

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»**



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
Физической географии, геологии и
землеустройства, доц

 В.П. Гребенщиков
Протокол № 1 от 09.2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Основы геохимии»

Направление подготовки:
05.03.02 "География"

Профили подготовки

*Геоморфология
Физическая география и ландшафтоведение,
Региональная политика и территориальное проектирование.*

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Разработал: ст. преп. Маева С.Г.



г. Тирасполь, 2017

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Основы геохимии»

1. Цель освоения дисциплины «Основы геохимии» - это создание системы знаний об окружающем мире, формирование диалектико-материалистического научного мировоззрения, выработка компетенций через понимание законов геохимии и приобретение навыков их практического применения, развитие геохимического мышления.

Задачи дисциплины:

- доказательство места и роли геохимии в системе наук, в жизни и практической деятельности человека;
- формирование представлений о распределении химических элементов в оболочках и сферах Земли, геохимических миграциях атомов, о закономерностях и особенностях природных и техногенных миграций;
- обеспечение возможностей усвоения студентами комплекса геохимических знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин по направлению и профилю подготовки, а также для использования приобретенных геохимических знаний в дальнейшей практической деятельности.

Настоящая программа составлена в соответствии современному уровню развития науки и требованиям к подготовке высококвалифицированных географов-бакалавров.

Изложение теоретических вопросов во всех разделах курса позволяет ориентировать студентов на глубокое понимание причинно-следственных связей, а не на простом запоминании материала. Программа построена с учетом постепенного перехода от простых геохимических понятий к сложным геохимическим процессам, их взаимосвязи и взаимообусловленности.

2. Место дисциплины «Основы геохимии» в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы геохимии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла 1 (Б.1.В.ДВ. 11.1) основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 05.03.02 География, профилям подготовки «Геоморфология», «Физическая география и ландшафтоведение», «Региональная политика и территориальное проектирование».

Дисциплина читается на 1 курсе в 1 семестре. На ее изучение отведено 72 ч. 2 з.е из которых - 36 часов на аудиторную работу (18 часов на лекции, 18 на практическо-семинарские), 36 часов на самостоятельную работу студентов.

Для освоения дисциплины по программе подготовки бакалавров необходимы удовлетворительные знания химии и географии в объеме программы полного среднего образования. В свою очередь, геохимия является базой при изучении дисциплин геология, геоэкология, эволюция земли, палеогеография, палеонтология, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведение и т.д.

3 Требования к результатам освоения дисциплины «Основы геохимии»

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции согласно ФГОС 3 +
ОПК-2	способностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии
ПК - 6	способностью применять на практике методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических, геофизических, геохимических исследований

ПК-9	способностью использовать навыки природоохранного и социально-экономического мониторинга, комплексной географической экспертизы, эколого-экономической оптимизации на разных уровнях
------	--

В результате освоения геохимии студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы геохимии
- основные сведения о геохимии Земли, ее оболочках (ядре, мантии, земной коре), сферах Земли и их средний химический состав.
- о распределении химических элементов в Солнечной системе;
- виды миграции химических элементов в ландшафте.
- геохимическую классификацию элементов
- факторы миграции элементов
- методы геохимических поисков полезных ископаемых
- особенности геохимических процессов в различных ландшафтах Земли.

Должен уметь:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию дисциплины
- использовать теоретические знания на практике
- ориентироваться в основных направлениях геохимического изучения ландшафтов
- применять полученные знания по геохимии при изучении других дисциплин

Должен владеть навыками:

- работы с общегеографической и тематическими картами,
- работы с литературными источниками
- поиска, обобщения и анализа данных из литературных и картографических источников;

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Предмет и объект геохимия. Распространенность атомов в оболочках Земли, Солнечной системе.	ОПК-2; ПК-1,9	Вопросы контрольные и ситуационные задачи. Темы и вопросы контрольных работ Перечень тем рефератов (докладов, сообщений). Тесты.
2	Раздел 2. Факторы миграции, типы миграции химических элементов	ОПК-2; ПК-1,9	Вопросы для аттестации. Темы и вопросы контрольных работ Перечень тем рефератов (докладов, сообщений). Тесты.
3	Раздел 3. Геохимия ландшафтов	ОПК- 2; ПК-1,9	Вопросы для аттестации. Рабочие тетради

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, деловая игра	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов, деловой игры
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенной теме.	Вопросы по темам дисциплины.
3	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Контрольные экспресс- задания	Вид самостоятельной работы студента по систематизации	экспресс- задания
4	Итоговое занятие	Средство контроля усвоения учебного материала раздела или разделов, темы дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы к итоговым занятиям по разделам/темам дисциплины.
6	Практические навыки	Средство проверки сформированности у обучающихся компетенций в результате освоения дисциплины.	Перечень практических навыков и задания для их освоения.
7	Рабочая тетрадь	Многофункциональное дидактическое средство проверки качества выполнения практических работ по дисциплине и умения составления адекватных выводов.	Методические указания к практическим работам.
8	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий.
9	Реферат	Вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес и несущие элемент новизны.	Примерный перечень тем рефератов.
10	Доклад,	Вид внеаудиторной самостоятельной	Примерный перечень

	Сообщение	работы по подготовке небольшого по объёму устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современный взгляд по определённым проблемам. Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации, но и её характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию)	тем докладов/сообщений.
11	Материалы итогового контроля	Итоговая форма оценки знаний	Примерный перечень вопросов и заданий к зачету по дисциплине



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

**Вопросы для промежуточной аттестации зачету по дисциплине
«Основы геохимии»**

1. История развития геохимии как науки. Основные этапы. Основоположники геохимии.
2. Методология геохимии. Формы движения материи и виды миграции химических элементов. Системный подход в геохимии
3. Практическое значение геохимии. Понятие о геохимическом поле, фоне, аномалиях.
4. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Понятия первичные, вторичные геохимические ореолы, рудное тело.
5. Геохимия и окружающая среда.
6. Строение земной коры. Кларки Земной коры. Связь распространенности элементов в земной коре и их нахождением в таблице Менделеева.
7. Земная кора. Редкие элементы. Микроэлементы. Рассеянные элементы. Легкие элементы. Тяжелые элементы.
8. Геохимическая классификация элементов В.И. Вернадского
9. Классификация метеоритов и модели мантии и ядра.
10. Строение и геохимия мантии и ядра.
11. Строение Земли и средний состав земли.
12. Геохимическая классификация элементов В.М. Гольдшмидта.
13. Геохимия Солнечной системы.
14. Космохимия. Нуклеосинтез. «Магические числа».
15. Факторы и общие характеристики миграции элементов. Основной геохимический закон В. Гольдшмидта.
16. Факторы и общие характеристики миграции элементов. Формы нахождения химических элементов. Парагенные и запрещенные ассоциации элементов.
17. Кларки концентрации, рассеяния. Разнообразие миграции, способность к минералообразованию и число минералов
18. Геохимические барьеры. Классификация барьеров. Параметры барьера.
19. Механическая миграция. Основные особенности механогенеза.
20. Механическая денудация Механические ореолы на склонах, потоки рассеяния в аллювии Шлихо-геохимические поиски руд.
21. Физико-химическая миграция элементов. Ионы в земной коре Ионные радиусы. Изоморфизм. Потенциалы ионизации, потенциал возбуждения.
22. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные обстановки.
23. Механизм массопереноса: диффузия и конвекция
24. Радиоактивные процессы и ядерно-физические методы исследования в геологии.
Абсолютная геохронология.

25. Общие особенности миграции газов. Классификация газов в зоне гипергенеза (по А.И. Перельману)

Активные и пассивные газы.

26. Образование газов.

27. Миграция газов в земной коре Химический состав надземной атмосферы

28. Газы подземной атмосферы и гидросферы Сорбированные и окклюзированные газы.

29. Атмохимические методы поисков полезных ископаемых и предсказания землетрясений.

30. Водная миграция. Вода как химическое вещество. Классы вод по щелочно-кислотным условиям.

31. Геохимическая классификация вод. Температура вод.

32. Типы вод по окислительно-восстановительным условиям

33. Минерализация вод. Ионный состав вод.

34. Сорбция, сорбционные барьеры.

35. Гидрогеохимические методы поисков полезных ископаемых

36. Общие особенности магматической миграции. Современный магматизм

37. Состав магмы. Классификация магматических пород

38. Геохимия метаморфических систем

39. Метаморфические системы. Дегазация и дегитратация

40. Метаморфические месторождения Катагенетические системы

41. Гидротермальные системы Современные гидротермы

42. Гидротермальное рудообразование

43. Источники воды и газов в гидротермальных системах

44. Биологическая миграция Образование живого вещества. Количество живого вещества

45. Биосфера. Кларки биосферы. Разложение органического вещества Биологический круговорот (БИК).

46. Закон Вернадского Биологические системы. Биогеохимия растений (фитогеохимия). Биогеохимия животных (зоогеохимия).

47. Биокостные системы. Геохимия угля, нефти

48. Осадочные породы и осадочные формации Коры выветривания

49. Техногенная миграция. Общие особенности техногенной миграции

50. Геохимия ландшафтов. Типы геохимических ландшафтов

51. Биогеохимические эндемии. Геопатогенез.

52. Геохимия ландшафтов полярных, высокогорных стран,

53. Геохимия ландшафтов тундры.

54. Геохимия ландшафтов лесов умеренной зоны.

55. Геохимия степных ландшафтов

56. Геохимия ландшафтов пустынь

57. Геохимия ландшафтов влажных субтропиков и тропиков.



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Тест к разделу № 1 по дисциплине
«Основы геохимии»

ТЕСТ 1

Вариант 1

1. Место рождения геохимии, как науки:
 - 1) Кафедра минералогии МГУ, руководитель Вернадский В.И.
 - 2) Кафедра минералогии МГУ, руководитель Ферсман А.Е.
 - 3) Химическая лаборатория американского геологического комитета, руководитель Кларк Ф.У.
2. Типы систем изучаемых в геохимии по формам движения:
 - 1) Абиогенные, биологические
 - 2) Абиогенные, биологические, техногенные
 - 3) Абиогенные, биокостные, биологические, техногенные
3. Кларк это:
 - 1) максимальное содержание химического элемента в системе
 - 2) минимальное содержание химического элемента в системе
 - 3) среднее содержание химического элемента в системе
4. Системы, для которых характерно взаимопроникновение живых организмов и неорганической материи называют:
 - 1) биологическими
 - 2) абиогенными
 - 3) биокостными
5. Средняя плотность Земли:
 - 1) $5,52 \text{ г/см}^3$
 - 2) $13,8 \text{ г/см}^3$
 - 3) $2,83 \text{ г/см}^3$

6. Граница Мохоровичича разделяет:
- 1) верхнюю и среднюю мантию
 - 2) гранитный и базальтовый слой
 - 3) мантию и земную кору
7. Часть поля концентрации в которой, содержание элемента достигает величин, допускающих их эксплуатацию называют:
- 1) рудным телом
 - 2) первичным геохимическим ореолом месторождения
 - 3) вторичным геохимическим ореолом рассеяния
8. К вторичным ореолом рассеяния относят:
- 1) литохимический, биогеохимический, атмохимический, биокостный
 - 2) литохимический, биогеохимический, атмохимический, гидрогеохимический
 - 3) абиогенный, биогеохимический, атмохимический, гидрогеохимический
9. Элемент, содержащийся в данной системе в количестве от 0,01% и менее называется:
- 1) рассеянным
 - 2) микроэлементом
 - 3) недостаточным
10. Элементы кларк которых, не превышает 0,01-0,0001 и обладающие слабой способностью к концентрации называются:
- 1) редкими рассеянными
 - 2) дефицитными рассеянными
 - 3) микроэлементами
11. В ядре Земли преобладают:
- 1) Fe, S
 - 2) Fe, Co
 - 3) Fe, Ni
12. В геохимической классификации элементов Вернадского отсутствует группа:
- 1) благородных газов
 - 2) благородных металлов
 - 3) щелочных металлов
13. Средний состав Земли (по В.А. Руднику и Э.В.Соболевичу):
- 1) O, Si, Al
 - 2) Fe, O, Si
 - 3) O, Al, Fe

14. В земной коре преобладают:

- 1) Ядра с небольшим и четным числом протонов и нейтронов
- 2) Ядра с большим и нечетным числом протонов и нейтронов
- 3) Ядра с небольшим и нечетным числом протонов и нейтронов

15. Твердую оболочку выше астеносферы называют:

- 1) Тектоносферой
- 2) Литосферой
- 3) Земной корой

16. Лунная космическая кора выветривания- это:

- 1) Реголит
- 2) Осадочные породы
- 3) Метаморфические породы

17. Средняя плотность планет группы Юпитера по сравнению с планетами Земной группы:

- 1) Практически нет отличий
- 2) Больше
- 3) Меньше

18. По плотности атмосфера Марса по сравнению с Земной атмосферой:

- 1) Более плотная
- 2) Менее плотная
- 3) Не отличается

19. В составе солнечной атмосферы преобладают:

- 1) O_2 , He
- 2) H_2 , He
- 3) N_2 , He

ТЕСТ 1

Вариант 2

1. Год рождения геохимии, как науки:
 - 1) 1908-1911 гг.
 - 2) 1930-1932 гг.
 - 3) 1897-1899 гг.
2. Системы, в которых протекают только процессы механической и физико-химической миграции называют:
 - 1) Биологическими
 - 2) Абиогенными
 - 3) Биокостными
3. Системы, для которых характерно взаимопроникновение живых организмов и неорганической материи называют:
 - 1) биологическими
 - 2) абиогенными
 - 3) биокостными
4. Средняя плотность пород земной коры:
 - 1) $5,4 \text{ г/см}^3$
 - 2) $1,26 \text{ г/см}^3$
 - 3) $2,8 \text{ г/см}^3$
5. Астеносфера расположена:
 - 1) между земной корой и мантией
 - 2) в пределах средней мантии
 - 3) в пределах верхней мантии
6. Кларк это:
 - 1) максимальное содержание химического элемента в системе
 - 2) минимальное содержание химического элемента в системе
 - 3) среднее содержание химического элемента в системе
7. Среднее содержание химического элемента в пределах однородной системы или участка называется
 - 1) геохимической аномалией
 - 2) геохимическим фоном
 - 3) геохимическим полем

8. Элементы в земной коре, кларки которых составляют 0,01-0,0001 называются:
- 1) макроэлементами
 - 2) рассеянными элементами
 - 3) редкими элементами
9. Элементы, кларк которых, не превышает 0,01-0,0001% и обладающие слабой способностью к концентрации называются:
- 1) редкими рассеянными
 - 2) дефицитными рассеянными
 - 3) микроэлементами
10. В земной коре преобладают:
- 1) O, Al, Fe
 - 2) O, Si, Al
 - 3) O, Al, Mg
11. Элемент Al для системы «земная кора» является:
- 1) дефицитным
 - 2) микроэлементом
 - 3) макроэлементом
12. В геохимической классификации элементов Вернадского элементы разделены на:
- 1) 6 групп
 - 2) 10 групп
 - 3) 4 группы
13. В мантии первые три места занимают следующие элементы:
- 1) Fe, Ni, O
 - 2) O, Fe, Si
 - 3) O, Ca, Fe
14. В земной коре преобладают элементы:
- 1) Легкие
 - 2) Тяжелые
 - 3) Радиоактивные
15. Хондриты относятся к классу метеоритов:
- 1) сидеритов
 - 2) сидеролитов
 - 3) аэролитов

16. По составу ядро Земли схоже с составом:

- 1) сидеритов
- 2) сидеролитов
- 3) аэролитов

17. В ходе эволюции Земли кларки каких элементов стало меньше:

- 1) Группы циклических элементов
- 2) Группы благородных металлов
- 3) Группы сильно радиоактивных элементов

18. В атмосфере Венеры преобладают газы:

- 1) O_2 , N_2
- 2) CO_2 , N_2
- 3) H_2S , N_2

19. Возраст Земли оценивается в:

- 1) 4,6 млрд. лет
- 2) 7 млрд. лет
- 3) 3 млрд. лет

ТЕСТ 1

Вариант 3

1. Геохимия (по В.И. Вернадскому)– это наука занимающаяся изучением:
 - 1) Историей химических элементов Земли
 - 2) Минералов земной коры
 - 3) Химических соединений земной коры
2. Количественную распространенность химических элементов в земной коре впервые установил:
 - 1) Ферсман А.Е.
 - 2) Кларк Ф.У.
 - 3) Вернадский В.И.
3. Почва по особенностям химических миграций является:
 - 1) Абиогенной системой
 - 2) Биогенной системой
 - 3) Биокостной системой
4. Средняя плотность Земли:
 - 1) $5,52 \text{ г\см}^3$
 - 2) $13,8 \text{ г\см}^3$
 - 3) $2,83 \text{ г\см}^3$
5. Элементы, кларк которых, не превышает 0,01-0,0001% и обладающие слабой способностью к концентрации называются:
 - 1) редкими рассеянными
 - 2) дефицитными рассеянными
 - 3) микроэлементами
6. В земной коре преобладают:
 - 1) Ядра с небольшим и четным числом протонов и нейтронов
 - 2) Ядра с большим и нечетным числом протонов и нейтронов
 - 3) Ядра с небольшим и нечетным числом протонов и нейтронов
7. Часть поля концентрации в которой, содержание элемента достигает величин, допускающих их эксплуатацию называют:
 - 1) Залежью полезного ископаемого
 - 2) Первичным геохимическим ореолом месторождения
 - 3) Вторичным геохимическим ореолом рассеяния
8. Капустинский назвал «зоной нулевого химизма»
 - 1) Ядро Земли

2) Нижнюю мантию Земли

3) Среднюю мантию Земли

9. Fe – Ni фаза доминирует в каких классах метеоритов:

1) сидеритов

2) сидеролитов

3) аэролитов

10. Органические соединения небиогенного происхождения находят в составе метеоритов:

1) Ахондритов

2) Углистых хондритов

3) Сидеролитов

11. Элемент Fe для системы «земная кора» является:

1) дефицитным

2) микроэлементом

3) макроэлементом

12. Слой Конрада делит:

1) Земную кору от мантии

2) Гранитный слой от базальтового

3) Осадочный слой от гранитного

13. В нижней мантии первые три места занимают следующие элементы:

4) Fe, Ni, O

1) O, Fe, Si

2) O, Ca, Fe

14. К вторичным ореолом рассеяния относят:

1) литохимический, биогеохимический, атмохимический, биокостный

2) литохимический, биогеохимический, атмохимический, гидрогеохимический

3) абиогенный, биогеохимический, атмохимический

15. В тектоносферу входят:

1) Гранитный слой, базальтовый слой, верхняя мантия

2) Земная кора, верхняя мантия, средняя мантия

3) Верхняя мантия, средняя мантия, нижняя мантия

16. В земной коре преобладают элементы:

1) Легкие

2) Тяжелые

3) Лантаноиды

17. В геохимической классификации элементов Вернадского отсутствует группа:

- 1) благородных газов
- 2) галогенов
- 3) циклических элементов

18. Возраст Земли оценивается:

- 1) 4,6 млрд. лет
- 2) 7 млрд. лет
- 3) 3 млрд. лет

19. В составе солнечной атмосферы преобладают:

- 1) O_2 , He
- 2) H_2 , He
- 3) N_2 , He

Оценка отлично – 18-19 правильных ответов

Оценка хорошо – 16-17 правильных ответов

Оценка удовлетворительно – 14-16 правильных ответов

Оценка неудовлетворительно – менее 14 правильных ответов

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»**



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

**Тесты к разделу № 2 по дисциплине
«Основы геохимии»**

ТЕСТ 2

Вариант 1

1. В соответствии с формами движения материи различают следующие виды миграции элементов:
 - 1) Биогенную, механическую, физико-химическую, техногенную
 - 2) Биогенную, механическую, физико-химическую, абиогенную
 - 3) Биогенную, физико-химическую, биокостную, техногенную
2. Отношение кларка элемента в литосфере к его содержанию в данной системе называется:
 - 1) кларком концентрации
 - 2) кларком рассеяния
 - 3) кларком накопления
3. Совместная концентрация элементов, обусловленная единым процессом называется:
 - 1) парагенной ассоциацией
 - 2) изоморфизмом
 - 3) запрещенной ассоциацией
4. В геохимии различают следующие классы природных геохимических барьеров:
 - 1) механические барьеры и физико-химические барьеры
 - 2) физико-химические барьеры и биогеохимические
 - 3) биогеохимические, механические и физико-химические барьеры
5. Изменение геохимических показателей (температуры, давления,

окислительно-восстановительных, щелочно-кислотных и других условий) в направлении миграции химических элементов называется:

- 1) градиентом барьера
- 2) контрастностью барьера
- 3) шириной барьера

6. При механогенезе происходит:

- 1) увеличение диспергированности
- 2) уменьшение диспергированности
- 3) никак не меняется

7. Показателем механической денудации служит:

- 1) годовой расход взвешенных частиц реки
- 2) годовой расход растворенных веществ реки
- 3) годовой расход взвешенных и растворенных веществ

8. Разность между последовательными потенциалами ионизации ($i_2 - i_1$) называется:

- 1) электронным потенциалом
- 2) потенциалом возбуждения
- 3) ионным потенциалом

9. Невозможность образования химических соединений между отдельными элементами в минералах называется:

- 1) полярным изоморфизмом
- 2) изоморфизмом
- 3) химической индеферентностью

10. Одни из важнейших восстановителей земной коры являются:

- 1) O_2 ; S (в форме SO_4^{2-}); Fe (Fe^{3+})
- 2) O_2 ; H_2 ; Fe^{2+}
- 3) H_2 ; H_2S ; Fe^{2+}

11. Миграция массовых потоков газа или жидкости называется:

- 1) конвекцией
- 2) диффузией
- 3) сорбцией

12. В атмосфере Земли преобладают:

- 1) кислород и водяной пар
- 2) азот и кислород
- 3) кислород и углекислый газ

13. Состав современной атмосферы в основном сформировался за счет:
- 1) биогенной миграции
 - 2) техногенной миграции
 - 3) механической миграции
14. В магматических породах гранитного слоя преобладают следующие газы:
- 1) метан и углекислый газ
 - 2) углекислый газ и азот
 - 3) аммиак и сероводород
15. Кристаллическую решетку льда называют:
- 1) «ажурной»
 - 2) «кружевной»
 - 3) «дырочной»
16. Рассолам соответствует минерализация:
- 1) 3-36 г\л
 - 2) 1-3 г\л
 - 3) более 36 г\л
17. При минерализации органических соединений:
- 1) освобождается энергия
 - 2) поглощается энергия
 - 3) не освобождается и не поглощается
18. Районы, для которых характерны заболевания животных, растений и человека, связанные с резким избытком или недостатком химических элементов называется:
- 1) геохимическими эндемиями
 - 2) геохимическими провинциями
 - 3) геохимическими эпидемиями
19. Элементы удаление которых из среды увеличивает продукцию живого вещества, называются:
- 1) избыточными
 - 2) дефицитными
 - 3) недостаточными
20. Ноосфере свойственны следующие типы миграции:
- 1) техногенная, физико-химическая
 - 2) техногенная, биогенная, механическая, физико-химическая
 - 3) техногенная, биохимическая

ТЕСТ 2

Вариант 2

1. Ферсман А.Е. выделил следующие факторы миграции элементов:
 - 1) внутренние и внешние
 - 2) абиогенные и биогенные
 - 3) биогенные и техногенные
2. Отношение содержания элемента в данной системе к его кларку в земной коре называется:
 - 1) кларком концентрации
 - 2) кларком рассеяния
 - 3) кларком накопления
3. Химические элементы, ионы и соединения, определяющие условия миграции в данной системе, именуются:
 - 1) дефицитными
 - 2) ведущими
 - 3) парагенными
4. Невозможное нахождение элементов в данной системе называется:
 - 1) изоморфизмом
 - 2) парагенезис
 - 3) отрицательный парагенезис
5. Пространство, где на коротком расстоянии происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов и их концентрация называется:
 - 1) Геохимическим полем
 - 2) Геохимическим барьером
 - 3) Геохимическим фоном
6. Пространство, где происходит изменения температуры, давления, окислительно-восстановительных, щелочно-кислотных и других условий и происходит концентрация элементов называется:
 - 1) механическим барьером

- 2) физико-химическим барьером
 - 3) биогенным барьером
7. Интенсивность накопления элемента с ростом контрастности и градиента барьера:
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не меняется
8. При диспергировании минералов их растворимость:
- 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не меняется
9. Механическое перемещение минералов зависит:
- 1) от плотности и твердости
 - 2) от плотности
 - 3) от твердости
10. На территории с аридным климатом как правило будет доминировать:
- 1) механическая миграция над физико-химической
 - 2) физико-химическая над механической
 - 3) биологическая
11. Энергия необходимая для удаления электрона из атомной системы называется:
- 1) потенциалом ионизации (i)
 - 2) потенциалом возбуждения (I)
 - 3) электронный потенциал
12. Способность химических элементов (атомов, ионов, блоков кристаллической решетки замещать друг друга в минералах называется:
- 1) изоморфизмом
 - 2) полиморфизмом
 - 3) парагенезисом
13. Одни из важнейших окислителей земной коры являются:
- 1) O_2 ; S (в форме SO_4^{2-}); Fe (Fe^{3+})
 - 2) O_2 ; H_2 ; Fe^{2+}
 - 3) H_2 ; H_2S ; Fe^{2+}
14. Самопроизвольный и необратимый перенос вещества, приводящий к установлению равновесных концентраций в результате беспорядочного

движения атомов, ионов, молекул и коллоидных частиц называется:

- 1) конвекцией
- 2) диффузией
- 3) сорбцией

15. 80% газов атмосферы сосредоточено в какой из оболочек атмосферы:

- 1) тропосфере
- 2) мезосфере
- 3) экзосфере
- 3) термосфере и экзосфере

16. В осадочных горных породах преобладают следующие газы:

- 1) метан и углекислый газ
- 2) углекислый газ и угарный газ
- 3) аммиак и сероводород

17. Соленым водам соответствует минерализация:

- 1) 3-36 г\л
- 2) 1-3 г\л
- 3) более 36 г\л

18. Образование живого вещества приводит к

- 1) резкому росту химической информации
- 2) резкому понижению химической информации
- 3) химическая информация не меняется

19. Живое вещество в основном состоит из четырех элементов:

- 1) кислород, углерод, водород, азот
- 2) азот, кальций, кислород, углерод
- 3) кислород, углерод, водород, магний

20. Часть планеты, которая охвачена техногенезом называется:

- 1) педосферой
- 2) ноосферой
- 3) криосферой

ТЕСТ 2

Вариант 3

1. Геохимия элемента в земной коре определяется:
 - 1) его химическими свойствами
 - 2) величиной кларка
 - 3) его химическими свойствами и величиной кларка
2. Способность элементов к минералообразованию определяется как:
 - 1) отношением числа минералов данного элемента к его кларку в земной коре
 - 2) отношением кларка данного элемента к числу минералов данного элемента
 - 3) никак не определяется
3. Способность химических элементов (атомов, ионов, блоков кристаллической решетки замещать друг друга в минералах называется:
 - 1) изоморфизмом
 - 2) полиморфизм
 - 3) парагенезисом
4. Пространство, где происходит изменения температуры, давления, окислительно-восстановительных, щелочно-кислотных и других условий и происходит концентрация элементов называется:
 - 1) механическим барьером
 - 2) физико-химическим барьером
 - 3) биогенным барьером
5. Отношение величин геохимических показателей в направлении миграции до и после барьера называется:
 - 1) Градиентом барьера
 - 2) Контрастностью барьера
 - 3) Шириной барьера
6. На территории с гумидным климатом как правило доминирует:
 - 1) механическая миграция
 - 2) физико-химическая
 - 3) биологическая и физико-химическая
7. Превращения в атомных ядрах, которые не зависят от давления, температуры, окислительно-восстановительных, щелочно-кислотных и прочих параметров миграции земной коры называется:

- 1) радиоактивностью
 - 2) сорбцией
 - 3) ионизацией
8. Одни из важнейших окислителей земной коры являются:
- 1) O_2 ; S (в форме SO_4^{2-}); Fe (Fe^{3+})
 - 2) O_2 ; H_2 ; Fe^{2+}
 - 3) H_2 ; H_2S ; Fe^{2+}
9. В пористой среде конвекция называется:
- 1) фильтрацией
 - 2) диффузией
 - 3) сорбцией
10. Больше всего озона сосредоточено в следующих слоях атмосферы:
- 1) тропосфере и экзосфере
 - 2) стратосфере и мезосфере
 - 3) термосфере
11. Газы, содержащиеся в закрытых порах и кристаллической решетке минералов называются:
- 1) окклюдированными
 - 2) сорбированными
 - 3) клатратами
12. В атмосфере Земли преобладают:
- 1) кислород и водяной пар
 - 2) азот и кислород
 - 3) кислород и углекислый газ
13. Солоноватым водам соответствует минерализация:
- 1) 3-36 г\л
 - 2) 1-3 г\л
 - 3) более 36 г\л
14. Кристаллическую решетку льда называют:
- 1) «ажурной»
 - 2) «кружевной»
 - 3) «дырочной»
15. В осадочных горных породах преобладают следующие газы:
- 1) метан и углекислый газ
 - 2) углекислый газ и угарный газ

- 3) аммиак и сероводород
16. Энергия необходимая для удаления электрона из атомной системы называется:
- 1) потенциалом ионизации (i)
 - 2) потенциалом возбуждения (I)
 - 3) электронный потенциал
17. При минерализации органических соединений:
- 1) освобождается энергия
 - 2) поглощается энергия
 - 3) не освобождается и не поглощается
18. Резкий избыток или дефицит элементов в среде приводит к заболеваниям животных, растений, человека и называются:
- 1) биогеохимическими эпидемиями
 - 2) биогеохимическими эндемиями
 - 3) биогеохимическими провинциями
19. Живое вещество в основном состоит из четырех элементов:
- 1) кислород, углерод, водород, азот
 - 2) азот, кальций, кислород, углерод
 - 3) кислород, углерод, водород, магний
20. Ноосфере свойственны следующие типы миграции:
- 1) техногенная, физико-химическая
 - 2) техногенная, биогенная, механическая, физико-химическая
 - 3) техногенная, биохимическая

Оценка отлично – 19-20 правильных ответов

Оценка хорошо – 17-18 правильных ответов

Оценка удовлетворительно – 15-16 правильных ответов

Оценка неудовлетворительно – менее 15 правильных ответов



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Примерный перечень тем рефератов по дисциплине
«Основы геохимии»

1. Геохимия космоса
2. Геохимия Солнца, планет Солнечной системы.
3. СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОХИМИИ ЛУНЫ.
4. СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОХИМИИ ВЕНЕРЫ.
5. СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОХИМИИ МАРСА
6. ГЕОХИМИЯ ПЛАНЕТ ГРУППЫ ЮПИТЕРА
7. Сверхновые звезды
8. Радиоактивные элементы.
9. История изучения радиоактивности.
10. Использование радиоактивности в геохронологии.
11. Радиоуглеродный метод определения возраста пород.
12. Живое вещество его роль в геологической истории Земли.
13. Биологический круговорот.
14. Техногенез и его последствия.
15. Техногенез и урбанизация.
16. Техногенное загрязнение атмосферы города.
17. Загрязнение почвенного покрова.
18. Медико-геохимические исследования техногенных ландшафтов.
19. Геохимия ландшафтов и здравоохранение.
20. Биогеохимические эндемии
21. Элементарный состав организма человека, топография элементов.

Процедура и критерии оценивания:

- **Оценка 5** ставится, если студентом выполнены все требования к написанию реферата: тема раскрыта полностью, подготовлена содержательная презентация, сформулированы выводы, объём и внешнее оформление реферата соответствуют требованиям, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- **Оценка 4** – основные требования к реферату выполнены, подготовлена презентация, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- **Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к оформлению реферата, не подготовлена презентация. Тема освещена частично; допущены некоторые ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.

- **Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы либо работа студентом не представлена.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»**



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Примерный перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов по дисциплине «Основы геохимии»

Круглый стол

Эволюция взглядов на устройство окружающего мира. Космохимия. Происхождение и геохимия Солнечной системы.

Дискуссия, полемика

Техногенез, техногенная миграция химических элементов и экологические проблемы Земли.

Диспут, дебаты

Геохимические ландшафты и биогеохимические эндемии.

Процедура и критерии оценивания:

Оценка «5» (отлично) ставится, если: обучающийся полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, учащийся не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

Составитель: ст. преп. Маева С.Г. _____

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Примерный перечень докладов/сообщений по дисциплине
«Основы геохимии»

1. Современные данные о геохимии Луны.
2. Современные данные о геохимии Венеры.
3. Современные данные о геохимии Марса
4. Геохимия планет группы Юпитера и планет группы Юпитера.
5. Нуклеосинтез. Геохимия звезд
6. Теория большого взрыва.

Процедура и критерии оценивания:

Оценка «5» (отлично) ставится, если: обучающийся полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, учащийся не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

Составитель: Маева С.Г.

«14»09.2017г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Контрольные экспресс- задания для промежуточной аттестации по дисциплине

«Основы геохимии»

Классификация элементов Гольдшмидта. Предложена Гольдшмидтом исходя из предположения, что Земля образовалась в результате разделения первично однородного вещества, аналогичного метеоритам, на четыре части: металл, серный расплав, силикатная часть и атмосфера с океаном. Каждый элемент имеет склонность концентрироваться в одной из этих сред, и соответственно разделены на **сидерофильные, литофильные, халькофильные** и **атмофильные** элементы. Иначе говоря, это классификация по наибольшему коэффициенту распределения элемента между четырьмя фазами.

Напишите по несколько элементов, относящиеся к :

Атмофильным (всего 8 элементов)

(_____)

Выделяются в газовую фазу и накапливаются в атмосфере. В природе для них характерно газообразное состояние. Большинство из них имеет атомы с заполненной электронной внешней оболочкой, располагаются в верхних частях кривой атомных объёмов; преимущественно диамагнитны. Для большинства (кроме_____, близкого к литофильным элементам) характерно нахождение в природе в элементарном состоянии.

Халькофильные В соответствии с классификацией норвежского геохимика В. М. Гольдшмидта, к ним относятся химические элементы сульфидных руд, то есть элементы побочной группы периодической системы химических элементов. В их число входит 19 элементов таких как,

Металлические халькофильные элементы обладают специфическим сродством _____. На долю всех халькофильных элементов приходится всего 0,046 % массы земной коры, но из-за способности накапливаться в определённых условиях они образуют рудные месторождения, среди которых доминируют гидротермальные жильные. В осадочных породах _____ ряда элементов (меди, свинца, цинка и частично серебра) образуют стратиформные (пластовые) рудные залежи.

Литофильные Обладают сродством к _____ минералам и расплавам.

Элементы, составляющие около 93 % массы земной коры и около 97 % массы солевого состава океанической воды. Они располагаются на убывающих участках кривой атомных объёмов. К литофилам. относятся: _____

_____ трудно восстанавливаются до элементарного состояния и преимущественно парамагнитны. В природе подавляющая масса этих элементов входит в состав силикатов, но также широко распространены их оксиды, галогениды, карбонаты, сульфаты, фосфаты. Плотности соединений Л.э. невысоки (от $2 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^3$ кг/м³).

	1																	18
1	1 H	2														2 He		
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	(43) Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6			57 - 71															
	55 Cs	56 Ba	La n	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7			89 - 103															
	87 Fr	88 Ra	Ac t	(104) Rf	(105) Db	(106) Sg	(107) Bh	(108) Hs	(109) Mt	(110) Ds	(111) Rg	(112) Cn	(113) Uut	(114) Fl	(115) Uup	(116) Lv	(117) Uus	(118) Uuo
Лантаноиды	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	(61) Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
Актиноиды	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	(93) Np	(94) Pu	(95) Am	(96) Cm	(97) Bk	(98) Cf	(99) Es	(100) Fm	(101) Md	(102) No	(103) Lr			

Геохимические классификации элементов

Принятые в геохимии классификации химических элементов отражают их распределение и поведение в природных биосферных процессах и связаны с химическими свойствами элементов (рис. 2).

Общепринятыми в настоящее время считаются *классификации В.И. Вернадского* (табл. 2) и *В.М. Гольдшмидта* (табл. 3).

Геохимическая классификация химических элементов Вернадского основана на различной способности химических элементов участвовать в природных физических и химических процессах, а также в циклических биосферных круговоротах веществ.

I группа _____ характеризуется неучастием их в главных химических процессах в биосфере Земли. Только в исключительных случаях эти элементы способны образовывать химические соединения.

II группа _____ характеризуется тем, что они почти не образуют химических соединений в земной коре. Для этих элементов характерны сплавы друг с другом, которые образуются и образовались в термодинамических условиях (высокая температура и давление), резко отличных от условий биосферы.

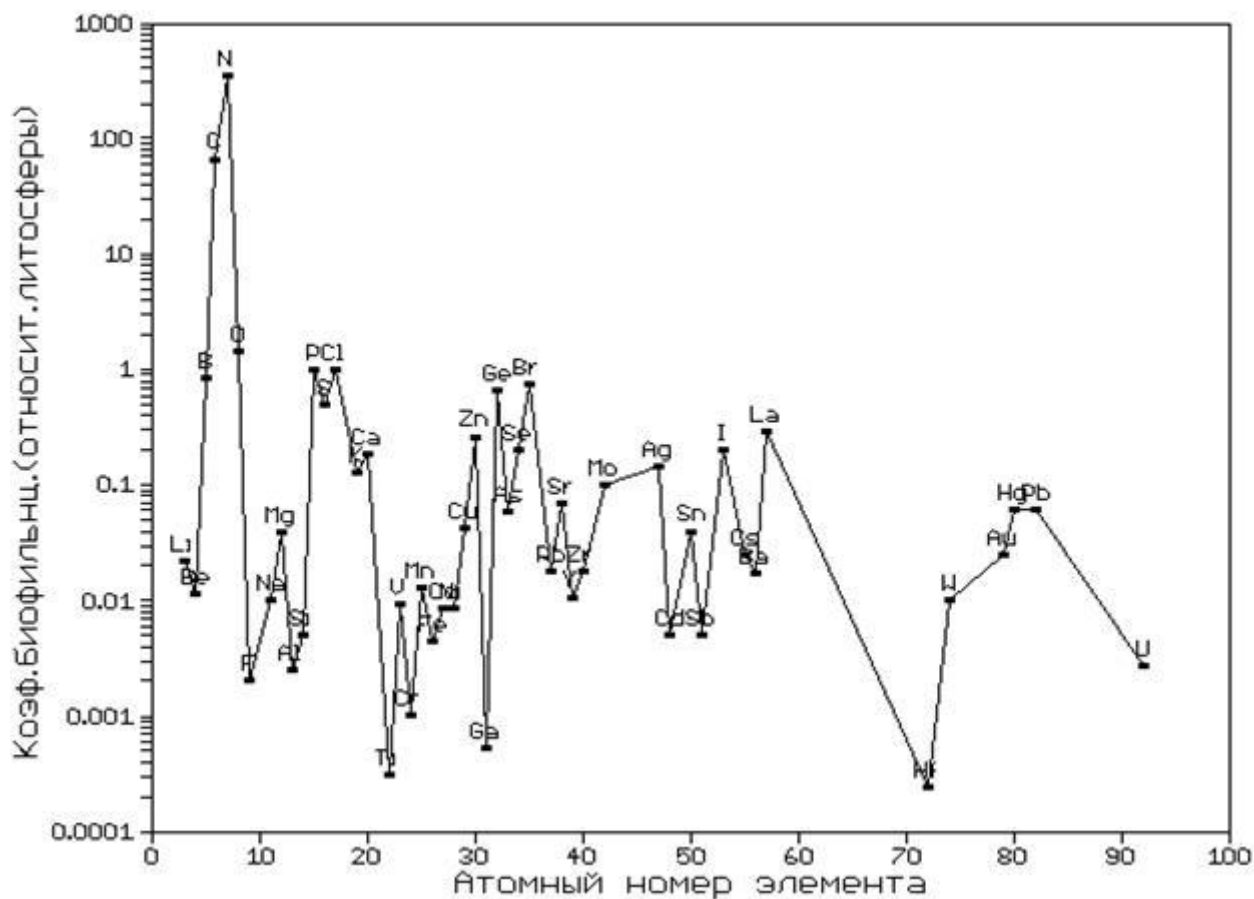
III группа _____ – наибольшая по количеству элементов группа. Для элементов этой группы характерны многочисленные обратимые (циклические) химические процессы, часто проходящие при непосредственном участии живой материи. Каждый элемент этой группы дает характерные для определенной геосферы постоянно изменяющиеся соединения.

IV группа _____ характеризуется отсутствием или редкостью образуемых ими в природе химических соединений. Для элементов этой группы основная форма нахождения в биосфере – свободные атомы, входящие в виде примесей в кристаллические решетки минералов других элементов.

V группа _____ характеризуется неполным их обращением в природных циклических процессах – часть атомов теряется в результате радиоактивного распада.

VI группа _____ выделена по признаку их тесной взаимной связи и совместного поведения в чрезвычайно различных условиях биосферы.

Перечислите избыточные и дефицитные элементы из графика Ферсмана.



Вставьте пропущенные названия групп в «Геохимической классификаций элементов по В.И. Вернадскому»

Группа элементов	Элементы	Число элементов в группе	Относительное количество элементов в группе, %
I.	He, Ne, Ar, Kr, Xe	5	5,44
II.	Au, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt	7	7,61
III.	H, Be, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ge, As, Se, Sr, Zr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, Ba, Hf, W, Re, Hg, Tl, Pb, Bi	44	47,82
IV.	Li, Sc, Ga, Br, Rb, Y, Nb, Cs, Ta, In, I	11	11,95
V.	Po, Rn, Ra, Ac, Th, Pa, U	7	7,61
VI.	La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu	15	16,3

Вставьте по несколько элементов в группах «Геохимической классификации элементов по В.И. Вернадскому»

Группа элементов	Элементы	Число элементов в группе	Относительное количество элементов в группе, %
I. Благородные газы		5	5,44
II. Благородные металлы		7	7,61
III. Циклические элементы		44	47,82
IV. Рассеянные элементы		11	11,95
V. Радиоактивные элементы		7	7,61
VI. Редкоземельные элементы		15	16,3

Геохимическая классификация химических элементов по В.М.
Гольдшмидту напишите название групп

Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Au, Re, N, P, C, Ge, Sn, Ba, Al, Se, Th, U, Si, Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, W, Mn, PЗЭ	O, F, Cl, Br, Fe, I, Li, Na K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Sr, B, Co, Cu, Zn, Mo	S, Se, Te, As, Sb, Bi, Pb, Ga, In, Tl, Zn, Cd, Hg, Cu, Mo Ca, V, Mn, Fe	H, C, O, Cl, Br I, He, Ne, Ar, N, Kr, Xe	C, H, O, N, P, S, Cl, Br, I, B, Na, K, Mg
--	---	---	--	--

Классификация В.М. Гольдшмидта основана на физико-химических принципах распределения химических элементов в различных типах природных соединений.

Напишите название групп элементов которые характеризуются следующими характеристиками:

Сидерофильные элементы характеризуются накоплением их в предполагаемом жидком железном ядре Земли и в металлической фазе метеоритов.

Литофильные элементы концентрируются в мантии и коре Земли, образуя многочисленные соединения в виде оксидов, силикатов или солей кислородсодержащих кислот.

Халькофильные элементы характеризуются встречаемостью в земной коре, в основном, в виде соединений с серой – сульфидных минералов.

Атмофильные элементы характеризуются тем, что в свободном виде или в форме газообразных соединений концентрируются в газовой оболочке Земли – атмосфере.

Биофильные элементы характеризуются концентрированием в живых организмах или продуктах их жизнедеятельности.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»**



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

**Примерные цели, задачи и требования, для формирования практических навыков и
ведения рабочей тетради практических работ по дисциплине
«Основы геохимии»**

Ведение рабочей тетради – учебно-практический процесс, предназначенный для работы обучающихся, как в аудитории, так и для самостоятельной подготовки, в котором соединяется изложение основных положений курса с выработкой общих и профессиональных компетенций у обучающегося, формирования практических умений и навыков.

Изложение материала в рабочей тетради чередуется с пробелами, которые заполняет обучающийся по ходу ведения лекции, практического (лабораторного) занятия.

Цель рабочей тетради –обеспечить пооперационное формирование мыслительных процессов, способствовать повышению эффективности обучения студентов и уровня их творческого развития.

Внедрение рабочей тетради в практику учебного процесса должно решать следующие

задачи:

- продолжение развития мышления у студентов;
- более прочное усвоение теоретических знаний;
- приобретение практических умений и навыков решения не только типовых, но и развивающих, творческих заданий;
- контроль за ходом обучения студентов конкретной учебной дисциплине (профессиональному модулю);
- формирование у студентов умений и навыков самоконтроля.

Рабочие тетради играют особую роль в решении проблемы дифференциации и индивидуализации обучения.

Рабочие тетради способствуют:

- формированию и развитию у студентов учебной деятельности, интеллектуальных умений;
- обеспечивают самостоятельное добывание и усвоение знаний по конкретной учебной дисциплине, междисциплинарному курсу и профессиональному модулю.

Рабочая тетрадь может быть использована студентом:

- в процессе обучения под руководством преподавателя;
- при самостоятельном изучении теоретического материала, а также при закреплении, обобщении и систематизации изученных знаний.

Содержание рабочей тетради учебной дисциплины должно соответствовать требованиям ФГОС, учебному плану, содержанию рабочей программы.

Рабочая тетрадь состоит из различных видов работ: заполнение таблиц, поиск ответов на вопросы, составление контурной карты, тестов, конспектов и содержат особую мотивацию обучения. Задания практических работ подобраны так, что они способствуют анализу того, что студенты узнали на лекционных занятиях, из текста учебника, атласа, дополнительной литературы, интернет-источников.

Рабочая тетрадь поможет студентам сформировать систему знаний по геохимии.

При создании рабочих тетрадей для практических занятий рекомендуется включить информационный материал по каждой теме курса

Преподавателю необходимо структурировать, систематизировать обобщить изученный теоретический материал и отразить его в таблицах, схемах, опорных сигналах, т.е. создать дидактический материал для проведения актуализации опорных знаний на практическом занятии.

Таким образом, рабочие тетради являются средством управления учебно-познавательной деятельности студентов. Они способствуют формированию и развитию у студентов учебной деятельности, интеллектуальных умений, которые обеспечивают самостоятельное добывание и усвоение знаний по учебной дисциплине.

Пример практической работы №1 по курсу: «Основы геохимии»:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: Геохимия ландшафта

Цель работы: ознакомиться с понятиями географическая оболочка, геохимический ландшафт, элементарный ландшафт.

Материалы: Физико-географическая карта мира, ландшафтная карта мира.

Геохимия ландшафта представляет собой одно из направлений современного геохимического изучения географической оболочки. Это направление зародилось в Советском Союзе в 30-х годах 20 века. В результате классических работ академика Полынова Б.Б.

Главные особенности геохимического изучения ландшафтов заключается в том, что химический состав и подвижность элементов и соединений анализируются в ландшафтном комплексе.

Геохимическое изучение ландшафтов играет большую роль, в частности в проведении поисков полезных ископаемых, в решении вопросов, связанных с охраной природных комплексов от антропогенного химического загрязнения, здравоохранением, осуществлением мелиоративных мероприятий и т.д.

Ландшафтная оболочка (географическая оболочка) - это комплексная оболочка образованная в результате соприкосновения, взаимодействия,

взаимопроникновения, оболочек Земли (литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы). Ландшафтная оболочка простирается вверх до озонового слоя, в земной коре на глубину до 4-5 км, что отвечает средней мощности оболочки осадочных пород. Общая мощность ее не превышает 30-35 км. Это соответствует границам мощности биосферы.

В пределах географической оболочки выделяют географические ландшафты и культурные ландшафты.

Культурный ландшафт – географический ландшафт измененный человеческой деятельностью и насыщенный результатами его труда.

Географический ландшафт – есть конкретная территория, однородная по своему происхождению и истории развития, обладающая единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, единообразным сочетанием гидротермических условий, почв, биоценозов и закономерным набором морфологических частей и урочищ.

В жизни человека, его хозяйственной деятельности ландшафтная оболочка играет исключительно важную роль. Ферсман говорил, что это – пояс химической жизни, область бурных пароксизмов (раздражение), колебаний температур и давления, землетрясений и вулканических извержений, разрушения в одних местах и возрождения в других; область жизни самого человека с его бурными исканиями, постоянной борьбой с природой и за природу; область населенная миллионами видов живых существ; область новых своеобразных и сложных сочетаний химических молекул, процессов и превращений.

В ландшафтной оболочке сталкиваются эндогенные и экзогенные факторы и процессы, в результате которых происходит физико-химические реакции, определяющие характер и тип геохимической среды ландшафтообразования – окислительной, восстановительной, переходной.

Для географической оболочки характерны следующие основные геохимические реакции и процессы:

- *взаимодействие горных пород с природными растворами*
- *взаимодействие горных пород и природных вод с газами атмосферы и биосферы*
- *взаимодействие горных пород с живыми организмами и их взаимное участие в образовании органно-минеральных соединений*
- *воздействие человека на окружающую природу, изменение протекающих в земной коре геологических и геохимических процессов в результате хозяйственного использования природных ресурсов: создание ноосферы, т.е. измененной человеком биосферы.*

В пределах ландшафтной оболочки Б.Б. Польшин (основоположник учения о геохимических ландшафтах) выделил геохимические ландшафты. Геохимический ландшафт – участок земной поверхности, отличающийся особенностями миграции химических элементов, обусловленными комплексом взаимосвязанных природных факторов и процессов (поверхностный и грунтовый сток, почвообразовательные процессы, биогенные аккумуляции и др.)

Определяющими компонентами геохимического ландшафта являются:

- *участок территории, отличающийся особенностями миграции химических элементов*
- *генетический тип и разность почв*
- *однородность растительного сообщества (фитоценозов)*
- *гидрохимический тип поверхностных вод*
- *однородный состав породообразующей породы.*

Все компоненты, вместе взятые образуют геохимическую среду миграции химических элементов, их рассеяние и концентрацию в ландшафте.

Для характеристики геохимических ландшафтов важнейшую роль играют продуктивность фитоценозов и зооценозов, минерализация растительных и животных остатков, превращение их в подвижные органические соединения.

Полынов Б.Б. также выделил три основные геоморфологические формы земной поверхности, назвав их **элементарными ландшафтами**, которыми определяются геохимические условия образования вещества и типы ландшафтов.

1.Элювиальный 2. Супераквальный 3. Аквальный

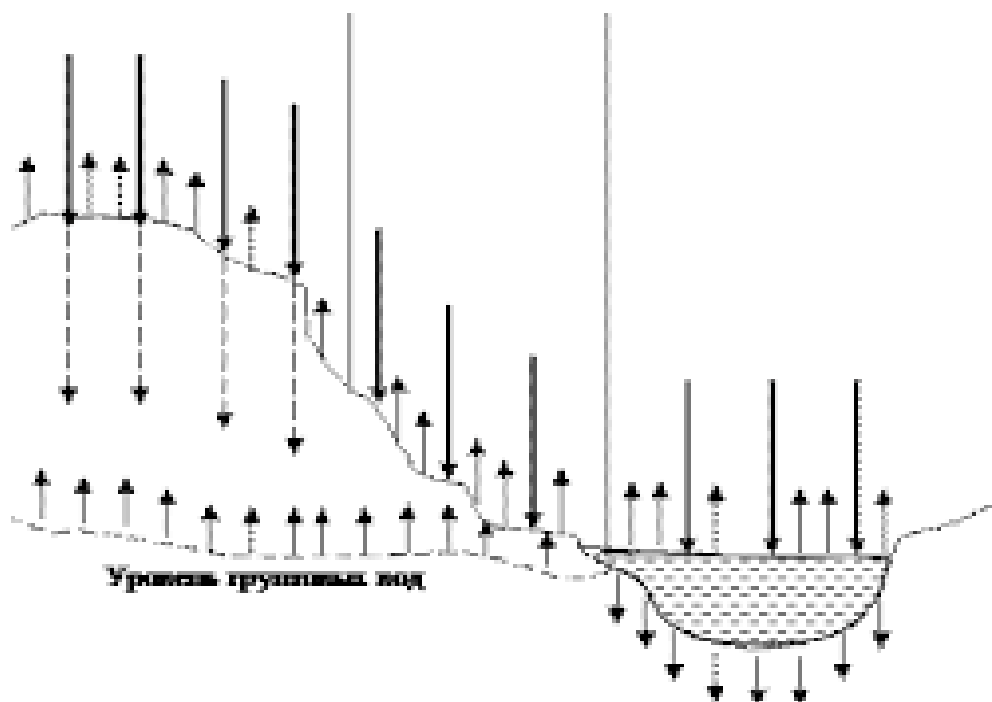


Рис.1 Элементарные ландшафты

1. Элювиальный ландшафт – свойственен водоразделам с накоплением остаточных (элювиальных) элементов. Элювиальный ландшафт лишен материала, приносимого (добавляемого) жидким и твердым боковым стоком
2. Супераквальный ландшафт – связан с дном долин и понижениями. Характеризуются преобладанием восходящих токов грунтовых вод над нисходящими и привносом материала с вышележащих частей суши.
3. Субаквальный ландшафт – поверхность дна водоемов (морских и континентальных) куда материал поступает с областей сноса. Субаквальный ландшафт – это основной способ накопления.

Геохимические ландшафты также подчиняются закону зональности.

Докучаев В.В. установил тесную связь между почвой, климатом, рельефом, растительностью и животным миром, указав на зональное распределение почв и распространения почв и распространения учение о зональности на всю природу земного шара. Он различал с севера на юг пояса: полярный, умеренный, подтропический, экваториальный.

Но существуют ряд причин «азональные факторы», вызывающие отклонения от «идеальной» зональности к ним можно отнести: близость океанов, горные возвышенности (главные факторы влияющие на высотную зональность - это рельеф и строение атмосферы, удаленность от Земли источника тепла).

Тема 2: Биогеохимические провинции и эндемии, топография химических элементов в организме человека

Цель работы: Ознакомиться с понятием биогеохимические провинции и эндемии. Ознакомится с влиянием природных предпосылок к их возникновению.

Согласно В.И. Вернадскому, живые организмы (живое вещество) принимают активное участие в перераспределении химических элементов в земной коре. Минералы, природные химические вещества образуются в биосфере в различных количествах благодаря деятельности живого вещества.

Примером геохимической роли живого вещества является кальциевая функция, характерная для всех организмов, имеющих кальций-фосфатный (карбонатный) скелет. Концентрация кальция в своих телах, живые организмы энергично извлекают его из окружающей среды. Другим примером геохимической роли живого вещества является образование

горных пород, например железных руд, в результате деятельности микроорганизмов.

Изучая геохимические превращения в земной коре, В.И. Вернадский установил, что изменения, происходящие в верхних слоях земной коры, почвы, морской воды, растений, животных, человека показали, что в живых организмах, в том числе и у человека, можно обнаружить почти все те же элементы

В настоящее время известно около 30 элементов (Li, B, Be, C, N, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, V, Mn, Cu, Zn, As, Se, Br, Mo, I, Ba, Pb, U и др.) избыток или недостаток в организме которых приводит к различным заболеваниям. Те районы, к которым они приурочены называют биогеохимическими провинциями, а болезни – биогеохимическими эндемиями.

Наиболее удовлетворяют основным требованиям растений и животных ландшафты черноземной зоны, в пределах которой неизвестны эндемии, вызываемые недостатком или избытком элементов – эту зону принимают за эталонную.

Области на поверхности Земли, различающиеся по содержанию (в их почвах, водах и т.п.) химических элементов (или соединений), с которыми связаны определённые биологические реакции со стороны местной флоры и фауны называются биогеохимическими провинциями. Состав почв влияет на подбор, распределение растений и на их изменчивость под влиянием тех или иных химических соединений или химических элементов, находящихся в почвах. Границы распространения определённой флоры или фауны в пределах одной почвенной зоны нередко совпадают с областью развития известных горных пород или геологических формаций. Хорошо известна специфическая растительность, распространённая на серпентинитах, известняках, в бессточных засоленных областях, на песках и т.п. Резкая недостаточность или избыточность содержания какого-либо химического

элемента в среде вызывает в пределах данной Б. п. биогеохимические эндемии — заболевания растений, животных и человека. Например, при недостаточности иода в пище — простой зоб у животных и людей, при избыточности селена в почвах — появление ядовитой селеновой флоры и многие другие эндемии.

По генезису выделяются 2 типа Б. п.: 1) Б. п., приуроченные к определенным почвенным зонам в виде отдельных пятен или областей и определяемые недостаточностью того или иного химического элемента в среде. Например, для зон подзолистых и дерново-подзолистых почв Северного полушария, простирающихся почти через всю Евразию, характерны Б. п., связанные с недостаточностью иода, кальция, кобальта, меди и др. Подобные Б. п. с характерными для них эндемиями (зоб, акабальтоз, ломкость костей у животных и т.п.) не встречаются в соседней зоне чернозёмов. Причина лежит в большой подвижности ионов I, Ca, Co, Cu и др., легко вымываемых из подзолистых почв. Подобный процесс имеет место и в аналогичных почвах Южного полушария. Этот тип Б. п. носит негативный характер, т.к. возникает в результате недостаточности того или иного химического элемента в среде. 2) Б. п. и эндемии, встречающиеся в любой зоне. В этом смысле они имеют интразональный характер и возникают на фоне первичных или вторичных ореолов рассеяния рудного вещества месторождений, солёных отложений, вулканогенных эманаций и т.п. Например, борные биогеохимические провинции и эндемии (среди флоры и фауны) обнаружены в бессточных областях; флюороз человека и животных — в области недавно действующих вулканов, месторождений флюорита и фторапатита; молибденозис животных — в пределах месторождений молибдена и т.п. Этот тип провинций и эндемий имеет преимущественно позитивный характер, поскольку связан с избыточным содержанием химических элементов в среде.

Химические элементы, образующие хорошо растворимые соединения в почвенных условиях, вызывают наиболее сильную биологическую реакцию у местной флоры. Имеет значение и форма нахождения химических элементов в среде. Например, молибден вызывает у животных заболевание только в районах с щелочными почвами (молибденовая кислота даёт растворимые соединения с щелочами); в районах кислых почв избыток молибдена не вызывает заболеваний и т.п. Химические элементы Ti, Zr, Hf, Th, Sn, Pt и многие другие, не образующие в почвенных условиях легкоподвижных растворимых соединений, не вызывают образования биогеохимических провинций и эндемий.

В пределах биогеохимических провинций различают 2 вида концентрации организмами химических элементов: групповой, когда все виды растений в данной провинции в той или иной степени накапливают определённый химический элемент, и селективный, когда имеются определённые организмы-концентраторы того или иного химического элемента вне зависимости от уровня содержания этого элемента в среде. Известны различные виды растений, которые в биогеохимических провинциях концентрируют определённые элементы и подвергаются при этом изменчивости. К ним относятся специфическая галмейная флора (концентрирующая Zn), известковая, селеновая, галофитная, серпентинитовая флора и мн. др.

В зависимости от конституционных свойств данного вида организма и особенно при длительном изолированном существовании его в той или иной Б. п. возникает изменчивость организмов — появление физиологических рас (без видимых внешних изменений), морф, вариаций, подвидов и видов. Это сопровождается повышением содержания в организмах соответствующих химических элементов — Cu, Zn, Se, Sr и др. Появляются также химические мутанты с изменением в ядрах клеток числа хромосом и т.п.; изменчивость может приобрести наследственный характер, особенно у микробов.

Многие редкие и рассеянные химические элементы (микроэлементы) играют значительную физиологическую роль, входя в физиологически важные органические соединения у организмов — в дыхательные пигменты, ферменты, витамины, гормоны и другие акцессорные физиологически важные вещества.

Севернее — в ландшафтах с серым лесными почвами ощущается недостаток иода — здесь у животных наблюдается увеличение щитовидной железы.



Рис. 2 Эндемический зоб

Еще севернее — в зоне развития дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв, наряду с иодом, отмечается еще недостаток Co и Cu . Поэтому здесь распределены эндемичные окобальтозы и авитаминозы B_{12} , который вызван недостатком Co .

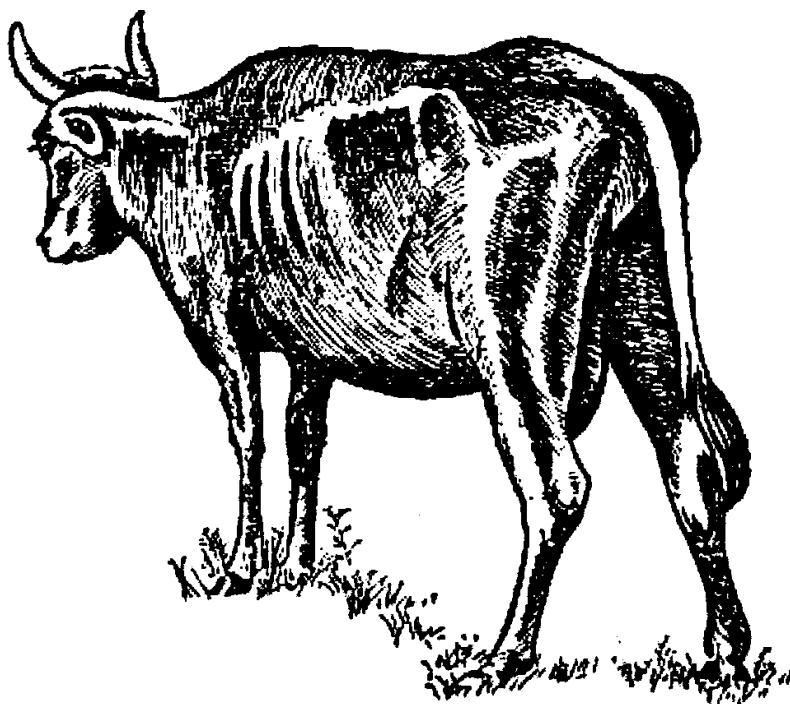


Рис. 3 Окобольтозы у животных

Недостаток меди приводит у животных к анемии (недостаток гемоглобина в крови), а у растений к невызреванию и полеганию злаков. Помимо зональных факторов выветривания и почвообразования геохимические провинции могут быть вызваны аномальным содержанием элементов в коренных породах.

Например в Актюбинской области, где развиты Ni коры выветривания – т.е. никелевой биогеохимической провинции – в роговицу глаз телят и ягнят происходит накопление никеля и развития «никелевой слепоты». Избыток молибдена вызывает заболевание подагрой. Повышенное содержание Pb – к поражению нервной системы.

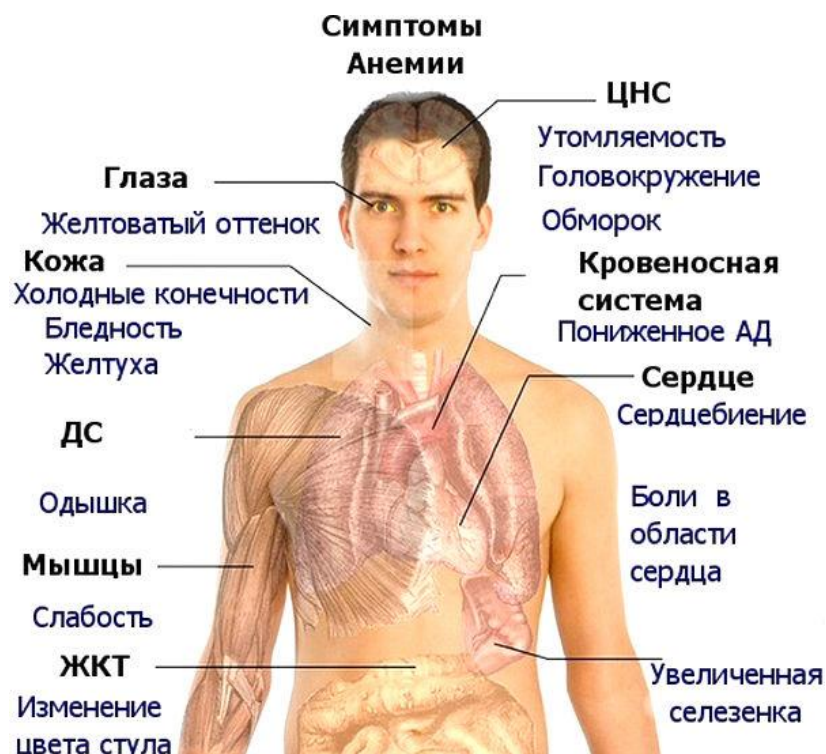


Рис. 4 Топография элементов в органах и тканях человека

Но не всегда повышенное содержание элемента в почвах ведет к развитию эндемических заболеваний. Важны ландшафтные условия и химическая форма нахождения элемента.

Так содержание Se повышено во многих районах мира. Но в большинстве случаев эти провинции содержат карбонаты, они обладают щелочной реакцией и в них велико значение E_h . В этих условиях железо окисляется до Fe^{3+} , селен мигрирует вместе с S и образует доступные растениям селениды Se^{6+} . В кислых почвах, где много железа, селен становится недоступным растениям, т.к. он сорбируется железами и глинами.

В.В. Ковалевским введено понятие о «критических» (пороговых) концентрациях элементов в среде (ПДК).

Животные, растения и человек – обладают адаптивными реакциями. К примеру в Иссык-Кульской котловине в Киргизии является урановой геохимической провинции, почвы там обогащены ураном U – в 9 раз, а в растениях в среднем в 50. Суточный рацион овец содержит 400-1300 мкг

урана, по сравнению с овцами черноземной зоны Европейской части, которые потребляют до 50 мкг урана. Но у овец Иссык-Кульской уран не влияет на жизненные функции. т. к. у них выражена адаптация, заключающаяся в том, что уран усиленно выделяется почками и не задерживается внутренними органами. Кроме того уран накапливается в шерсти и периодически удаляется при линьке.

Топография важнейших биогенных элементов в организме человека

Органы человека по-разному концентрируют в себе различные химические элементы, т. е. микро— и макроэлементы неравномерно распределяются между разными органами и тканями. Большинство микроэлементов накапливается в печени, костной и мышечной тканях. Эти ткани являются основными депо (запасниками) для многих микроэлементов.

Элементы могут проявлять специфическое сродство по отношению к некоторым органам и содержаться в них в высоких концентрациях. Хорошо известно, что цинк концентрируется в поджелудочной железе, йод — в щитовидной, фтор — в эмали зубов, алюминий, мышьяк, ванадий накапливаются в волосах и ногтях, кадмий, ртуть, молибден — в почках, олово — в тканях кишечника, стронций — в предстательной железе, костной ткани, барий — в пигментной сетчатке глаза, бром, марганец, хром — в гипофизе и т. д.

В организмах микроэлементы могут находиться в связанном состоянии и в виде свободных ионных форм. Известно, что кремний, алюминий, медь и титан в тканях головного мозга находятся в виде комплексов с белками, тогда как марганец — в ионном виде.

Макроэлементы — углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор — входят в состав белков, нуклеиновых кислот и других биологически активных соединений организма. Содержание углерода в белках составляет 51—55%,

кислорода – 22—24%, азота – 15—18%, водорода – 6,5—7%, серы – 0,3—2,5%, фосфора – около 0,5%.

Водород и кислород – макроэлементы. Они входят в состав воды, которой в организме взрослого человека в среднем содержится около 65%. Вода неравномерно распределена по органам, тканям и биологическим жидкостям человека. Так, в желудочном соке, слюне, плазме крови, лимфе вода составляет от 89,5 до 90%, в моче, сером веществе головного мозга, почках – 80%, в белом веществе головного мозга, печени, коже, спинном мозге, мышцах, легких, сердце – 70—80%. Меньше всего – 40% воды – содержится в скелете.

Углерод, водород и кислород входят также в состав углеводов, содержание которых в тканях животных невелико – примерно 2%. Эти элементы входят в состав липидов (жиров). Кроме того, в состав фосфолипидов входит фосфор в виде фосфатных групп. В наибольшей степени липиды концентрируются в головном мозге (12%), затем в печени (5%), молоке (2—3%) и сыворотке крови (0,6%). Однако основная часть фосфора (600 г) содержится в костной ткани. Это составляет 85% от массы всего фосфора, находящегося в организме человека. Концентрируется фосфор и в твердых тканях зубов, в состав которых он входит вместе с кальцием, хлором, фтором.

Кальций преимущественно концентрируется в костной, а также и в зубной тканях. Натрий и хлор в основном содержатся во внеклеточных жидкостях, а калий и магний – во внутриклеточных. В виде фторидов - натрий и калий входят в состав костной и зубной тканей. Магний в виде фосфата $Mg_3(PO_4)_2$ содержится в твердых тканях зуба.

В поддержании определенного содержания макро-и микроэлементов в организме участвуют гормоны.

В основе геохимической классификации территории по опасности возникновения биохимических эндемий лежат следующие принципы:

- 1) типы ландшафтов выделяют по наиболее интенсивной миграции химических элементов в ландшафте, биологическому круговороту, биомассе и ее химическому составу, ежегодной продукции и опаду;
- 2) семейства ландшафта выделяют в соответствии с зонгальными подтипами почвенного и растительного покрова. Динамика содержания макро- и микроэлементов в грунтовых водах;
- 3) классы геохимических ландшафтов по особенностям водной миграции в автономных ландшафтах – почвах, коре выветривания, континентальных отложениях;
- 4) роды геохимических ландшафтов – по интенсивности водообмена, соотношению химической и механической денудации, контрастности между автономными и подчиненными ландшафтами;
- 5) виды (и группы видов) геохимических ландшафтов – по геологическим формациям

Рабочая тетрадь позволяет преподавателю проверить эффективность проделанной работы, требует от студентов активных мыслительных действий, помогает более качественно подготовиться к промежуточной аттестации и позволяет развить самостоятельность как профессиональное и личностно-значимое качество.

Составитель:

14.09.2017

