

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине **«Региональная геохимия ландшафтов»**

Направление подготовки	05.04.02 География
Направленность (профиль)	Территориальное планирование и геомаркетинг
Год начала обучения	<u>2026</u>
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	___3___

Ставрополь, 2026

Введение

Актуальность учебной дисциплины «Региональная геохимия ландшафтов» обусловлена необходимостью формирования у будущих специалистов компетенций, практических умений на которых базируется профессиональная деятельность. Практические работы являются важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Целью практических занятий является формирование у студентов набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 05.04.02 – География, обеспечивающих владение базовыми теоретическими знаниями в области региональной геохимии ландшафтов Северного Кавказа и их дальнейшее использование в профессиональной деятельности.

Задачи:

Теоретические задачи:

- получение представлений о региональной геохимии ландшафтов Северного Кавказа;

Практические задачи:

- формирование умений работать с современными источниками получения ландшафтно-геохимических данных;
- овладение современными методами ландшафтно-геохимических исследований;

Воспитательные задачи:

- с помощью инновационных психолого-педагогических технологий развитие творчества, самостоятельности, мобильности, формирование внутренней мотивации у специалистов к самосовершенствованию и саморазвитию;
- развитие коммуникативности, навыков групповой работы и совместного принятия решения;
- развитие логического, креативного мышления; формирование общенаучных компетенций.

Цель данного практикума – описание последовательности, основного содержания, методики выполнения практических занятий по учебному курсу и (или) самостоятельной подготовки к ним. Проверка занятий проводится в формах подготовки доклада, сообщения, собеседования. Подготовка доклада, сообщения – обсуждение проблемы, темы по заранее заданной структуре (вопросам) с предварительным углубленной самостоятельной проработкой материала. Помогают овладеть понятийно-терминологическим аппаратом, свободно оперировать им, понимать практическое приложение теории, прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления и подготовки электронной презентации. Собеседование – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Перечень осваиваемых компетенций:

Код	Формулировка
ПК-3	Способен проводить исследования природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем, готовить проектную документацию в соответствии с установленными требованиями

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 Способен проводить исследования природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем, готовить проектную	ИД-2 _{ПК-3} Оформляет проектную документацию в соответствии с установленными требованиями	Применяет общенаучные и специальные методы, использует различные источники информации в соответствии с профилем подготовки при оформлении проектной документации по результатам исследования региональной геохимии

документацию соответствии установленными требованиями	в		ландшафтов Северного Кавказа
	с	ИД-ЗПК-3Разрабатывает разделы проектной документации географического содержания	Разрабатывает концепцию исследования, определяет приемы и методы сбора и обработки необходимой информации, этапы выполнения исследовательских работ; применяет общенаучные и специальные методы с использованием различных источников информации в соответствии с профилем подготовки

Наименование практических занятий

№	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов, ОФО
3 семестр		
1	Введение в курс геохимии ландшафтов. 1.Понятие объекта и предмета исследований геохимии ландшафта. 2.История формирования геохимии ландшафта.3. Области практического применения геохимии ландшафта.	2
2	Методы изучения региональных ландшафтно-геохимических процессов. 1.Сущность ландшафтно-геохимических методов.2.Методы предварительного предполевого периода ландшафтно - геохимических работ. 3.Методы анализа данных. 4.Методы обработки данных	6
3	Общая геохимия ландшафтов Северного Кавказа. 1.Средний химический состав земной коры и химический состав объектов окружающей среды.2. Кларки концентрации и кларки рассеяния.3. Концентрация и рассеяние химических элементов.	2
4	Геохимия отдельных элементов в ландшафтах Северного Кавказа. 1.Геохимическая классификация элементов по особенностям миграции в биосфере и ландшафтах.2.Воздушные активные и пассивные мигранты.3. Водные мигранты.	4
5	Общие особенности миграции химических элементов в ландшафтах Северного Кавказа. 1. Распространение элементов в земной коре.2. Факторы и виды геохимической миграции.3. Геохимические барьеры и их классификация.4. Механическая и воздушная миграция	4
	ИТОГО за семестр	18
	ИТОГО	18

Методические рекомендации по выполнению практических работ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1.

Тема занятия: Классификация элементарных ландшафтов

Цель: ознакомиться с классификацией элементарных ландшафтов на примере территории музея-заповедника «Татарское городище».

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части.

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания классификации объектов исследования в геохимии ландшафтов;
- умения излагать и критически анализировать базовую информацию в геохимии ландшафта; использовать теоретические знания на практике;
- владение геохимическими методами изучения ландшафтов.

Актуальность темы (семинара) связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Элементарный ландшафт – самый мелкий природно-территориальный комплекс, все компоненты которого связаны обменом вещества и энергии, что проявляется в виде миграции химических элементов.

Геохимический ландшафт - парагенетическая ассоциация сопряженных элементарных ландшафтов, связанных между собой миграцией элементов.

Вопросы и задания:

1. Перенесите схему классификации элементарных ландшафтов по условиям миграции в тетрадь.

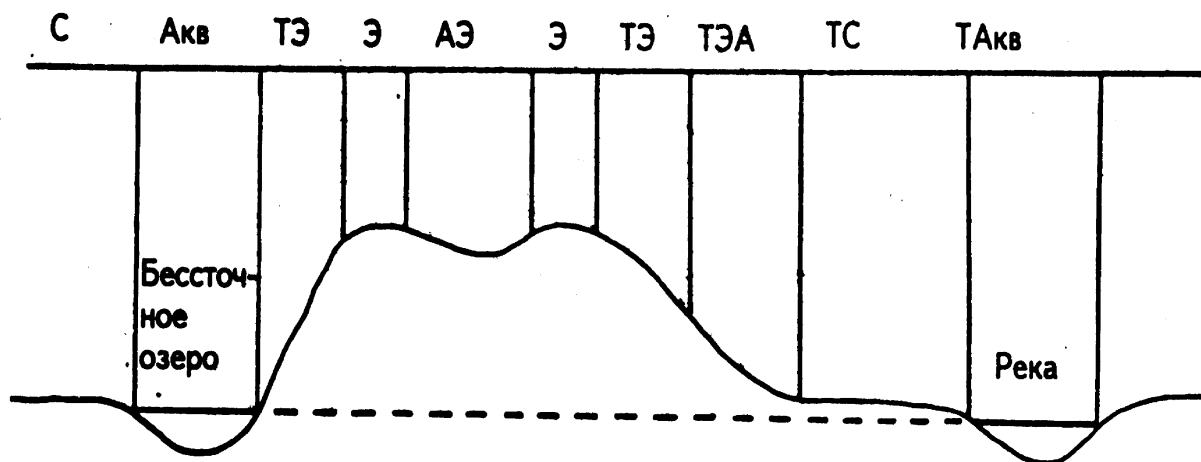


Рис. 1. Схема классификации элементарных ландшафтов по условиям миграции (Б.Б.Полынов – М.А.Глазовская).

Условные обозначения:

Э – **элювиальные автономные** (занимают повышенные элементы рельефа, плоские водоразделы с глубоким залеганием грунтовых вод);

ТЭ – **трансэлювиальные** (расположены в верхних частях склонов).

ТЭА – **трансэлювиально-аккумулятивные** (занимают нижние части склонов).

АЭ – **аккумулятивно-элювиальные** (расположены в замкнутых понижениях, западинах);

ТС – **транссупераквальные** (надводные ландшафты пойм, надпойменных террас, котловин с интенсивным водообменом).

С – **супераквальные** (надводные ландшафты пойм, надпойменных террас, котловин со слабым водообменом).

ТАкв – **трансаквальные** (подводные ландшафты проточных вод с активным водообменом).

Акв – **аквальные** (подводные ландшафты непроточных водоемов).

2. На ландшафтных профилях А-Б (В-Г) территории музея-заповедника «Татарское городище» выделите элементарные ландшафты.

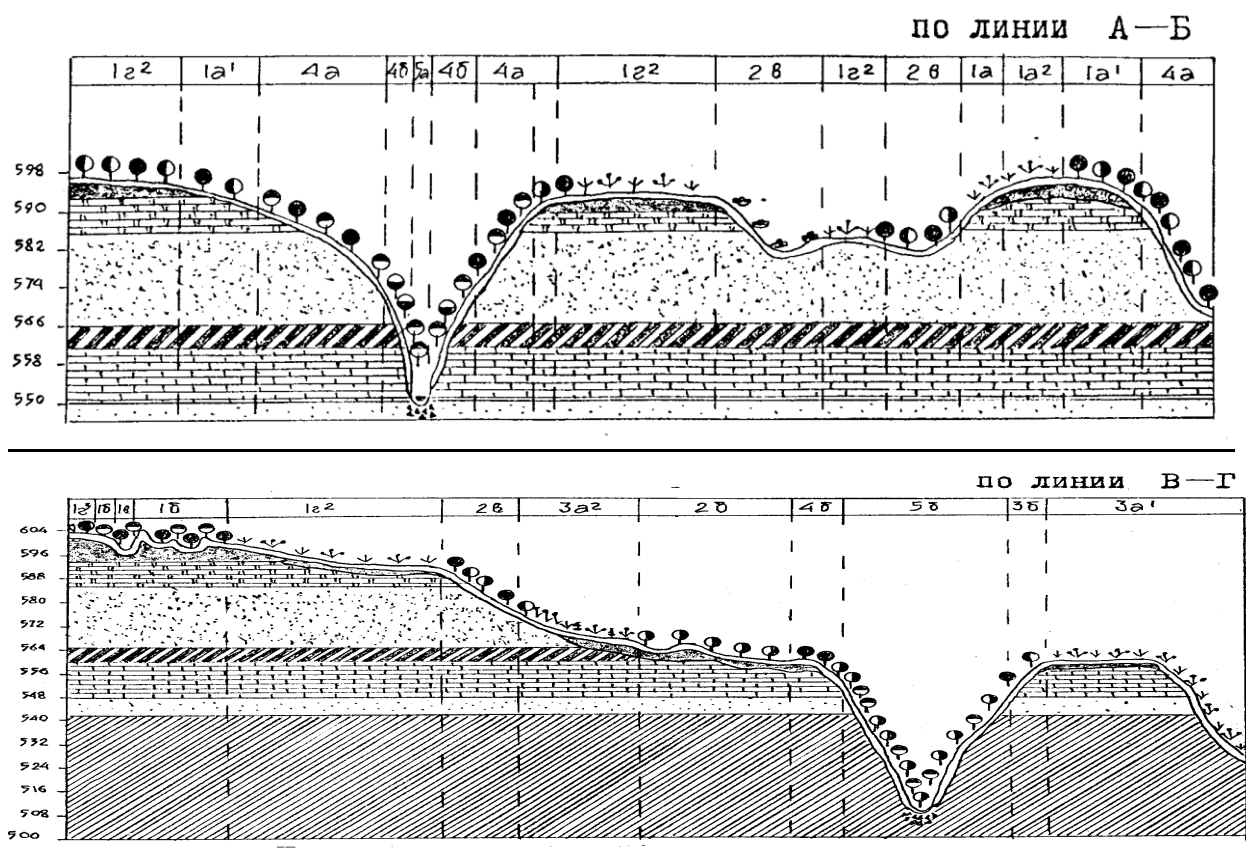


Рис. 2. Схематические ландшафтные профили территории музея-заповедника «Татарское городище» (Шальнев, 1995).

3. Проведите описание выделенных элементарных ландшафтов по тематическим картам (геоботанической, геологической, почвенной). Данные оформите в виде таблицы:

Таблица 1

Характеристика элементарных ландшафтов «Татарского городища»

Элементарный ландшафт	Элементы рельефа	Литология	Почвы	Растительность
Автономный элювиальный				

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое

о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2.

Тема занятия: Определение коэффициентов биологического поглощения

Цель: дать характеристику интенсивности биологической миграции химических элементов в ландшафте относительно почвообразующей породы.

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания особенностей интенсивности биологической миграции элементов в различных системах;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-

геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы (семинара) связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Живое вещество - совокупность живых организмов, выраженная в единицах массы и энергии.

Биофильность – кларк концентрации элементов в живом веществе.

Содержание большинства элементов в золе растений значительно отличается от их среднего содержания в земной коре, так как растения избирательно поглощают элементы. Для того, чтобы определить интенсивность биологического поглощения элемента, надо величину его содержания в растениях сравнить с содержанием в источнике, из которого этот элемент поступает.

Коэффициент биологического поглощения (Кб) – отношение среднего содержания элемента в золе растения к его среднему содержанию в почве, на которой произрастает данное растение (или горной породе):

$$K_b = I_x / n_x,$$

где I_x – содержание элемента x в золе растения, n_x – содержание элемента в горной породе или почве, на которой произрастает данное растение.

Вопросы и задания:

1. Используя данные табл. 2, вычислите значения коэффициентов биологического поглощения для растений кальциевых ландшафтов (на одного студента - два вида растений).

Таблица 2

Содержание элементов в природных объектах кальциевых ландшафтов, мг/кг

элемент	Содержание в золе растений										Содержание в почве
	Бук растопленный	Граб обыкновен-	Дуб черешчатый	Лещина	боярышник	кизильник	Лапчатка	осока	Пырей ползучий I	Мох	
Ca	127	142,6	91,3	159	166	148	110	65,3	73,9	103	120,4
Mg	96,3	67,3	205,8	93	52,8	296	39,6	28,4	31,6	45,1	72,9
Fe	4,5	8,7	1,2	2,0	1,8	2,0	8,5	4,3	2,5	22,8	9,8

Ti	1,0	1,2	1,7	0,8	1,0	1,4	1,5	0,7	0,5	2,4	1,3
Ba	3,3	17,9	6,7	0,7	23,2	1,1	0,8	0,8	1,4	10,8	0,3
Mn	84	96	110	737	2409	210	345	426	205	1153	112
Sr	200	240	1158	795	819	407	438	274	238	643	356
Cu	141	159	141	102	111	102	104	107	123	143	7,0
Ni	13,4	39,9	18,7	17,9	8,8	8,0	28,9	17,5	3,6	50	7,0
Co	4,0	4,2	4,9	2,3	4,4	3,3	4,8	4,2	2,5	7,8	4,8
Cr	12,3	14,2	18,2	5,3	8,8	5,2	28,9	16,7	9,9	64,9	23,4
V	16,3	26,2	16,1	16,6	17,8	17,2	26,9	20,9	16,4	80	31,2
Pb	14,0	18,9	42,1	7,8	20,1	13,2	9,0	7,1	8,6	93,8	11,1
Be	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3	2,5	0,5

Результаты расчетов по всем видам растений сведите в сводную таблицу:

Таблица 3

Коэффициенты биологического поглощения для растений кальциевых ландшафтов

Вид растения	Ca	Mg	Fe	Ti	Ba	Mn	Sr	Cu	Ni	Co	Cr	V	Pb	Be

2. На основании расчетов Кб постройте ряды биологического поглощения элементов, вписывая химические элементы в табл.4. Проведите анализ интенсивности биологического поглощения в зависимости от жизненной формы растений (древесной, кустарниковой, травянистой).

Таблица 4

Ряды биологического поглощения элементов

Вид растения	Группы элементов		
	Биологического накопления		Биологического захвата
	Энергичного, Кб больше 10	Сильного, Кб от 10 до 1,0	Среднего, Кб от 1,0 до 0,1

3. Постройте совмещенные графики коэффициентов биологического поглощения для трех растений, откладывая на оси ординат значения коэффициента биологического поглощения, на оси абсцисс – химические элементы. Проведите сравнение графиков.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Пospelова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3.

Тема занятия: Определение коэффициентов и рядов водной миграции

Цель: охарактеризовать интенсивность водной миграции и концентрации химических элементов в ландшафте.

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания особенностей интенсивности водной миграции элементов в различных системах;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы (семинара) связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Для оценки интенсивности водной миграции и концентрации элементов используется коэффициент водной миграции K_v , равный отношению содержания химического элемента в минеральном остатке воды к его содержанию в горных породах или почвах, дренируемых этими водами (или к кларку земной коры). Чем больше **K_v** , тем сильнее элемент выщелачивается из пород (почв), тем интенсивнее его водная миграция.

Т.к. содержание элемента x в водах (m_x) обычно измеряется в граммах на литр, а содержание в породах (n_x) в процентах, то расчетная формула для **K_v** имеет следующий вид:

$$K_v = \frac{m_x \cdot 100}{n_x \cdot a}$$

где a - минерализация, т.е. сумма минеральных веществ, растворенных в воде (г/л).

Вопросы и задания:

1. Используя данные табл. 5, произведите расчет значений K_v для элементов в кислородных водах ландшафтов при минерализации $a=0,43$ г/л.

Таблица 5

Интенсивность миграции элементов в кислородных водах ландшафтов (по С.Л.Шварцеву)

Элемент	Содержание элементов в водах (m_x), г/л	Кларки земной коры по Виноградову, (n_x), %	Коэффициент водной миграции, K_v
хлор	$4,7 \cdot 10^{-2}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	
бром	$1,83 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	
натрий	$4,55 \cdot 10^{-2}$	2,5	
кальций	$4,3 \cdot 10^{-2}$	2,96	
кобальт	$5,75 \cdot 10^{-5}$	$9,3 \cdot 10^{-2}$	
цинк	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$8,3 \cdot 10^{-3}$	
калий	$4,59 \cdot 10^{-3}$	2,5	
медь	$5,58 \cdot 10^{-6}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	
никель	$3,31 \cdot 10^{-6}$	$5,8 \cdot 10^{-3}$	
железо	$5,47 \cdot 10^{-4}$	4,65	
алюминий	$2,79 \cdot 10^{-4}$	8,05	
титан	$1,07 \cdot 10^{-5}$	0,45	
ванадий	$2,06 \cdot 10^{-6}$	$9 \cdot 10^{-3}$	

2. Полученные данные K_v занесите в табл. 6 (4 графа), расположив элементы в ряды в порядке убывания значений K_v . Охарактеризуйте интенсивность водной миграции элементов в кислородных и сероводородных водах. В чем сходство и различия? Выявите элементы с низкой контрастностью миграции (т.е. мигрирующие в различных системах с одинаковой интенсивностью) и элементы с высокой контрастностью миграции (т.е. элементы, меняющие интенсивность миграции в разных системах).

Таблица 6

Ряды водной миграции химических элементов

Ряды	Интенсивность миграции	Значение коэффициента водной миграции	Состав ряда в сероводородных водах ландшафтов	Состав ряда в кислородных водах ландшафтов
I.	очень сильная	10 - 100	Cl, Br	
II.	сильная	1 - 10	Ca, Na	
III.	средняя	0,1 - 1	K	

IV.	слабая и очень слабая	0,01 и менее	Zn, Fe, Cu, Al, Ni, Ti, Co, Y	
-----	--------------------------	--------------	----------------------------------	--

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Пospelова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4.

Тема занятия: Схематические типологические ландшафтно-геохимические карты

Цель: освоить методику составления типологических ландшафтно-геохимических карт суши камеральным путем (по В.А.Алексеевко).

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания составления типологических ландшафтно-геохимических карт суши камеральным путем;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы (семинара) связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Методика составления ландшафтно-геохимических карт (по В.А.Алексеевко)

1. Для составления схематических ландшафтно-геохимических карт суши собираются все имеющиеся опубликованные данные и изданные карты по изучаемому району: административная, геоботаническая, геологическая, почвенная, карта геоморфологических особенностей района.

2. Используя эти данные, составляется шесть различных карт, соответствующих основным классификационным уровням для биогенных и техногенных ландшафтов суши:

- первому классификационному уровню соответствует выделение техногенных ландшафтов (сельскохозяйственных, лесотехнических, дорожных, промышленных, карьеров и т.д.);
- в соответствии с требованиями второго классификационного уровня, на вторую карту выносятся биогенные ландшафты (леса, степи, пустыни и т.д.);
- третьему классификационному уровню соответствует выделение различных геохимических ландшафтов (т.е. с учетом природных обстановок, типоморфных элементов, ионов и т.д.);
- на четвертую карту выносятся ландшафты, выделяемые в соответствии с классификационными требованиями четвертого уровня, на котором ландшафты отличаются в зависимости от атмосферного переноса элементов (участки с интенсивной воздушной эрозией и т.д.);
- карта пятая изображает геоморфологические особенности территории и выделяются элементарные ландшафты;

- карта шестая создается на основе геологической карты и карты четвертичных отложений. На ней отражаются состав и возраст почвоподстилающих пород.

2. Путем последовательного переснятия на одну кальку со всех карт контуров выделенных ландшафтов составляется схематическая ландшафтно-геохимическая карта.

Вопросы и задания:

1. Ознакомьтесь с методикой составления типологических ландшафтно-геохимических карт суши камеральным путем по В.А.Алексеевко. Пользуясь тематическими картами для ключевого участка составьте шесть различных карт, соответствующих основным классификационным уровням.

2. На основании переснятия на одну кальку контуров выделенных ландшафтов шести классификационных уровней выполните итоговую ландшафтно-геохимическую карту и в тетради выпишите легенду.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5.

Тема занятия: Пространственное распределение типоморфных элементов

Цель: проследить основные закономерности пространственного распределения химических элементов в воздушных потоках, определяющие размеры зон воздействия типичных для городов источников выбросов.

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания закономерностей пространственного распределения химических элементов;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы (семинара) связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Аэрогенные ореолы рассеяния - обусловлены распространением в атмосфере промышленных, энергетических и транспортных выбросов, т.е. особенностями атохимических миграционных потоков. Для большинства мощных источников выбросов наблюдается близкий характер структуры распределения выпадений. Выделяются две зоны: а) ближняя, или зона резкого падения концентраций элементов; б) дальняя зона, где происходит плавное уменьшение содержаний элементов до фоновых.

Атмохимические аномалии подразделяются на две основные части – *ядро*, где наблюдаются наиболее высокие концентрации, приуроченные к промышленным площадкам и их ближайшему окружению (для машиностроительных предприятий – около 0,5 км) и *периферическую часть* аномалии, где содержание химических элементов обычно не превышает гигиенические нормативы, но выше фоновых в несколько раз.

Для оценки контрастности аномалий используется несколько показателей:

Коэффициент концентрации K_c нормированный по фону и показывающий, во сколько раз содержание элемента в анализируемом объекте выше его фонового содержания:

$$K_c = \frac{C}{C_{\text{ф}}},$$

где C - реальная концентрация элемента, мг/кг;

$C_{\text{ф}}$ - фоновое содержание исследуемого элемента, мг/кг.

Вопросы и задания:

1. Используя данные табл.7, рассчитайте коэффициенты концентрации K_c относительно городского фона.

Таблица 7

Коэффициенты концентрации меди в атмосферных выбросах машиностроительного предприятия

L, м	10	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	1700
C	1,26	0,99	0,91	0,83	0,8	0,66	0,48	0,27	0,13	0,06	0,05	0,03	0,027
$C_{\text{ф}}$	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
K_c													

2. Постройте график распределения K_c , откладывая по оси абсцисс расстояние от источника выбросов, по оси ординат значения K_c . Выделите цветом на графике: а)ядро атмохимической аномалии, где наблюдается наиболее высокие концентрации ($K_c > 10$); б)периферическую часть аномалии, где идет превышение фона, но не превышаются гигиенические нормы.

3. Постройте графики пространственного распределения типоморфных элементов (цинка и свинца) в атмосферном воздухе в окружении различных источников загрязнения (табл. 8-9).

4. Выделите красным цветом зону резкого падения концентрации и зеленым – зону, где происходит плавное уменьшение содержаний элементов. Проведите сравнение пространственных характеристик атмохимических аномалий от различных источников выбросов (размеры зон воздействия, общие размеры потока).

Таблица 8

Содержание цинка в атмосферном воздухе около металлургического предприятия

L, км	0,01	0,3	0,5	0,8	2	4	6	8	10	12	14	16
Кс	52	50	30	22	21	19	17	16	14	13	9	9

Таблица 9

Содержание свинца в атмосферном воздухе около автомагистрали

L, м	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150
Кс	12	9,1	7,3	6,4	4,9	3,4	3,0	2,5	2,3	1,9	1,8	1,7	1,4

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6.

Тема занятия: Моноэлементные геохимические аномалии в ландшафтах

Цель: ознакомиться с методом почвенно-геохимического картографирования аномальных зон тяжелых металлов (на примере распределения свинца в почвах г.Ставрополя).

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания метода почвенно-геохимического картографирования аномальных зон тяжелых металлов;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы (семинара) связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Для оценки контрастности и экологической опасности техногенных ореолов тяжелых металлов в почвах используется несколько показателей:

1. Коэффициент концентрации K_c , нормированный по фону и показывающий, во сколько раз содержание элемента в анализируемых почвах выше его содержания в фоновых почвах:

$$K_c = \frac{C}{C_{\phi}},$$

где C - реальная концентрация элемента в почве, мг/кг;

C_{ϕ} - фоновое содержание исследуемого элемента, мг/кг.

Коэффициент K_c отражает интенсивность загрязнения, но не указывает непосредственно на его опасность.

2. Коэффициент концентрации K_k , нормированный по ПДК, рассчитывается по следующей формуле:

$$K_k = \frac{C}{ПДК},$$

где C - реальная концентрация элемента в почве, мг/кг,

ПДК – предельно допустимая концентрация элемента.

Вопросы и задания:

1. На основании данных атомно-абсорбционного анализа (см. рис.3) рассчитайте значение коэффициента концентрации K_c , нормированного по фону. Фоновые содержания свинца – 8 мг/кг. Значения K_c откладывайте на контурной карте г.Ставрополя соответственно точкам опробования.

2. Изолиниями и сплошным фоном покажите зоны загрязнения свинцом почв города (соедините точки с одинаковыми значениями K_c - 2 фона, 3 фона, 4 фона). Проведите описание техногенных ореолов почв свинца (форма, интенсивность) отдельно по районам города (северо-западный, юго-западный, центральный, юго-восточный, юго-западный). Критерием аномальных содержаний тяжелых металлов в почвах принимайте концентрации элемента с превышением фона в 2 раза.

3. Рассчитайте значение коэффициента концентрации K_k , нормированного по ПДК (для свинца – 32 мг/кг). Значения K_k откладывайте на контурной карте г.Ставрополя соответственно точкам опробования. Выпишите источники попадания свинца в почвы и негативное воздействие свинца на здоровье человека

(табл.10).

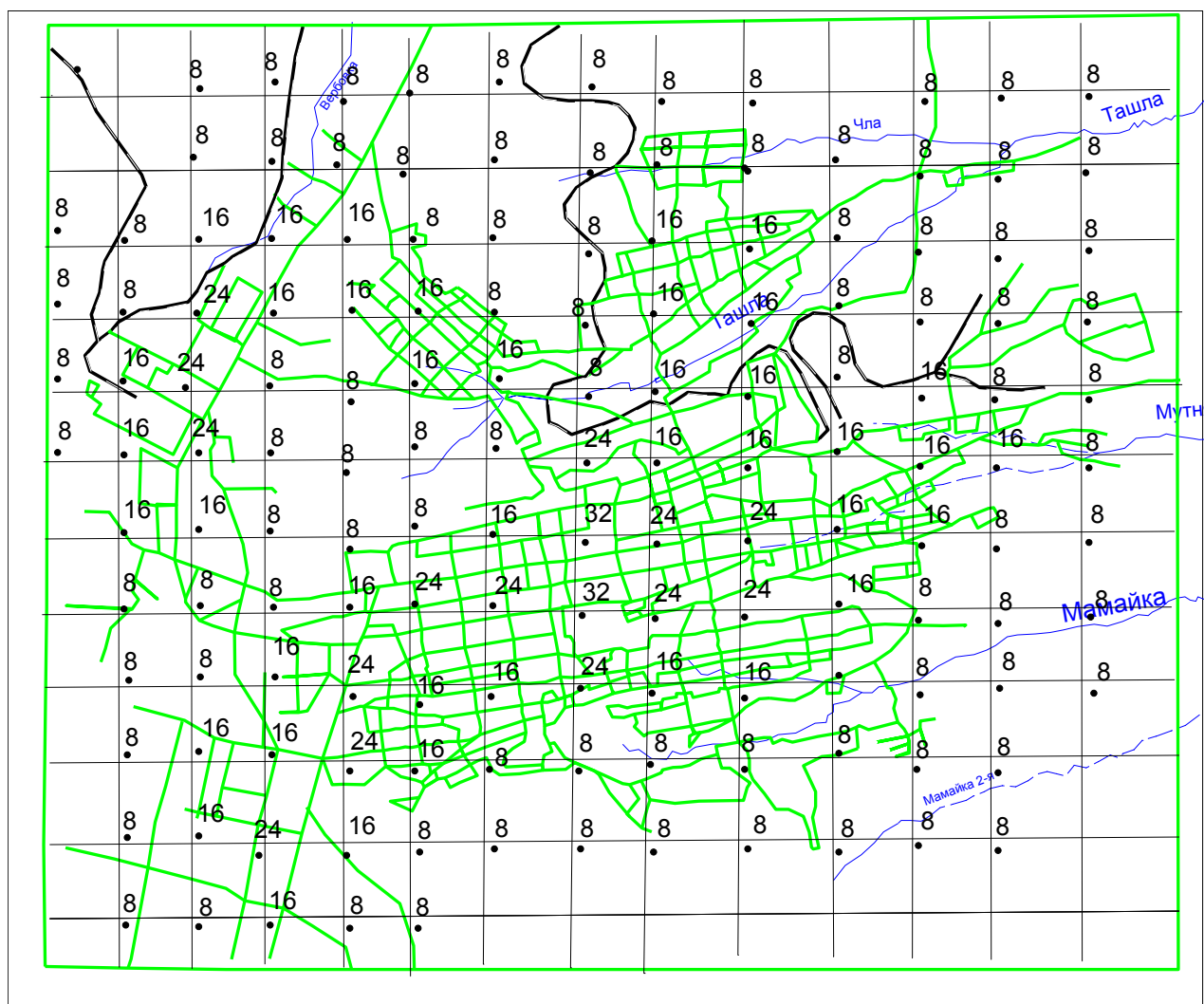


Рис.3. Распределение свинца в верхнем почвенном горизонте г.Ставрополя

Таблица 10

Источники в окружающей среде	Негативное влияние на здоровье
Наиболее широко распространенным источником загрязнения среды свинцом являются выхлопные газы автотранспорта, выбрасываемые в атмосферу вдоль многочисленных дорог. Источниками свинца в почвах являются различные скопления мусора на	увеличение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, общей заболеваемости у взрослых и детей, изменения в легких у детей, поражения центральной нервной системы. Отравление свинцом имеет следующие клинические симптомы: анемия, повышенная утомляемость, поражение желудочно-кишечного тракта,

свалках, содержащих строительные отходы (остатки строительных деталей, выкрашенных свинцовыми белилами, битый кирпич, зола угля и т.д.).	болезни почек и печени. Свинец отлагается в печени, почках, костях, ногтях, волосах.
--	--

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7.

Тема занятия: Полиэлементные геохимические аномалии в ландшафтах

Цель: ознакомиться с методикой определения интенсивности полиэлементных геохимических аномалий с использованием суммарного показателя загрязнения (показателя Саета).

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема магистры приобретают:

- знания метода почвенно-геохимического картографирования аномальных зон тяжелых металлов;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

Для характеристики полиэлементных геохимических аномалий используют суммарный показатель загрязнения Z_c (показатель Саета):

$$Z_c = \sum K_c - (n - 1),$$

где K_c - коэффициент концентрации химического элемента (отношение реального (аномального) содержания элемента в данном природном объекте к его фоновому содержанию); n – количество аномальных (имеющих $K_c \geq 1$) химических элементов.

Вопросы и задания:

1. Ознакомьтесь с методикой геохимического картирования, основанном на регулярном площадном опробовании по сети точек. Перерисуйте на кальку сетку района исследования с нумерацией точек опробования (рис.4).

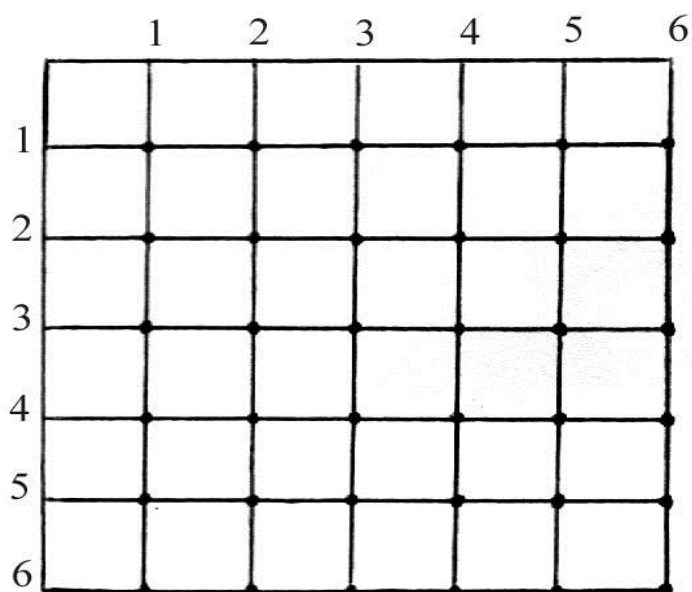


Рис.4. Сетка района исследования

2. Используя данные табл.11, вычислите значения коэффициентов концентрации при фоновом содержании (мг/кг): кобальта – 5; кадмия – 0,1; ртути – 0,02; свинца – 20; меди – 30; цинка – 60; хрома – 100; ванадия - 90.

3. Рассчитайте значение суммарного показателя загрязнения для каждой точки. Данные оформите в виде таблицы 12. На сетке района исследования отметьте значения Z_c для каждой точки.

Таблица 11

Содержание элементов в точках опробования, мг/кг

№ точки	кобальт	кадмий	ртуть	свинец	медь	цинк	хром	ванадий
1-1	5	0,2	0,02	20	30	90	200	300
1-2	10	0,1	0,02	40	30	60	300	300
1-3	15	0,3	0,04	60	90	120	200	180
1-4	10	0,5	0,08	80	120	150	300	300
1-5	15	0,8	0,1	100	150	180	200	450
1-6	20	0,5	0,12	120	200	200	400	450
2-1	5	0,1	0,04	40	60	120	300	300
2-2	15	0,8	0,06	80	150	300	500	500
2-3	20	1,0	0,08	100	200	500	600	500
2-4	25	1,0	0,1	120	300	600	800	450

2-5	40	1,5	0,12	200	300	600	1000	900
2-6	40	2,0	0,3	300	450	600	1000	1800
3-1	10	0,5	0,1	100	150	180	200	300
3-2	15	0,4	0,08	200	300	300	400	450
3-3	20	0,5	0,06	250	300	500	300	450
3-4	25	0,6	0,08	300	300	600	400	500
3-5	20	1,0	0,2	300	450	600	500	900
3-6	30	1,5	0,2	200	300	300	800	1800
4-1	40	2,0	0,3	200	600	600	500	500
4-2	45	1,0	0,4	300	450	500	800	300
4-3	50	0,8	0,4	200	600	600	1000	900
4-4	40	2,0	0,5	600	900	600	800	1800
4-5	30	1,5	0,4	300	900	900	1000	1800
4-6	50	1,0	0,3	600	600	1200	800	900
5-1	30	1,5	0,1	300	300	500	600	450
5-2	40	2,0	0,2	200	450	600	800	450
5-3	50	2,0	0,3	200	450	600	600	900
5-4	60	3,0	0,4	500	600	1200	800	1800
5-5	50	2,0	0,5	600	900	1200	1000	1800
5-6	40	3,0	0,4	1000	600	900	1000	900
6-1	20	1,0	0,1	300	300	600	500	450
6-2	20	1,0	0,12	200	300	300	400	300
6-3	30	2,0	0,2	300	150	600	800	500
6-4	40	2,0	0,3	200	450	900	500	900
6-5	30	3,0	0,4	400	450	1200	1000	1800
6-6	40	1,0	0,2	300	450	600	500	900

Таблица 12

Показатели интенсивности техногенного воздействия

№ точки	Кс								Zс
	кобальт	кадмий	ртуть	свинец	медь	цинк	хром	ванадий	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Ознакомьтесь с ориентировочной шкалой опасности загрязнения почв тяжелыми металлами (табл.13). На кальке цветом выделите зоны загрязнения согласно данной шкалы.

Таблица 13

Ориентировочная шкала опасности загрязнения почв населенных пунктов тяжелыми металлами по суммарному показателю загрязнения (Саг, 1990)

Величина Z_c	Интенсивность загрязнения	Степень опасности для здоровья человека (категория загрязнения)	Оценка экологической ситуации	Изменения показателей здоровья населения
<8	Минимальное	допустимая неопасная	Относительно удовлетворительная	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
8-16	слабое			
16-32	среднее	умеренно опасная	напряженная	Увеличение общей заболеваемости
32-64	высокое	опасная	критическая	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болящих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сосудистой системы
64-128	очень высокое	высоко опасная	чрезвычайная экологическая ситуация	
>128	Максимальное	чрезвычайно опасная	экологическое бедствие	Увеличение заболеваемости детей, нарушение репродуктивной функции женщин (мертворождаемость)

				и др.)
--	--	--	--	--------

4. Проведите описание выделенных зон загрязнения:

Таблица 14

Характеристика техногенных аномалий

Условное обозначение зоны загрязнения	Значение Zc	Категория загрязнения почв	Форма аномалии	Расположение, размер

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8.

Тема занятия: Медико-геохимические исследования

Цель: изучить влияние техногенных факторов на состояние здоровья населения (на примере г.Ставрополя).

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема студенты приобретают:

- знания метода медико-геохимических исследований;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Теоретическая часть

С приоритетными группами токсикантов, в число которых входят тяжелые металлы, связывают причины возникновения или отягощения болезней человека. Заболеваемость взрослого и детского населения по обращаемости в лечебно-профилактические учреждения подлежит официальной статистической отчетности. Эти материалы широко используются для изучения распространенности экологически обусловленных заболеваний. Последние принято назвать маркерными заболеваниями. К ним относятся заболевания дыхательных путей, микроэлементозы, некоторые эндокринные заболевания, болезни крови, новообразования и др.

Медико-геохимические исследования городов базируются с одной стороны на результатах ландшафтно-геохимического анализа городской среды, с другой стороны – на изучении статистической отчетности медицинских учреждений по отдельным половым, производственным, возрастным группам, районам проживания и анализу корреляции заболеваемости, в основном детской, с техногенным загрязнением.

Вопросы и задания:

1. Нанесите техногенные ореолы загрязнения почв тяжелыми металлами на контурную карту г.Ставрополя.

2. На основании данных табл. 15 рассчитайте стандартизированные показатели заболеваемости детей на 1000 человек (на студента – один вид заболевания). Например, расчет стандартизированного показателя по заболеваниям новообразованиями для юго-западного района:

44 случая - на 13971 детей; x – на 1000 детей;

$$x = \frac{44 \cdot 1000}{13971} = 3,1$$

Таблица 15

Число зарегистрированных заболеваний детей по г.Ставрополю

Район города	Количество детей	Новообразования	Болезни крови	Болезни системы кровообращения	Органы дыхания	Врожденные аномалии
Юго-западный (6 пол-ка)	13971	44	62	424	20033	199
Северо-западный (9 пол-ка)	9959	8	12	25	4547	92
Центральный (1 детская пол-ка)	9553	55	62	89	13063	94
Северо-восточный (2 городская пол-ка)	4141	7	11	-	6244	54
Юго-восточный (2 детская пол-ка)	17052	28	216	218	17489	173

3. На карту техногенного загрязнения г.Ставрополя нанесите показатели заболеваемости детей (в виде диаграмм) по районам и проведите анализ.

4. Рассчитайте средние показатели заболеваемости детей за 5 лет (табл.16) и проведите сопоставление уровней заболеваемости детей на выбранных участках города со средним показателем по городу за 5 лет, определяя относительный риск.

Таблица 16

Число зарегистрированных заболеваний у детей на 1000 детского населения

Заболевание	1996	1997	1998	1999	2000	Среднее за 5 лет
Новообразования	3,8	4,0	4,7	3,4	3,0	
Болезни крови	8,0	7,42	7,7	7,7	6,1	
Болезни системы кровообращения	13,7	20,6	21,9	20,9	12,7	
Органы дыхания	9,7,5	1071,2	974,0	982,7	1035,0	
Врожденные аномалии	15,2	15,2	12,1	7,9	10,4	

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
2. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
3. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени

М.В. Ломоносова.

4. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9.

Тема занятия: Эколого-геохимическая оценка состояния территории
Ставропольского края

Цель: ознакомиться с особенностями техногенного загрязнения тяжелыми металлами территории Ставропольского края.

Знания и умения, приобретаемые магистрантом в результате освоения темы (семинара), формируемые компетенции или их части:

В результате освоения тема студенты приобретают:

- знания особенностей анализа техногенного загрязнения тяжелыми металлами территории Ставропольского края;
- умения использовать фундаментальные знания современных концепций геохимии ландшафта в профессиональной деятельности.
- навыки, приемы и необходимый инструментарий сопряженного ландшафтно-геохимического и эколого-геохимического анализа.

Актуальность темы связана с тем, что современный исследователь должен обладать целостным системным научным мировоззрением с использованием знаний в области геохимии ландшафтов.

Вопросы и задания:

1. Выделите на контурной карте Ставропольского края контуры провинций ландшафтов: лесостепных, степных, полупустынных и т.д.
2. Пользуясь картой загрязненности почв и донных отложений Ставропольского края на контурной карте выделите площадные и точечные аномалии тяжелых металлов в почвах следующих категорий: чрезвычайно-опасные, высоко-опасные, умеренно-опасные.
3. Дайте характеристику техногенного загрязнения Ставропольского края:
 - а) проведите анализ распространения данных аномалий в пределах каждой ландшафтной провинции;

б) пользуясь геологической картой Ставропольского края, определите аномалии, имеющие:

- смешанное природно-антропогенное происхождение (обусловленное выходами «майкопских» глин, гор-лакколитов);

- преимущественно антропогенное происхождение;

в) укажите территории, обедненные химическими элементами;

г) укажите элементы, наиболее типичные для техногенного загрязнения Ставропольского края, определяющие его «северокавказскую» специализацию;

д) укажите элементы, наиболее активно загрязняющие донные отложения в пределах Ставропольского края;

е) определите степень загрязнения почв тяжелыми металлами в районе Вашего местожительства.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев ; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд.-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с. : ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

1. Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. -Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486.

Интернет-ресурсы:

5. http://www.landscape.edu.ru/edu_programs_4_dinamo.shtml. - кафедра физической географии и кадастров географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

6. http://edc.pu.ru/i/table_of_contents/Geograf.rtf. - факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета
7. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/soils>. - кафедра геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.
8. <http://sferica.ru/ru/uchimsya/vysshee-obrazovanie/yuzhnyi-federalnyi-universitet-geologo-geograficheskii-fakultet> - кафедра геоэкологии и прикладной геохимии геолого-географического факультета Южного федерального университета.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические указания для обучающихся по организации и проведению
самостоятельной работы
по дисциплине
Региональная геохимия ландшафтов**

Направление подготовки	05.04.02 География
Направленность (профиль)	Территориальное планирование и геомаркетинг
Год начала обучения	<u>2026</u>
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	<u>3</u>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
План-график выполнения самостоятельной работы	5
Методические рекомендации по изучению теоретического материала	5

Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой магистра).

Самостоятельная работа магистра является важным видом учебной и научной деятельности. Федеральным государственным образовательным стандартом предусматривается значительный объем времени из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой

активности и инициативы.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, его научно-исследовательскую и практическую деятельность, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят к самостоятельному выполнению профессиональных задач. Конечной целью самостоятельной работы является организация самостоятельной познавательной деятельности, формирование умения самостоятельно анализировать информацию, выделять главное и второстепенное.

Основными формами самостоятельной работы магистров по дисциплине «Региональная геохимия ландшафтов» являются:

- подготовка к собеседованию;
- подготовка к дискуссии, написание реферата.

Дискуссия – обсуждение проблемы, темы по заранее заданной структуре (вопросам) с предварительным углубленной самостоятельной проработкой материала. Семинары помогают овладеть понятийно-терминологическим аппаратом, свободно оперировать им, понимать практическое приложение теории, прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления. Собеседование – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с образовательным стандартом):

ПК-3 - способен проводить исследования природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем, готовить проектную документацию в соответствии с установленными требованиями..

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основы геохимии ландшафтов Северного Кавказа, основы научного географического исследования с применением общенаучных и специальных методов, с использованием различных источников информации в соответствии с профилем подготовки.

Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию в геохимии ландшафтов Северного Кавказа, использовать теоретические знания на практике.

Владеть: геохимическими методами изучения ландшафтов; навыками, приемами и необходимым инструментарием сопряженного ландшафтно-геохимического анализа.

ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Время сдачи
Подготовка доклада, сообщения	Собеседование	Конспект	Практическая работа № 1
Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	Конспект	Практическая работа № 2
Подготовка доклада, сообщения	Собеседование	Презентация проекта	Практическая работа № 4
Подготовка реферата	Собеседование	Презентация	Практическая работа № 5-9

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Методические указания по написанию реферата

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;
- приложение.

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Он является первой страницей научной работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист не нумеруется.

В *оглавлении* текста последовательно излагаются названия пунктов реферата с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три–пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение к работе. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются

объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал. Важно понимать, что каждая глава должна представлять собой законченное произведение. Её следует начинать постановкой рассматриваемой задачи, а завершать четкими, аргументированными выводами. Все приводимые в работе данные обязательно следует сопровождать подстрочной ссылкой на источник, описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Как правило, основная часть реферата состоит из 2–3 глав, которые в случае необходимости разбиваются на параграфы.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «*заключение*». Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается *библиографический список использованной литературы*, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте реферата. Если автор реферата делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Список литературы должен включать не менее 10 источников.

Объем реферата должен составлять 24 страницы машинописного текста. Объем приложений не ограничивается.

Общие требования к оформлению реферата

Текст реферата должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односторонней бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала (размер шрифта – 14) с применением черных чернил с полями вокруг текста. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Текст перепечатывается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и подстрочные примечания перепечатываются (через один интервал) на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля листа (на первой и второй странице цифру, обозначающую порядковый номер, не ставят).

Приложение для рефератов является желательным, но необязательным элементом. В приложение обычно входят различные таблицы, графики, схемы, рисунки и т.п. Приложения помещают после списка использованных библиографических источников в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа. Приложение не входит в параметры минимального объема работы

Студенты, занимающиеся в семинарских группах, сдают реферат руководителю семинара в срок, определенный учебным планом и рабочей программой дисциплины, но не позднее, чем за месяц до экзамена. Сданный реферат предполагает обсуждение и защиту в учебной группе. Студенты, не защитившие реферат, к экзамену не допускаются.

Темы рефератов

по дисциплине «Региональная геохимия ландшафтов»

Базовый уровень

Тема 1. Введение в курс геохимии ландшафта.

1. Объект и предмет изучения геохимии ландшафта.
2. Основные этапы развития геохимических исследований в нашей стране.
3. Геохимия ландшафта и поиски полезных ископаемых
4. Содержание геохимии ландшафта, как особого научного направления.

Тема 2. Общие особенности миграции химических элементов в ландшафтах.

1. Группы элементов по распространенности в земной коре.
2. Классификация элементов Гольдшмидта.
3. Внутренние факторы миграции химических элементов.
4. Внешние факторы миграции химических элементов.

Тема 3. Водная миграция элементов в ландшафтах.

1. Важнейшие компоненты вод ландшафта.
2. Чем определяется поведение элементов в водных растворах.
3. Щелочно-кислотные условия вод ландшафта.
4. Какие элементы относятся к катионогенным и анионогенным.

Тема 4. Биогенная миграция элементов в ландшафтах.

1. Биологический круговорот атомов химических элементов в ландшафте.
2. Функции живого вещества в биосфере по В.И.Вернадскому.
3. Биофильность элементов.
4. В чем состоит геохимический аспект деятельности организмов.

Тема 5. Техногенная миграция.

1. Геохимический аспект техногенеза.
2. Отрицательное действие техногенеза.
3. Классификация техногенных продуктов техногенеза.
4. Понятие геохимического фона.

Тема 6. Геохимия городских ландшафтов.

1. Экологические блоки города.
2. Геохимическая классификация городов.
3. Геохимическая классификация элементарных ландшафтов внутри города.
4. Классификация загрязняющих веществ в почвах.

Повышенный уровень

Тема 1. Введение в курс геохимии ландшафта

1. Этапы ландшафтно-геохимического исследования территории.
2. Объем и программа ландшафтно-геохимических исследований
3. Области практического применения у геохимии ландшафта.
4. Геохимия ландшафта и решение проблем охраны окружающей среды.

Тема 2. Общие особенности миграции химических элементов в ландшафтах.

1. Основные виды миграции химических элементов
2. Группы ландшафтно-геохимических барьеров А.И.Перельмана.
3. Изменение горных пород в ландшафте.
4. Особенности механической и воздушной миграции.

Тема 3. Водная миграция элементов в ландшафтах.

1. В чем проявляется буферная способность органических соединений живых организмов и гумуса?

2. Окислительно-восстановительные процессы в ландшафтах.
3. Окислительно-восстановительная зональность в природных ландшафтах.
4. Классы водной миграции элементов в ландшафтах.

Тема 4. Биогенная миграция элементов в ландшафтах.

1. Биогеохимические барьеры в ландшафтах.
2. Процесс биогенной аккумуляции минеральных соединений в ландшафтах.
3. Процессы разрушения органических веществ в ландшафтах.
4. Интенсивность биологического поглощения химических элементов в ландшафте.

Тема 5. Техногенная миграция.

1. Специфические показатели техногенеза.
2. Понятие о деструкционной активности элемента.
3. Техногенные геохимические аномалии и их различные характеристики.
4. Техногенные геохимические ореолы и техногенные геохимические потоки рассеяния химических элементов.

Тема 6. Геохимия городских ландшафтов.

1. Предельно допустимый уровень состояния почв.
2. Изучение химического состава снежного покрова в городах.
3. Подходы к биомониторингу состояния города.
4. Общие закономерности загрязнения городских вод.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы студентов разработаны с учетом требований ФГОС ВО. Задания, выносимые на

самостоятельную работу студентов, оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «**отлично**» выставляется при следующих условиях:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в задании, выносимом на самостоятельную работу студентов;
- показано умение грамотно применять полученные теоретические знания при анализе событий действительности;
- показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;
- материал излагается аргументировано и логически стройно.

Оценка «**хорошо**» выставляется при следующих условиях:

- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в задании, выносимом на самостоятельную работу студентов;
- показаны достаточно прочные практические навыки;
- даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;
- показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;
- показано умение теоретически обосновывать высказываемые положения;
- ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при следующих условиях.

- даны в основном правильные ответы на все вопросы задания, выносимого на самостоятельную работу студентов, но без должной глубины и обоснования;
- показаны недостаточно прочные практические навыки;

- не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы;
- показаны недостаточные знания основной литературы;
- ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно», когда аспирант не усвоил основного содержания предмета и слабо знает рекомендованную литературу.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

Дегтярева, Т.В. Геохимия ландшафтов Тебердинского заповедника: пространственный анализ: [монография] / Т. В. Дегтярева, Э. Н. Сутормина, В. А. Шальнев; ФАОУ Сев.-Кав. федер. ун-т, Ин-т ест. наук (ИЕН СКФУ), Всерос. обществ. орг. "Рус. географ. о-во", Ставроп. краевое отд-ние. – Ставрополь: Русское географическое о-во [и др.], 2012. – 144 с.: ил. – ISBN 978-5-93078-760-3

Дополнительная литература:

Поспелова О.А. Геохимия окружающей среды: учебное пособие. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 134 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277486

Методическая литература:

1. Дегтярева Т.В. Геохимия и геофизика ландшафта: Методические указания к лабораторным работам.- Ставрополь, изд-во Ставр. гос. ун-та, 2007. – 80 с.

Интернет-ресурсы:

1. igras.geonet.ru/igras/ - сайт Института географии РАН
2. www.geo.pu.ru – сайт кафедры географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета.
3. www.irigs.irk.ru/index-1.html – сайт Института географии им. В.Б. Сочавы сибирского отделения РАН.
4. www.rgo.org.ru – сайт русского географического общества.