

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

Декан факультета  
географии, геоэкологии и туризма  
С.А. Куролап



30.05.2024 г.

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Б2.О.02(Пд) Производственная практика, преддипломная

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.06 - Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология и природопользование
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** природопользования
- 6. Составители программы:** Акимов Леонид Мусамудинович, кандидат географических наук, доцент, факультет географии, геоэкологии и туризма; [akl63@bk.ru](mailto:akl63@bk.ru)
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации НМС факультета географии, геоэкологии и туризма № 5 от 30.05.2024.

**8. Учебный год:** 2027 / 2028

**Семестр:** 8

## **9. Цель практики:**

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- выработка у студентов практических навыков, а также приобретение опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности при сборе и обработке материалов экологического характера, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

## **Задачи практики:**

- ознакомление с организацией, научно-исследовательской и проектно-производственной работой, директивными и распорядительными документами, методическими и нормативными материалами в надзорных и производственно-аналитических, а также проектных экологических организациях;
- овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении геоэкологических исследований, необходимых для написания выпускной квалификационной работы;
- приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации геоэкологических данных, в том числе с использованием ГИС;
- приобретение практического опыта работы с полевой документацией и специфическими геоэкологическими источниками информации (отчетами, пояснительными записками, картами, статистическими материалами и др.);
- сбор материалов экологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ.

## **10. Место практики в структуре ООП:**

Производственная преддипломная практика относится к базовой части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование.

Входными знаниями являются знания основ общей экологии, биогеографии, почвоведения, географии, топографии, картографии, геоинформационных систем.

Программа практики составлена с учетом изученных предметов, где освещаются проблемы общей экологии на различных уровнях: глобальном, региональном и локальном, проводится анализ данных мониторинговых наблюдений естественных и антропогенных процессов и явлений.

### Требования к входным знаниям:

- обучающийся должен владеть теоретическими представлениями об общенаучных и специальных методах исследований, знать теоретические основы физической географии, ландшафтоведения, экологии, биологии, топографии, картографии;
- знать методику организации и проведения экологических исследований компонентов природы и природных комплексных образований;
- уметь оценивать изменения в компонентах природы и природном комплексе в целом и на региональном уровне, разбираться в вопросах рационального природопользования и охраны природы.

В результате прохождения производственной преддипломной практики обучающиеся приобретают навыки использования методов экологических исследований, современных технологий обработки и интерпретации экологических данных, приобретают опыт работы с полевым экологическим материалом, документацией и статистическими данными, а также получают

первичные профессиональные умения и навыки, в том числе первичные умения и навыки научно-исследовательской деятельности, необходимые для написания выпускной квалификационной работы.

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

**Вид практики:** производственная.

**Способ проведения практики:** стационарная.

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
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2	Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов	<b>Знать:</b> географические закономерности формирования глобальных и региональных геоэкологических проблем. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в практике организации мониторинга окружающей среды. <b>Владеть:</b> навыками составления профессиональной документации по вопросам природопользования и охраны природы.
ОПК-5	-//-//-//-//-//-/-	ОПК-5.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды. <b>Уметь:</b> использовать на практике основы природопользования. <b>Владеть:</b> основами экономики природопользования.
ОПК-5	-//-//-//-//-//-/-	ОПК-5.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> теоретические основы оценки состояния окружающей среды с учетом нормативных и правовых положений и документации. <b>Уметь:</b> излагать и

				<p>профессионально анализировать базовую экологическую информацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления профессиональной документации по вопросам природопользования и охраны природы.</p>
ОПК-6	<p>Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>	ОПК-6.1	<p>Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме</p>	<p><b>Знать:</b> знать основы геофизических и геохимических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать проведение лабораторных аналитических работ.</p> <p><b>Владеть:</b> опытом проведения самостоятельных геохимических анализов.</p>
ОПК-6	<p>Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>	ОПК-6.2	<p>Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и / или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы оценки состояния окружающей среды с учетом нормативных и правовых положений и документации.</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и профессионально анализировать базовую экологическую информацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления профессиональной документации по вопросам природопользования и охраны природы.</p>
ПК-1	<p>Способен планировать и документально оформлять природоохранную деятельность, принимать участие в осуществлении</p>	ПК-1.2	<p>Ведет документацию и оформляет отчетность по нормированию воздействия производственной деятельности организации на</p>	<p><b>Знать:</b> методику разработки программ рационального природопользования и охраны окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b> производить общее и геоэкологическое</p>

	мероприятий по охране окружающей среды в организации и рациональному природопользованию		окружающую среду	картографирование. <b>Владеть:</b> навыками документального оформления природоохранной деятельности.
ПК-1	Способен планировать и документально оформлять природоохранную деятельность, принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды в организации и рациональному природопользованию	ПК-1.3	Разрабатывает и реализует эффективные природоохранные мероприятия по охране окружающей среды в организации и в отраслевых программах экологического мониторинга, природопользования и природообустройства	<b>Знать:</b> принципы проведения мероприятий по охране окружающей среды. <b>Уметь:</b> организовывать мероприятия в сфере рационального природопользования. <b>Владеть:</b> навыками разработки природоохранных мероприятий.
ПК-2	Способен разрабатывать и сопровождать выполнение программ экологического надзора и производственного экологического контроля в организации для обеспечения защиты окружающей среды и населения от вредных экологических воздействий и при обращении с отходами	ПК-2.1	Владеет методами ведения документации и реализации мероприятий по обеспечению государственного и муниципального экологического надзора	<b>Знать:</b> методы разработки программ экологического надзора. <b>Уметь:</b> выполнять программы производственного экологического контроля. <b>Владеть:</b> навыками сопровождения программ обеспечения защиты окружающей среды от вредных экологических воздействий.
ПК-2	Способен разрабатывать и сопровождать выполнение программ экологического	ПК-2.4	Применяет наилучшие доступные технологии защиты окружающей среды от вредных	<b>Знать:</b> принципы разработки программ производственного экологического контроля. <b>Уметь:</b> производить

	надзора и производственного экологического контроля в организации для обеспечения защиты окружающей среды и населения от вредных экологических воздействий и при обращении с отходами		экологических воздействий на атмосферу, гидросферу, земельные ресурсы и при обращении с отходами	контроль обращения с отходами. <b>Владеть:</b> технологиями защиты окружающей среды от вредных экологических воздействий на атмосферу.
ПК-3	-----	ПК-3.5	Применяет современные лабораторно-инструментальные методы для гидрометеорологических измерений, оценки загрязнения окружающей среды, статистической обработки результатов полевых измерений с использованием природоохранного программного обеспечения	<b>Знать:</b> современные лабораторно-инструментальные методы для гидрометеорологических измерений. <b>Уметь:</b> применять современные лабораторно-инструментальные методы для оценки загрязнения окружающей среды. <b>Владеть:</b> современными лабораторно-инструментальными методами статистической обработки результатов полевых измерений.
ПК-4	Способен осуществлять разработку проектной экологической документации и реализацию мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-4.5	Участвует в подготовке проектов проведения природоохранных мероприятий и природообустройства, разработке перечня мероприятий по охране окружающей среды с учетом специфики намечаемой деятельности	<b>Знать:</b> способы осуществления разработки проектной экологической документации. <b>Уметь:</b> реализовывать мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. <b>Владеть:</b> навыками подготовки проектов проведения природоохранных

				мероприятий и природообустройства,
ПК-6	Способен выполнять расчетно-аналитические работы и комплексный анализ эколого-экономической информации при нормировании экологических воздействий на окружающую среду и экологическом сопровождении проектной деятельности	ПК-6.1	-----	<p><b>Знать:</b> методику выполнения расчетно-аналитических работ при нормировании экологических воздействий на окружающую среду.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить комплексный анализ эколого-экономической информации.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экологического сопровождения проектной деятельности.</p>

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 5 / 180.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.**

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		8 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	180	3	90
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)	-----	-----	-----
Практические занятия (контактная работа)	3	3	-----
Самостоятельная работа	177	-----	90
Итого:	180	3	90

#### 15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
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, изучение литературных источников по теме экспериментального

		исследования, реферирование научного материала.
2	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский)	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 первичные умения и навыки научно-исследовательской деятельности, необходимых для написания выпускной квалификационной работы. Выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия.
3	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета практики.
4	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе.

## 16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сахненко, М.А. Гидрология: учебное пособие / М.А. Сахненко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2010. - 124 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638</a>
2	Михайлов, В.Н. Гидрология: учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 753 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455009">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455009</a>
3	Кабатченко, И.М. Гидрология и водные изыскания: практикум / И.М. Кабатченко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2015. - 92 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429566">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429566</a>

б) дополнительная литература:

№	Источник
---	----------



п/п	
4	Инженерно-экологические изыскания [Электронный ресурс] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. В.Л. Бочаров. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2012. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. —<URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-42.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-42.pdf</a> >
5	Дьяченко В.В. Науки о земле: [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлениям 280200 и 553550 - "Защита окружающей среды"] / В.В. Дьяченко, Л.Г. Дьяченко, В.А. Девисилов; под ред. В.А. Девисилова. — М.: КноРус, 2010. — 300 с.
6	Грамматические упражнения по переводу специальной литературы: учебное пособие [для студентов факультета географии и геоэкологии] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Н.Н. Балобина. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — 23 с. <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-28.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-28.pdf</a> >

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

№ п/п	Ресурс
7	ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
8	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
9	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
10	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
11	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» — Режим доступа: по подписке <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=9067">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=9067</a>

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

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=9067>

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы; обучающимся необходимо вести дневник практики; соблюдать технику безопасности и рекомендации по выполнению проекта, самостоятельно организовывать и распределять работу с целью наиболее полного и качественного выполнения учебных заданий. В конце практики пишется отчет в установленной форме, который после защиты сдается руководителю практики.

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- Win Pro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmc;
- Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmc 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;

- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

## 18. Материально-техническое обеспечение практики:

*Для лабораторных занятий* - учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью: компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометр МЭС-2, барометры-анероиды, гигрографы, снегомер весовой, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

## 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)	ОПК-2, ОПК-5	ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Практическое задание
2	Основной (полевой, лабораторный, архивный, исследовательский)	ОПК-6	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Практическое задание
3	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.5	Практическое задание
4	Представление отчетной документации	ПК-4, ПК-6	ПК-4.5, ПК-6.1	Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета
Промежуточная аттестация: форма контроля – зачет с оценкой				Практическое задание, индивидуальное задание (см. п. 20.2)

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

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);
- контрольных работ (контрольные, лабораторные работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

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 прохождении практики.

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации (зачет с оценкой) используются следующие показатели:

- систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики: своевременная подготовка дневника практики; выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
- уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся–практикантом (профессиональные качества, знания, умения, навыки): способность осуществлять подбор адекватного метода для решения поставленных в ходе практики задач, адекватное формулирование целей и задач исследования; умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной деятельности в их взаимосвязи; способность проводить полевые биоиндикационные исследования, а также осуществлять их камеральную обработку, создавать на основе результатов полевых работ картографический материал; полнота охвата необходимой литературы.

### **20.1. Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос (собеседование);
- практические задания / индивидуальные задания.

#### **Перечень практических заданий:**

##### Вариант комплекса лабораторных задач по производственной преддипломной практике:

Комплекс лабораторных задач предусматривает проведение обработки гербарных образцов, собранных во время прохождения преддипломной практики с выполнением следующих работ в лабораторных условиях:

1. Проведение инструктажа по технике безопасности работы в лаборатории.
2. Проведение предварительной обработки гербарных образцов (чистка от почвы, обработка в морозильной камере, проверка на наличие вредителей, монтаж, этикетирование, установление видовой принадлежности, систематизация).
3. Составление базы данных в программе MS Access.
4. Инсерирование (закладка в гербарное хранилище).
5. Анализ полевого материала, выявление редких видов с изучением их генезиса.
  - 5.1 Биоэкоморфологический, фитоценотический, географический;
  - 5.2 Выявление адвентивных и инвазионных видов;
6. Предложение по разработке мер охраны биоразнообразия.

#### ***Критерии оценивания ответа:***

### **Отлично**

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

### **Хорошо**

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

### **Удовлетворительно**

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

### **Неудовлетворительно**

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: отчет о практике.

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 производственной 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 с оценкой.

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 и гидрологических 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 снимков 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 дифференцированный зачет.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по преддипломной практике:

1. Какова основная цель преддипломной практики? Раскройте ее содержание.
  2. Какие методики использовались при выполнении преддипломной практики по теме исследований?
  3. Перечислите задачи проводимой экспериментальной работы на практике.
  4. Как осуществлялась статистическая обработка полученных результатов исследования?
  5. Какие программы применялись при проведении научно-исследовательских раз- работок во время прохождения практики?
  6. Какова эффективность проводимых исследований и какими критериями она оценивалась?
-

7. Какова научная гипотеза при решении теоретических проблем при прохождении практики?
8. Оцените влияние антропогенных факторов на биоту региона исследования.
9. Какие эколого-экономические проблемы решаются?
10. Какие теоретические исследования вами предложены?
11. Какие математические модели использовались при анализе экспериментальных данных?
12. Какие приборы применялись для оценки полученных показателей при прохождении практики?
13. Как учитывались правила охраны труда и техники безопасности при проведении научных исследований во время прохождения практики?
14. Какие современные технологии учитывались при решении основных задач по исследуемой проблеме во время прохождения преддипломной практики?

#### **Тестовые задания:**

1. Указать гидроклиматический параметр, не входящий в уравнение водного баланса для многолетнего периода:

- 1) атмосферные осадки;
- 2) речной сток;
- 3) суммарное испарение;

**4) дефицит влажности воздуха (Правильный ответ).**

2. Назвать водный объект, в который впадает река Дон:

- 1) Черное море;
- 2) Каспийское море;

**3) Азовское море (Правильный ответ);**

- 4) Средиземное море;
- 5) Слепое устье.

3. Назвать водный объект, из которого вытекает река Ангара:

- 1) озеро Ханка;
- 2) озеро Таймыр;
- 3) озеро Ладожское;
- 4) озеро Онежское;

**5) озеро Байкал (Правильный ответ).**

4. Указать природную зону, в которой располагается исток реки Волга:

- 1) степь;
- 2) лесостепь;
- 3) тундра;

**4) лесная зона (Правильный ответ);**

5) полупустыня.

5. Назвать приходную составляющую уравнения водного баланса для многолетнего периода.

- 1) потенциальное испарение;
- 2) речной сток;

**3) атмосферные осадки (Правильный ответ).**

6. Указать гидрологическую характеристику, количественно отражающую водный потенциал территорий:

- 1) расход воды;
- 2) модуль стока;

**3) объем стока (Правильный ответ);**

- 4) слой стока;
- 5) коэффициент стока.

7. Выбрать термин, определяющий многорукавное русло:

---

- 1) лиман;
  - 2) залив;
  - 3) эстуарий;
  - 4) дельта (Правильный ответ);**
  - 5) бифуркация.
8. Назвать русловое образование, поросшее растительностью.
- 1) отмель;
  - 2) осередок;
  - 3) остров (Правильный ответ);**
  - 4) плес;
  - 5) коса.
9. Выделить главное отличие водотока от водоема.
- 1) размер площади бассейна;
  - 2) наличие скорости течения воды (Правильный ответ);**
  - 3) глубина;
  - 4) ширина.
10. Назовите автора, сказавшего, что реки – продукт климата?
- 1) Р.М. Вильфанд;
  - 2) М.И. Львович;
  - 3) А.И. Воейков (Правильный ответ);**
  - 4) Б.Д. Зайков;
  - 5) Израэль.
11. Уничтожение лесов на планете привело к опустыниванию территорий и развитию:
- 1) эрозии (Правильный ответ);**
  - 2) аккумуляции;
  - 3) эвтрофикации.
12. Систематическое наблюдение за состоянием земельного фонда для своевременного выявления динамики и устранения негативных процессов называется:
- 1) мелиорацией;
  - 2) мониторингом (Правильный ответ);**
  - 3) исследованием.
13. Форма переработки сырой органической отходной массы, представляющая собой биологический метод обезвреживания твердых бытовых отходов, носит название:
- 1) консервации;
  - 2) сжигания;
  - 3) компостирования (Правильный ответ).**
14. Подразделение систем природопользования на промышленные, сельскохозяйственные, транспортные и т.д. отвечает такой классификации:
- 1) целевой (Правильный ответ);**
  - 2) экологической;
  - 3) региональной.
15. Основным источником поступления загрязненных сточных вод в водоемы является:
- 1) цветная металлургия;
  - 2) транспортно-дорожный комплекс;
  - 3) жилищно-коммунальное хозяйство (Правильный ответ).**
16. Деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также производится сбор, использование, обезвреживание, транспортировка и размещение отходов, называется:
- 1) циклом отходообразования;
-

**2) обращением с отходами (Правильный ответ);**

3) отходным производством.

17. По важности нормирования для почв на первом месте стоят:

1) тяжелые металлы;

2) оксиды серы;

**3) пестициды (Правильный ответ).**

18. Теоретически возможное потомство от одной пары особей называется:

**1) биотическим потенциалом (Правильный ответ);**

2) животным ресурсом

3) биологическим ресурсом

19. Специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов, называется:

1) резервацией;

2) базой складирования;

**3) объектом размещения (Правильный ответ).**

20. Введение жестких нормативных стандартов, лимитов и ограничений, прямого контроля и лицензирования хозяйственной деятельности предполагают такие механизмы управления природопользованием:

1) рыночные;

**2) административно-правовые (Правильный ответ);**

3) экологические.

21. Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в один и тот же сезон года и характеризующая длительное и значительное увеличение водности реки, вызывающее подъём её уровня:

**1) половодье (Правильный ответ);**

2) паводок;

3) затор;

4) зажор.

22. Морской лед, прикрепленный к берегу:

1) стамуха;

2) забереги;

**3) припай (Правильный ответ);**

4) наледь.

23. Просадка земной поверхности, образующаяся при протаивании подземного льда:

1) стамуха;

2) забереги;

**3) термокарст (Правильный ответ);**

4) наледь.

24. Участки реки без ледового покрова

1) стамуха;

2) забереги;

3) припай;

4) наледь;

**5) полыньи (Правильный ответ).**

25. Скопление частиц водяного пара у земной поверхности, ухудшающая видимость меньше 1 км:

1) мгла;

2) дымка;

**3) туман (Правильный ответ);**

4) инверсия.

26. Перенос снега вдоль земной поверхности на высоте до 2 метров:

1) общая метель;

---



2) завируха;

**3) поземок (Правильный ответ);**

4) низовая метель.

27. Назвать причину гидрографической извилистости рек:

**1) эрозионная деятельность водного потока (Правильный ответ);**

2) разливы рек;

3) зарастание русел;

4) обмеление рек;

5) образование русловых отложений.

28. Какой вид питания из ниже перечисленных является преобладающим в реках Верхнего Дона?

**1) снеговое питание (Правильный ответ);**

2) дождевое питание;

3) грунтовое (подземное);

4) ледниковое питание;

5) смешанное питание.

29. Назовите автора первой карты речного стока:

1) М.И. Львович;

2) Б.Д. Зайков;

3) М.И. Будыко;

**4) Д.И. Кочерин (Правильный ответ);**

5) А.И. Воейков.

30. Какой коэффициент характеризует извилистость реки?

1) коэффициент стока;

**2) коэффициент извилистости (Правильный ответ);**

3) модульный коэффициент;

4) коэффициент развития береговой линии;

5) коэффициент густоты речной сети.

31. Какой тип водного режима имеет река Волга?

1) Казахстанский;

2) Восточносибирский;

3) Тяньшанский;

4) Причерноморский;

**5) Восточноевропейский (Правильный ответ).**

32. Назвать тип продольного профиля реки, имеющей пороги и водопады в продольном сечении:

1) сбросовый;

**2) ступенчатый (Правильный ответ);**

3) плавновогнутый;

4) прямолинейный.

33. Что понимается под термином "окружающая среда" согласно закону "Об охране окружающей среды"?

1) земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух;

2) растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле;

**3) совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов (Правильный ответ);**

4) естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства.

34. Что является основанием для включения в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду?

---

- 1) предписание территориального органа Ростехнадзора;
  - 2) уведомление от правительства субъекта Российской Федерации;
  - 3) заявка о постановке объекта на учет по форме, установленной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Правильный ответ);**
  - 4) предписание центрального органа Ростехнадзора;
  - 5) положительное заключение государственной экологической экспертизы материалов обоснования намечаемой деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов.
35. Когда заключение общественной экологической экспертизы приобретает юридическую силу?
- 1) после его опубликования;
  - 2) после его передачи в орган государственной власти субъекта Российской Федерации;
  - 3) после его утверждения федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы или органом государственной власти субъекта Российской Федерации (Правильный ответ);**
  - 4) после его подписания руководителем и членами экспертной комиссии.
36. Что из перечисленного не является объектом земельных отношений согласно Земельному кодексу РФ?
- 1) земля как природный объект и природный ресурс;
  - 2) недра (Правильный ответ);**
  - 3) земельные участки;
  - 4) части земельных участков.
37. Допускается ли предоставление лицензий на несколько видов пользования недрами?
- 1) допускается (Правильный ответ);**
  - 2) не допускается;
  - 3) допускается только при согласовании с территориальным органом Ростехнадзора;
  - 4) допускается только после проведения общественных слушаний по намечаемой деятельности.
38. Какие из перечисленных категорий особо охраняемых территорий существуют в Российской Федерации?
- 1) только государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники;
  - 2) только национальные парки и природные парки;
  - 3) только государственные природные заказники и памятники природы;
  - 4) только дендрологические парки и ботанические сады;
  - 5) все перечисленные категории (Правильный ответ).**
39. При составлении экологических карт после выделения части текста и выбора команды ВЫРЕЗАТЬ, в графическом редакторе этот фрагмент:
- 1) исчезнет с экрана и будет помещен в буфер обмена (Правильный ответ);**
  - 2) останется на экране;
  - 3) останется на экране и не будет помещен в буфер обмена.
40. Чтобы изменить размер изображения в графическом редакторе, можно:
- 1) использовать инструмент Выделение;
  - 2) вставить фрагмент из буфера обмена;
  - 3) использовать инструмент Лупа (Правильный ответ).**
41. Закрасить фрагмент составляемой вами карты экологического мониторинга средствами графического редактора можно с помощью этого инструмента:
- 1) ластик;
  - 2) выбор цветов;
-

**3) заливка (Правильный ответ).**

42. Чем больше разрешение, тем создаваемое вами изображение:

1) темнее;

**2) качественнее (Правильный ответ);**

3) светлее.

43. Для чего нецелесообразно использовать графический редактор:

1) для обработки сканированных изображений;

**2) для создания текстового документа (Правильный ответ);**

3) для редактирования фотографий.

44. К какому типу компьютерной графики относится программа Paint:

1) трёхмерная;

**2) растровая (Правильный ответ);**

3) фрактальная.

45. Ухудшение горизонтальной дальности видимости менее 1 км, связанные со взвешенными твердыми частицами:

**1) мгла (Правильный ответ);**

2) дымка;

3) туман;

4) инверсия.

46. Наводнения, охватывающие речной бассейн:

1) низкие;

2) высокие;

**3) выдающиеся (Правильный ответ);**

4) катастрофические.

47. Источник горячей воды и пара:

1) фумаролы;

2) сальза;

3) термы;

**4) гейзер (Правильный ответ);**

5) кальдера.

48. Скопления рыхлого льда в начале зимы:

1) затор;

2) забереги;

**3) зажор; (Верно)**

4) наледь.

49. Смесь горячего газа, пепла и камней с температурой выше 100-800 °С:

1) тефра;

**2) пирокластический поток (Правильный ответ);**

3) лахар;

4) вулканические бомбы.

50. Смещение вниз под действием силы тяжести больших грунтовых масс, которые формируют склоны, реки, горы, озёра – это:

**1) оползень (Правильный ответ);**

2) землетрясение;

3) снежная лавина;

4) смерч.

51. Выбрать единицы измерения расхода воды в реке:

1) л / м<sup>3</sup>;

**2) м<sup>3</sup> / с (Правильный ответ);**

3) г / см<sup>3</sup>;

4) г / л;

5) т / м<sup>3</sup>

52. Исключить из списка характеристику, не относящуюся к площади водного

---

сечения реки:

- 1) площадь поперечного сечения;
- 2) гидравлический радиус;
- 3) ширина реки;
- 4) глубина реки;

**5) уклон реки (Правильный ответ).**

53. Указать на несоответствие пары «главная река-приток»:

- 1) Волга - Ока;
- 2) Дон - Битюг;

**3) Десна - Хопер (Правильный ответ);**

- 4) Сейм - Тускарь;
- 5) Воронеж - Матыра.

54. Назвать тип продольного профиля реки, который характеризуется равномерным изменением уклона по длине реки:

- 1) плавновогнутый;
- 2) выпуклый;
- 3) ступенчатый;

**4) прямолинейный (Правильный ответ).**

55. Назвать нижний предел значения коэффициента извилистости:

- 1) 0,5;

**2) 1,0 (Правильный ответ);**

- 3) 1,5;
- 4) 2,0;
- 5) 2,5.

56. Из перечисленных ниже гидрологических характеристик исключить, не относящуюся к определению водности рек:

- 1) модуль стока;
- 2) расход воды;
- 3) объем стока;
- 4) слой стока;

**5) площадь водного сечения (Правильный ответ).**

57. Важной характеристикой техногенеза является:

**1) добыча химических элементов (Правильный ответ);**

- 2) состав земной коры;
- 3) техногенная миграция.

58. Инертная форманахождения химического элемента:

- 1) предполагает высокую миграционную активность;

**2) предполагает низкую миграционную активность (Правильный ответ);**

59. Величина  $pH < 3$  характерна для природных вод:

**1) сильнокислых (Правильный ответ);**

- 2) сильнощелочных;
- 3) нейтральных.

60. Главный химический элемент всего живого вещества:

**1) Углерод (Правильный ответ);**

- 2) Водород;
- 3) Железо.

61. Величина  $pH = 7$  характерна для природных вод:

- 1) сильнокислых;
- 2) сильнощелочных;

**3) нейтральных (Правильный ответ).**

62. Величина  $pH = 4$  характерна для природных вод:

**1) слабокислых (Правильный ответ);**

- 2) слабощелочных;
-

3) нейтральных.

63. Какими геохимическими системами являются почвы?

1) абиогенными;

2) биогенными;

**3) биокосными (Правильный ответ).**

64. Что такое биофильность химического элемента?

1) среднее содержание элемента в золе растений;

**2) отношение среднего содержания элемента в биосфере к кларку (Правильный ответ);**

3) отношение содержания химического элемента в золе растений к его количеству в почве.

65. Какие компоненты из указанных определяют глеевые условия среды в гипергенезе?

**1) сероводород (Правильный ответ);**

2) соединения железа;

3) органическое вещество.

66. Момент, который можно отнести к недостаткам в управлении природоохранной деятельностью:

**1) постоянное реформирование природоохранных органов (Правильный ответ);**

2) использование зарубежного опыта;

3) создание на федеральном и региональном уровнях специальных правовых органов для контроля исполнения природоохранного законодательства.

67. Средства федерального бюджета, выделенные на природоохранную деятельность, расходуются на:

**1) природоохранные мероприятия, включенные в состав целевых государственных природоохранных программ (Правильный ответ);**

2) все природоохранные мероприятия;

3) природоохранные мероприятия в отдельных субъектах РФ.

68. Управление природоохранной деятельностью – это:

**1) совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека (Правильный ответ);**

2) управление людьми, их социально-экономическими отношениями;

3) воздействие субъекта управления на объект управления с целью достижения поставленных целей.

### Расчетные задачи:

1. Оценить годовые водные ресурсы Дона, если средний годовой сток в устье реки равен  $878 \text{ м}^3/\text{с}$ .

*Решение:*

Годовые водные ресурсы выражаются объемом годового стока.

Объем годового стока  $W$  равен произведению среднего годового расхода воды  $Q$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$  на число секунд в году  $T_{\text{сек}}$ , т. е.  $W = Q * T$

В данном примере  $W = 878 \text{ м}^3/\text{с} * 31,54 * 10^6 \text{ с} = 27692 * 10^6 \text{ м}^3 = 27,7 \text{ км}^3$

**Ответ:  $27,7 \text{ км}^3$**

2. Рассчитать коэффициент густоты речной сети  $\phi$  для Воронежской области, если протяженность речной сети составляет 9705 км.

*Решение:*

Коэффициент густоты речной сети есть отношение протяженности речной сети к площади, на которой речная сеть располагается. В данном случае коэффициент густоты речной сети будет равен отношению протяженности

---

речной сети, т. е. 9705 км, к площади Воронежской области 52400 км<sup>2</sup>.

$$\varphi = 9705 \text{ км} : 52400 \text{ км}^2 = 0,185 \text{ км} / \text{км}^2$$

**Ответ: 0,185 км / км<sup>2</sup>**

3. Рассчитать годовой объем стока  $W$  р. Дон-г. Лиски, если средний годовой расход воды  $Q$  равен 257 м<sup>3</sup>/с.

*Решение:*

Объем годового стока  $W$  равен произведению среднего годового расхода воды на число секунд в году  $T$ , т. е.  $W = Q * T$

$$\text{В данном примере } W = 257 \text{ м}^3/\text{с} * 31,54 * 10^6 \text{ с} = 8105,78 * 10^6 \text{ м}^3 = 8,1 \text{ км}^3$$

**Ответ: 8,1 км<sup>3</sup>**

4. Оценить коэффициент извилистости реки Пьяна (приток Волги 2-го порядка, протекает в Нижегородской области), если длина реки 436 км, а расстояние между истоком и устьем – 65 км.

*Решение:*

$$\text{Коэффициент извилистости Кизв} = 436 \text{ км} : 65 \text{ км} = \mathbf{6,7}.$$

5. Рассчитать норму годового речного стока (климатического стока) для Воронежской области, если норма осадков составляет 525 мм, а норма слоя потенциального испарения 420 мм.

*Решение:*

Исходя из уравнения водного баланса для многолетнего периода речной сток представляет собой разность между нормой осадков и нормой суммарного испарения. В данном случае:  $R = X - Z$ , или 525 мм – 420 мм = 105 мм

**Ответ: 105 мм**

6. Используя закон строения речной сети, рассчитать суммарное количество притоков в речной системе, если главная река имеет притоки 2-го порядка.

*Решение:*

Согласно закону строения речной сети, количество притоков в речной системе увеличивается в геометрической прогрессии со знаменателем примерно 3.

Таким образом, притоков первого порядка будет 3, второго порядка – 9. Всего главная река будет иметь 12 притоков различных порядков.

**Ответ: 12 притоков.**

7. Оценить объем годовых водных ресурсов Дона, если средний годовой сток в устье реки равен 878 м<sup>3</sup>/с.

*Решение:*

Годовые водные ресурсы выражаются объемом годового стока.

Объем годовых водных ресурсов, выраженные объемом стока  $W$  равны произведению среднего годового расхода воды  $Q$ , м<sup>3</sup>/с на число секунд в году  $T$ сек, т. е.  $W = Q * T$

$$\text{В данном примере } W = 878 \text{ м}^3/\text{с} * 31,54 * 10^6 \text{ с} = 27692 * 10^6 \text{ м}^3 = 27,7 \text{ км}^3$$

**Ответ: 27,7 км<sup>3</sup>**

8. Рассчитать коэффициент речного стока, если средний многолетний слой стока с поверхности Воронежской области равен 105 мм, а норма атмосферных осадков составляет 550 мм.

*Решение:*

Коэффициент стока равен отношению слоя стока ( $H$ , мм) к слою осадков ( $P$ , мм) за один и тот же временной период, либо отношению нормы стока к норме осадков. В данном примере имеется норма годового стока, выраженная в слое

стока (мм) и норма атмосферных осадков, также в слое (мм).

Коэффициент стока  $\lambda = H : P$ , т. е.  $105 \text{ мм} : 550 \text{ мм} = 0,19$

**Ответ: коэффициент стока равен 0,19.**

9. Определить количество пикселей изображения на экране монитора с разрешающей способностью 800 x 600.

*Решение:*  $800 * 600 = 480000$

**Ответ: 480000**

10. Определить количество пикселей изображения на экране монитора с разрешающей способностью 1024 \* 768.

*Решение:*  $1024 * 768 = 786432$

**Ответ: 786432**

11. Определить количество пикселей изображения на экране монитора с разрешающей способностью 1920 \* 1080.

*Решение:*  $1920 * 1080 = 5017600$

**Ответ: 2073600**

12. Оценить падение реки, если отметка истока равна 125, 5 м БС, а устья 15 м БС.

*Решение:*

Падение реки представляет собой разницу между отметками истока и устья реки. В данной задаче разность между отметками истока и устья составляет 110, 5 м. Следовательно, падение реки равно 110,5 м БС.

**Ответ: 110,5 м БС.**

13. Рассчитать удельную водообеспеченность Липецкой области в  $\text{м}^3 / \text{км}^2$ , если водные ресурсы оцениваются средней многолетней величиной  $2,72 \text{ км}^3 / \text{год}$ , а территория области равняется 24,1 тыс.  $\text{км}^2$ .

*Решение:*

Для определения удельной водообеспеченности Липецкой области необходимо объем годового стока разделить на величину площади, занимаемую областью, т. е.  $2,72 \text{ км}^3 : 24100 \text{ км}^2 = 0,000112863 \text{ км}^3 / \text{км}^2 = 112 \text{ 863 м}^3 / \text{км}^2$ .

**Ответ: 112 863 м БС.**

14. Оценить густоту речной сети бассейна, если протяженность главной реки равна 152 км, протяженность притоков 320 км, а площадь водосбора 9240  $\text{км}^2$ .

*Решение:*

Густота речной сети бассейна характеризуется коэффициентом густоты, который определяется как отношение длины всех рек бассейна к площади бассейна (водосбора). В данном случае протяженность водотоков в бассейне равна их сумме, т. е.  $152 \text{ км} + 320 \text{ км} = 472 \text{ км}$ . Коэффициент густоты будет равен  $472 \text{ км} : 9240 \text{ км}^2 = 0,05 \text{ км} / \text{км}^2$ .

**Ответ: 0,05 км / км<sup>2</sup>.**

15. Вычислить процентное содержание Са в карбонате ( $\text{CaCO}_3$ ).

Химическая формула вещества показывает, из каких элементов состоит это вещество и сколько атомов каждого элемента входит в состав его молекулы. Химическая формула позволяет вычислить молекулярную массу вещества, весовое и процентное отношение входящих в его состав элементов.

Вначале вычисляем молекулярную массу:

$M_{\text{CaCO}_3} = 40 + 12 + 3 * 16 = 100$  (количество атомов элемента в формуле умножаем на его атомную массу и суммируем).

---

Далее вычисляем процентный состав каждого элемента в формуле:

$$\text{Ca} = (40 / 100) * 100 = \mathbf{40 \%}$$

16. Вычислить процентное содержание S в сульфате кальция ( $\text{CaSO}_4$ ).

Химическая формула вещества показывает, из каких элементов состоит это вещество и сколько атомов каждого элемента входит в состав его молекулы. Химическая формула позволяет вычислить молекулярную массу вещества, весовое и процентное отношение входящих в его состав элементов.

Вначале вычисляем молекулярную массу:

$M_{\text{CaSO}_4} = 40 + 32 + 4 * 16 = 40 + 32 + 64 = 136$  (количество атомов элемента в формуле умножаем на его атомную массу и суммируем).

Далее вычисляем процентный состав каждого элемента в формуле:

$$\text{S} = (32 / 136) * 100 = \mathbf{43,52 \%}$$

17. Определить количество воды, в котором необходимо растворить 100 г сульфата калия для получения 5 %-го раствора.

*Решение:*

Для получения 5 %-ного раствора сульфата калия 5 г нужно растворить в 95 г  $\text{H}_2\text{O}$ , 100 г нужно растворить в  $x$  г  $\text{H}_2\text{O}$ , отсюда  $x = 95 * 100 / 5 = \mathbf{1900 \text{ г}}$

18. Вычислить процентное содержание C в карбонате ( $\text{CaCO}_3$ ).

Химическая формула вещества показывает, из каких элементов состоит это вещество и сколько атомов каждого элемента входит в состав его молекулы. Химическая формула позволяет вычислить молекулярную массу вещества, весовое и процентное отношение входящих в его состав элементов.

Вначале вычисляем молекулярную массу:

$M_{\text{CaCO}_3} = 40 + 12 + 3 * 16 = 100$  (количество атомов элемента в формуле умножаем на его атомную массу и суммируем).

Далее вычисляем процентный состав каждого элемента в формуле:

$$\text{C} = (12 / 100) * 100 = \mathbf{12 \%}$$

19. Вычислить процентное содержание Ca в сульфате кальция ( $\text{CaSO}_4$ ).

Химическая формула вещества показывает, из каких элементов состоит это вещество и сколько атомов каждого элемента входит в состав его молекулы. Химическая формула позволяет вычислить молекулярную массу вещества, весовое и процентное отношение входящих в его состав элементов.

Вначале вычисляем молекулярную массу:

$M_{\text{CaSO}_4} = 40 + 32 + 4 * 16 = 40 + 32 + 64 = 136$  (количество атомов элемента в формуле умножаем на его атомную массу и суммируем).

Далее вычисляем процентный состав каждого элемента в формуле:

$$\text{S} = (40 / 136) * 100 = \mathbf{54,4 \%}$$

20. Вычислить процентное содержание O в сульфате кальция ( $\text{CaSO}_4$ ).

Химическая формула вещества показывает, из каких элементов состоит это вещество и сколько атомов каждого элемента входит в состав его молекулы. Химическая формула позволяет вычислить молекулярную массу вещества, весовое и процентное отношение входящих в его состав элементов.

Вначале вычисляем молекулярную массу:

$M_{\text{CaSO}_4} = 40 + 32 + 4 * 16 = 40 + 32 + 64 = 136$  (количество атомов элемента в формуле умножаем на его атомную массу и суммируем).

Далее вычисляем процентный состав каждого элемента в формуле:

$$\text{S} = (64 / 136) * 100 = \mathbf{47,06 \%}$$

**Ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:**

---



### Задача 1

В последнее время возросло количество пожаров в лесах, причины их возникновения различны - от засухи и жары до человеческого фактора. Какие меры необходимо принять, чтобы снизить их количество?

Ответ: Необходимо очищать лес от сухостоя, не разжигать костров, не бросать окурки, опаживать лес или лесополосу от дорог и степной зоны, т.к. сухая трава быстро загорается, и огонь со степи может легко переброситься на лес.

### Задача 2

Снег, собранный уборочной техникой с проезжей части городских улиц, целесообразно вывозить на биологические пруды очистки, а потом на поля для орошения. Для чего это нужно?

Ответ: Снег, собранный с дорог, содержит большое количество химических веществ (нефтепродукты, кислоты, соли, резину, сажу). Попадание этих веществ в водоемы, на поля, в леса без природной или искусственной очистки опасно. Поля орошения используют для круглосуточного и круглогодичного обеззараживания сточных вод, предназначенных для орошения и удобрения сельскохозяйственных структур. В биологических прудах можно очищать как бытовые, так и промышленные сточные воды, если они не содержат веществ, оказывающих непосредственное токсическое действие на живущие в воде организмы, а также сырые (неочищенные) сточные воды после предварительного удаления из них жира и взвешенных частиц.

### Задача 3

Почему в северных районах хозяйственную рубку леса нужно проводить только зимой и вывозить древесину по глубокому снегу?

Ответ: Так как значительно меньше нарушается почвенный покров, не уничтожается подстилка и травянистый ярус растений, не формируются рытвины, колеи, изменяющие гидрорежим и способствующие эрозии почвы; значительно меньше уничтожается подрост и подлесок.

### Задача 4

После разрешения охотиться в лесу рядом в поле резко увеличилось число грызунов. С чем это связано?

Ответ: Так как раньше хищники леса сдерживали рост грызунов, являясь их естественным регулятором, соответственно, после разрешения охоты число хищников сократилось, поэтому наблюдается рост грызунов.

### Задача 5

В последнее время при проведении субботника принято собирать листву в мешки или закапывать ее. Почему при проведении субботника рекомендуют закапывать листву?

Ответ: Если листву сжигать, то тяжелые металлы, содержащиеся в листьях, с дымом попадут в атмосферу, а если листву не убирать, то в ней будут размножаться вредные беспозвоночные, споры грибов-паразитов. При закапывании листвы она, разлагаясь, способствует почвообразованию и развитию семян-растений.

6. Расшифруйте международную классификацию облаков: Ci

**Ответ:** циррус – перистые.

7. Расшифруйте международную классификацию облаков: Cu

**Ответ:** кумулюс – кучевые.

---

8. Расшифруйте международную классификацию облаков: As  
**Ответ:** альто-кумулюс–высоко-кучевые.
9. Расшифруйте международную классификацию облаков: Cc.  
**Ответ:** цирро-кумулюс– перисто-кучевые.
10. Расшифруйте международную классификацию облаков: Sc.  
**Ответ:** страто-кумулюс– слоисто-кучевые.
11. Расшифруйте международную классификацию облаков: As.  
**Ответ:** альто-стратус – высоко-слоистые.

#### Задача 12

Комиссия городского планирования подготовила проект строительства автомагистрали, которая пройдет через центр города и пригород с плодородными угодьями и лесопарками.

#### Последствия:

- жилищные условия станут критическими (перемена места жительства людей в связи с тем, что магистраль пройдет через жилые дома, многие люди не в состоянии приобрести новое жилье, сменить место работы, школы);
- магистраль разрушит ландшафт, будут снесены некоторые памятники природы и культуры;
- уничтожится значительная часть плодородных полей, потеряются пастбища, сократится численность скота;
- шум от автомагистрали, загрязнение воздуха, повышенная опасность для пешеходов очень усложнят жизнь людям.

#### **Предлагаемое решение:**

**Построить дорогу в обход города, что сохранит качество окружающей среды и значительно снизит вред от автомагистрали.**

#### Задача 13

Вблизи микрорайона с жилыми домами спланирована автостоянка, которая будет вплотную граничить с подъездами к домам, с тротуарами и детскими площадками для игр и прогулок.

#### Последствия:

- автомашины загрязняют воздух угарным газом, оксидами серы и азота, альдегидами, углеводородами, аэрозолями свинца, соединениями мышьяка;
- повышается транспортная нагрузка на дороги - подъезды к жилым домам, что повышает во много раз угрозу травматизма жителей;
- дети на прогулках получают не оздоровление организма, а наоборот, снижение устойчивости иммунной системы и возможность развития других серьезных заболеваний;
- усиливается шумовое загрязнение, особенно в утренние и вечерние часы.

#### **Предлагаемое решение:**

- усилить зеленый щит из деревьев и кустарников, которые насыщают воздух кислородом и поглощают вредные газы, задерживают пыль, сажу, а также снижают шум;
- использовать для обустройства автостоянки пустыри или территории, которые не вплотную примыкают к жилым зданиям;
- детские площадки изолировать от проезжей части живыми изгородями или другими способами и располагать их в глубине дворов.

#### Задача 14

Вблизи села местность из-за застаивающихся талых вод активно

---

зарастает камышом и рогозом, который из года в год занимает все большую территорию. Автомобильная трасса у данного села проходит очень близко к этим зарослям. Они располагаются буквально по обе стороны от дороги.

#### Последствия:

- в стоячей воде развиваются личинки комаров, которые являются переносчиками малярии;
- камыш в жаркие дни может загореться, это приведет к угрозе пожара в близлежащих домах;
- камыш, растущий вдоль автодорог, насыщен ядовитыми веществами. При его сжигании все эти вещества попадают в воздух;
- после созревания семян разлетается пух от камыша, это может усилить предрасположенность населения к аллергическим заболеваниям.

#### **Предлагаемое решение:**

Высаживать на заболочиваемых почвах влаголюбивые растения, например ивы, они поглотят избыточную влагу и способствуют осушению. Естественная конкуренция сократит заросли камыша и рогоза. Можно применить также скашивание до созревания семян в период минимального количества влаги на данной территории.

#### **Темы эссе:**

### **1. Климатическая обусловленность гидрологических процессов**

Среди внешних эффективных драйверов гидроэкологических процессов, как и многих иных процессов на речном водосборе, приводящих к нарушению устойчивости гидроэкосистемы, выступают климатические факторы. При этом приоритетную роль играют атмосферные осадки и температура приземного слоя атмосферы, а через них – потенциальное испарение. Атмосферная циркуляция, с которой связано перемещение воздушных потоков с Атлантики и Средиземноморья на территорию Воронежской области, играет важную и первостепенную роль в создании водности наземных природных объектов. Современная динамика количества атмосферных осадков в бассейне Верхнего Дона не отличается высокой изменчивостью, заметными ростом или снижением, что могло бы быть причиной изменения водности рек. Многолетние колебаниями годовых сумм атмосферных осадков подтверждают незначительную вариацию их относительно среднего значения. Слабо выраженная тенденция уменьшения годового количества осадков отмечается на возвышенной территории, и слабо выраженная тенденция роста на низменной территории нивелируют их изменчивость в бассейне Верхнего Дона. Современным триггером изменения водности рек является температура воздуха. С ее повышением связано низкое промерзание почвы, что ведет к изменению условий инфильтрации талой снеговой воды в почву. Особые условия стекания талой воды формируют новый тип половодья: растянутый во времени и сокращенный по объему.

### **2. Современная динамика зимнего стока рек Донского бассейна**

В современных климатических условиях зимний сток формируется, как и прежде, преимущественно за счет подземного питания, вследствие дренирования подземных вод руслами рек, но в большой степени и за счет зимних паводков во время оттепелей. Зимние оттепели – постоянный атрибут сезонной погоды текущего столетия. На территории Верхнего Дона вследствие изменения и быстрого нарастания зимних температур воздуха меняется гидрологический режим рек: водный, ледовый, термический. Возрастающие по доле в годовом разрезе жидкие осадки быстрее становятся стокообразующими, что ведет к изменению относительно устойчивого равновесия во внутригодовом распределении сезонного речного стока рек Центрального Черноземья. В

текущее время приоритетная роль снегового питания и снегового стока в годовом утрачена. Доля сезонного стока в процентах колеблется для весны в диапазоне от 64 % (максимально) до 30 % (минимально), лета – 30–8 %; осени – 25-10 %; зимы – 25-5 % (соответственно). Доля весеннего стока остается преобладающей над остальными в водотоках северной части речной системы Дона и в верховье Хопра. В реках, замыкающих Верхний Дон (р. Тихая Сосна – г. Алексеевка, р. Россошь – пгт Подгоренский), доля весеннего стока снизилась до 31,2 и 39,6 % в названной последовательности рек, а доля стока лета, осени и зимы составила 30,1; 23,5; 15,1 % для р. Тихая Сосна и 16,6; 22,1 и 21,7 % для р. Россошь. Как следует из данного примера, распределение стока внутри года стало более равномерным, и диспропорция в сезонном стоке значительно сократилась. Благодаря повышению зимней температуры воздуха меняется генезис зимнего стока. На замерзающих реках и реках с неустойчивым ледяным покровом или его отсутствием питание различается. В первом случае в зимний сезон реки существуют исключительно за счет подземного питания, во втором случае реки получают подземное и поверхностное питание за счет осенних дождей и зимних оттепелей. Последние стали характерной приметой водного режима рек в текущем столетии.

### **3. Гидроэкологическая роль леса**

Водноэкологическая функция лесов имеет несколько аспектов проявления в водном режиме и водных ресурсах, например, лес способствует частичному переводу поверхностных вод в подземные воды благодаря высокой инфильтрационной способности лесной подстилки. В результате сокращается поверхностный речной сток, но увеличивается подземный, а при условии дренирования подземных вод река получает устойчивое питание в период межени, что увеличивает ее водность в межень и сокращает разрыв в сезонной неравномерности водного стока половодья и межени.

Велика регулирующая роль лесов в механизме образования и распределении атмосферных осадков – важнейшей климатической составляющей речного стока. Лесной массив усиливает шероховатость, повышает турбулентность воздушной массы, благодаря чему количество выпадающих над лесом осадков возрастает. Благодаря наличию лесного массива и своеобразному режиму атмосферных осадков в современных климатических условиях сохраняется преобладающее питание рек талыми снеговыми водами при повсеместном сокращении его доли среди основных видов питания Верхнедонского речного бассейна в пределах Воронежской области. Лес- санитар экологического состояния водных объектов Лесные обрамление вокруг пашенных угодий задерживает поступление твердых частиц и стока воды вместе с содержащимися в них химических примесей и поллютантов.

### **4. Региональные гидрографические изменения**

В региональной гидрографии отмечается стремительное отмирание верхних частей малых рек. В качестве примера можно сослаться на полное исчезновение малой ручейковой сети в бассейне реки Девица (Красная Девица). На 11 логах и одном ручье Ясенюк в районе Нижнедевицкой водно-балансовой станции велись многолетние наблюдения за стоком, организованные в 1949-1954 гг., фактически с начала функционирования станции. В настоящее время наблюдения осуществляются только на ручье Ясенюк, поскольку лишь в нем присутствует сток воды. Подобная участь постигла и малые водотоки в балках ручья Озерного в зоне деятельности Каменностепной водно-балансовой станции, где также велись регулярные стационарные измерения стоковых характеристик на водотоках, протекающих в 7 балках, малом ручье Репный и р. Токай. Сегодня измерения свернуты или сокращены в связи деградацией водотоков. Малые

водотоки: реки, ручьи – пересыхают, потому что не получают достаточного питания. Они, как правило, не имеют подземного (грунтового) питания, а поверхностного вследствие его сокращения недостаточно для круглогодичного существования водотока. Вслед за ними исчезают и более крупные водотоки, меняя территориальную гидрографическую сеть. По нашим исследованиям, к 2008 г. с поверхности Воронежской области исчез 31 водоток протяженностью от 10 до 27 км, входивший ранее в Государственный водный реестр. С учетом водотоков длиной до 10 км этот количественный показатель исчезнувших рек был бы значительно больше, если бы они подлежали «переписи» и были внесены в реестр. На территории Воронежской области к 2008 г. мы обнаружили 1197 водотоков, из которых малых рек и ручьев длиной до 10 км было 1009 единиц, или 84,3 % от общего числа. В региональной гидрографии происходит существенная трансформация. Оно проявляется в исчезновении рек (пересыхании от истока до устья), сокращении длины (частичное пересыхание), утрате прежнего статуса (превращение постоянного водотока во временный), изменении размеров водотоков, обмелении рек. Сказанное относится к реке Икорец, ее притокам Березовка и Смычок. А ведь при Петре I на р. Икорец в 1703 г. была сооружена верфь для строительства малых кораблей и шлюпок для спуска их в Дон, которая просуществовала до 1738 г. Следовательно, река была достаточно полноводной.

## **5. Эколого-хозяйственные риски водопользования**

В современных условиях глобального и регионального изменения климата отмечается трансформация запасов воды в водных объектах в особо низкие по водности периоды, годы и сезоны, что создает эколого-хозяйственные риски водопользования. Сокращение водозабора положительно отражается на количественном и качественном состоянии водного объекта. Пока еще малоэффективная очистка сточных вод требует повышенного объема воды для ее разбавления до показателей, разрешающих использование без дополнительных затрат на очистку и без ущерба экосистеме водного объекта. В условиях длительного периода низкой водности, являющегося откликом прежде всего на природно-климатические изменения, снижение водозабора смягчает напряженность водообеспечения. На фоне сокращения изъятия свежей воды из водного объекта проблема гарантированного водообеспечения решается и путем активного использования систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Так, в Воронежской области за период 2005-2019 гг. использование воды в повторном цикле увеличилось на 39,5 %. Аналогичная тенденция отмечается и в Белгородской области, где объем оборотных вод за тот же период составил 14,5 %.

## **6. Комплекс природоохранных мероприятий**

Комплекс природоохранных мероприятий – это совокупность мер и действий, направленных на предотвращение, ограничение и уменьшение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию его последствий, а также обеспечивающих сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предупреждение прямого или косвенного влияния результатов хозяйственной и иной деятельности на природу человека.

В конечном счете, целью этих мер и действий является сохранение природных условий, необходимых для жизни людей на Земле, для дальнейшего развития производства и культуры. Путь к достижению этой цели лежит через установление гармонии между развивающимся обществом и природой, которая одновременно служит сферой и источником жизни общества.

---

К числу объектов охраны окружающей среды в соответствии с российским законодательством относятся:

- естественные экологические системы; Земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд; природные ландшафты; озоновый слой атмосферы.

Особое внимание обращается на природоохранные мероприятия, касающиеся государственных природных заповедников, природных заказников, национальных природных парков, памятников природы, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных и мест их обитания.

Поддержание целостности природных систем и их жизнеобеспечивающих функций, оздоровление (восстановление) нарушенных экосистем в неблагоприятных регионах России, обеспечение благоприятного состояния окружающей среды как необходимого условия достойного качества жизни в интересах устойчивого развития общества, улучшения здоровья населения — считается целью государственной экологической политики.

Комплекс природоохранных мероприятий включает:

- базовые мероприятия, выполнение которых дает возможность поддерживать на современном уровне методы и организацию охраны природы, определять экологические ограничения хозяйственной и иной деятельности, стимулировать природоохранную деятельность;

- превентивные, проводимые на регулярной основе, и оперативные мероприятия, имеющие целью установление и поддержание природоохранного режима с учетом экологических норм и уровней риска.

## **7. Основные понятия экологического нормирования**

Нормирование антропогенных нагрузок на окружающую среду – одна из важнейших составных частей управления природопользованием. Очевидно, что разнообразные последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды должны быть ограничены таким образом, чтобы природные (и природно-техногенные) системы могли справляться с этими воздействиями. Для этого необходимо найти границы устойчивости, или запас прочности природных и природно-техногенных систем, подвергающихся воздействиям человека, и разработать систему требований (стандартов хозяйственной деятельности) для природопользователей.

С другой стороны, человек также вовлечен в структуру природно-антропогенных систем и также подвергается разнообразным воздействиям со стороны окружающей его среды. Для нормальной жизнедеятельности человека также необходимо установление границ допустимого воздействия на него.

Эти представления положены в основу системы экологического нормирования. На сегодня система экологического нормирования зафиксирована в официальных документах, в первую очередь – в ФЗ «Об охране окружающей среды». Существуют разные подходы к определению границ устойчивости природных и природно-техногенных систем, к разработке границ допустимых воздействий на компоненты окружающей среды и норм качества среды с точки зрения поддержания нормальной жизнедеятельности человека и других компонентов окружающей среды. В следующих разделах будут рассмотрены методы установления пределов устойчивости природных и природно-антропогенных систем, виды нормативов, показатели устойчивости и природной емкости территорий и многие другие вопросы. Однако для начала необходимо познакомиться с некоторыми базовыми понятиями экологического нормирования.

Под экологическим нормированием понимается научно обоснованное ограничение воздействия хозяйственной и иной деятельности на ресурсы

биосферы, обеспечивающее как социально-экономические интересы общества, так и его экологические потребности.

Система нормирования в области охраны окружающей среды создавалась для государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, ограничение негативных воздействий хозяйственной деятельности на компоненты природной среды и природные комплексы, а также предотвращение экологически неблагоприятных воздействий на человека.

Сложившаяся сегодня система экологического нормирования включает стандартизацию, лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, а также экологическую сертификацию (обязательную или добровольную) в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности.

Существует довольно распространенная точка зрения, что экологическое нормирование представляет собой «установление норм и правил». Однако это на самом деле является прерогативой экологической стандартизации. В отличие от стандартизации экологическое нормирование представляет собой разработку научно-методической базы самой стандартизации в области природопользования и охраны окружающей среды на основе анализа устойчивости экосистем и толерантности человека к вредным воздействиям, обоснование безопасных уровней и продолжительности воздействия на окружающую среду, прогноз этих последствий, а также апробации результатов.

Под последним этапом понимаются организационно-правовые мероприятия по введению норм в действие.

Разработка нормативов в области охраны окружающей среды предполагает проведение научных исследований по обоснованию нормативов. Устанавливаемые нормативы должны проходить экспертизу и утверждение и публиковаться. Кроме того, предполагается осуществление контроля применения и соблюдения нормативов, а также формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды. Важным моментом является также оценка и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов.

## **8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

Перечень мероприятий по охране окружающей среды состоит из двух основных частей:

1) результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду;

2) перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.

Таким образом, разработку раздела «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» начинают с проведения оценки воздействия проектируемого (реконструируемого) объекта на окружающую среду. В дальнейшем именно на основании анализа данной оценки воздействия составляется перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации каждого конкретного объекта капитального строительства.

Оценка воздействия проводится в соответствии с Приказом

государственного комитета РФ по охране окружающей среды № 72 от 16.05.2000 г. «Об утверждении положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (далее – Приказ).

В соответствии с Приказом проведение оценки состоит из следующих этапов: уведомление, предварительная оценка и составление технического задания на проведение оценки воздействия на окружающую среду.

В ходе первого этапа заказчик:

- подготавливает и представляет в органы власти обосновывающую документацию, содержащую общее описание намечаемой деятельности; цели её реализации; возможные альтернативы; описание условий её реализации; другую информацию, предусмотренную действующими нормативными документами;

- проводит предварительную оценку по основным положениям пункта 3.2.2 Приказа.

В ходе предварительной оценки воздействия на окружающую среду (второй этап) заказчик собирает и документирует информацию:

- о намечаемой хозяйственной и иной деятельности, включая цель её реализации, возможные альтернативы, сроки осуществления и предполагаемое место размещения, затрагиваемые административные территории, возможность трансграничного воздействия, соответствие территориальным и отраслевым планам и программам;

- о состоянии окружающей среды, которая может подвергнуться воздействию, и её наиболее уязвимых компонентах;

- о возможных значимых воздействиях на окружающую среду (потребности в земельных ресурсах, отходы, нагрузки на транспортную и иные инфраструктуры, источники выбросов и сбросов) и мерах по уменьшению или предотвращению этих воздействий.

На основании результатов предварительной оценки воздействия заказчик составляет техническое задание на проведение оценки воздействия на окружающую среду (далее – ТЗ), которое содержит:

- наименование и адрес заказчика (исполнителя);

- сроки проведения оценки воздействия на окружающую среду;

- основные методы проведения оценки воздействия на окружающую среду, в том числе, план проведения консультации с общественностью;

- основные задачи при проведении оценки воздействия на окружающую среду;

- предполагаемый состав и содержание материалов по оценке воздействия на окружающую среду.

При составлении ТЗ заказчик учитывает требования специально уполномоченных органов по охране окружающей среды, а также мнения других участников процесса оценки воздействия на окружающую среду (администрации, собственников рядом расположенных земельных участков, местных жителей и др.). ТЗ на проведение оценки воздействия на окружающую среду является частью материалов по оценке воздействия на окружающую среду.

В ходе третьего этапа осуществляется проведение исследований по оценке воздействия на окружающую среду и подготовка предварительного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду:

- подготовка предварительного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности (включая краткое изложение для неспециалистов).

---

## 9. Объекты и субъекты экологического нормирования



Традиционно при рассмотрении природных систем объектом экологического нормирования являются устойчивость природной среды и человека к вредным воздействиям, формы и последствия использования природно-ресурсного потенциала.

Объект экологического нормирования – экологическая система определенного пространственно-временного масштаба, то есть совокупность взаимодействующих живых и неживых элементов, обладающая определенной степенью общности и которую по определенным критериям можно отделить от других таких же совокупностей (разница с общим определением системы заключается лишь в том, что в экосистему обязательно входят элементы живой природы). Объектами экологического нормирования могут быть и вся биосфера, и небольшой участок леса, и территория города, и отдельная популяция конкретного вида, и среда обитания человека в узком смысле (жилище, производственные помещения и пр.)

В качестве предмета экологического нормирования выступают безопасные пределы вредных воздействий на объекты.

Предмет изучения экологического нормирования – выявление безопасных пределов воздействия на экосистемы в процессе природопользования, а также оценка последствий эксплуатации различных природных ресурсов для других компонентов экосистем, включая человека.

Цель (критерий) экологического нормирования – выбранные субъектом оценки свойства (параметры, инварианты) объекта нормирования, для сохранения которых разрабатываются экологические нормативы.

Экологическая нагрузка – такое изменение внешней среды, которое приводит или может приводить к ухудшению качества объекта, т. е. к нежелательным с точки зрения субъекта оценки изменениям в его состоянии.

Экологическое нормирование – нахождение граничных значений экологических нагрузок для того, чтобы можно было установить ограничения для управляющих воздействий на объект нормирования и достигнуть целей нормирования.

Предельно допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН) – максимальная нагрузка, которая еще не вызывает ухудшения качества объекта нормирования. Экологический норматив – законодательно установленное (т. е. обязательное для субъектов управления) ограничение экологических нагрузок. В идеальном случае экологический норматив должен совпадать с ПДЭН. Но, поскольку экологический норматив учитывает привходящие обстоятельства (технологическая достижимость, стоимость, социальные издержки и т. п.), эти две категории не совпадают.

## **12. Устойчивость экосистемы и ее состояния**

Степень устойчивости экосистем связывается с величиной ее запаса устойчивости («экологического резерва»), оцениваемого как разница между характеристиками, выражающими качество ее текущего и «предельно допустимого» состояния. Оценка качества текущего состояния экосистемы проводится с использованием перечня показателей, отражающих это понятие количественно. В тоже время оценка уровня предельно допустимого состояния экосистемы, за пределами которого она переходит в новое качество (с нарушением ее устойчивости), – более сложная проблема.

В большинстве исследований предлагается весь спектр возможных состояний экосистемы (от идеального до полностью разрушенного) разделить на четыре зоны – нормы (Н), риска (Р), кризиса (К) и бедствия (Б):

- зона экологической нормы: территории, способные выдержать существующую (и, может быть, дополнительную) экологическую нагрузку без

снижения уровня экологического качества, деятельность объектов на которых осуществляется без существенного увеличения рисков экономических потерь;

- зона экологического риска: территории с нарушением экологического качества, при котором возврат в устойчивое состояние возможен, но при условии либо снижения уровня антропогенного воздействия, либо проведения комплекса восстановительных мероприятий. Риск получения ущербов при деятельности на таких территориях существенно увеличивается, если не предпринимаются меры по защите от неблагоприятных воздействий, обусловленных снижением качества окружающей среды;

- зона экологического кризиса: территории, разрушения в которых могут быть устранены только при полном прекращении антропогенной нагрузки и проведении необходимого комплекса восстановительных работ. Иными словами, предпринимаемые меры по снижению риска оказываются недостаточными для избегания рисков экономических потерь;

- зона экологического бедствия: территории с практически необратимыми нарушениями экосистем. Экономические ущербы при деятельности на таких территориях неизбежны при любых защитных мероприятиях.

Границы этих зон устанавливаются с учетом выбранной системы показателей уровня качества экологического состояния территории.

### 13. Туман

**Туманом** называется помутнение приземного слоя воздуха из-за наличия в нем взвешенных капель воды, ледяных кристаллов или их смеси, при котором дальность видимости становится менее 1 км хотя бы в одном направлении.

Аналогичное явление с видимостью от 1 до 10 км называется **дымкой**.

**Генетическая классификация** подразумевает условное деление туманов на туманы охлаждения, туманы испарения и туманы смешения.

### 14. Метель

Метель (буран, вьюга) — перенос ветром снега, поднятого с поверхности земли.

По характеристикам, метели можно разделить на три вида:

**Позёмок** - этот вид называется так за то, что снег не поднимается выше отметки в 2 метра. Он переносится ветром у поверхности земли, что не доставляет практически никаких неудобств.

**Низовая метель** – перенос снега выше 2 метров, но можно оценить состояние небосвода.

**Общая метель** - снег, кажется, движется во всех направлениях и настолько ухудшает обзор, что невозможно понять, движется лишь поднятый с земли снег или он также выпадает ещё и из облаков. Больше проблем доставляет отсутствие видимости.

### 15. Засухи

**Засуха** - продолжительный и значительный недостаток осадков, чаще при повышенной температуре и пониженной влажности воздуха. Вызывает снижение запасов влаги в почве и, как следствие, ухудшение роста, а иногда и гибель растений.

В зависимости от времени года различают весенние, летние и осенние засухи:

- весенние засухи - особенно опасны для ранних зерновых культур;

- летние - причиняют сильный вред как ранним, так и поздним зерновым и другим однолетним культурам, а также плодовым растениям;

- осенние - опасны для всходов озимых.

---

Наиболее губительны весенне-летние и летне-осенние засухи.

## **16. Норма годового стока**

Количество воды, протекающее через поперечное сечение реки, или поступающее к устью реки за год, есть годовой сток. Средний годовой сток воды - расчетная величина, полученная путем сложения среднемесячных расходов воды за 12 месяцев, а затем деления суммы на 12. Нормой годового стока называется среднее его значение за многолетний период, включающий несколько полных (четных) циклов колебания водности реки при неизменных географических условиях и одинаковом уровне хозяйственной деятельности в бассейне реки. Норма гидрологических величин – среднеарифметическое значение характеристик гидрологического режима за период такой длительности, при увеличении которой полученное среднее значение существенно не меняется. Но гидрологические ряды ограничены по времени. В практике гидрологических расчетов чаще всего имеют дело с рядами с продолжительностью 50-60 лет. Ряды наблюдений данной продолжительности рекомендуются для определения нормы, но и они могут быть недостаточными для расчета ее значения с удовлетворительной точностью, если не учитывается цикличность колебаний стока. Циклы определяются периодическими изменениями климата. В настоящее время на реках европейской части России наблюдается маловодье, маловодный цикл. В бассейне Дона он прослеживается с 2007 года до настоящего времени. Условие включения четного числа циклов носит неопределенный характер, так как количество возможных циклов может быть сколь угодно большим. Средняя величина за многолетний период, или, норма, характеризует водные ресурсы. Средняя многолетняя величина годового стока, выраженная в объемных величинах, определяет водоносность рек. Норма годового стока служит основой для определения расчетных гидрологических характеристик различной вероятности превышения и различных категорий стока. Поэтому норму годового стока часто называют гидрологическим «эталонном» или гидрологическим «репером».

## **17. Водные ресурсы Центрального Черноземья**

Водные ресурсы ЦЧР невелики, регион недостаточно водообеспечен. На 1 км<sup>2</sup> площади приходится в среднем 100 000 м<sup>3</sup>. Местный речной сток, формирующийся на территории 5 областей, составляет 16,8 км<sup>3</sup>/год, а приток из сопредельных областей: Тульской, Орловской, Саратовской, Волгоградской, Луганской Украины, равняется 3,5 км<sup>3</sup>. Суммарный сток с учетом поступлений из-за рубежей Центрального Черноземья оценивается величиной 20,3 км<sup>3</sup>. Его формируют реки Дон, Воронеж, Хопер, Битюг, Савала, Девица, Икорец, Цна, Сейм, Тускарь и др. Слой стока показывает объем стока, приходящийся на единицу площади. Он варьирует от 76 до 128 мм. Наименее водообеспеченными в ЦЧР являются Воронежская и Белгородская области. Самый большой слой стока стекает с поверхности Курской области. ЦЧР относится к зоне недостаточной водообеспеченности. Средние показатели водообеспеченности отдельных частей исследуемой территории, зависящие от природных условий, весьма различны, но в целом отражают зональные изменения стока. Недостаточная водообеспеченность этой территории смягчается лучшей, чем во многих районах и по стране в целом структурой стока. Его подземная устойчивая часть составляет 31 % полного стока, повышаясь на Среднерусской возвышенности до 36 %, и снижаясь на Окско-Донской равнине до 24 %.

## **18. Водохозяйственный год и водохозяйственный сезон**

Расчеты внутригодового распределения стока (ВГРС) ведутся по водохозяйственным. За начало водохозяйственного года принимается наиболее

---

ранняя дата наступления многоводной фазы с округлением до месяца. На практике за начало водохозяйственного года принимается первый месяц, для которого средняя многолетняя величина среднемесячного расхода превышает норму годового стока. Для большей части территории России наиболее многоводной фазой является весеннее половодье, и, следовательно, водохозяйственный год начинается с началом весны. В отличие от календарного года водохозяйственный год начинается в разные сроки в различных климатических зонах. Так на большей части центральной России водохозяйственный год начинается 1 марта, северо-запада ЕТР 1 апреля, а в Восточной Сибири – 1 мая. Водохозяйственный год делится не на 4, а на 3 сезона: два смежных сезона со сходными условиями формирования стока, объединяются в один составной. Для северо-запада, центральной части ЕТР сходные условия формирования стока наблюдаются летом и осенью. В эти сезоны сток рек формируется за счет грунтового питания и стока дождевых осадков. Поэтому для данных территорий составным сезоном является *лето-осень*. Весной река питается главным образом за счет таяния снега, а зимой переходит преимущественно на грунтовое питание. Два смежных сезона (лето-осень + зима), когда сток лимитирует (ограничивает) водопотребление, объединяются в лимитирующий период. Следовательно, нелимитирующий период состоит всегда из одного сезона. Внутри лимитирующего периода выбирается лимитирующий сезон. Лимитирующий период состоит из лимитирующего и нелимитирующего сезонов. Назначение лимитирующего периода и сезона зависит от конкретной задачи. Так, для сельского хозяйства лимитирующим сезоном является лето-осень, а для нужд водоснабжения лимитирующим будет самый маловодный сезон в году.

## **16. Экологические информационные системы**

Современная система мониторинга - это сложный многокомпонентный комплекс. В настоящее время отдельные системы экологического мониторинга объединяют в единую экологическую информационную систему.

Считается, что экоинформационные системы включают в себя системы экологического мониторинга и служат функциональной основой процесса управления экологически безопасного развития на различных иерархических уровнях территориального деления.

В любом случае экоинформационная система должна обеспечивать решение множества задач:

1. Подготовка интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного развития региона для систем поддержки принятия решения.

2. Имитационное моделирование процессов, происходящих в окружающей среде, с учетом существующих уровней антропогенной нагрузки и возможных результатов принимаемых управленческих решений.

3. Оценка риска для существующих и проектируемых предприятий, отдельных территорий и т. п., с целью управления безопасностью техногенных воздействий.

4. Накопление информации по временным трендам параметров окружающей среды с целью экологического прогнозирования.

5. Подготовка электронных карт, отражающих состояние окружающей среды региона.

6. Составление отчетов о достижении целей устойчивого развития для федеральных и международных организаций.

7. Обработка и накопление в базах данных результатов локального и

---

дистанционного мониторинга и выявление параметров окружающей среды наиболее чувствительных к антропогенным воздействиям.

8. Обоснование оптимальной сети наблюдений для региональной системы экологического мониторинга.

9. Обмен информацией о состоянии окружающей среды (импорт и экспорт данных) с другими экоинформационными системами.

10. Предоставление информации, необходимой для контроля соблюдения принятых законов, для экологического образования, для средств массовой информации и т. д.

### **17. Проведение научных исследований в области природопользования и экологической безопасности**

Вопросы защиты окружающей среды от неблагоприятных антропогенных факторов стоят в центре внимания любого государства мира. В Российской Федерации эти вопросы курируют, контролируют соответствующие высшие государственные органы на уровне законодательной и исполнительной ветвей.

Научные исследования проводятся научными организациями в соответствии с ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» от 12 июля 1996 года.

Одной из основных целей государственной научно-технической политики является улучшение экологической обстановки. Реализация государственной научно-технической политики производится исходя из такого основного принципа, как развитие международного научного и научно-технического сотрудничества Российской Федерации.

Право устанавливать порядок проведения научных исследований и использования научных и (или) научно-технических результатов, которые могут создать угрозу безопасности Российской Федерации, здоровью граждан, окружающей природной среде, предоставляется Правительству РФ.

Правительство РФ также вправе устанавливать для федеральных государственных научных организаций обязательный государственный заказ на выполнение научных исследований и экспериментальных разработок.

Научные исследования в области охраны окружающей среды имеют огромное значение, поскольку позволяют предотвратить либо снизить до минимума возможные негативные последствия воздействия на окружающую среду. На основании научных исследований осуществляются, например, планирование и разработка мероприятий по охране окружающей среды; разрабатываются нормативы в области охраны окружающей среды.

В научных исследованиях большое внимание должно уделяться принципиально новым высокоэффективным мероприятиям для изучения, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов, технологиям реабилитации окружающей природной среды от последствий техногенных воздействий, вопросам стандартизации, сертификации и метрологии в природопользовании, а также разработке нормативных требований.

### **18. Цели и задачи научных исследований в области охраны окружающей среды:**

- создание перспективного научного задела и научного обоснования по проблемам экологической безопасности страны и рационального использования природно-ресурсного потенциала;

- создание научно обоснованной государственной системы комплексного мониторинга состояния природных ресурсов и окружающей природной среды;

- научное обоснование организационно-экономического, правового и хозяйственного механизмов управления в области природопользования и охраны природной среды.

---

**Основными задачами** научного обеспечения в сфере охраны окружающей среды являются развитие научных знаний об экологических основах устойчивого развития, выявление новых экологических рисков, порождаемых развитием общества, а также природными процессами и явлениями. Для этого необходимы:

- формирование теоретических и технологических основ перехода к устойчивому развитию Российской Федерации;
- разработка экологической составляющей стратегического прогноза развития России;
- исследование возможного глобального и регионального изменения климата и его последствий для природной среды;
- исследование биологических систем и их средообразующих функций, определение пределов устойчивости и экологической емкости природных систем;
- разработка экологически эффективных и ресурсосберегающих технологий, производств, видов сырья, материалов, продукции и оборудования, в том числе в сельском хозяйстве;
- разработка научных принципов и технологий использования возобновляемых биологических ресурсов (лесных, водных, охотничье-промысловых, лекарственных и др.), обеспечивающих их устойчивое воспроизводство;
- разработка принципов использования атмосферного воздуха (воздушных ресурсов) в целях сохранения окружающей среды;
- разработка эффективных методов сохранения биологического разнообразия, включая развитие сети особо охраняемых природных территорий, сохранение и восстановление редких и ценных видов животных и растений, а также природных сообществ и систем;
- анализ распространения чужеродных и генетически измененных видов живых организмов и разработка соответствующих методов контроля и снижения негативных последствий этих процессов;
- разработка методологии и методов эколого-экономической оценки, в том числе определение стоимости природных объектов с учетом их средообразующей функции, для использования при принятии решений в различных отраслях экономики Российской Федерации;
- создание основ определения экологических рисков в целях создания системы управления качеством природной среды;
- разработка средств и методов предупреждения и ликвидации загрязнений, реабилитации окружающей среды и утилизации опасных отходов;
- изучение связи между заболеваниями людей и изменениями качества окружающей среды;
- разработка и развитие современных методов экологического мониторинга, а также информационных технологий в целях государственного управления в области природопользования и ее охраны.

### **19. Задачи экоиформационных систем**

Экоиформационная система должна обеспечивать решение множества задач:

1. Подготовка интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного развития региона для систем поддержки принятия решения.
  2. Имитационное моделирование процессов, происходящих в окружающей среде, с учетом существующих уровней антропогенной нагрузки и возможных результатов принимаемых управленческих решений.
-

3. Оценка риска для существующих и проектируемых предприятий, отдельных территорий и т. п., с целью управления безопасностью техногенных воздействий.

4. Накопление информации по временным трендам параметров окружающей среды с целью экологического прогнозирования.

5. Подготовка электронных карт, отражающих состояние окружающей среды региона.

6. Составление отчетов о достижении целей устойчивого развития для федеральных и международных организаций.

7. Обработка и накопление в базах данных результатов локального и дистанционного мониторинга и выявление параметров окружающей среды наиболее чувствительных к антропогенным воздействиям.

8. Обоснование оптимальной сети наблюдений для региональной системы экологического мониторинга.

9. Обмен информацией о состоянии окружающей среды (импорт и экспорт данных) с другими экоинформационными системами.

10. Предоставление информации, необходимой для контроля соблюдения принятых законов, для экологического образования, для средств массовой информации и т. д.

## **20. Экологическая информация**

Экологическая информация имеет ряд существенных признаков, которые отличают ее от понятия «информация». Такими признаками являются предназначение экологической информации, ее значимость. К экологической информации относятся любые сведения (сообщения, данные о состоянии окружающей среды, ее компонентов, их изменении под влиянием негативной хозяйственной и иной деятельности, источниках такой деятельности, принимаемых мерах и др.), характеризующие состояние и специфические особенности сферы взаимодействия общества и природы, необходимые для охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности, охраны жизни и здоровья граждан, а также имеющие значение для обеспечения общественных, частных и государственных экологических интересов и потребностей, осуществления и защиты экологических прав граждан и юридических лиц.

**Экоинформационная система** – это региональная автоматизированная экспертная система по экологии и природоохранной деятельности, которая включает данные мониторинга и состоит из таких компонентов, как системы управления базами данных, геоинформационных систем и пакета прикладных программ.

## **21. Задачи научных исследований в области охраны окружающей среды**

Основными задачами научного обеспечения в сфере охраны окружающей среды являются развитие научных знаний об экологических основах устойчивого развития, выявление новых экологических рисков, порождаемых развитием общества, а также природными процессами и явлениями. Для этого необходимы:

- формирование теоретических и технологических основ перехода к устойчивому развитию Российской Федерации;

- разработка экологической составляющей стратегического прогноза развития России;

- исследование возможного глобального и регионального изменения климата и его последствий для природной среды;

- исследование биологических систем и их средообразующих функций, определение пределов устойчивости и экологической емкости природных систем;

- разработка экологически эффективных и ресурсосберегающих

---

технологий, производств, видов сырья, материалов, продукции и оборудования, в том числе в сельском хозяйстве;

- разработка научных принципов и технологий использования возобновляемых биологических ресурсов (лесных, водных, охотничье-промысловых, лекарственных и др.), обеспечивающих их устойчивое воспроизводство;

- разработка принципов использования атмосферного воздуха (воздушных ресурсов) в целях сохранения окружающей среды;

- разработка эффективных методов сохранения биологического разнообразия, включая развитие сети особо охраняемых природных территорий, сохранение и восстановление редких и ценных видов животных и растений, а также природных сообществ и систем;

- анализ распространения чужеродных и генетически измененных видов живых организмов и разработка соответствующих методов контроля и снижения негативных последствий этих процессов;

- разработка методологии и методов эколого-экономической оценки, в том числе определение стоимости природных объектов с учетом их средообразующей функции, для использования при принятии решений в различных отраслях экономики Российской Федерации;

- создание основ определения экологических рисков в целях создания системы управления качеством природной среды;

- разработка средств и методов предупреждения и ликвидации загрязнений, реабилитации окружающей среды и утилизации опасных отходов;

- изучение связи между заболеваниями людей и изменениями качества окружающей среды;

- разработка и развитие современных методов экологического мониторинга, а также информационных технологий в целях государственного управления в области природопользования и ее охраны.

## 22. Пожары

**Пожар** - распространение огня по лесным площадям.

### Типы лесного пожара:

- низовой;
- верховой;
- подземный.

При *низовом пожаре* огонь распространяется только по почвенному покрову. Скорость движения пожара по ветру 0,25-5 км / ч. Высота пламени до 2,5 м.

*Верховой лесной пожар* охватывает листья, хвою, ветви и всю крону, может охватить (в случае повального пожара) травяно-моховой покров почвы и подрост. Скорость распространения от 5-30 км / ч. Температура от 900 °С до 1200 °С.

## 23. Гроза

**Гроза** – комплексное явление образования и развития кучево-дождевого облака, которое сопровождается многократными электрическими разрядами – *молниями* и звуковым эффектом – *громом*.

**Молния** - гигантский электрический искровой разряд в атмосфере, проявляющийся яркой вспышкой света и сопровождающийся громом.

**Гром** — звуковое явление, вызванное колебаниями воздуха при повышении давления на пути молнии.

## 24. Смерч (торнадо)

**Смерч (торнадо)** — атмосферный вихрь, возникающий в кучево-дождевом

---



(грозовом) облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности земли, в виде облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров.

Развитие смерча из облака отличает его от некоторых внешне подобных и также отличных по природе явлений, например смерче-вихрей и пыльных (песчаных) вихрей.

## 25. Методы определения нормы годового стока

Выбор метода определения нормы годового зависит от объема и качества исходной информации по стоку. Известны три варианта метода: определение нормы годового стока при достаточности, недостаточности и отсутствии данных наблюдений за речным стоком. При продолжительности наблюдений за стоком 50-60 лет и надежности информации по стоку допускается определять норму годового стока по формуле:

$$Q_0 = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} Q_i}{N}$$

где  $Q_1, 2, \dots, Q_N$  - величины среднегодового стока рек;  $N$  – число членов ряда.

На территории Центрального Черноземья абсолютное большинство рядов удовлетворяют данному требованию. При недостаточности данных наблюдений, т. е. при числе членов ряда меньше указанной продолжительности применяется метод гидрологической аналогии, который состоит в подборе исследуемой реке реки-аналога, удовлетворяющей указанным выше требованиям. При полном отсутствии данных наблюдений используются косвенные методы определения, в частности, метод географической интерполяции (карты стока), эмпирические формулы.

## 26. Географические закономерности пространственного распределения годового стока по территории России

Средний многолетний сток как гидроклиматическая характеристика отражает устойчивый баланс влаги и тепла на земной поверхности, зонально изменяясь по территории. Зональность выражает не постоянство, а закономерное плавное изменение природных условий и природных компонентов по территории. Зональные закономерности пространственного распределения характеристик стока наиболее ярко проявляются, если последние отражают условия тепло – и влагообеспеченности территории. Распределение среднего многолетнего стока (нормы годового стока) по территории в целом соответствует изменению годовых осадков и рельефу местности.

### Основные географические закономерности:

- а) широтная зональность на равнине;
- б) высотная поясность в горах.

На равнинных территориях изменение среднего годового стока рек происходит относительно постепенно, плавно, в соответствии с плавным и непрерывным изменением по территории элементов географического ландшафта: климатических характеристик, почв, растительности и др., подчиняющихся закону географической зональности. Широтная зональность в изменении стока на равнинных территориях проявляется в закономерном уменьшении модуля, слоя стока с севера на юг. В горных и предгорных районах на эту общую закономерность в изменении стока происходит наложение влияния мощного фактора географической дифференциации – рельефа местности. Воздействие рельефа на величину стока и его изменчивости проявляется через высоту местности, расчлененность рельефа, ориентацию горных склонов по отношению к влагонесущим воздушным массам или напротив, защищенностью территории горными хребтами. Однако при всём многообразии влияния рельефа на формирование стока высотная поясность – наиболее важная и общая

закономерность. Таким образом, широтная зональность на равнине и высотная поясность в горах – географические закономерности пространственного распределения стока.

## 27. Водный режим рек

Водный режим - закономерно изменяющиеся во времени и в пространстве взаимосвязанные гидрологические характеристики водного потока: уровни воды, расходы воды, скорости, уклоны водной поверхности. Наиболее часто для характеристики водного режима используются сведения об уровнях и расходах воды.

*В водном режиме выделяют вековые, многолетние, годовые, сезонные и суточные колебания.*

Причинами **вековых колебаний**, длящихся в течение сотен и тысяч лет, являются преимущественно периодические, вековые колебания климата: осадков - основного фактора речного стока.

**Многолетние колебания** элементов водного режима рек связаны с периодическими колебаниями климата вследствие более или менее длительных изменений в режиме атмосферной циркуляции. Наблюдающиеся в связи с этим длительные похолодания или потепления и сопутствующие им уменьшения или увеличения осадков, влажности, испарения вызывают увеличение или уменьшение стока, а, следовательно, и уровней, скоростей, в реках, озерах и водохранилищах и др. водных объектах. Многолетние колебания уровней могут быть вызваны также геологическими причинами (поднятие и опускание дна водоема) и эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. Например, в верховьях наблюдается процесс глубинной эрозии (размыв русла), вследствие чего абсолютные отметки средних многолетних уровней этих рек имеют устойчивую тенденцию к снижению. Эти изменения уровня не связаны с изменением количества воды.

**Годовые колебания** определяются в основном метеорологическими условиями данного года, т. е. количеством выпавших осадков на площадь водосбора, температурой и влажностью воздуха, ветрами, определяющими потери влаги на испарение.

**Сезонные колебания** элементов водного режима обусловлены прежде всего погодными условиями, в частности, распределением осадков в году. Именно таяние весной зимних осадков обеспечивает половодье на реках ЕТ, а летние дождевые осадки формируют половодье на Дальнем Востоке в июле-августе.

**Суточные колебания** водности, уровней, скоростей в низовьях рек могут быть вызваны приливами и отливами (рр. Онега, Сев. Двина), сгонно-нагонными ветрами (устье Невы, слабее в устьях Дона и Волги). Определенный суточный ход водности имеется у рек с ледниковым питанием (Кубань в верховье) вследствие суточного изменения метеорологических элементов (солнечной радиации, температуры воздуха), влияющих на таяние ледников. Суточный ход отмечается у малых рек при выпадении в их бассейне интенсивных ливней. Значительные суточные колебания уровня воды наблюдаются в нижних бьефах крупных гидроузлов при попусках воды через тело плотины и гидросооружения, работающих по суточному графику нагрузки. Колебания расходов и уровней воды по длине реки от истока к устью сохраняют свои очертания, но в значительной мере сглаживаются.

## 28. Механический способ миграции химических элементов

Водный механический способ миграции комплексный по формам переноса веществ. Он связан с потоком свободной (гравитационной) воды, который перемещается под действием силы тяжести при разности гравитационных потенциалов рельефа.

---

Воздушный механический способ более ограничен по формам миграции, благодаря меньшей плотности и соответственно меньшей кинетической энергии потока, а также способности к трансформации форм миграции. Сухой механический способ миграции это перемещение вещества под действием силы тяжести на крутых склонах (осыпи, обвалы, оползни).

### **29. Экологическая геохимия**

Экологическая геохимия как часть общей геохимии занимается изучением распределением химических элементов в верхней оболочке Земли, населенной животными и растительными организмами,— биосфере. Одной из отличительных особенностей этой оболочки является неразрывная связь и взаимопроникновение живых организмов и неживой (по В.И. Вернадскому, «косной») материи. Все химические реакции в биосфере происходят или с участием живых организмов, или в среде, созданной под их влиянием. Это подчеркивает отличие процессов, происходящих в биосфере, от реакций, осуществляемых в лабораториях, а также от реакций, идущих в других оболочках и ядре Земли.

Изучая особенности распределения и миграции химических элементов в биосфере, можно установить самые общие закономерности, характеризующие ее в целом.

Геохимическая оценка условий существования организмов— одна из основных задач, стоящих перед экологической геохимией. Эта оценка должна быть сделана исходя из особенностей распределения, миграции, концентрации и форм нахождения химических элементов в биосфере в целом.

### **30. Геохимические барьеры**

**Геохимические барьеры** – участки земной коры, в которых на коротком расстоянии происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов и как следствие – их концентрация.

**Таковыми участками могут быть** границы между геологическим или географическим образованиями, контакты различных типов пород и т.д. Снижение скорости миграции связано с изменениями температуры, давления, смешиванием вод и т. д.

А.И. Перельман выделил **4 типа барьеров:**

- физико-химические;
- биогеохимические
- механические;
- техногенные.

### **31. Понятие о концентрированном и рассеянном состоянии вещества**

Понятие о концентрированном и рассеянном состоянии вещества пошло от В.И. Вернадского. Концентрированное и рассеянное состояния - понятия весьма относительные, но распределение элементов в пространстве при внешней крайней неоднородности достаточно упорядочено.

Эта упорядоченность составляет разноуровневую геохимическую зональность, составляющую универсальный закон природы. Зонально распределены и химические компоненты. Зональность есть следствие миграции элементов.

Концентрированное и рассеянное состояние элементов связано с понятием положительной и отрицательной аномалии. Аномальность определяется относительно некоторых эталонов – объектов или их состояний.

**Кларк** - параметр, характеризующий среднее содержание химического элемента в той или иной природной среде. Назван А.Е. Ферсманом в честь американского геохимика Ф.У. Кларка, который первым использовал методику

---

подсчета средних содержаний для характеристики распространенности химических элементов в земной коре. Теперь этот параметр используется более широко: подсчитаны кларки элементов для отдельных типов пород, гидросферы, космических объектов.

**Геохимический фон.** Наряду с кларком в экологии используется в том же значении понятие геохимического фона. Под фоном чаще понимается такое содержание химического элемента, которое соответствует тем условиям, которые являются привычными (нормальными) для эндемичных биоценозов. Территориально этим биоценозам отвечают биогеохимические провинции.

### **32. Подготовка проб к анализу**

#### *Литохимические пробы*

- Перед началом обработки все пробы должны быть высушены до воздушно-сухого состояния на солнце или в сушильных шкафах. Обработка влажных проб запрещается.

- Обработка проб должна осуществляться в строгом соответствии с единой схемой обработки.

- При просеивании запрещается использовать сита с бронзовой, латунной или луженой сеткой. Просеивание следует проводить на чистые листы стекла, кровельного железа или алюминия.

- Растирание должно производиться в условиях, исключающих заражение проб ранее истиравшимся материалом, до «состояния пудры». При растирании вручную следует использовать агатовые ступки.

- Пробные мешочки после обработки проб тщательно очищаются от остатков почвы и пыли и передаются в отряд для последующего использования. По мере загрязнения, но не реже чем после пятиразового использования, мешочки необходимо стирать.

#### *Биогеохимические пробы*

- Высушенные и измельченные пробы подвергаются озолению, которое целесообразно проводить в лабораторных условиях в специальных электрических печах. Последние позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества.

- Оптимальные режимы озоления группы культурных растений, а также типичных растений степей и горных районов Европейской части России приведены в приложении 6. Соблюдение этих режимов позволяет примерно в три раза повысить скорость озоления.

- Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнения проб. Показателем полного озоления является появление равномерной окраски золы (от белой до пепельно-серой и коричневой) и отсутствие черных углей.

- Зола подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ. Учитывая большую гигроскопичность золы многих растений, а также повышенную «слипаемость» ее отдельных частичек, спектральный анализ золы биогеохимических проб «методом просыпки» в большинстве случаев невозможен.

### **33. Основные требования к аналитическим работам**

Определение содержания химических элементов в почвах, водах и растениях, а также других показателей, характеризующих состояние окружающей среды, может проводиться различными методами или совокупностью нескольких методов. Основные требования к этим методам следующие:

- достаточная точность (воспроизводимость и правильность);

- необходимая чувствительность анализа, позволяющая получить

значимые цифры содержания меньше фоновых;

- возможность определения элементов, находящихся в различных формах (минеральная, водные растворы и др.);

- максимальная комплексность проводимых определений;

- высокая производительность.

В настоящее время наиболее распространены спектральный, атомно-адсорбционный и различные собственно химические методы определений.

На стадии региональных работ (масштаб 1:500000 — 1:200000) в почвах, илах и золе растений целесообразно первоочередное определение элементов спектральным анализом.

В водах, водных вытяжках из почв и илов при региональных работах с целью определения класса водной миграции необходима проверка на наличие  $Al^{+3}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3$ ,  $SO_2$ ,  $SiO_2$ .

На первой стадии эколого-геохимических исследований часто необходимо предусматривать специальные методы анализов проб, обычно химических. Выбор таких методов осуществляется с учетом специфики производства потенциальных загрязнителей и наиболее вероятного способа поступления в окружающую среду. Например, в районе действия химических заводов, производящих моющие средства, следует проводить анализы вод, позволяющие определить содержание поверхностно-активных веществ.

На последующих стадиях эколого-геохимических исследований число элементов, определяемых спектральным методом в пробах, можно сократить до 15-20 за счет элементов, которые по данным предыдущих (более мелкомасштабных) работ не образуют в районе аномалий и зон повышенной концентрации. Однако при этом обычно бывает необходимо увеличивать число специальных методов анализов для установления концентраций загрязняющих веществ, наиболее вероятных для изучаемого района.

При работах, проводимых в пределах аномальных участков, перечень определяемых спектральным анализом элементов можно сократить до 10-15. Однако в данном случае снова требуется увеличить число специальных методов анализа. Они должны обеспечить установление формы нахождения и вида соединений, в которых имеются загрязняющие элементы, и, кроме того, определение концентрации загрязняющих веществ, не определяемых спектральным анализом.

Результаты анализов следует выражать в конкретных цифрах содержания определяемых компонентов. Учитывая размерность содержания, принятую при геохимических исследованиях, концентрацию элементов в биогеохимических и литохимических пробах целесообразно выражать в г / т, а в гидрогеохимических - в мг / л или мкг / л.

### Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся глубоко усвоил в полном объеме программный материал, использует его на высоком научно-методическом уровне, изучил обязательную и	Базовый уровень	Отлично

дополнительную литературу, активно использует материал при составлении отчета, для выполнения индивидуального задания по практике; верно понимает цели и задачи практики, свободно устанавливает причинно-следственные связи и межпредметные связи; владеет методикой геоэкологических исследований, глубоко раскрывает важнейшие понятия учебных дисциплин по геоэкологии; творчески использует теоретический материал, имеющиеся статистические и картографические источники для аргументации собственных мыслей и выводов; владеет современными методами геоэкологических исследований (в т. ч. математическими), на практике способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности на основе использования известных информационно-библиографических, справочных, периодических и других источников; на высоком уровне выполнил индивидуальное практическое задание; в тексте отчета допускает отдельные неточности при освещении второстепенных вопросов, но легко исправляет их после замечания преподавателя.

<p>Обучающийся достаточно полно, в соответствии с требованиями программы производственной практики выполнил индивидуальное задание, подготовил необходимую отчетную документацию, изучил обязательную литературу; владеет основной геоэкологической терминологией, излагает материал грамотным языком, логически и последовательно; умеет использовать при выполнении заданий материалы, собранные в полевых, лабораторных или промышленных условиях; владеет методологией геоэкологических дисциплин и методами исследования экологического состояния окружающей среды, устанавливает межпредметные связи, умеет увязать теорию с практикой; на достаточно высоком уровне выполнил индивидуальное задание; в работе с отчетной документацией допустил отдельные пробелы, не искажающие содержание отчета.</p>	<p>—</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Обучающийся владеет программным материалом в достаточном объеме, знает основные теоретические положения и понятия, умеет их использовать на практике; обладает достаточными для прохождения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями и навыками исследовательской работы на уровне отдельных предприятий и учреждений; выполнил</p>	<p>—</p>	<p>Удовлетворительно</p>

<p>индивидуальное задание; в тексте отчета допускает несущественные ошибки и неточности, оказывающие определенное влияние на аргументированность выводов.</p>		
<p>Обучающийся не обнаруживает вышеперечисленных знаний и умений (см. критерии оценки "удовлетворительно"); обнаруживает очевидные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не может их использовать во время производственной практики; не выполнил индивидуальное задание или выполнил его на неудовлетворительном уровне, не подготовил всю отчетную документацию.</p>	<p>—</p>	<p>Неудовлетворительно</p>