

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой геоэкологии и  
мониторинга окружающей среды



С.А. Куролап  
30.05.2024

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Б2.В.01(У) Учебная проектно-технологическая практика**  
*Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

05.04.06 – Экология и природопользование

**2. Профиль подготовки/специализация:** Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду

**3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

**6. Составители программы:** Куролап Семен Александрович, доктор географических наук, профессор; декан; зав. кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; kurolap@geogr.vsu.ru

**7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 03.05.2024 г. №6

**8. Учебный год: 2024-2025**

**Семестр: 2**

## 9. Цель практики:

### Целями практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении естественно – научных и профессиональных дисциплин;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.
- освоение студентами перспективных информационных технологий;
- ознакомление с местами будущей инженерной деятельности, включая адаптацию к рынку труда по данной специальности.

### Задачами практики являются:

- изучение информационных технологий в системе налогового администрирования;
- формирование и развитие у студентов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в самообразовании;
- получение практического опыта по основным видам профессиональной деятельности предприятия.

## 10. Место практики в структуре ООП:

Учебная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2. Практика.

Производственной практике в образовательных учреждениях предшествует изучение дисциплин «Природные и экологические риски», «Методы оценки экологических рисков», «Промышленная и инженерная экология», «Экологическое проектирование и экспертиза » и др., предусматривающих лекционные, семинарские и практические занятия.

Учебная практика является логическим завершением изучения данных дисциплин.

## 11. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики:** учебная технологическая;

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная,

**Форма:** дискретная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

## 12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды и здоровья населения, оценку и прогноз опасности техногенного загрязнения и реализовывать мероприятия по охране окружающей среды и	ПК-4.1	Владеет методами экологического мониторинга объектов окружающей среды, включая лабораторно-инструментальными, геоинформационными и дистанционные технологии мониторинга	Знать: общие законы развития природы и общества, взаимодействия, функционирования, развития природных систем и их компонентов, основных процессов, протекающих в сферах Земли. Уметь: синтезировать и анализировать полученную информацию, обладать знаниями и умениями в области информационных технологий, использования возможностей персонального компьютера и информационных технологий, геоинформационных систем, баз данных. Владеть: новыми инновационными информационными технологиями,
		ПК-4.2	Владеет знаниями и	

	<p>обеспечению экологической безопасности</p>		<p>навыками для экологической диагностики состояния окружающей среды при обосновании проектов нормативов выбросов, сбросов и размещения отходов на предприятиях</p>	<p>включающая получение, переработку, выдачу и преобразование информации, мультимедийными технологиями, обладать компьютерной грамотностью.</p>
		ПК-4.4	<p>Владеет методами реализации мероприятий по обеспечению производственного экологического контроля и экологической безопасности на производстве</p>	<p>Знать: методы мониторинга окружающей среды и технические средства, используемые в различных видах мониторинга; методы прогнозирования экологических последствий различных видов антропогенного воздействия. Уметь: реализовывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению Экологической безопасности. Владеть: методами экологической диагностики состояния окружающей среды, наблюдения и обеспечения экологического мониторинга, электронными Интернет-технологиями.</p>
ПК-5	<p>Способен разрабатывать и эффективно осуществлять инженерно-экологические изыскания, мероприятия по оценке воздействия на окружающую среду, экологической экспертизе и контролю за соблюдением экологических требований в процессе хозяйственной деятельности</p>	ПК-5.1	<p>Владеет методами полевых и лабораторно-инструментальных работ при проведении инженерно-экологических изысканий</p>	<p><b>Знать:</b> требования нормативных документов, в части санитарно-акустических исследований, при разработке разделов «Материалы по охране окружающей среды» (далее «МООС») и «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (далее «ПМООС») в составе проектной документации для разработки проектов капитального строительства. <b>Уметь:</b> применять на практике требования нормативных документов при санитарно-акустическом обосновании хозяйственной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками работы с расчётно-аналитическими методиками и типовыми программными продуктами</p>
		ПК-5.2	<p>Владеет практическими методами оценки воздействия на окружающую среду, подготовки и оформлении отчетной документации по результатам инженерно-экологических изысканий</p>	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час.— 3/108**

Форма промежуточной аттестации зачет

**14. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Всего	2 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	108	36
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)			
Практические занятия (контактная работа)	2	2	
Самостоятельная работа	106	106	36
Итого:	108	108	36

**15. Содержание практики (или НИР)<sup>1</sup>**

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с объектом исследования или районом прохождения практики, составление, согласование с научным руководителем и утверждение графика прохождения практики. Практическая работа по поиску, выбору, получению и первичной обработке пространственных данных: картографических источников, актуальных данных ДЗЗ, фондовых и литературных материалов.
2.	Экспериментально-производственный этап	Непосредственная работа с объектом исследования по плану, согласованному с руководителем практики, приобретение навыков использования методов экологических исследований, современных технологий обработки и интерпретации экологических данных, приобретение опыта работы с полевым, лабораторным, архивным фондовым и исследовательским экологическим материалом, документацией и статистическими данными, а также получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности необходимых для написания выпускной квалификационной работы.
3.	Обработка и анализ полученной информации	
4	Подготовка отчета по практике в соответствии с содержанием проектно-производственных работ.	Составление и оформление отчета практики.

**16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Гальблауб, О.А. Промышленная экология : учебное пособие / О.А. Гальблауб, И.Г. Шайхиев, С.В. Фридланд ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 120 с
2	Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / сост. Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 100 с.
3	Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов [гриф ФУМО «Науки о Земле»] / Н.В. Каверина, Т.И. Прожорина, Е.Ю. Иванова, М.А. Клевцова, С.А. Куролап, О.В. Клепиков, А.Г. Муравьев, А.Н. Никольская, В.В. Синегубова. - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2019. - 355 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Гридэл, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е. Гридэл ; Алленби Б. Р. — Москва : Юнити-Дана, 2012 .— 527 с.
2	Голицын А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. Учеб. А. Н. Голицын.-М: ОНИКС, 2007-331с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	ЭБС «Издательство Лань»
2.	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ
3.	ЭБС «Университетская библиотека online»

**17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики**

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. Для проектно-технологической практики выдается индивидуальное задание и выставляется зачет. Во время камерального этапа обучающиеся оформляют индивидуальный отчет по результатам практики. Структура отчета приведена в разделе 20. Результаты прохождения практики докладываются обучающимися в виде устного сообщения с демонстрацией отчетных материалов.

Зачет по итогам практики выставляется руководителем практики на основании качества работы обучающегося в течение практики, доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся. Критерии выставления зачета приведены в разделе 20.

**18. Материально-техническое обеспечение практики:**

- аудитория для камеральных работ: специализированная мебель, дисплейный класс/локальная сеть; лицензионное ПО: OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, интернет-браузер Mozilla Firefox, ArcGIS for Desktop Advanced Lab Pak, MapInfo Pro 9.0, Corel Draw Graphics Suite X6 Class- room License, Adobe Photoshop;

- аудитория для камеральных работ: компьютеры, лицензионное ПО OfficeSTD 2013  
RUS OLP NL Acdmc;

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ПК-4	ПК-4.1; ПК-4.2	<i>собеседование</i>
2.	Экспериментально-производственный этап	ПК-4	ПК-4.1; ПК-4.2	<i>Практическое задание</i>
3	Обработка и анализ полученной информации	ПК-4	ПК-4.1; ПК-4.2, ПК-4.4	<i>Практическое задание</i>
4	Подготовка отчета по практике в соответствии с содержанием проектно-производственных работ.	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2	ОТЧЕТ
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Собеседование

### 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

Контроль успеваемости по практике осуществляется с помощью следующих оценочных средств: индивидуальные практические задания (выдается руководителем практики от кафедры), собеседование.

Вопросы для собеседования:

1. Цель практики и основные задачи, определенные для достижения цели исследования.
2. Общие географические особенности объекта исследования. Их влияние на его геоэкологическое состояние. Региональные особенности проблемы.
3. Основные проблемы геоэкологического характера, выявленные при анализе функционирования объекта исследования.
4. Литературные источники по выявленным проблемам. Отечественный и зарубежный опыт.
5. Методы изучения объекта исследования. Общенаучные и специфические методы. Геоинформационное моделирование.
6. Основные результаты исследования, полученные в ходе практики.
7. Оригинальные (авторские) предложения в изменении методик исследования, моделирования, прогнозирования развития объекта исследования.
8. Прикладное значение результатов исследования.

#### Содержание отчета

Отчетная документация включает:

1. Предоставление документации, регламентирующей прохождение практики.
2. Предоставление полевых, картографических и фондовых материалов.

3. Составление отчета с защитой на кафедре с комиссией. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов.

По итогам практики студент оформляет письменный отчет и знакомит с ним своего руководителя практики на кафедре. Отчет о результатах практики защищается на кафедре в присутствии специально сформированной комиссии, которая оценивает результаты. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов. По итогам практики выставляется зачет.

Отчет должен давать полное представление о полученных студентом знаниях и навыках в области проведения производственных геоэкологических работ. Необходимо осветить географические особенности конкретного участка работ, содержание, методы организацию всех видов работ, которые выполнял практикант, и дать их оценку, применяя при этом теоретические знания.

Отчет должен содержать следующие разделы.

*Введение* Общие сведения о практике; наименование организации, где проводилась практика, руководящий состав организации, руководители практики от университета и производства, сроки практики. К описанию организации, экономики и планирования рекомендуется приложить схему структуры организации, её управления и т.п.

*Виды выполненных работ* (с указанием затраченного времени). Методика и технология выполненных работ (описание, анализ, оценка).

*Анализ геоэкологических материалов* (текстовых, картографических, справочных), с которыми ознакомился студент. В качестве иллюстраций к отчету могут быть приложены: карта (схема) географического положения района работ практики, зарисовки, профили местности с описаниями, фрагменты тематических карт, планов, образцы дешифрирования аэрофотоснимков и т. п.

Законченный и аккуратно оформленный отчет должен быть проверен руководителем производства, заверен его подписью и печатью.

По результатам учебных и производственных практик оформляется следующая документация:

- отчёт о практике;
- дневник практики;
- отзыв руководителя практики от предприятия (организации) о деятельности студента в период практики;
- путевка на практику.

Допускается: решение о ведении дневника в процессе конкретной практики принимается кафедрой.

Отчёт о практике составляется каждым студентом индивидуально.

Отчёт о практике должен включать:

- титульный лист;
- задание на практику
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Допускается реферат не включать.

Задание на практику выдаётся каждому студенту. Оно согласовывается с руководителем практики от предприятия (организации, учреждения, фирмы) и утверждается зав. кафедрой.

Для составления отчёта следует использовать дневник практики, документацию предприятия (организации, фирмы), нормативную, справочную и учебную литературу.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчёта и отзыва руководителя практики. Как правило, студент защищает отчёт перед комиссией, назначенной зав. кафедрой. По итогам аттестации выставляется зачет.

**Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации:**

для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки;
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчетов.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов геоинформационного анализа.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов геоинформационного анализа	–	<i>Неудовлетворительно</i>

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *устного опроса (индивидуальный опрос, доклады); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок, приведенные выше.



## Фонды оценочных средств

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания (верные ответы выделены полужирным шрифтом):

**Задание 1.**

Какие из представленных величин следует применять при работе в программном продукте «АТП-Эколог» фирмы «Интеграл»?

**А. Среднемесячная температура атмосферного воздуха.**

Б. Среднегодовая температура атмосферного воздуха.

В. Среднемесячная и среднегодовая температуры атмосферного воздуха.

Г. Абсолютная максимальная и абсолютная минимальная температуры атмосферного воздуха.

Д. Метеорологические данные не используются при работе в программном комплексе.

**Задание 2.**

Укажите правильный перечень исходной информации, используемый при работе в программном продукте «УПРЗА-Эколог» фирмы «Интеграл», в случае оценки воздействия проектируемой автомобильной дороги общего пользования?

А. Длина проектируемой автомобильной дороги, высота источника контаминации и прогнозируемая максимальная скорость автотранспортного потока.

Б. Длина проектируемой автомобильной дороги, высота источника контаминации и прогнозируемая интенсивность автотранспортного потока.

В. Значения фоновых концентраций контаминантов в атмосферном воздухе, высота источника контаминации и прогнозируемая интенсивность автотранспортного потока.

Г. Значения фоновых концентраций контаминантов в атмосферном воздухе, длина проектируемой автомобильной дороги и прогнозируемая интенсивность автотранспортного потока.

**Д. Значения фоновых концентраций контаминантов в атмосферном воздухе и высота источника контаминации.**

**Задание 3.**

Одна из исходных характеристик, при работе с программным продуктом «УПРЗА-Эколог» фирмы «Интеграл», является коэффициент рельефа. В случае ровной или слабо пересечённой местности (перепад высот не превышает 50м на 1 км) чему равен коэффициент рельефа (h)?

А.  $h = 0$ .

Б.  **$h = 1,0$ .**

В.  $h = 1,5$

Г.  $h = 2,0$ .

Д. Значением данного фактора (коэффициента рельефа) можно пренебречь.

**Задание 4.**

Какую следует указать высоту контаминации (H) для наземных источников загрязнения при работе в программном комплексе «УПРЗА-Эколог» фирмы «Интеграл»?

А. Высоту источника контаминации не следует указывать

- Б. Н=0 м
- В. Н=2,0м
- Г. Н=1,0м
- Д. Н=5,0м

#### **Задание 5.**

Укажите верное утверждение. При оценке воздействия проектируемой автомобильной дороги общего пользования средняя скорость транспортного потока, указываемая в программном комплексе «УПРЗА-Эколог» фирмы «Интеграл», назначается согласно чему?

- А. Результатам инженерно-экологических изысканий.
- Б. Результатам прогнозирования характеристик автотранспортного потока.
- В. Согласно справочным данным.
- Г. Данная характеристика не указывается.**
- Д. Согласно сведениям Госавтоинспекции Российской Федерации.

#### **Задание 6.**

Какая(е) характеристика(и) автотранспортного потока не учитывается при работе с программным комплексом «Магистраль-Город» фирмы «Интеграл»?

- А. Средняя скорость автотранспортного потока.
- Б. Максимальная скорость автотранспортного потока.**
- В. Минимальная скорость автотранспортного потока.**
- Г. Максимальное расстояние между автотранспортными средствами.**
- Д. Состав автотранспортного потока

#### **.Задание 7.**

В каких единицах измерения выражены результаты расчёта, полученные с помощью программного комплекса «УПРЗА-Эколог» фирмы «Интеграл»?

- А. мкг/м<sup>3</sup>
- Б. мг/см<sup>3</sup>
- В. мг/дм<sup>3</sup>
- Г. г/м<sup>3</sup>
- Д. мг/м<sup>3</sup> и (или) доли ПДК.**

#### **Задание 8**

Выберите правильное утверждение?

- А. Инженерно-экологические изыскания - это один из основных видов инженерных изысканий, выполняемый для изучения и оценки инженерно-экологических условий территории (района, площадки, участка, трассы, включая зону возможного воздействия проектируемого объекта), составления прогноза возможных изменений инженерно-экологических условий, обоснования мероприятий по охране окружающей среды и предотвращению негативного воздействия на биотопы и условия жизнедеятельности человека.**
- Б. Инженерно-экологические изыскания - это один из неосновных видов инженерных изысканий, выполняемый для изучения и оценки инженерно-экологических условий территории (района, площадки, участка, трассы, включая зону возможного воздействия проектируемого объекта), составления прогноза возможных изменений инженерно-

экологических условий, обоснования мероприятий по охране окружающей среды и предотвращению негативного воздействия на биотопы и условия жизнедеятельности человека.

В. Инженерно-экологические изыскания - это один из основных видов инженерных изысканий, выполняемый для изучения и оценки инженерно-экологических условий территории (района, площадки, участка, трассы, включая зону возможного воздействия проектируемого объекта).

Г. Инженерно-экологические изыскания - это один из основных видов инженерных изысканий, выполняемый для изучения и оценки инженерно-экологических условий территории (района, площадки, участка, трассы, включая зону возможного воздействия проектируемого объекта), составления прогноза возможных изменений инженерно-экологических условий, обоснования мероприятий по охране окружающей среды.

### **Задание 9.**

Выберите правильное утверждение?

А. Плодородный слой почвы - это верхняя не гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и биологическими свойствами.

Б. Плодородный слой почвы - это верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений и размножения почвенных организмов химическими, физическими и биологическими свойствами.

В. Плодородный слой почвы - это верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими и биологическими свойствами.

**Г. Плодородный слой почвы - это верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и биологическими свойствами.**

### **Задание 10.**

Выберите правильное утверждение?

А. Плотность потока радона – это активность радона, проходящего через единицу поверхности грунта.

**Б. Плотность потока радона – это активность радона, проходящего через единицу поверхности грунта в единицу времени.**

В. Плотность потока радона – это активность радона, проходящего через единицу объёма грунта в единицу времени.

### **Задание 11.**

Выберите правильное утверждение?

**А. Точка наблюдения (расчётная точка) — это место на плане территории или здания, для которого проводят расчёт (или измерение) уровней звука, или уровней звукового давления.**

Б. Точка наблюдения (расчётная точка) — это место на плане территории, для которого проводят расчёт (или измерение) уровней звука, или уровней звукового давления.

В. Точка наблюдения (расчётная точка) — это место на плане здания, для которого проводят расчёт (или измерение) уровней звука, или уровней звукового давления.

## Задание 12.

Выберите правильное утверждение?

А. Инженерно-экологическая карта — это графическое отображение на карте современного экологического состояния окружающей среды и (или) прогноза ее изменения на заданный интервал времени.

Б. Инженерно-экологическая карта — это графическое отображение на карте современного экологического состояния окружающей среды.

В. Инженерно-экологическая карта — это графическое отображение на карте прогнозируемого экологического состояния окружающей среды.

## 2) расчетные задачи:

### Задача 1.

*Условие:* Расчёт валового выброса CO, образованного легковыми автотранспортными средствами проектируемой автомобильной дорогой. Валовый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества потоками автотранспортных средств для автотранспорта, движущегося по автомобильной дороге (или её участку), вычисляют по формуле (1):

$$M_{k,i} = \sum_{k=1}^n M_{k,i}^L \quad (1)$$

где  $M_{k,i}$  — выброс  $i$ -го загрязняющего вещества движущимся потоком автотранспортных средств на автомобильной дороге (или её участке) фиксированной протяженности  $L$ , который рассчитывается по формуле (2), г/с;  $M_{k,i}^L$  — средний коэффициент пересчёта граммов в секунду в тонны в год в зависимости от типа автомобильной дороги, характеризующего разные изменения суммарной интенсивности потока автотранспортных средств, полученный путём обработки результатов наблюдений за интенсивностью потоков автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории, определяемый по таблице 1.

$$M_{k,i}^L = \sum_{j=1}^n M_{k,i}^j \quad (2)$$

где  $L$  — протяженность автомобильной дороги (или её участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движением сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;  $M_{k,i}^L$  —

удельный пробеговый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества автомобилями  $k$ -й группы, определяемый по таблице 2, г/км;  $k$  — число групп автомобилей;  $G_k$  — фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из  $k$  групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомобильной дороги в учётный интервал времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;  $\eta_T$  — поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств (км/ч) на выбранной автомобильной дороге (или её участке), определяемый по таблице 3.

Таблица 1 — Значения  $\eta_T$  для автомобильных дорог разного типа

Тип	Тип автомагистрали	Значение $\eta_T$
1	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 11:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик	13,5
2	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 10:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик; в дневные часы (с 13:00 до 16:00) интенсивность движения уменьшается в среднем на 50% по отношению к утреннему и вечернему максимальным значениям	13,0
3	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается с 8:00 до 20:00	15,0

Таблица 2 — Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ, для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км
	СО
Легковые	0,90

Таблица 3 — Значения поправочных коэффициентов  $r_{V_{k,i}}$ , учитывающих среднюю скорость движения автотранспортного потока  $V$  на выбранной автомобильной дороге (или её участке)

Скорость движения $V$ , км/ч	$r_{V_{k,i}}$	$r_{V_{k,i}}$ для выбросов $N_{Ox}$
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00
50	0,50	1,00
60	0,30	1,00

70	0,40	1,00
80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

**Задание.** Используя исходную информацию, которая приведена в таблице 4, рассчитайте валовые выбросы CO, образованные легковыми автотранспортными средствами проектируемой автомобильной дорогой.

Таблица 4 — Исходная информация

№ п/п	Характеристика	Значение характеристики
1	Протяженность автомобильной дороги	5,5 км
2	Фактическая наибольшая интенсивность движения	1550 шт
3	Средняя скорость движения потока автотранспортных средств	60, км/ч
4.	Тип автомагистрали	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 11:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик

**Решение и ответ:**

— (0 30)

Ответ: Валовые выбросы CO, образованного легковыми автотранспортными средствами проектируемой автомобильной дорогой» за один год функционирования составит 25,65 т.

## Задача 2.

*Условие:* Расчёт валового выброса  $\text{NO}_x$  (в пересчёте на  $\text{NO}_2$ ), образованного автофургонами и микроавтобусами массой до 3,5 т проектируемой улично-дорожной сети. Валовый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества потоками автотранспортных средств для автотранспорта, движущегося по автомобильной дороге (или её участку), вычисляются по формуле (1):

$$(1)$$

где  $G_i$  — выброс  $i$ -го загрязняющего вещества движущимся потоком автотранспортных средств на автомобильной дороге (или её участке) фиксированной протяженности  $L$ , который рассчитывается по формуле (2), г/с;  $K_i$  — средний коэффициент пересчёта граммов в секунду в тонны в год в зависимости от типа автомобильной дороги, характеризующего разные изменения суммарной интенсивности потока автотранспортных средств, полученный путём обработки результатов наблюдений за интенсивностью потоков автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории, определяемый по таблице 1.

$$G_i = \sum_{k=1}^k M_{k,i}^L \cdot G_k \cdot \eta_T \quad (2)$$

где  $L$  — протяженность автомобильной дороги (или её участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движением сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;  $M_{k,i}^L$  — удельный пробеговый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества автомобилями  $k$ -й группы, определяемый по таблице 2, г/км;  $k$  — число групп автомобилей;  $G_k$  — фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из  $k$  групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомобильной дороги в учётный интервал времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;  $\eta_T$  — поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств (км/ч) на выбранной автомобильной дороге (или её участке), определяемый по таблице 3.

Таблица 1 — Значения  $K_i$  для автомобильных дорог разного типа

Тип	Тип автомагистрали	Значение $\eta_T$
1	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 11:00) и вечерние (с	13,5

	17:00 до 21:00) часы пик	
2	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 10:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик; в дневные часы (с 13:00 до 16:00) интенсивность движения уменьшается в среднем на 50% по отношению к утреннему и вечернему максимальным значениям	13,0
3	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается с 8:00 до 20:00	15,0

Таблица 2 — Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ, для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км
	NO <sub>x</sub> (в пересчёте на NO <sub>2</sub> )
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	1,80

Таблица 3 — Значения поправочных коэффициентов  $r_{V_{k,i}}$ , учитывающих среднюю скорость движения автотранспортного потока на выбранной автомобильной дороге (или её участке)

Скорость движения $V$ , км/ч	$r_{V_{k,i}}$	$r_{V_{k,i}}$ для выбросов NO <sub>x</sub>
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00
50	0,50	1,00
60	0,30	1,00
70	0,40	1,00
80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

**Задание.** Используя исходную информацию, которая приведена в таблице 4, рассчитайте валовые выбросы NO<sub>x</sub> (в пересчёте на NO<sub>2</sub>), образованные автофургонами и микроавтобусами массой до 3,5 т проектируемой улично-дорожной сети.

Таблица 4 — Исходная информация



№ п/п	Характеристика	Значение характеристики
1	Протяженность автомобильной дороги	1,455 км
2	Фактическая наибольшая интенсивность движения	556 шт
3	Средняя скорость движения потока автотранспортных средств	45, км/ч
4.	Тип автомагистрали	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 11:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик

**Решение и ответ:**

———— (1 1)

Ответ: Валовые выбросы  $\text{NO}_x$  (в пересчёте на  $\text{NO}_2$ ), образованного автофургонами и микроавтобусами массой до 3,5 т проектируемой улично-дорожной сети за один год функционирования составит 16,2 т.

**Задача 3.**

*Условие:* Расчёт валового выброса  $\text{CH}_4$ , образованных грузовыми автотранспортными средствами массой от 3,5 до 12 т проектируемой временной автомобильной дорогой. Валовый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества потоками автотранспортных средств для автотранспорта, движущегося по автомобильной дороге (или её участку), вычисляются по формуле (1):

(1)

где  $Q_i$  — выброс  $i$ -го загрязняющего вещества движущимся потоком автотранспортных средств на автомобильной дороге (или её участке) фиксированной протяженности  $L$ , который рассчитывается по формуле (2), г/с;  $K$  — средний коэффициент пересчёта граммов в секунду в тонны в год в зависимости от типа автомобильной дороги, характеризующего разные изменения суммарной интенсивности потока автотранспортных средств, полученный путём обработки результатов наблюдений за интенсивностью потоков автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории, определяемый по таблице 1.

$$Q_i = \sum_{k=1}^k M_{k,i} \cdot G_k \cdot \eta_T \cdot L \quad (2)$$

где  $L$  — протяженность автомобильной дороги (или её участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движением сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;  $M_{k,i}$  — удельный пробеговый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества автомобилями  $k$ -й группы, определяемый по таблице 2, г/км;  $k$  — число групп автомобилей;  $G_k$  — фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из  $k$  групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомобильной дороги в учётный интервал времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;  $\eta_T$  — поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств (км/ч) на выбранной автомобильной дороге (или её участке), определяемый по таблице 3.

Таблица 1 — Значения  $K$  для автомобильных дорог разного типа

Тип	Тип автомагистрали	Значение $\eta_T$
1	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 11:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик	13,5
2	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8:00 до 10:00) и вечерние (с 17:00 до 21:00) часы пик; в дневные часы (с 13:00 до 16:00) интенсивность движения уменьшается в среднем на 50% по отношению к утреннему и вечернему максимальным значениям	13,0
3	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается с 8:00 до 20:00	15,0

Таблица 2 — Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ, для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км
	<i>CH</i>
Грузовые автотранспортные средства массой от 3,5 до 12 т	1,50

Таблица 3 — Значения поправочных коэффициентов , учитывающих среднюю скорость движения автотранспортного потока на выбранной автомобильной дороге (или её участке)

Скорость движения $V$ , км/ч	$r_{V_{k,i}}$	$r_{V_{k,i}}$ для выбросов $N_{Ox}$
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00
50	0,50	1,00
60	0,30	1,00
70	0,40	1,00
80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

*Задание.* Используя исходную информацию, которая приведена в таблице 4, рассчитайте валовые выбросы *CH*, образованных грузовыми автотранспортными средствами массой от 3,5 до 12 т проектируемой временной автомобильной дорогой.

Таблица 4 — Исходная информация

№ п/п	Характеристика	Значение характеристики
1	Протяженность автомобильной дороги	0,755 км
2	Фактическая наибольшая интенсивность движения	46 шт
3	Средняя скорость движения потока автотранспортных средств	70, км/ч
4.	Тип автомагистрали	Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается с 8:00 до 20:00

**Решение и ответ:**

— (1 4)

Ответ: Валовые выбросы СН, образованных грузовыми автотранспортными средствами массой от 3,5 до 12 т проектируемой временной автомобильной дорогой за один год функционирования составит 0,30 т.

**3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:**

**Задача 1.**

Территория расположения объекта проектирования частично дислоцируется в пределах охранной зоны ООПТ федерального значения. Что это за собой влечёт при согласовании материалов проектно-изыскательской документации?

**Примерный ответ:**

При расположении объекта проектирования в пределах охранной зоны ООПТ федерального значения требуется осуществить Экологическую экспертизу материалов проектно-изыскательской документации.

**Задача 2.**

Перечислите основные задачи ОВОС?

**Примерный ответ:**

К основным задачам ОВОС относятся:

— оценка состояния ОС до реализации проектных решений, то есть определение исходных характеристик и параметров компонентов ОС, которые могут быть затронуты в процессе хозяйственной деятельности;

— выявление основных факторов и видов негативного воздействия в связи с реализацией планируемой деятельности;

— обоснование показателей предельно допустимого воздействия и правил природопользования, исходя из лимитирующих экологических факторов намечаемого вида деятельности;

— прогнозирование и оценка изменений ОС, которые произойдут в результате оказанных на нее воздействий после осуществления намечаемой деятельности;

— разработка рекомендаций и мероприятий по ограничению или нейтрализации всех основных видов воздействий с учётом современных достижений в этой области, использования ресурсосберегающих технологий, систем защиты ОС и т.п;

— создание наиболее благоприятных условий для поиска оптимальных инженерных, технических, технологических решений, способствующих минимизации неблагоприятных воздействий на ОС, разработка мер компенсации вероятных неблагоприятных последствий;

— социальная и экономическая оценка результатов намечаемой деятельности в сравнении с экологическими последствиями;

— обеспечение социально-эколого-экономической сбалансированности развития территории и улучшение условий жизни и деятельности людей.

### **Задача 3.**

Укажите основные цели проведения общественных слушаний?

#### **Примерный ответ:**

1. Выявления всех заинтересованных сторон в обсуждении намечаемой деятельности или проекта.

2. Информирования заинтересованных сторон о достоинствах и недостатках намечаемой деятельности.

3. Организации диалога между заказчиком и общественностью по поводу возможных изменений качества среды обитания.

4. Выявления и фиксации всех вероятных неблагоприятных экологических последствий реализации проектных решений.

5. Поиска взаимоприемлемых решений для всех общественных позиций по поводу предотвращения или уменьшения отрицательных экологических последствий.

#### **4) темы эссе:**

##### **Тема 1.**

Раскройте тему «Глобальные гидросферные процессы».

#### **Примерный ответ:**

Гидросфера является глобальной водной системой, которую представляет совокупность всех водных запасов Земли. Глобальные природные процессы (ГПП) в гидросфере это океаническая циркуляция (течения), волновой процесс, изменения уровня Мирового океана, речной сток, селевые потоки, приливы и отливы.

Гидросфера Земли образует прерывистую оболочку. Средняя глубина океана составляет 3800 м, максимальная (Марианская впадина) – 11034 м. Около 96% объема гидросферы составляют соленые океанические воды, 2% – воды ледников, остальная часть приходится на подземные (около 2%), озерные и речные пресные воды (0,02%).

Поверхностные воды находятся в постоянном взаимодействии с атмосферой и земной корой. Они, занимая сравнительно малую долю в общей массе гидросферы, являются основным источником водоснабжения, орошения и обводнения.

Поверхностные воды играют важную роль в жизни наземной Биосферы. Область биосферы в гидросфере представлена во всей ее толще, однако наибольшая плотность живого вещества приходится на поверхностные прогреваемые и освещаемые лучами Солнца слои.

Вода аккумулируется в водосборных бассейнах.

Водосборные бассейны мира играют важную роль в организации природопользования: протекая на территории ряда стран, реки должны сохранять свой природно-ресурсный потенциал.

Гидросфера – это запасы не только воды, но и пищи. 75% рыбных ресурсов более недоступны (исчезло, исчерпано, или находится под угрозой исчезновения). Рыба – основной рацион каждого пятого человека. Но глубины океана почти не изучены, а там обитает около 10 тысяч неизвестных науке видов.

Еще одно значение гидросферы заключается в том, что это глобальная транспортная артерия.

Примером действия социоприродных процессов является обмеление Аральского моря в Казахстане и Узбекистане. Сегодня озеро-море катастрофически мелеет. Дно моря покрыто солью и ядохимикатами (ранее смытыми с полей и принесенными реками), которые разносятся ветром на огромные расстояния. Ныне у бывшего поселка Мергенсай в песках стоят остовы кораблей. Это местная достопримечательность и пункт туристической программы.

Неблагоприятными для человечества ГПП в гидросфере являются: волновой процесс (абразия, шторм и цунами), эрозия, изменения уровня Мирового океана (подтопление и затопление), приливы и отливы, паводки и наводнения.

Более половины глобальных процессов, протекающих в гидросфере, имеют социоприродный характер. Вклад человека в отдельные процессы максимален, в другие – мал или минимален. Гидросфера имеет важное значение для экономики: это запасы ресурсов моря, область транзита товаров, что в итоге обуславливает существование 200-мильных экономических зон.

## **Тема 2.**

Раскройте тему «Глобальные педосферные процессы».

### **Примерный ответ:**

Педосфера – почвенная оболочка Земли, глобальная почвенная система. Составляющие педосферу почвы покрывают большую часть поверхности земной суши.

Почва – самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности З. в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов. Это трехфазная система, состоящая из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха. По сравнению с другими геосферами З., почвы представляются в виде тончайшей пленки, оболочки, от нескольких см до полутора-двух метров. Она выполняет множество планетарных функций, имеющих важнейшее экологическое значение для жизни на З., включая человека с его хозяйственной деятельностью.

Уникальные свойства Педосферы. Первое свойство. Почвенный покров характеризуется самой высокой плотностью жизни и видовым разнообразием населяющих ее живых существ: более 92 % видов, известных на З. являются сухопутными и живут в почве или на почве. В системе почва – растение происходит великий двусторонний процесс аккумуляции и деструкции органического вещества, обеспечивающий возобновление и циклический характер жизни на З. С каждым типом и видом почвы связаны определенные и только им свойственные виды сообществ растений и животных (биоценозов – элементов биологических систем).

Второе свойство (следствие первого). Очень важной и наиболее широко известной функцией почв является их продуктивность (на сельскохозяйственных землях – плодородие), т.е. способность обеспечивать растения элементами питания, влагой, воздухом и теплом и тем самым воспроизводить жизнь растений, давать урожай. Использование почвенного плодородия дает человеку более 98 % всех продуктов питания и большое количество разнообразного сырья для промышленного производства

#### Глобальные процессы в педосфере

1. Почвоведями и почвенными микробиологами установлено, что «дыхание почвы» вследствие происходящих в ней биохимических и физических процессов выделяет в приземные слои атмосферы огромную массу диоксида углерода, существенно превышающую суммарный объем его антропогенных выбросов.

Обширный таежно-лесной пояс России поглощает в процессе фотосинтеза большой объем  $\text{CO}_2$  по сравнению с его поступлением в атмосферу в результате дыхания почвы и промышленных выбросов.

2. Физические процессы (функции) педосферы заключаются в том, что почвы воспринимают, аккумулируют и частично передают атмосферную влагу в грунтовые воды; регулируют газообмен почвы с атмосферой; образуют для почвенной биоты защитные ниши жизни от воздействия внешних факторов; сохраняют семена и эмбрионы растений и животных; служат механической опорой корневых систем и надземных ярусов растений.

3. Химические и физико-химические процессы педосферы объединяют адсорбцию и аккумуляцию разных жизненно необходимых для почвенной биоты и растений

биофильных элементов, ферментов; деструкцию и минерализацию отмерших остатков растительных и животных организмов и тем самым возвращение биофильных элементов в новые циклы жизни; ресинтез (лат. *re* – возобновление или повторность действия) органических и минеральных веществ, в т.ч. почвенного гумуса и вторичных минеральных и органоминеральных новообразований.

Глобальные природные проблемы. Сохранять биологическое разнообразие на З. невозможно без сохранения разнообразия почв, без борьбы с сокращением, загрязнением, деградацией и с эрозией почв – социоприродными процессами.

Быстрая и неконтролируемая распашка огромных пространств З. сопровождалась процессами водной и ветровой эрозии почв, заболачивания и засоления земель. Большую угрозу здоровью человека представляет возрастающее загрязнение почв отходами и выбросами промышленного производства, добычи нефти и газа, цветной металлургии, использованием наземного и воздушного транспорта, применением химикатов в с/хозяйстве и др. Большой вред всему живому наносит радиоактивное загрязнение почв.

### **Тема 3.**

Раскройте тему «Глобальные литосферные процессы».

#### **Примерный ответ:**

Среди глобальных природных процессов литосферы можно выделить глубинные, связанные с недрами (эндогенные) и поверхностные (экзогенные).

Эндогенные процессы – это разнообразные движения земных слоев, их метаморфизация и проявления вулканизма. Эндогенные процессы происходят при внезапных разрядах напряжений в ходе химических процессов и распада радиоактивных веществ в высокотемпературных недрах Земли, от силы тяжести, вызывающей прогибы участков земной коры, и конвекции внутри Земли, способствующей горизонтальному смещению отдельных ее участков (тектоника плит).

Среди эндогенных процессов выделяются движения литосферных плит, вулканическая деятельность и магматизм, землетрясения.

Примером движения (циркуляции) верхних слоев Земли можно считать процесс дрейфа литосферных плит, который называют еще циклами Уилсона или концепцией тектоники плит. Суть ее состоит в том, что поверхность Земли состоит из крупных изометрических блоков – плит, которые постоянно движутся в разных направлениях и с разными скоростями. Плиты рождаются (например, в СОХ) и исчезают, погружаясь (субсидируя) под другие плиты.

Вулканическая деятельность. Вулкан – геологическое тело на поверхности Земли, где магма выходит на поверхность Земли, образуя твердые, жидкие и газообразные продукты извержения. Процесс выхода магматических продуктов называется вулканизмом, или вулканической деятельностью.



Ныне на Земле насчитывается около 2000 вулканов, из которых 616 – действующие, т.е. проявившие свою активность на памяти человечества. Лишь 76 из активных вулканов находятся на дне морей и океанов. Всего же на дне Мирового океана насчитывается около 10 000 вулканов.

Землетрясения – это подземные толчки и колебания поверхности Земли, вызванные естественными причинами (тектоническими процессами) или (иногда) искусственными процессами (взрывы, заполнение водохранилищ, обрушение подземных полостей горных выработок). Небольшие толчки могут быть вызваны подъемом лавы при вулканических извержениях.

Экзогенные процессы – связаны с преобразованием поверхностной части земной коры с ее рельефом под действием лучистой энергии Солнца, силы тяжести, воды и организмов.

Они выражаются в разрушении горных пород и химическом преобразовании составляющих их минералов (выветривание); в разрыхлении и переносе разрушенного материала ветром, водой, ледниками; в отложении материала на дне морей, озер, рек и на суше (аккумуляция) в виде осадочных горных пород и связанных с ними полезных ископаемых. Экзогенные силы направлены к выравниванию созданных внутриземными силами (эндогенными процессами) крупных неровностей, к переносу изверженных горных пород.

Характерными примерами природных экзогенных процессов являются выветривание, карст, провалы грунта, оползни, осыпи и обвалы.

Меры профилактики и борьбы – укрепление склонов при помощи различных инженерных сооружений и технологий. Посадка деревьев. Осушение переувлажненных склонов.

### **Задача А:**

Расшифруйте структуру кадастрового номера земельного участка 68:20:0103012:4762

### **Правильный ответ:**

Кадастровый номер земельного участка имеет следующий вид:

**68**- 2-х разрядный номер кадастрового округа;

**20** - 2-х разрядный номер кадастрового района;

**0103012** - 7-ми разрядный номер кадастрового квартала;

**4762** - номер земельного участка в кадастровом квартале.

: - разделитель составных частей кадастрового номера земельного участка.

### **Задача Б.**

Какие условия выбора реки-аналога необходимо учитывать?

#### **Примерный ответ:**

При выборе рек-аналогов необходимо учитывать следующие условия:

- однотипность стока реки-аналога и исследуемой реки;
- географическую близость расположения водосборов;
- однородность условий формирования стока, сходство климатических условий, однотипность почв (грунтов) и гидрогеологических условий, близкую степень озерности, залесенности, заболоченности и распаханности водосборов;
- средние высоты водосборов не должны существенно отличаться, для горных и полугорных районов следует учитывать экспозицию склона и гипсометрию;
- отсутствие факторов, существенно искажающих естественный речной сток (регулирование стока, сбросы воды, изъятие стока на орошение и другие нужды).

### **Задача В.**

На каком этапе реализации проектных решений следует осуществлять прогнозирование техногенных катастроф и их последствий, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф?

#### **Примерный ответ:**

В соответствии с действующей нормативно-технической документацией прогнозирование техногенных катастроф и их последствий, планирование мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф следует осуществлять на этапе проектирования, а именно при разработке материалов мероприятий по охране окружающей среды (МООС) и перечень мероприятий по охране окружающей среды (ПМООС).

### **Задача Г.**

При каких условиях требуется осуществлять санацию почвы?

#### **Примерный ответ:**

Санацию почвы требуется осуществлять при условии, если результаты количественно-химических анализов отобранных проб не соответствуют действующим нормативным значениям.

## **Эссе.**

Раскройте тему «Процессы естественного самоочищения водоемов».

### **Примерный ответ:**

В связи с глобальным возрастанием загрязнения водной среды и прямой опасностью этого для здоровья человека, проблема естественного самоочищения водоемов привлекает внимание биологов, медиков, физиков, химиков, географов, представителей технических дисциплин.

Самоочищение вод представляет совокупность процессов, в основном биохимических, которые приводят к восстановлению природных свойств водоема. При самоочищении в водоемах протекают процессы смешения, осаждения, распада и превращения веществ, загрязняющих водоемы. Наблюдается уменьшение концентрации загрязнения, иногда до полной его ликвидации, происходит восстановление первоначального химического состава воды, соответственно существовавшему ранее равновесию. О естественном самоочищении можно судить в том случае, если тот или иной вид загрязнения разрушается до простых соединений и далее вступает в общий круговорот веществ и энергии. Вследствие этого самоочищение можно рассматривать как часть природного процесса круговорота вещества и передачи энергии.

В процессах самоочищения вод участвует весь комплекс физических, химических и биологических процессов, происходящих в водоеме.

Из физических факторов существенную роль в самоочищении вод играет осаждение нерастворимых взвешенных веществ, при этом на скорость осаждения веществ влияют скорость течений и перемешивание воды. Из химических факторов основное значение имеет окисление растворенных органических веществ кислородом, содержащимся в воде. Указанные факторы тесно связаны с биологическими процессами. Биологическому фактору принадлежит ведущая роль в самоочищении водоемов.

Биологическое самоочищение может идти как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Анаэробная фаза самоочищения характеризуется образованием промежуточных продуктов из разлагающегося органического материала за счет жизнедеятельности бактерий и некоторых простейших.

Самоочищение водоемов происходит в результате продуцирования (образования), трансформации и разложения органического вещества. Поэтому основное значение для самоочищения имеет круговорот органических веществ, осуществляемый через трофические связи бактериального, растительного и животного населения вод.

Главными минерализаторами органических веществ в водоемах являются бактерии. В водоемах содержатся целлюлозоразлагающие бактерии, многие эпифитные (постоянно живущие на растениях) бактерии, а также бактерии, которые сбрасывают крахмал, пектин и другие углеводы. В водоемах есть нитрифицирующие, сероокисляющие бактерии, железобактерии, а на дне и в илах – метановые сульфатвосстанавливающие и водородные бактерии. Особую роль в самоочищении вод от нефтяного загрязнения играют нефтеокисляющие бактерии, которые используют углеводороды нефти для своей жизнедеятельности. В настоящее время на очистных сооружениях применяется метод биологической очистки нефтеокисляющими бактериями нефтесодержащих сточных вод.

Растения в водоемах являются основными поставщиками кислорода, который идет на окисление органических веществ. Организмы фитопланктона потребляют в процессе фотосинтеза биогенные элементы (азот, фосфор), способствуя их удалению из воды. Высшие водные растения способны извлекать из воды и накапливать в своем организме различные элементы, такие как марганец, кальций, медь, железо и другие. Растения, такие как камыш озерный, элодея, рдесты, рогозы могут включать в свой метаболизм поглощенные соединения (нефть, фенол, ксилол, другие), тем самым осуществляя их обезвреживание. Этим самым они способствуют очищению воды от загрязняющих веществ.

Роль животных в самоочищении водоемов во многом определяется способом их питания. Фильтраторы и седиментаторы способствуют осветлению воды, удаляя из нее взвесь, включая микроводоросли, бактерии.

Таким образом, гидробионты играют важную роль в самоочищении водоемов, благодаря фотосинтетической аэрации, фильтрационной деятельности, утилизации органического вещества с последующей его минерализацией, накоплению и разложению веществ и транзиту их из воды в грунт.

Скорость процессов самоочищения водоемов определяется количеством загрязнений, поступивших в водоем; его глубиной и скоростью течения; температурой воды – самоочищение активнее протекает при более высокой температуре, поэтому летом оно более интенсивное; содержанием кислорода, поступающего в водоем.

Для усиления процессов самоочищения в водоемах является целесообразным обогащение обедненных биоценозов популяциями активных фотосинтетиков и деструкторов, способных ускорить минерализацию органических веществ. В ряде случаев применимо заселение прибрежной зоны загрязненных водоемов рядом видов высшей водной растительности при условии периодического изъятия их избыточной биомассы. Действенными мерами являются регуляция численности растительноядных рыб (таких как толстолобик), контроль над загрязнением и самоочищением, применение методов математического моделирования для прогнозирования загрязнения и установления пределов его нагрузок на экосистемы, гидромелиоративные работы, направленные на повышение очистительной способности водоемов.