

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
физической географии и оптимизации ландшафта  
(Быковская О.П.)  
25.05.2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Геоинформационный анализ ландшафта

1. Код и наименование направления подготовки: **05.03.02 – География**
2. Профиль подготовки/специализация: ландшафтные исследования территориальных систем
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: физической географии оптимизации ландшафта
6. Составители программы: Горбунов Анатолий Станиславович, кандидат географических наук, доцент, факультет географии, геоэкологии и туризма, кафедра физической географии и оптимизации ландшафта
7. Рекомендована: научно-методическим советом факультета географии, геоэкологии и туризма, протокол о рекомендации: № 8 от 22.05.2023 г.
8. Учебный год: 2025-2026. Семестр: 5

## 9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Цель: Овладение методикой создания, оформления и анализа карт с помощью основных программных продуктов.

Задачи:

- знакомство с интерфейсом и возможностями программных продуктов;
- обработка растровых карт и их географическая привязка;
- создание векторных карт и баз данных к ним;
- анализ картографических данных;
- создание тематических карт.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 – Дисциплины (модули). Входящими являются навыки работы на персональном компьютере; знания о картографических проекциях, знания номенклатуры топографических карт; знания способов картографического изображения.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Рекреационное ландшафтоведение и эстетика ландшафта», «Мелиоративное ландшафтоведение», «Городское ландшафтоведение и озеленение», «Агроландшафтоведение».

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты
ПК-3	Систематизация информации географической направленности и комплексная диагностика состояния природных и природно-хозяйственных территориальных систем	ПК-3.1	Определяет параметры (показатели) и проводит оценку состояния ландшафтов	<b>Знать:</b> - параметры состояния ландшафтов (территориальных систем); <b>Уметь:</b> - формировать шкалы для оценки состояния ландшафтов; - проводить оценку состояния ландшафтов; - выявлять критические состояния ландшафтов; <b>Владеть:</b> - навыками проведения оценки состояния ландшафтов
		ПК-3.5	Формирует базы данных параметров (показателей) состояния природных и природно-хозяйственных территориальных систем	<b>Знать:</b> - методы обработки данных на ЭВМ; <b>Уметь:</b> - использовать при решении географических задач современные геоинформационные технологии, анализировать получаемую полевую и лабораторную географическую информацию с использованием современной вычислительной техники; - формировать базы данных параметров состояния территориальных систем; - создавать географические карты различного содержания с использованием современного программного обеспечения. - проводить анализ картографических данных с использованием программных продуктов ГИС.

				<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с основными программами ГИС.</li> <li>- навыками создания цифровых географических карт;</li> <li>- приемами анализа картографических данных с использованием программных продуктов ГИС;</li> <li>- навыками создания баз данных состояния территориальных систем на основе анализа цифровых географических карт.</li> </ul>
--	--	--	--	--

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/ часах – 3/108.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		5 семестр	
		часы	часы в форме ПП
Аудиторные занятия	50	50	10
в том числе:	лекции	16	-
	практические	-	-
	лабораторные	34	10
Самостоятельная работа	22	22	16
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36	
Итого:	144	144	26

### 13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>Лекции</b>			
1.	Организация данных в основных программных продуктах	Обзор ГИС-программ, основные возможности, преимущества и недостатки программного обеспечения. Интерфейс основных программных продуктов. Основы работы с ГИС-программами.	-
2.	Картографические проекции и регистрация растровых карт	Географические и прямоугольные координаты. Виды картографических проекций. Понятие Датума. Выбор проекций для разных географических задач.	-
3.	Создание векторных карт	Виды графических объектов и их размещение на карте. Способы создания графических объектов на карте. Понятие о топологических ошибках. Заполнение базы данных топографической карты. Особенности автоматической векторизации рельефа, гидрографической сети, растительности.	-
4.	Анализ картографических данных	Базы данных векторных карт. Создание баз данных, изменение структуры базы данных, виды информации в базе данных, способы заполнения базы данных. Пространственный анализ размещения географических объектов.	

5	Параметрический анализ ландшафта	Морфометрические параметры рельефа, как показатели ландшафтной организации. Гидрологические параметры ландшафта. Инсоляционные параметры ландшафта. Тектурные показатели ландшафтного устройства. Показатели оценки экологического состояния групп урочищ.	
<b>Лабораторные занятия</b>			
1.	Организация данных в основных программных продуктах	Открытие файлов и отображение данных на карте. Понятие о слоях. Сохранение результатов.	-
2.	Картографические проекции и регистрация растровых карт	Показ карты в разных проекциях. Переход из одной системы координат в другую. Подготовка растровой карты для работы в ГИС. Географическая привязка растровой карты.	-
3.	Создание векторных карт*	Редактирование графических объектов на карте. Разрезание, объединение, удаление частей, сглаживание, упрощение, изменение графических атрибутов. Устранение топологических ошибок в объектах. Сдвиг и поворот графических объектов. Аффиные преобразования векторных слоев. Проективные преобразования. Создание векторной топографической карты.* Формирование слоев и базы данных учебной топографической карты.* Создание векторных слоев рельефа, гидрографии, растительности, дорожной сети, населенных пунктов, математической основы и зарамочного оформления.* Заполнение базы данных топографической карты. Автоматическая векторизация растрового изображения.	-
4.	Анализ картографических данных**	Базы данных векторных карт. Создание баз данных, изменение структуры базы данных, виды информации в базе данных, способы заполнения базы данных. Математические запросы к базе данных. Создание выборок. Пространственный анализ размещения географических объектов. Карты близости и плотности.	-
5.	Параметрический анализ ландшафта	Морфометрический анализ цифровых моделей рельефа. Гидрологический анализ речных бассейнов. Инсоляционный анализ ландшафтов. Тектурный анализ ландшафтных карт.	
6.	Тематическое картографирование	Виды тематического картографирования. Выбор тематического картографирования для разных географических задач. Создание тематических карт. Файлы растровых поверхностей. Способы создания растровых поверхностей. Выбор типа интерполяции для решения разных географических задач. Цифровые модели рельефа. Морфометрический, гидрологический и ландшафтный анализ цифровых моделей рельефа. Трехмерное моделирование рельефа. Создание виртуальных изображений. Создание векторной ландшафтной карты и ландшафтного профиля местности.	-
7.	Оформление и подготовка карт к опубликованию	Легенды векторных карт. Виды легенд и способы их создания. Ручное оформление легенды. Автоматическое создание легенд, плюсы и минусы процедур. Оформление карты. Подготовка карты к печати и публикации в интернет. Понятие об экспорте и импорте. Обменные форматы данных. Экспорт карт в другие форматы. Особенности оформления ландшафтных карт и профилей.	-

\*Раздел дисциплины частично реализуется в форме практической подготовки

\*\*Раздел дисциплины реализуется в форме практической подготовки

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1.	Организация данных в основных программных продуктах	2	2	2	6
2.	Картографические проекции и регистрация растровых карт	4	2	4	10
3.	Создание векторных карт	4	12	4	20
4.	Анализ картографических данных	4	4	4	12
5.	Параметрический анализ ландшафта	2	4	2	8
6.	Тематическое картографирование	-	6	2	8
7.	Оформление и подготовка карт к опубликованию	-	4	4	8
8.	Экзамен				36
Итого		16	34	22	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с программным обеспечением для приобретения профессиональных умений и навыков. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задания. При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лабораторных занятий, осваивают понятийный аппарат, совершенствуют умения и навыки. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, работу со свободным геоинформационным программным обеспечением: QGIS, Saga GIS, Аксиома ГИС. На лабораторных занятиях студенты выполняют задания, направленные на получение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой лабораторной работы студент отчитывается о ее выполнении перед преподавателем, путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме. В случае пропуска лабораторного занятия студент обязан выполнить работу самостоятельно и отчитаться о ее выполнении в установленном выше порядке. Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре в виде практической контрольной работы, в ходе которой студент выполняет практические задания. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют практические умения и навыки. Планирование и организация текущей аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Прохождение текущей аттестации обязательно, ее результаты оцениваются и учитываются при промежуточной аттестации, которая проходит в форме экзамена (5 семестр).

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) Основная литература

1. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование / К.В. Шошина, Р.А. Алешко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИДСАФУ, 2014. – Ч. 1. – 76 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00917-7. – Текст: электронный.

### б) Дополнительная литература

2. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков / И.К. Лурье. – Москва: КДУ, 2008. – 423 с.
3. Сборник задач и упражнений по геоинформатике / В.С. Тикунов [и др.]. – Москва: Академия, 2005. – 554 с.
4. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощекоев. – Москва: Академический Проект, 2005. – 348 с.
5. Основы геоинформатики. В 2 кн. Кн. 1 / Е.Г. Капралов [и др.]. – Москва: Академия, 2004. – 345 с.
6. Компьютерное картографирование: методика создания карт в ГИС MapInfo [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для вузов: [для студ. 2 к. (бакалавриат) фак. географии, геоэкологии и туризма; для специальности 021000 - География] / Воронеж. гос. ун-т; сост.: А.С. Горбунов, В.Н. Бевз. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – Загл. с титул. экрана. – Свободный доступ из интрасети ВГУ. – Текстовый файл .– Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .– <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-79.pdf>>

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

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online", <http://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система "Консультант студента", <http://www.studmedlib.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Лань"<https://e.lanbook.com/>
4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ"<http://rucont.ru>
5. <http://www.gis-lab.info>. Географические информационные системы и дистанционное зондирование Земли. Режим доступа – свободный.
6. <https://qgis.org/ru/site>. Геоинформационное программное обеспечение и руководство пользователя к нему. Режим доступа – свободный.
7. <https://axioma-gis.ru>. Отечественное геоинформационное программное обеспечение и руководство пользователя. Режим доступа – свободный.
8. <http://www.saga-gis.org/>. Геоинформационное программное обеспечение для анализа пространственных и статистических данных. Режим доступа – свободный.
9. <http://www.esti-mar.ru>. Официальный представитель MapInfo в России. Документация по работе с программой. Режим доступа – свободный.
10. <http://www.geolkart.ru/>. Геологические карты на территорию России. Режим доступа – свободный.
11. <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Данные дистанционного зондирования Земли. Режим доступа – по подписке.
12. <https://www.esri-cis.ru/ru-ru/home>. Официальный представитель ESRI в России. Описание программных продуктов ESRI, видеоуроки. Режим доступа – свободный.

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Геоинформационные системы: [16+] / авт.-сост. О.Е. Зелювянская; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2017. – 159 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064>. – Текст: электронный.
2. Домрачев, А.А. Основы лесной картографии (на примере ГИС MapInfo 12.0) / А.А. Домрачев, М.А. Ануфриев, Д.М. Ворожцов; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 104 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494063>. – Библиогр.: с. 95. – ISBN 978-5-8158-1988-7. – Текст: электронный.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ. Режим доступа: по подписке. – <https://edu.vsu.ru>.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для лабораторных занятий: специализированная мебель, дисплейный класс / локальная сеть; лицензионное ПО: OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmс, интернет-браузер Mozilla Firefox, ArcGIS for Desktop Advanced Lab Pak, MapInfo Pro 9.0, Corel Draw Graphics Suite X6 Classroom License, Adobe Photoshop. В качестве информационно-справочных систем используются официальные сайты разработчиков программного обеспечения со свободными режимами доступа: <https://qgis.org/ru/site>, <https://axioma-gis.ru>, <http://www.saga-gis.org/>, <http://www.esti-map.ru>, <https://www.esri-cis.ru/ru-ru/home>.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организация данных в основных программных продуктах	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.5	Устный опрос Контрольная работа
2.	Картографические проекции и регистрация растровых карт		ПК-3.5	Устный опрос Практические работы Контрольная работа
3.	Создание векторных карт		ПК-3.5	Устный опрос Практические работы Контрольная работа
4.	Анализ картографических данных		ПК-3.1 ПК-3.5	Устный опрос Практические работы
5.	Параметрический анализ ландшафта		ПК-3.1 ПК-3.5	Устный опрос Практические работы
5.	Тематическое картографирование		ПК-3.1 ПК-3.5	Устный опрос Практические работы Контрольная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
6.	Оформление и подготовка карт к опубликованию		ПК-3.5	Устный опрос Практические работы Контрольная работа
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень практических заданий

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

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### 20.1.1. Задания для тестирования

**1. В какой картографической проекции создаются топографические карты Российской Федерации масштаба 1:100 000.**

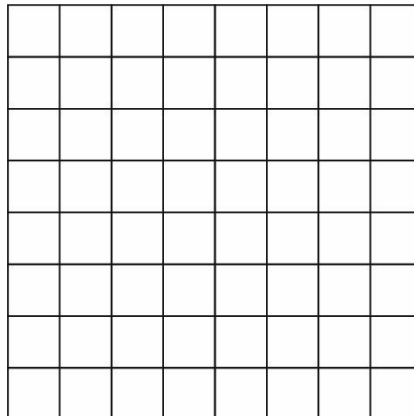
1. Меркатора
2. Гаусса-Крюгера
3. Ламберта
4. Робинсона
5. Мольвейде

Ответ: Гаусса-Крюгера

**2. Определите номер зоны, в которой расположена топографическая карта, созданная в проекции Гаусса-Крюгера и ограниченная меридианами 40° и 40° 30'.**

Ответ: Зона в проекции Гаусса-Крюгера имеет ширину 6°, следовательно Решение имеет вид:  $40^\circ 30' / 6 = 6.75$ , округляем до целого числа, получаем номер зоны 7.

**3. Определите к какому классу относится проекция, имеющая следующий вид картографической сетки.**



1. Равноугольная
2. Равновеликая
3. Равнопромежуточная
4. Произвольная

Ответ: Равновеликая

**4. Выберите формат файлов, в которых может храниться векторная графика.**

1. img
2. shp
3. tiff
4. cdr
5. grd

Ответ: 2, 4



**5. Переведите координаты из системы градусы-минуты-секунды в десятичные градусы.**

А) 18°45'15"

Б) 27°18'22.7"

Ответ: Преобразовать секунды в десятичные градусы: А)  $15/3600=0,00417$ ; Б)  $22.5/3600=0,00631$ Преобразовать минуты в десятичные градусы: А)  $45/60=0,75$ ; Б)  $18/60=0,3$ Сложить полученные значения А)  $0,00417+0,75=0,75417$ ; Б)  $0,00631+0,3=0,30631$ 

А) 18,75417; Б) 27,30631

**5. Составьте запрос к базе данных с целью выбора ландшафтов плакорного типа местности, с доминированием типичных черноземов.**

Структура базы данных:

D	Area	Perimeter	Mestnost type	Relief	Soil	Vegetation	Index
	3.24698	7.65642	склоновый	балочный склон	чернозем выщелоченный смытый	лесная	С1а
	8.25493	15.9521	плакорный	привершинный водораздел	чернозем типичный	степная	ПЛЗв
	15.9254	27.2253	пойменный	котловина	иловато-болотная	болотная	П4е
	...	...	...	...	...	...	...

Ответ: Mestnost type = «плакорный» and Soil = «чернозем типичный»

**6. Запишите алгоритм привязки растровой топографической карты в одном из программных продуктов (Map Info, ArcGis, QGIS, Global Mapper)****7. Напишите минимум 8 слоев, которые должна включать электронная топографическая карта.****8. Какие из предложенных ниже программных продуктов не относятся к полнофункциональным ГИС-пакетам?**

1. ArcGis Pro
2. Easy Trace
3. Agisoft Metashape
4. MapInfo Professional
5. QGIS

Ответ: 2, 3

**9. Установите соответствие между типом векторного объекта и объектом, который можно с его помощью отобразить на топографической карте**

Тип векторного объекта	Географический объект
Полигон	Озер
Полилиния	Карстовый провал
Точка	Железная дорога
	Луг
	Пункт ГГС
	Горная вершина
	Лесная полоса

Ответ: 1А; 1Г; 2В; 2Ж; 3Б; 3Д; 3Е.

**10. Какие из перечисленных данных можно получить при анализе цифровой модели рельефа.**

1. Ареалы лесных массивов
2. Уклоны земной поверхности
3. Руслу постоянных водотоков
4. Горизонталы

5. Экспозицию склонов

Ответ: 2, 4, 5

#### **Б1.В.09 Геохимия ландшафта**

**1. Выберите из предложенного перечня 8 химических элементов, кларки которых образуют 99% земной коры**

1. O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg
2. Zr, Fe, Ca, Na, Ag, U, Mo, Cu
3. O, Si, Al, Ti, Fe, H, Cu, Zn
4. O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Pt

**Ответ: 1**

**2. Выберите верные утверждения:**

1. Элювиальный ландшафт приурочен к плоским водоразделам с глубоким залеганием грунтовых вод, не оказывающих заметного влияния на биологический круговорот. Вещество и энергия в этом случае поступают из атмосферы и через атмосферу. Характерны прямые нисходящие водные связи. В элювиальных почвах происходит вымывание растворенных веществ и образование иллювиальных горизонтов.

2. М.А. Глазовская выделила три основных элементарных ландшафта: элювиальный, супераквальный (надводный) и субаквальный (подводный).

3. Для супераквальных элементарных ландшафтов характерен принос материала с твердым и жидким боковым стоком: речной и озерный илы растут снизу вверх и могут быть не связаны с подстилающей породой. В этих ландшафтах наблюдаются особые жизненные формы растений и животных. В водоемы поступают химические элементы с прилегающих водосборов, в первую очередь наиболее подвижные элементы, накопление которых типично для супераквальных ландшафтов.

4. Геохимический ландшафт – парагенетическая ассоциация сопряженных элементарных ландшафтов, связанных между собой миграцией химических элементов.

**Ответ: 1 4**

**3. Какие природные факторы определяют размещение геохимических ландшафтов?**

1. Климат, рельеф, литологический состав
2. Широта и долготы местности, расстояние от морей, океанов, крупных внутренних водоемов, расположение ландшафта относительно крупных орографических преград и высота над уровнем моря
3. Температура, давление, величина pH
4. Окислительно-восстановительный потенциал и щелочно-кислотные характеристики природных вод

**Ответ: 1**

**4. Среди биогенных ландшафтов А.И. Перельман выделял:**

1. леса;
2. степи, пустыни;
3. тундры и верховые болота;
4. примитивные пустыни;
5. все перечисленное.

**Ответ: 5**

**5. Подавляющая часть населения Земли проживает в пределах:**

1. техногенных ландшафтов;
2. биогенных ландшафтов;
3. абиогенных ландшафтов;
4. все вышеперечисленное;
5. техногенных и биогенных ландшафтов.

**Ответ: 5**

**6. Дайте геохимическую характеристику степного ландшафта суббореального пояса**

Степные ландшафты распространены в тропическом субтропическом и суббореальном поясах северного и южного полушарий. В структуре биомассы трав 70-90 % приходится на корневую систему и лишь 10-30 % на надземную часть. Ежегодный прирост практически близок к биомассе, которая ежегодно полностью отмирает у однолетних растений. Опад в степных ландшафтах составляет около 4-50 % биомассы, в лесных – 1-2 %. Зольность растений в степных ландшафтах примерно в 2 раза выше, чем зольность в лесных ландшафтах умеренного пояса. В разложении органического веще-

ства в степных ландшафтах участвует больше бактерий и меньше грибной микрофлоры, поэтому при минерализации органического вещества образуется меньше кислых агрессивных соединений. Кальция и магния с опадом поступает достаточно, чтобы нейтрализовать избыточные кислоты и поддерживать реакцию среды, близкую к нейтральной. Миграция органического вещества и коллоидов

Благоприятное сочетание тепла и влаги обеспечивает слабую водную миграцию химических элементов по профилю почв и коры выветривания и их высокую биогенную аккумуляцию, а также накопление гумуса. Характерна интенсивная аккумуляция элементов биогенным путем в перегнойном и иллювиальном горизонте. Реакция в почве нейтральная, поэтому в растворимой форме содержится мало P, Mn, Zn, Cu, B, Fe, Co.

В семействах элювиальных ландшафтов преобладает кальциевый класс водной миграции. К суперкавальным ландшафтам приурочены карбонатный глеевый и карбонатно-натриево-глеевый классы.

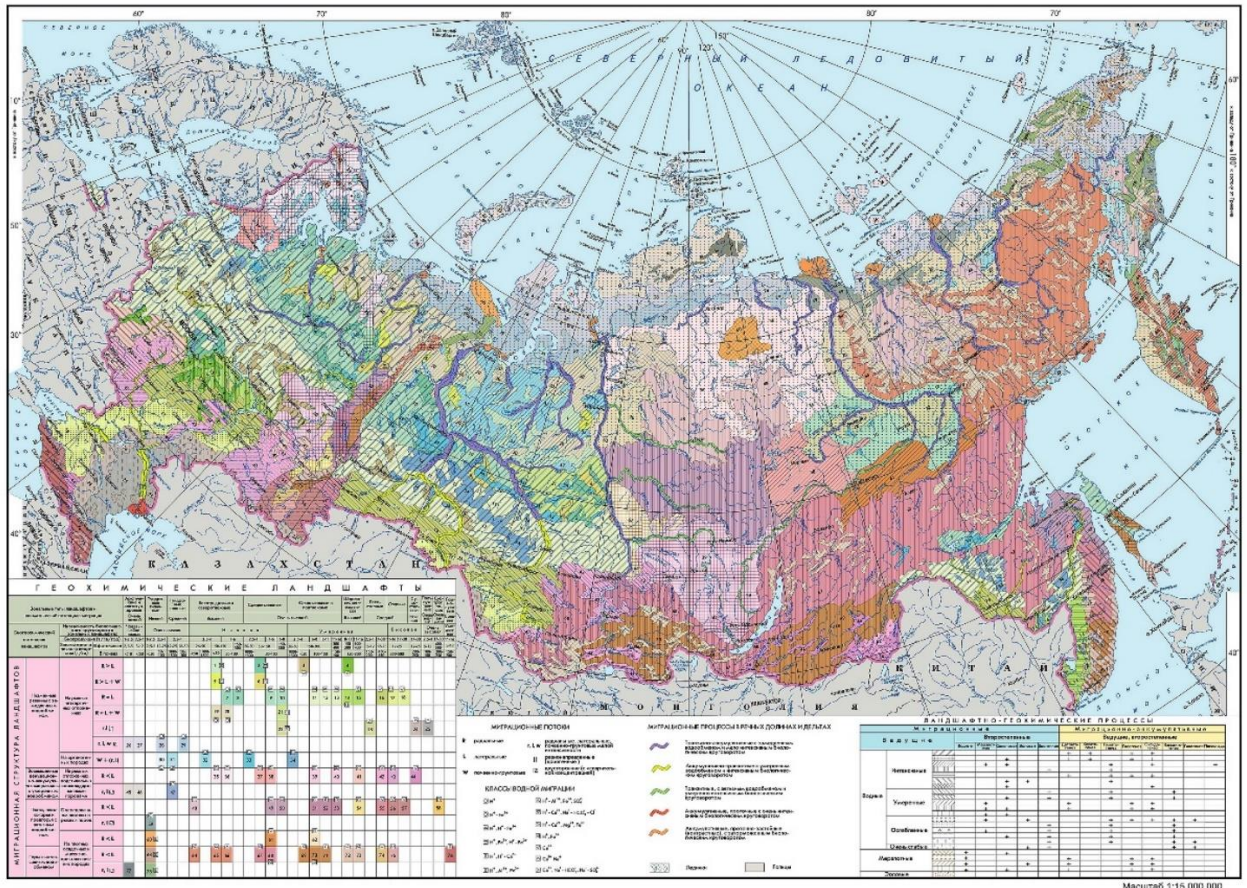
#### **7. Геохимическая классификация ландшафтов России (на уровне групп и типов)**

Ландшафты, в зависимости от состава горных пород, баланса тепла и влаги, типа растительности и других особенностей их природы, характеризуются миграцией различных элементов. Участки земной поверхности, отмеченные вполне определенным типом миграции, называются геохимическими ландшафтами. В соответствии с разработанной геохимической классификацией выделяются группы, типы, семейства, классы, роды и виды геохимических ландшафтов.

В основу геохимической классификации ландшафтов положены особенности биологического круговорота, связанные с количеством образующегося в ландшафте органического вещества, его составом, скоростью разложения. Наибольшую роль играют воздушные мигранты, особенно С, Н и О, составляющие основную массу живого вещества. По условиям круговорота этих мигрантов на территории России выделяются группы геохимических ландшафтов: лесные; переходные от лесных к степным и луговым; степные, пустынные и луговые; тундры.

В составе групп выделяются типы ландшафтов, соответствующие типам растительного покрова и включающие определенные виды растений, с их специфическим химическим составом и особенностями круговорота. Размещение типов геохимических ландшафтов тесно связано с климатом и подчиняется зональности. В границах Российской Федерации выделяются дальневосточные муссонные, европейские лесные, таежные, субарктические типы геохимических ландшафтов (в группе лесных), европейские лесостепные, сибирские лесостепные, переднеазиатские (в группе переходных от лесных к степным и луговым), черноземные степи, сухие степи, степные нерасчлененные, полупустыни, арктические пустыни, горно-луговые, плавни (в группе степных, пустынных и луговых) и лесотундровые и тундровые (в тундрах).

#### **8. На основе геохимической карты проанализировать структуру геохимических ландшафтов в пределах Воронежской области**



### 9. Сопоставление химического состава компонентов ландшафта с глобальными параметрами распределения.

- По данным таблицы 1 рассчитать: а) Кларк концентрации (Кк) для макроэлементов и микроэлементов и установить те пределы, в которых данный элемент будет встречаться в ландшафте. б) Кларк рассеяния (Кр)
- Определить разнообразие миграции макро- и микроэлементов расположить элементы в виде ранжированного ряда.
- Построить гистограммы распространения оксидов и элементов.

### 10. Определение геохимических характеристик почв.

- По данным таблицы 1 и 2 рассчитать геохимические индексы и коэффициенты выветривания:
  - $CI_A = 100 \cdot Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O)$  – характеризует степень выветривания почв и пород и их минералогические особенности
  - $CI_W = (Fe_2O_3 + CaO + MgO + Na_2O + K_2O + TiO_2) / Al_2O_3$  – отражает степень зрелости тонкой алюмосиликокластики

Коэффициенты выветривания:  $Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O + MgO)$  – представляет отношение  $Al_2O_3$  (глинистая составляющая), к основным катионам, выносимым в почвенные растворы

- $(Fe_2O_3 + MnO) / Al_2O_3$  – характеризует степень окисления почвенного материала
- $Na_2O / K_2O$ ,  $(K_2O + Na_2O) / Al_2O_3$ ,  $Na_2O / Al_2O_3$  – характеризует поведение легкорастворимых солей в профиле почвы
- $TiO_2 / Al_2O_3$  - позволяет оценить степень однородности материала

Теоретическая часть

Кларк – среднее содержание химического элемента в земной коре или какой-либо ее части.

1 При расчетах использовать данные таблицы приложения 1, в которой приведены кларки химических элементов, выраженные массовой долей (%) элемента в земной коре.

Кларк концентрации (КК) – отношение содержания элемента в данной системе (Сс) к его кларку в земной коре (К):  $КК = C_c / K$  Если КК больше 1, то это указывает на обогащение системы элементом; если меньше 1, то это означает снижение его содержания по сравнению с содержанием для земной коры в целом. Если КК меньше 1, то для повышения контрастности распределения рационально пользоваться обратной величиной – кларком рассеяния.

Кларк рассеяния (КР) - отношение кларка элемента в земной коре (К) к его содержанию в данной системе (Сс):  $KP = K / Cc$  Разнообразие миграции зависит от Кларка: из двух химически сходных элементов миграция менее разнообразна у элемента с меньшим Кларком

**Критерии оценивания тестовых заданий:**

- 4 балла – указан верный ответ;
- 2 балла – указан частично верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

**Максимальная оценка за тест 40 баллов (10 заданий)**

**Для получения зачета по тесту необходимо набрать не менее 32 баллов.**

**20.1.2. Перечень практических заданий для контрольной работы**

**Вариант 1**

1. Географическая привязка растровой карты в географических координатах.
2. Создание карты регулярной сети ячеек.

**Вариант 2**

1. Географическая привязка растровой карты в прямоугольных координатах.
2. Создание карты плотности точечных объектов.

**Вариант 3**

1. Географическая привязка растровой карты по другой карте.
2. Создание электронной ландшафтной карты.

**Вариант 4**

3. Географическая привязка растровой карты в географических координатах.
4. Создание цифровой модели рельефа.

**Вариант 5**

1. Географическая привязка растровой карты в прямоугольных координатах.
2. Автоматическая векторизация карт.

**Вариант 6**

1. Географическая привязка растровой карты по другой карте.
2. Формирование запросов и выборки.

**Вариант 7**

1. Географическая привязка растровой карты в географических координатах.
2. Ручное оформление легенды.

**Вариант 8**

1. Географическая привязка растровой карты в прямоугольных координатах.
2. Создание базы данных карты, изменение ее структуры и заполнение.

**Вариант 9**

1. Географическая привязка растровой карты по другой карте.
2. Создания графических объектов на карте разными способами.

**Вариант 10**

1. Географическая привязка растровой карты в географических координатах.
2. Устранение топологических ошибок в объектах.

**Критерии оценивания контрольных работ**

Критерии оценивания результатов контрольной работы	Шкала оценок
--	--------------

Обучающийся при выполнении заданий в минимально необходимом объеме показывает владение понятийным аппаратом в данной области науки, способен применять теоретические знания для решения практических задач в сфере анализа ландшафта с помощью ГИС, демонстрирует владение профессиональными умениями и навыками использования геоинформационных технологий в решении географических задач. В варианте контрольной работы выполняет оба задания на необходимом для этого уровне.	зачтено
Обучающийся при выполнении задания не показывает в минимально необходимом объеме владение понятийным аппаратом в данной области науки, не может применять теоретические знания для решения практических задач в сфере анализа ландшафта с помощью ГИС, не демонстрирует владение профессиональными умениями и навыками использования геоинформационных технологий в решении географических задач. В варианте контрольной работы не выполняет одно из заданий на необходимом для этого уровне.	не зачтено

### 20.1.3. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Критерии оценивания результатов лабораторной работы	Шкала оценок
Обучающийся выполнил лабораторную работу и защитил ее результаты путем ответа на дополнительные вопросы преподавателя.	зачтено
Обучающийся не выполнил или частично выполнил лабораторную работу, или не защитил ее результаты, не ответив на дополнительные вопросы преподавателя.	не зачтено

### 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Перечень практических заданий к экзамену

1. Открытие файлов и отображение данных на карте.
2. Показ карты в разных географических проекциях.
3. Перевод карты из одной системы координат в другую.
4. Географическая привязка растровой карты.
5. Создания графических объектов на карте разными способами.
6. Редактирование графических объектов. Разрезание, объединение, удаление частей, сглаживание, упрощение, изменение графических атрибутов, сдвиг и поворот.
7. Устранение топологических ошибок в объектах.
8. Аффинные преобразования векторных слоев.
9. Создание векторной карты.
10. Создание базы данных карты, изменение ее структуры и заполнение.
11. Формирование запросов и выборки.
12. Автоматическое создание легенды карты.
13. Ручное оформление легенды.
14. Подготовка карты к печати и публикации в интернет.
15. Создание тематической карты.
16. Автоматическая векторизация карт.
17. Экспорт данных в другие форматы.
18. Создание цифровой модели рельефа.
19. Создание трехмерной модели местности.
20. Создание электронной ландшафтной карты.
21. Создание ландшафтного профиля.
22. Создание карты плотности точечных объектов.
23. Создание карты регулярной сети ячеек.

## Примеры контрольно-измерительных материалов

### Контрольно-измерительный материал №1

1. Зарегистрируйте карту СНОВ в проекции Гаусса-Крюгера (Пулково 1942) единицы измерения метры.
2. Создаете слой «Леса» и базу данных к нему. Набор и типы полей задайте самостоятельно. Нанесите на карту пять лесных массивов, придайте им необходимые графические атрибуты. Заполните базу данных.
3. Откройте файл «Фигуры». Удалите часть красного прямоугольника, пересекающегося с зеленым. Объедините синюю и желтую фигуры.
4. Откройте файл «Мир». Выберите все государства Европы с численностью населения более 50 млн. чел.
5. Откройте файл «Логика», удалите пустоту в полигоне минимум двумя способами.

### Контрольно-измерительный материал №2

1. Зарегистрируйте карту СНОВ в проекции Гаусса-Крюгера (Пулково 1942) единицы измерения градусы.
2. Создайте слой «Населенные пункты» и базу данных к нему. Набор и типы полей задайте самостоятельно. Нанесите на карту пять населенных пунктов, придайте им необходимые графические атрибуты. Заполните базу данных.
3. Откройте файл «Фигуры2» в новом окне. Разрежьте зеленый прямоугольник по любой линии сохранив реальные площади объектов. Разрежьте синюю фигуру по контуру желтой.
4. Откройте файл рабочего набора из папки «Мир». Выберите все государства с площадью меньшей чем у Мавритании, расположенные в южном полушарии.
5. Откройте файл рабочего Европа из одноименной папки. Выберите все города Венгрии минимум двумя способами.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом в данной области науки;
- способность применять теоретические знания для решения практических задач в сфере компьютерного картографирования;
- владение профессиональными умениями и навыками использования геоинформационных технологий в решении географических задач;

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания выполнения лабораторной работы используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено». Для оценивания выполнения контрольной работы используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

### Критерии выставления оценки на экзамене:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся посетил более 75% занятий или отработал все пропущенные занятия, выполнил лабораторные работы и контрольную работу, получив за нее оценку «зачтено». В ходе освоения дисциплины в полном объеме показал знания методов обработки данных на ЭВМ, способов картографического изображения для передачи качественных и количественных характеристик, взаимосвязей и динамики, особенностей технологии создания карт. продемонстрировал на высоком уровне умения использовать при решении географических задач современные геоинформационные технологии, анализировать получаемую полевую и лабораторную географическую информацию с использованием современной вычислительной техники, создавать географические карты различного содержания с использованием современного программного	Повышенный уровень	отлично

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>обеспечения, проводить анализ картографических данных с использованием программных продуктов ГИС. В полной мере овладел навыками работы с основными программами ГИС, навыками создания цифровых географических карт, приемами анализа картографических данных с использованием программных продуктов ГИС, ландшафтного картографирования и профилирования. На экзамене из пяти предложенных вопросов-заданий выполняет пять.</p>		
<p>Обучающийся посетил более 75% занятий или отработал все пропущенные занятия, выполнил лабораторные работы и контрольную работу, получив за нее оценку «зачтено». В ходе освоения дисциплины показал знания методов обработки данных на ЭВМ, способов картографического изображения для передачи качественных и количественных характеристик, взаимосвязей и динамики, особенностей технологии создания карт. Продемонстрировал умения использовать при решении географических задач современные геоинформационные технологии, анализировать получаемую полевую и лабораторную географическую информацию с использованием современной вычислительной техники, создавать географические карты различного содержания с использованием современного программного обеспечения, проводить анализ картографических данных с использованием программных продуктов ГИС. Овладел навыками работы с основными программами ГИС, навыками создания цифровых географических карт, приемами анализа картографических данных с использованием программных продуктов ГИС, ландшафтного картографирования и профилирования. На экзамене из пяти предложенных вопросов-заданий выполняет четыре.</p>	Базовый уровень	хорошо
<p>Обучающийся посетил более 75% занятий или отработал все пропущенные занятия, выполнил лабораторные работы и контрольную работу, получив за нее оценку «зачтено». В ходе освоения дисциплины в минимально необходимом объеме показал знания методов обработки данных на ЭВМ, способов картографического изображения для передачи качественных и количественных характеристик, взаимосвязей и динамики, особенностей технологии создания карт. Продемонстрировал на достаточном уровне умения использовать при решении географических задач современные геоинформационные технологии, анализировать получаемую полевую и лабораторную географическую информацию с использованием современной вычислительной техники. В необходимом объеме овладел навыками работы с основными программами ГИС, навыками создания цифровых географических карт, приемами анализа картографических данных с использованием программных продуктов ГИС, ландшафтного картографирования и профилирования. На экзамене из пяти предложенных вопросов-заданий выполняет три.</p>	Пороговый уровень	удовлетворительно
<p>Обучающийся посетил менее 75% занятий или не отработал пропущенные занятия, не выполнил хотя бы одну из практических работ или контрольную работу, получил за контрольную работу оценку «не зачтено». В ходе освоения дисциплины в минимально необходимом объеме не показал знания методов обработки данных на ЭВМ, основных положений компьютерного моделирования, способов картографического изображения для передачи качественных и количественных характеристик, взаимосвязей и динамики, особенностей технологии создания карт. Не продемонстрировал на достаточном уровне умения использовать при решении географических задач современные геоинформационные технологии, анализировать получаемую полевую и лабораторную географическую информацию с использованием современной вычислительной техники, готовить материалы к изданию в печатном и электронном виде. На экзамене из пяти предложенных вопросов-заданий выполняет ме-</p>	Компетенции не сформированы	неудовлетворительно



Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
нее.		

*Задания раздела 20.1.1. рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.*