитарные нормы. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

30. СП 11-102-97. Свод правил. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
31. СП 47.13330.2012. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
32. СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
33. Каталог Почва. Вода. Донные отложения. Электронный ресурс http://www.ecoinstrument.ru/upload/iblock/9db/catalog_Eijkelkamp.pdf
34. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: справоч. пособие / под ред. Э. Ю. Безуглой и М. Е. Берлянда. – Ленинград: Гидрометиздат. – 1984. – 328 с.
35. Муравьев, А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А. Г. Муравьев. – Санкт-Петербург: Крисмас+, 2009. – 220 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Техническое задание

Приложение № 1

к договору № __

от «__» _____ 20__ г.

«Утверждаю»

Заказчик

«Согласовано»

Исполнитель

Подпись _____ МП

«__» _____ 20__ г.

Подпись _____ МП

«__» _____ 20__ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

НА ПРОИЗВОДСТВО ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

1	Наименование объекта	
2	Заказчик работ (контактная информация)	
3	Характеристика проектируемого объекта	
4	Географическое положение объекта	
5	Стадийность проектирования	
6	Вид строительства	
7	Основные нормативно-технические документы	
8	Требования к изысканиям	
9	Состав и форма представления документации	
10	Приложения	

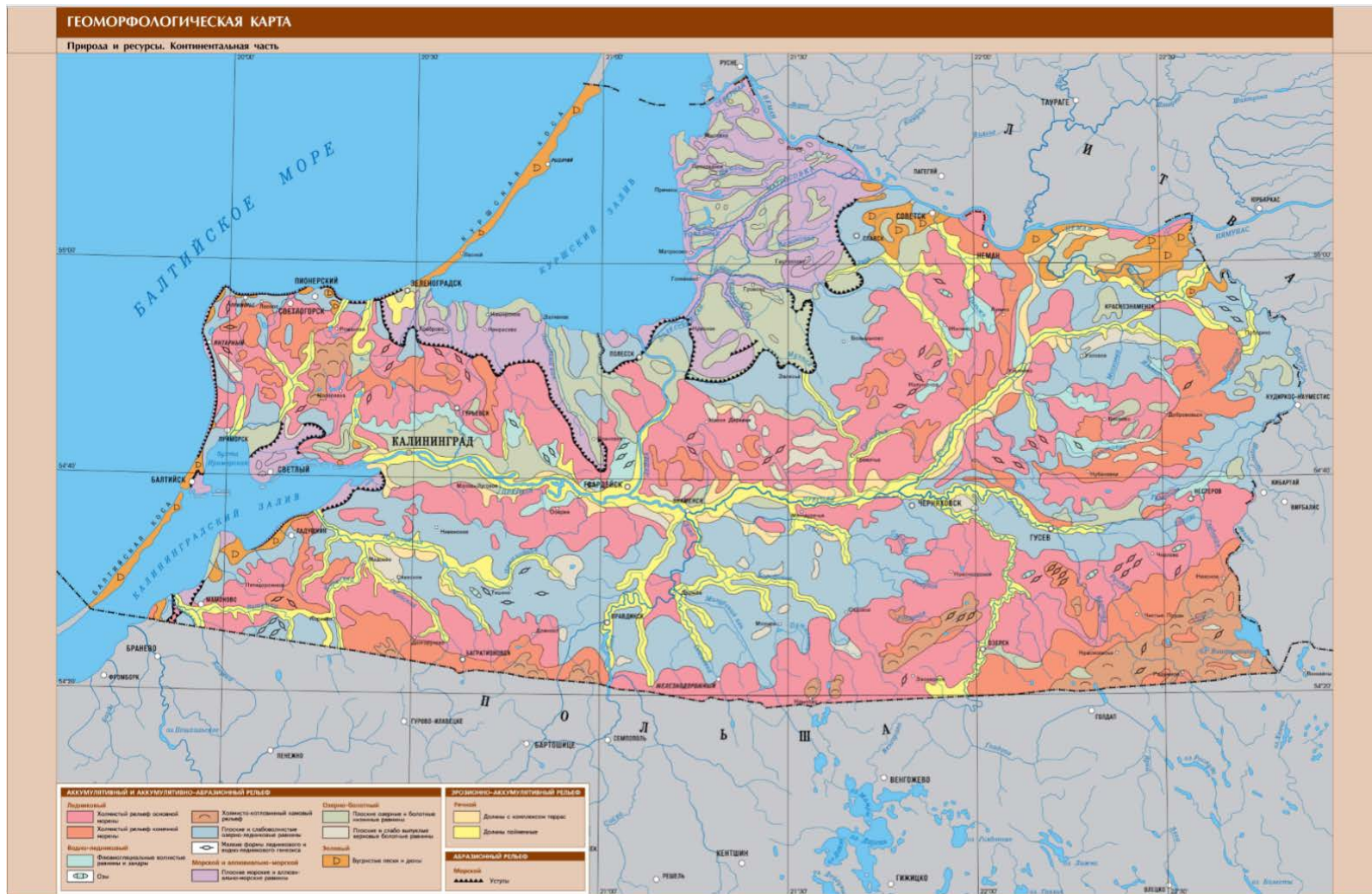
Схема гидрометеорологической изученности Калининградской области



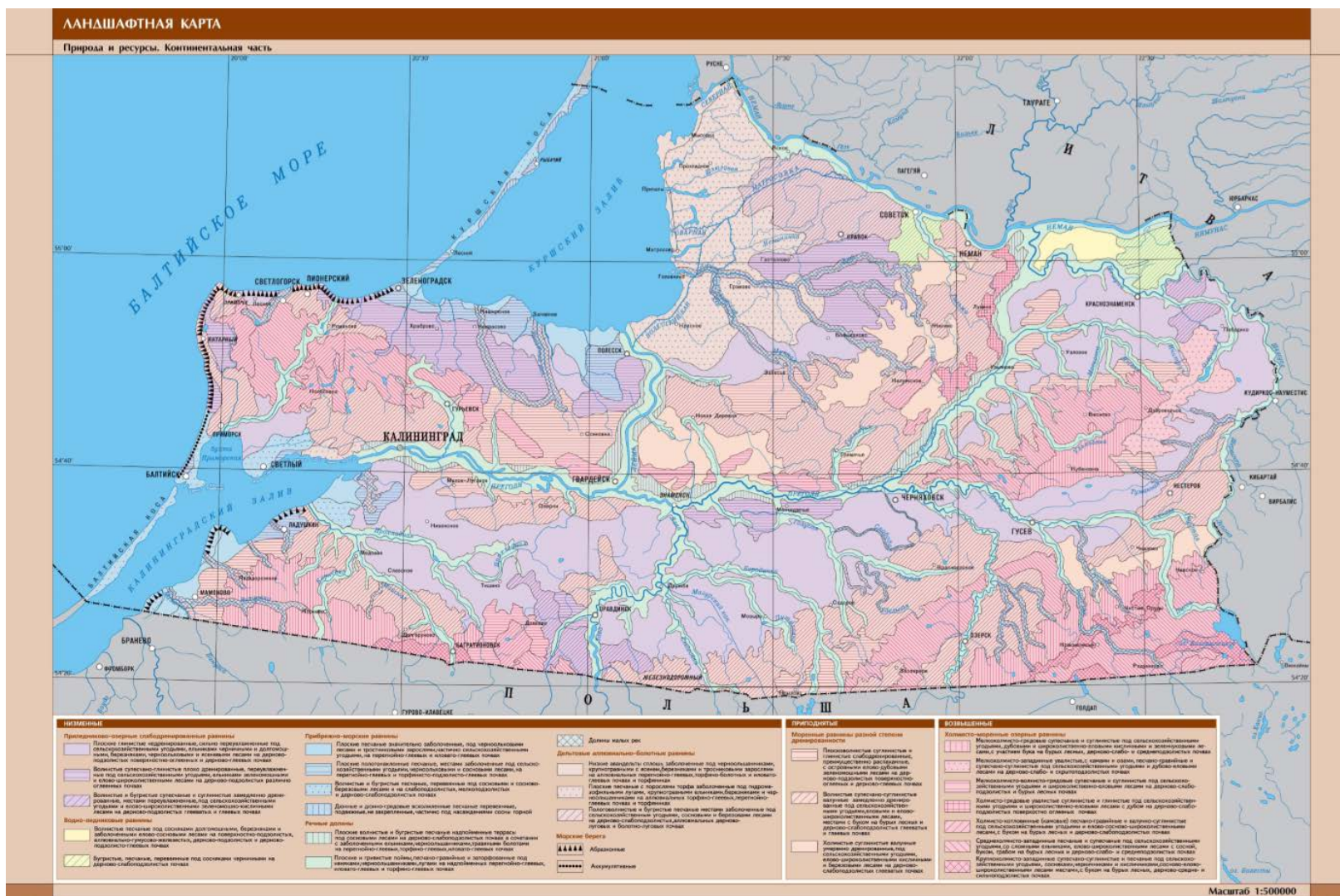
Физическая карта Калининградской области



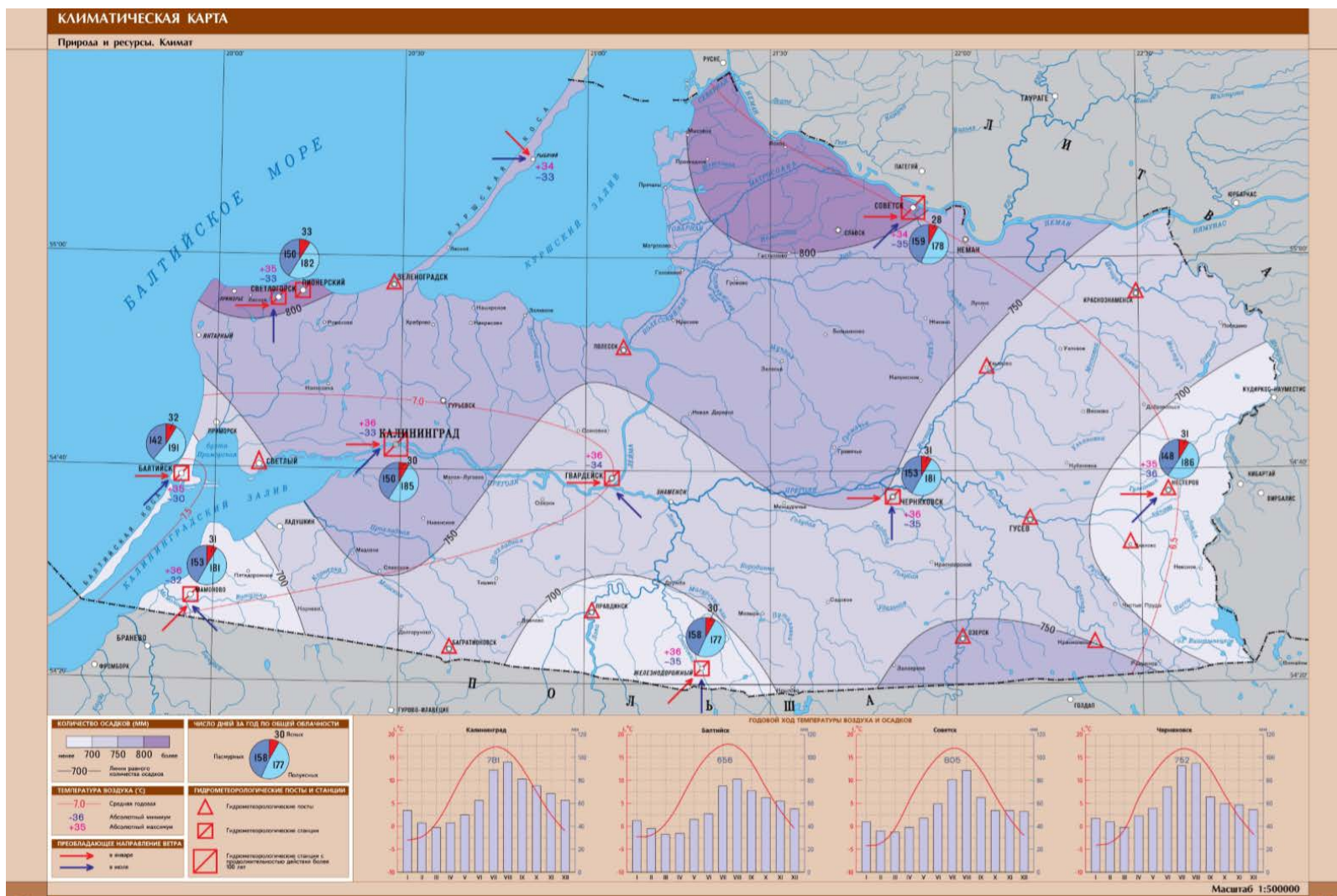
Геоморфологическая карта Калининградской области



Ландшафтная карта Калининградской области



Климатическая карта Калининградской области



Гидрографическая сеть Калининградской области



Приложение К

Бланк описания пробной площадки

«___» _____ 20__ г.

(месяц прописью)

1. Номер обследуемого участка _____
2. Номер пробной площадки _____
3. Адрес пробной площадки _____
4. Рельеф _____
5. Название почвы с указанием механического состава _____
6. Растительный покров _____
7. Угодье и его культурное состояние _____
8. Характерные особенности почвы (заболоченность, засоленность, карбонатность и др.) _____
9. Наличие почвенно-грунтовых вод _____
10. Характер хозяйственного использования _____
11. Наличие включений антропогенного происхождения (кати, резина, стекло, строительный и бытовой мусор и др.) _____

Исполнитель,
должность

Личная подпись

Расшифровка подписи

Паспорт обследуемого участка

ПАСПОРТ ОБСЛЕДУЕМОГО УЧАСТКА

1. Номер участка
2. Адрес участка и его привязка к источнику загрязнения
3. Дата обследования
4. Размер участка
5. Название почв
6. Рельеф
7. Уровень залегания грунтовых вод
8. Растительный покров территории
9. Характеристика источника загрязнения (характер производства, используемое сырье, мощность производства, объем газопылевых выбросов, жидких и твердых отходов, удаление от жилых зданий, игровых площадок, мест водозабора и т. д.)
10. Характер использования участка в год обследования (предприятие, сельскохозяйственное угодье, полоса отчуждения дороги, детская площадка и др.)
11. Сведения об использовании участка в предыдущие годы (мелиорация, севообороты, применение средств химизации, наличие свалок, очистных сооружений и т. д.)

Исполнитель,
должность

Личная подпись

Расшифровка подписи

Приложение М

Бланк описания почвы

«__» _____ 20__ г.

(месяц прописью)

1. Разрез №
2. Адрес
3. Общий рельеф
4. Микрорельеф
5. Положение разреза относительно рельефа и экспозиция
6. Растительный покров
7. Угодье и его культурное состояние
8. Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности
9. Глубина и характер вскипания от соляной кислоты: слабо _____ бурно _____
10. Уровень почвенно-грунтовых вод
11. Материнская и подстилающая порода
12. Название почвы

Схема почвенного разреза	Горизонт и мощность, см	Описание разреза: механический состав, влажность, окраска, структура, плотность, сложение, новообразования, включения, характер вскипания, характер перехода горизонта и другие особенности	Глубина взятия образцов, см

Исполнитель,
должность

Личная подпись

Расшифровка подписи

Пример оформления акта отбора проб воды

ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет»
г. Калининград, Советский пр., 1

Лаборатория кафедры водных ресурсов и водопользования

Акт №__
отбора проб

Цель отбора _____

Дата отбора _____ время отбора _____

Метод отбора _____

Климатические условия при отборе проб _____

Вид пробы (разовая, средняя и т.п.) _____

Методы консервации _____

Условия транспортировки, хранения _____

Адрес, наименование лаборатории _____

Дата доставки _____ время доставки _____

Номер пробы	Наименование объекта (скважина, водный объект, колодец и т.п.)	Место отбора, глубина отбора	Объём пробы	Примечание
1	2	3	4	5

Должность лица, производившего отбор _____

ФИО и подпись

Пример оформления протокола исследования качества воды

**ПРОТОКОЛ
исследования качества воды**

Наименование источника (водоема) _____

Место взятия пробы _____

(место нахождения водоисточника, номер скважины)

Кем взята проба _____

Дата и время отбора _____

Дополнительные сведения (для подземных источников: водоносный горизонт; для водопроводных вод из поверхностных источников: технология водоподготовки)

Условия хранения пробы (продолжительность, температура) _____

Условия доставки _____

Дата и время проведения анализа _____

ПОКАЗАТЕЛЬ	Ед. измерения	СанПиН 2.1.4.1074- 01	Директива Совета 98/83/ЕС	Швейцария, вода высш. кач.	Опытные данные

ФИО, должность специалистов, проводивших исследования:

Дата выполнения анализа « ____ » _____ г.

Заключение

Руководитель лаборатории _____

Словарь терминов

Термин	Определение
Биота	1) Исторически сложившийся комплекс живых организмов, обитающих на какой-то крупной территории, изолированной любыми (например, биогеографическими) барьерами; 2) совокупность организмов, населяющих какой-либо произвольно выбранный регион вне зависимости от функциональной и исторической связи между собой (например, биота административного подразделения – государства, области и т.д.)
Загрязнение атмосферного воздуха	Изменение состава атмосферы в результате поступления в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха
Импульсный шум	Шум, состоящий из одного или ряда звуковых сигналов (импульсов), длительностью менее 1 с
Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)	Показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы
Источник загрязнения атмосферы	Объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества
Качество атмосферного воздуха	Совокупность физических, химических и биологических свойств атмосферного воздуха, отражающих степень его соответствия гигиеническим нормативам качества атмосферного воздуха и экологическим нормативам качества атмосферного воздуха
Качество воды	Характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования

Термин	Определение
Колеблющийся шум	Непостоянный шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени, причем за временной интервал измерения изменения скорректированного по <i>A</i> уровня звука превышают 5 дБА при измерении на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187
Концентрация примеси в атмосфере	Количество вещества, содержащееся в единице массы или объема воздуха, приведенного к нормальным условиям
Красная книга Российской Федерации	Официальный документ, содержащий свод сведений о состоянии, распространении и мерах охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных, дикорастущих растений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории Российской Федерации, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации
Красная книга субъекта Российской Федерации	Официальный документ, содержащий свод сведений о состоянии, распространении и мерах охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных, дикорастущих растений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории субъекта Российской Федерации, включая виды (подвиды, популяции), занесенные в Красную книгу Российской Федерации и обитающие на территории субъекта Российской Федерации
Ландшафт	Территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных или природных и антропогенных компонентов и комплексов более низкого таксономического ранга
Неоднородный почвенный покров	Почвенный покров, содержащий менее 70 % основной почвенной разности
Нормы качества воды	Установленные значения показателей качества воды для конкретных видов водопользования

Термин	Определение
Объединённая проба (почвы)	Смесь не менее двух точечных проб
Объект растительного мира	Организм растительного происхождения (дикорастущее растение)
Общий шум	Шум в определенной ситуации в определенное время и в определенном месте, обычно состоящий из шума различных источников, как подвижных (средства дорожного, рельсового, водного и воздушного транспорта), так и расположенных стационарно (промышленные предприятия, энергетические и прочие установки, а также инженерно-техническое и прочее оборудование в жилых и общественных зданиях)
Однородный почвенный покров	Почвенный покров, содержащий не менее 70 % основной почвенной разности
Особо охраняемые природные территории	Участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны
Показатели загрязнения атмосферы	Количественная и (или) качественная характеристики загрязнения атмосферы
Пост наблюдения	Выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами для отбора проб воздуха
Постоянный шум	Шум, для которого разность между наибольшим и наименьшим значениями уровня звука за временной интервал измерения не превышает 5 дБА при измерении на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187

Термин	Определение
Почва	Самостоятельное естественно-историческое органо-минеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия
Предельно допустимая концентрация примеси в атмосфере (ПДК)	Концентрация примеси, которая не оказывает в течение всей жизни прямое или косвенное неблагоприятное действие на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособность человека, не ухудшающая его самочувствие и санитарно-бытовые условия жизни
Прерывистый шум	Непостоянный шум, скорректированный по А, уровень звука которого ступенчато изменяется за временной интервал измерения более чем на 5 дБА, причем длительность интервалов, в течение которых уровень звука остается постоянным, составляет не менее 1 с
Проба воды	Определенный объем воды, отобранный для исследования ее состава и свойств
Пробная площадка	Часть исследуемой территории, характеризующаяся сходными условиями
Разовая концентрация примеси в атмосфере	Концентрация примеси в атмосфере, определяемая по пробе, отобранной за 20–30-минутный интервал времени
Растение	Размножающиеся спорами, семенами и вегетативными частями автотрофные (кроме растений-паразитов), как правило, хлорофилльные-гелиотрофные (за исключением паразитических форм, вторично утративших хлорофилл) организмы, состоящие из клеток, обладающих целлюлозными стенками, а потому не способные к активному передвижению

Термин	Определение
Среднегодовая концентрация примеси в атмосфере	Концентрация примеси в атмосфере, определяемая как среднее значение из среднесуточных или разовых концентраций, измеренных по полной программе контроля в течение не менее 200 сут в год
Среднесуточная концентрация примеси в атмосфере	Концентрация примеси в атмосфере, определяемая по среднесуточной пробе
Среднесуточная проба воздуха	Проба воздуха, отобранная в течение 24 ч непрерывно или с равными интервалами между отборами не менее четырех раз в сутки
Среднемесячная концентрация примеси в атмосфере	Концентрация примеси в атмосфере, определяемая как среднее значение из среднесуточных концентраций или из разовых концентраций, измеренных по полной программе контроля в течение не менее 20 сут в месяц
Степень загрязнения атмосферы	Качественная характеристика уровня загрязнения атмосферы
Точечная проба (почвы)	Материал, взятый из одного места горизонта или одного слоя почвенного профиля, типичный для данного горизонта или слоя
Уровень загрязнения атмосферы	Качественная характеристика загрязнения атмосферы
Фоновая концентрация загрязняющего атмосферу вещества	Концентрация загрязняющего атмосферу вещества, создаваемая всеми источниками, исключая рассматриваемые
Химический состав воды	Совокупность находящихся в воде веществ в различных химических и физических состояниях

Учебное пособие

Наталья Равиловна Ахмедова

МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Редактор Г. Е. Смирнова
Компьютерная вёрстка Е. В. Мироновой

Подписано в печать 7.07.2020 г. Формат 60×90 ¹/₁₆.
Уч.-изд. л. 4,6. Печ. л. 4,6. Тираж 30 экз. Заказ №

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1