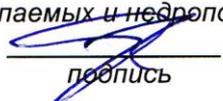


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

  
К.А. Савко

подпись

26.04.2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.17 Геохимические методы поисков**

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

05.03.01 Геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геология

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра полезных ископаемых и недропользования

6. Составители программы: Полякова Татьяна Николаевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 5 от 10.05.2017

8. Учебный год: 2019-2020

Семестр(ы): 6

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** основной целью дисциплины является получение студентом знаний о существующих геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых и возможностях их использования в практике прогнозно-поисковых и геологоразведочных работ в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: знакомство с теоретическими основами геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых; областями применения каждого метода в практике прогнозно-поисковых работ; освоение методов количественной интерпретации геохимических данных и различных способов (графических, статистических) их обработки.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Блок Б1, вариативная часть. Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Общая геология, Геохимия, Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для последующих учебных дисциплин: Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых, Региональная металлогения.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

| Компетенция |   | Планируемые результаты обучения  |
|-------------|---|--|
| Код         | Название  |  |
| ПК-2        | способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований | <p>знать: виды информационных источников и основы работы с ними; теоретические основы геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможности их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории.</p> <p>уметь: интерпретировать результаты геохимических исследований;</p> <p>иметь навыки: работы со специальной, учебной, справочной, монографической и периодической литературой</p> |
| ОПК-3       | обладает способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук  | <p>знать: теоретические основы математической статистики</p> <p>уметь: выделять оценивать и разбраковывать геохимические аномалии;</p> <p>иметь навыки: статистической обработки геохимических данных.</p>   |

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 2 / 72.**

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

**13. Виды учебной работы**

| Вид учебной работы                              | Трудоемкость |              |            |     |
|---|--------------|--------------|------------|-----|
|   | Всего        | По семестрам |            |     |
|   |              | № семестра 6 | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия                              | 50           | 50           |            |     |
| в том числе: лекции                             | 12           | 12           |            |     |
| практические                                    | 12           | 12           |            |     |
| лабораторные                                    | 26           | 26           |            |     |
| Самостоятельная работа                          | 22           | 22           |            |     |
| Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час.) |              |              |            |     |
| Итого:  | 72           | 72           |            |     |

### 13.1. Содержание дисциплины

| п/п                            | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела дисциплины   |
|--------------------------------|--|---|
| <b>1. Лекции</b>               |  |   |
| 1.1                            | Основные положения прогнозно-поисковой геохимии.                         | Место и роль геохимических методов поисков в прикладной геологии. Понятия породного кларка, коэффициента концентрации. История становления и развития геохимических методов. основополагающие принципы геохимии.  |
| 1.2                            | Геохимическое поле и его локальные аномалии                              | Понятие геохимического поля. Геохимические аномалии: явные и не явные, ложные и реальные, рудные и безрудные, положительные и отрицательные, перспективные и не перспективные.  |
| 1.3                            | Геохимические ландшафты и их влияние на условия ведения поисков.         | Формы нахождения химических элементов в природе и способы их миграции. Геохимические барьеры: механические, техногенные, физико-химические (окислительные, восстановительные, кислые, щелочные, сульфатно-карбонатные, испарительные, термодинамические), биогенные. Классификация геохимических ландшафтов Перельмана. Особенности миграции элементов в разных типах ландшафтов и их влияние на эффективность геохимических поисков. Классификация ландшафтов по составу макрокомпонентов минерализации природных вод.   |
| 1.4                            | Первичные ореолы рудных месторождений                                    | Геохимическая зональность рудных месторождений. Параметры первичных ореолов. Первичные ореолы различных рудных формаций. Литохимические методы поисков по первичным ореолам: опытные работы, сеть опробования и ее плотность, отбор и обработка проб, аналитика, контроль качества и точности выполнения работ, изображение и интерпретация результатов анализа, заверка геохимических аномалий.  |
| 1.5                            | Вторичные литохимические ореолы и потоки рассеяния рудных месторождений. | Выветривание и денудация. Классификация вторичных ореолов рассеяния. Солевые и механические ореолы. Параметры вторичного остаточного ореола рассеяния. Коэффициент остаточной продуктивности. Смещения и деформация вторичных ореолов рассеяния. Наложенные ореолы рассеяния. Взаимоотношения вторичных ореолов и потоков рассеяния. Методика геохимических съемок по вторичным ореолам рассеяния. Твердый и растворимый сток с суши. Формирование литохимического потока рассеяния. Реальный поток рассеяния. Методика региональных геохимических съемок по потокам рассеяния: опытные работы, сеть опробования и ее плотность, отбор и обработка проб, аналитика, контроль качества и точности выполнения работ, изображение и интерпретация результатов анализа. |
| <b>2. Практические занятия</b> |  |   |
| 2.1                            | Статистические параметры геохимического поля                             | Понятие параметров геохимического поля. Нормальный и логнормальный законы распределения. Параметры поля при нормальном и логнормальном распределении. Геохимический фон. Количественная оценка уровня геохимического фона. Порог аномальности, или минимально аномальные содержания.  |
| 2.2                            | Рудные месторождения как объекты геохимических поисков.                  | Месторождение полезных ископаемых как сложное геолого-экономическое понятие. Классификация месторождений по крупности. Соотношение между рудными объектами различной крупности. Принцип геометрического и геохимического подобия генетически однотипных объектов. Работы общегеологического и минерагенического назначения. Поиски и оценка месторождений. Разведка и освоение месторождений.   |
| 2.3                            | Гидрогеохимические, атмосферические, биогеохимические методы поисков.    | Гидрогеохимические методы поисков. Особенности формирования гидрогеохимических ореолов. Особенности отбора и обработки проб. Атмосферические методы. Особенности отбора и обработки проб. Биогеохимические методы поис-   |

|                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
|                               |  | ков. Особенности накопления микроэлементов в растениях и микроорганизмах. Факторы концентрации. Объекты поисков, условия применения метода. Опытные работы. Отбор и обработка проб. Контрольное опробование.  |
| 2.4                           | Оценка рудных объектов по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния   | Продуктивность геохимических аномалий. Методы оценки прогнозных ресурсов по параметрам первичных, вторичных ореолов и потоков рассеяния   |
| <b>3. Лабораторные работы</b> |  |   |
| 3.1                           | Определение статистических параметров геохимического поля  | Определение параметров местного геохимического фона, стандартного множителя и минимально аномальных содержаний элемента в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 50 000   |
| 3.2                           | Сравнение двух объектов по средним и дисперсиям  | Определение параметров распределения элемента в двух выборках, сравнение их по критериям Фишера и Стьюдента, определение, существенны ли различия между двумя выборками   |
| 3.3                           | Оценка качества геохимической съемки   | Определение величин средних систематической и случайной погрешностей литохимической съемки путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок  |
| 3.4                           | Определение ряда зонального отложения химических элементов в первичном ореоле по методу показателей зональности С.В. Григоряна                               | Расчет показателей зональности элементов-индикаторов оруденения в исследуемых ореолах и составление ряда зональности  |
| 3.5                           | Определение линейной и площадной продуктивности геохимических аномалий, и оценка прогнозных геохимических ресурсов по вторичным остаточным ореолам рассеяния | Определение параметров местного геохимического фона, стандартного множителя и минимально аномальных содержаний элемента в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000. Оконтуривание геохимических аномалий. Вычисление линейной и площадной продуктивности всех выделенных аномалий. Оценка прогнозные геохимические ресурсы по категории P <sub>2</sub> .   |
| 3.6                           | Интерпретация результатов геохимических поисков по потокам рассеяния   | Проведение интерпретации результатов геохимических поисков по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона, стандартного множителя и минимально аномальных содержаний элемента в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов по категории P <sub>3</sub> . |

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

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины                                   | Виды занятий (часов) |              |              |                        |       |
|-------|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
|       |  | Лекции               | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1     | Основные положения прогнозно-поисковой геохимии.                         | 2                    |              |              | 4                      | 6     |
| 2     | Геохимическое поле и его локальные аномалии.                             | 2                    | 1            | 8            | 4                      | 15    |
| 3     | Рудные месторождения как объекты геохимических поисков.                  |                      | 3            |              | 3                      | 10    |
| 4     | Геохимические ландшафты и их влияние на условия ведения поисков.         | 2                    |              |              | 1                      | 3     |
| 5     | Первичные ореолы рудных месторождений                                    | 2                    |              | 5            | 2                      | 9     |
| 6     | Вторичные литохимические ореолы и потоки рассеяния рудных месторождений. | 4                    |              | 9            | 4                      | 17    |

|   |  |    |    |    |    |    |
|---|--|----|----|----|----|----|
| 7 | Гидрогеохимические, атмосферические, биогеохимические методы поисков.      |    | 6  |    | 2  | 8  |
| 8 | Оценка рудных объектов по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния |    | 2  | 4  | 2  | 4  |
|   | Итого:   | 12 | 12 | 26 | 22 | 72 |

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

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия проводятся в форме семинаров, которые направлены на формирование, углубление и расширение знаний, прежде всего, теоретического материала дисциплины, путем заслушивания и обсуждения содержания докладов. Начиная подготовку к семинарскому занятию, студенту необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано, не допускается простое чтение конспекта.

Лабораторные занятия направлены на освоение математических методов обработки и интерпретации геохимических данных с применением современных программных средств. При подготовке к лабораторному занятию студенту необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы необходимы следующие операции: а) подготовка оборудования; б) обработка данных; в) анализ и обобщение результатов (составление отчета).

Самостоятельная работа студента во внеаудиторное время предполагает: а) повторение лекционного материала; б) подготовку к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателем; е) подготовку к тестированию.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме, в том числе на образовательном портале ВГУ (<https://edu.vsu.ru>).

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

а) основная литература:

| № п/п | Источник   |
|-------|--|
| 1     | Матвеев А.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: [учебник для студ., обуч. по направлению 020300 - "Геология"] / А.А. Матвеев, А.П. Соловов; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак. - Москва: КДУ, 2011. - 563 с. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 2     | Перельман А.И. Геохимия: учебник для студ. геол. спец. вузов / А.И. Перельман - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 1989. - 527 с.  |
| 3     | Барсуков В.Л. Геохимические методы поисков рудных месторождений / В.Л. Барсуков, С.В. Григорян, Л.Н. Овчинников; АН СССР, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского, Ин-т минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов; С.В. Григорян; Л.Н. Овчинников. - Москва: Наука, 1981. - 317 с. |
| 4     | Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / А.П. Соловов. - Москва: Недра, 1985. - 198 с.   |
| 5     | Соловов А.П. Геохимические методы поисков рудных месторождений: сборник задач: учебное пособие для студ. геол. спец. вузов / А.П. Соловов, А.А. Матвеев. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Изд-во Московского ун-та, 1985. - 228 с.   |
| 6     | Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений: утв. М-вом геологии СССР 22.06.82 / М-во геологии СССР; [сост. С.В. Григорян, А.П. Соловов, М.Ф. Кузин; редкол.: Л.Н. Овчинников (отв. ред.) и др.] . - Москва: Недра, 1983. - 192 с.   |

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

| № п/п | Ресурс   |
|-------|--|
| 7     | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>                                  |
| 8     | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>                                       |
| 9     | Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>   |
| 10    | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> - Электронно-библиотечная система IPRbooks   |
| 11    | <a href="http://geokniga.org">http://geokniga.org</a> - Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов          |
| 12    | Электронный учебный курс: Геохимические методы поисков - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2396">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2396</a> |

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

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 1     | Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: методические рекомендации для выполнения лабораторных работ: [для бакалавров днев. и заоч. отд-ния геол. фак. Воронеж. гос. ун-та]; [для специальности 020700 - Геология] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Т.Н. Полякова. - Электрон. текстовые дан. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. - Свободный доступ из интранета ВГУ. - Текстовый файл. - Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. - <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-22.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-22.pdf</a> >. |

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

| №пп | Программное обеспечение         |
|-----|---------------------------------|
| 1   | WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc |

|   |   |
|---|---|
| 2 | OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc   |
| 3 | Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition      |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ |

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

| № аудитории | Адрес                                      | Название аудитории                   | Тип аудитории               | Материально-техническое обеспечение  |
|-------------|--|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| 106п        | г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б | лаборатория геоинформационных систем | лаборатория                 | Компьютеры ПК PET WS Celeron 430 1800/512 RAM/160 GB HDD/S775 ASUS P5KPL-AM (10 шт.), Scanner MUSTEK ScanExpress A3 SP |
| 202п        | г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б |                                      | аудитория семинарского типа | Ноутбук 15" Acer Aspire 5920G, LCD-проектор Benq MP510, телевизор PHILIPS  |

### 19. Фонд оценочных средств:

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

| Код и содержание компетенции (или ее части)   | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)  | Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)   | ФОС* (средства оценивания) |
|---|---|---|----------------------------|
| ПК-2 -способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований | знать: виды информационных источников и основы работы с ними; теоретические основы геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможности их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории | Раздел 1. Основные положения прогнозно-поисковой геохимии. Раздел 4. Геохимические ландшафты и их влияние на условия ведения поисков. | Фонд тестовых заданий      |
|   | уметь: интерпретировать результаты геохимических исследований   | Раздел 5. Первичные ореолы рудных месторождений. Раздел 6. Вторичные литохимические ореолы и потоки рассеяния рудных месторождений.   | Лабораторные работы № 4, 5 |
|   | иметь навыки: работы со специальной, учебной, справочной, монографической и периодической литературой   | Раздел 3. Рудные месторождения как объекты геохимических поисков.   | Темы докладов              |
| ОПК-3 обладает способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук  | знать: теоретические основы математической статистики   | Раздел 2. Геохимическое поле и его локальные аномалии.  | Фонд тестовых заданий      |
|   | уметь: выделять, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии  | Раздел 7. Гидрогеохимические, атмохимические, биогеохимические методы поисков.  | Темы докладов              |

|                          |   |  |                           |
|--------------------------|---|--|---------------------------|
|                          | иметь навыки: статистической обработки геохимических данных | Раздел 8. Оценка рудных объектов по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния | Лабораторные работы № 1,6 |
| Промежуточная аттестация |   |  | КИМ                       |

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

1) знание теоретических основ геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможности их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории;

2) умение выделять, интерпретировать, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии;

3) владение навыками статистической обработки геохимических данных.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

| Критерии оценивания компетенций  | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок      |
|--|--------------------------------------|-------------------|
| <i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным показателям. Продемонстрировано знание теоретических основ геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможности их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории; умение выделять, интерпретировать, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии; владение навыками статистической обработки геохимических данных.</i>  | <i>Повышенный уровень</i>            | <i>Зачтено</i>    |
| <i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей. Недостаточно продемонстрировано знание теоретических основ геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможности их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории; однако обучающийся обладает умением выделять, интерпретировать, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии; владеет навыками статистической обработки геохимических данных.</i>                  | <i>Базовый уровень</i>               | <i>Зачтено</i>    |
| <i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует частичные знания теоретических основ геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможности их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории, недостаточно умеет выделять, интерпретировать, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии, но владеет навыками статистической обработки геохимических данных.</i>                        | <i>Пороговый уровень</i>             | <i>Зачтено</i>    |
| <i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания по теоретическим основам геохимических методов поисков полезных ископаемых, возможностям их практического применения в зависимости от типа ландшафта и особенностей геологического строения территории, допускает грубые ошибки при выделении, интерпретации, оценке и разбраковке геохимических аномалий, не владеет навыками статистической обработки геохимических данных.</i> | <i>–</i>                             | <i>Не зачтено</i> |

**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Перечень вопросов к зачету:**

| № п/п | Содержание вопроса  |
|-------|---|
| 1     | Формы нахождения химических элементов в геосферах.  |
| 2     | Факторы миграции химических элементов   |
| 3     | Геохимическое поле и его параметры  |
| 4     | Геохимические аномалии: понятие, причины возникновения, классификация   |
| 5     | Количественная оценка статистических параметров распределения химических элементов в геохимическом поле. Порог аномальности                             |
| 6     | Показатели продуктивности аномалий: линейная, площадная, объемная   |
| 7     | Определение качества выполненных работ: систематическая ошибка и случайная ошибка   |
| 8     | Рудные месторождения как объекты геохимических поисков: классификация В.И. Красникова, принцип геометрического и геохимического подобия рудных объектов |
| 9     | Этапы и стадии геологоразведочного процесса. Виды и масштабы геохимических съемок   |
| 10    | Элементарные геохимические ландшафты: понятие и классификация   |
| 11    | Таксономические уровни геохимических ландшафтов   |
| 12    | Геохимические барьеры   |
| 13    | Первичный геохимический ореол: понятие, элементный состав, морфология   |
| 14    | Геохимическая зональность рудных месторождений  |
| 15    | Зоны рассеянной рудной минерализации: понятие и геохимические особенности   |
| 16    | Методика геохимических поисков по первичным ореолам: отбор, обработка и анализ проб   |
| 17    | Условия применения и задачи геохимических поисков по первичным ореолам на различных стадиях геологоразведочных работ                                    |
| 18    | Интерпретация геохимических аномалий  |
| 19    | Формирование вторичных ореолов рассеяния  |
| 20    | Классификация вторичных ореолов рассеяния   |
| 21    | Наложённые ореолы. Методы усиления слабых аномалий  |
| 22    | Методика геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния. Достоинства и недостатки метода.   |
| 23    | Методика геохимических поисков по потокам рассеяния   |
| 24    | Условия применения геохимических методов поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния.  |
| 25    | Классификация водных ореолов рассеяния  |
| 26    | Методика гидрогеохимических поисков. Достоинства, недостатки и условия применения гидрогеохимического метода поисков                                    |
| 27    | Методика атмогеохимических поисков. Достоинства, недостатки и условия применения атмогеохимических методов поисков                                      |
| 28    | Методика биогеохимических методов поисков. Достоинства, недостатки и условия применения биогеохимических методов поисков.                               |
| 29    | Биологический метод поисков: понятие, общая характеристика  |
| 30    | Биогеохимический метод поисков: понятие, общая характеристика   |

**19.3.2 Перечень практических заданий**

**Темы докладов**

- Количественная оценка статистических параметров распределения химических элементов в геохимическом поле. Порог аномальности.
- Рудные месторождения как объекты геохимических поисков: классификация В.И. Красникова, принцип геометрического и геохимического подобия рудных объектов.
- Этапы и стадии геологоразведочного процесса. Виды и масштабы геохимических съемок.
- Взаимосвязанность и взаимообусловленность геохимических аномалий в геосферах.
- Основные структурные типы регионов, определяющие характер проведения геохимических поисков.
- Классификация водных ореолов рассеяния.
- Причины возникновения бесперспективных гидрогеохимических аномалий.
- Методика гидрогеохимических поисков.
- Достоинства, недостатки и условия применения гидрогеохимического метода поисков.
- Классификация природных газов по условиям нахождения в природе и генезису.

22. Классификация природных газов по химическому составу и практической ценности.
23. Характеристика газов, использующихся при атмохимических поисках.
24. Методика атмохимических поисков.
25. Достоинства, недостатки и условия применения атмохимических методов поисков.
26. Биогеохимический метод поисков: понятие, общая характеристика.
27. Биологический метод поисков: понятие, общая характеристика.
28. Методика биогеохимических методов поисков.
29. Достоинства, недостатки и условия применения биогеохимических методов поисков.
30. Оценка рудных объектов по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния

### 19.3.3 Перечень лабораторных заданий

**Лабораторная работа № 1. Определение статистических параметров геохимического поля.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}, C_{A2}, C_{A3}, \dots, C_{A9}$  свинца в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 50 000, представленным на рисунке.

**Вариант 1.** Выборка составляется из всех первых (одиннадцатых, двадцать первых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 2.** Выборка составляется из всех вторых (двенадцатых, двадцать вторых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 3.** Выборка составляется из всех третьих (тринадцатых, двадцать третьих и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 4.** Выборка составляется из всех четвертых (четырнадцатых, двадцать четвертых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 5.** Выборка составляется из всех пятых (пятнадцатых, двадцать пятых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 6.** Выборка составляется из всех шестых (шестнадцатых, двадцать шестых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 7.** Выборка составляется из всех седьмых (семнадцатых, двадцать седьмых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 8.** Выборка составляется из всех восьмых (восемнадцатых, двадцать восьмых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 9.** Выборка составляется из всех девярых (девятнадцатых, двадцать девярых и т.д.) точек съемочной сети.

**Вариант 10.** Выборка составляется из всех десятых (двадцатых, тридцатых и т.д.) точек съемочной сети.

**Лабораторная работа № 2. Сравнение двух объектов по средним и дисперсиям.**

**Вариант 1.** Оловорудное месторождение Мяо-Чанского рудного района на Дальнем Востоке генетически связывают с интрузиями гранитоидов верхнемелового возраста. По геологическим данным гранитоиды подразделяются на две интрузивные фазы – I и II. Оловоносными считаются граниты II (заключительной) фазы. При опробовании гранитов с целью оценки их специализации на олово на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь аналитическими данными, определить параметры распределения олова ( $C_{\phi}, \varepsilon$ ) в гранитах I и II фаз, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между гранитоидами выделенных фаз.

**Вариант 2.** Свинцово-цинковое месторождение Саурейского рудного района на Полярном Урале генетически связывают с терригенно-карбонатными отложениями щугорской свиты среднеордовикского возраста. По геологическим данным свита сложена карбонатными алевролитами и песчанистыми известняками. Рудоносными считаются карбонатные алевролиты. При опробовании отложений щугорской свиты с целью оценки их специализации на свинец на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения свинца в карбонатных алевролитах и песчанистых известняках ( $C_{\phi}, \varepsilon$ ), сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между выделенными типами пород.

**Вариант 3.** Золоторудное месторождение Советского рудного района в Красноярском крае генетически связывают с метаморфическими породами удерейской свиты протерозойского возраста. По геологическим данным свита сложена углеродистыми и биотит-серицитовыми сланцами. Рудовмещающими считаются углеродистые сланцы. При опробовании отложений удерейской свиты с целью оценки их специализации на золото на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения золота ( $C_{\phi}, \varepsilon$ ) в углеродистых и биотит-серицитовых сланцах, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между выделенными типами сланцев.

**Вариант 4.** Вольфрамовое месторождение Таупогольского рудного района на Полярном Урале генетически связывают с вулканитами низвенской свиты верхнеордовикского возраста. По геологическим данным свита сложена базальтами и туфобазальтами. Рудоносными считаются туфобазальты. При опробовании отложений свиты с целью оценки их специализации на вольфрам на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения вольфрама ( $C_{\phi}$ ,  $\varepsilon$ ) в базальтах и туфобазальтах, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между базальтами и туфобазальтами.

**Вариант 5.** Медно-никелевое месторождение Еланско-Троицкого рудного района в Центральной России генетически связывают с еланским мафит-ультрамафитовым комплексом. По геологическим данным комплекс сложен норитами и диоритами. Рудоносными считаются нориты. При опробовании пород еланского комплекса с целью оценки их специализации на медно-никелевое оруденение на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения никеля ( $C_{\phi}$ ,  $\varepsilon$ ) в норитах и диоритах, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между выделенными типами пород.

**Вариант 6.** Медно-никелевое месторождение Еланско-Троицкого рудного района в Центральной России генетически связывают с елкинским мафит-ультрамафитовым комплексом. По геологическим данным комплекс сложен норитами и диоритами. Рудоносными считаются нориты. При опробовании пород елкинского комплекса с целью оценки их специализации на медно-никелевое оруденение на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения меди ( $C_{\phi}$ ,  $\varepsilon$ ) в норитах и диоритах, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между выделенными типами пород.

**Вариант 7.** Оловорудное месторождение Мяо-Чанского рудного района на Дальнем Востоке генетически связывают с интрузиями гранитоидов верхнемелового возраста. По геологическим данным гранитоиды подразделяются на две интрузивные фазы – I и II. Оловоносными считаются граниты II (заключительной) фазы. При опробовании гранитов с целью оценки их специализации на олово на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь аналитическими данными, определить параметры распределения олова ( $C_{\phi}$ ,  $\varepsilon$ ) в гранитах I и II фаз, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между гранитоидами выделенных фаз.

**Вариант 8.** Свинцово-цинковое месторождение Саурейского рудного района на Полярном Урале генетически связывают с терригенно-карбонатными отложениями щугорской свиты среднеордовикского возраста. По геологическим данным свита сложена карбонатными алевролитами и песчанистыми известняками. Рудоносными считаются карбонатные алевролиты. При опробовании отложений щугорской свиты с целью оценки их специализации на свинец на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения свинца в карбонатных алевролитах и песчанистых известняках ( $C_{\phi}$ ,  $\varepsilon$ ), сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между выделенными типами пород.

**Вариант 9.** Золоторудное месторождение Советского рудного района в Красноярском крае генетически связывают с метаморфическими породами удерейской свиты протерозойского возраста. По геологическим данным свита сложена углеродистыми и биотит-серицитовыми сланцами. Рудовмещающими считаются углеродистые сланцы. При опробовании отложений удерейской свиты с целью оценки их специализации на золото на одном из участков района были получены следующие результаты (таблица). Пользуясь имеющимися аналитическими данными, определить параметры распределения золота ( $C_{\phi}$ ,  $\varepsilon$ ) в углеродистых и биотит-серицитовых сланцах, сравнить  $C_{\phi}$  и  $\varepsilon$  по критериям Фишера и Стьюдента и определить, существенны ли различия между выделенными типами сланцев.

### **Лабораторная работа № 3. Оценка качества геохимической съемки**

**Вариант 1.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на стронций для участка Бохтыбай путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 2.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на свинец для участка Жаксыкотр по пикетам 0-30 профиля 85 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 3.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на свинец для участка Жаксыкотр по пикетам 0-30 профиля 186 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 4.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на свинец для участка Жаксыкотр по пикетам 0-30 профиля 187 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 5.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на свинец для участка Западный по пикетам 0-31 профиля 10 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 6.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на свинец для участка Западный по пикетам 0-31 профиля 20 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 7.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на медь для участка Поисковый по пикетам 0-31 профиля 54 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 8.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на медь для участка Поисковый по пикетам 0-31 профиля 74 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Вариант 9.** Определить величины средних систематической ( $\delta_{\text{сист.}}$ ) и случайной ( $\delta_{\text{случ.}}$ ) погрешностей литохимической съемки на медь для участка Поисковый по пикетам 0-31 профиля 104 путем сопоставления результатов первичной и повторно-контрольной съемок, приведенных в таблице.

**Лабораторная работа № 4. Определение ряда зонального отложения химических элементов в первичном ореоле по методу показателей зональности С.В. Григоряна**

**Вариант 1.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Алтын-Топкан, профиль 20 (таблица).

**Вариант 2.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Алтын-Топкан, профиль 22 (таблица).

**Вариант 3.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Миргалимсай, профиль 3 (таблица).

**Вариант 4.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Миргалимсай, профиль 4 (таблица).

**Вариант 5.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Миргалимсай, профиль 5 (таблица).

**Вариант 6.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Миргалимсай, профиль 6 (таблица).

**Вариант 7.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Перевальное, зона Северная, профиль 1 (таблица).

**Вариант 8.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Перевальное, зона Северная, профиль 2 (таблица).

**Вариант 9.** Определить ряд зонального отложения химических элементов по методу показателей зональности для месторождения Перевальное, зона Майская, профиль 8 (таблица).

**Лабораторная работа № 5. Определение линейной и площадной продуктивности геохимических аномалий и оценка прогнозных геохимических ресурсов по вторичным остаточным ореолам рассеяния**

**Вариант 1.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  свинца в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Беркара (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×20 м. Коэффициент  $k = 0,8$ ;  $\alpha = 0,5$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 2.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  меди в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Бала-Бохтыбай (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×20 м. Коэффициент  $k = 0,75$ ;  $\alpha = 0,3$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 3.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  цинка в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Карашошак (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×20 м. Коэффициент  $k = 0,6$ ;  $\alpha = 0,7$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 4.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  олова в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Жунды (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×10 м. Коэффициент  $k = 1,1$ ;  $\alpha = 0,8$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 5.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  меди в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Домба (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×10 м. Коэффициент  $k = 1$ ;  $\alpha = 0,7$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 6.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  свинца в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Беркара (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×20 м. Коэффициент  $k = 0,8$ ;  $\alpha = 0,5$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 7.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  меди в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Бала-Бохтыбай (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×20 м. Коэффициент  $k = 0,75$ ;  $\alpha = 0,3$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 8.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  цинка в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Карашошак (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×20 м. Коэффициент  $k = 0,6$ ;  $\alpha = 0,7$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 9.** Определить параметры местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  олова в элювио-делювии по данным литохимической съемки масштаба 1: 10 000 в пределах участка Жунды (см. рисунок). Оконтурить геохимические аномалии. Вычислить линейную и площадную продуктивности всех выделенных аномалий. Оценить прогнозные геохимические ресурсы по категории  $P_2$ . Сеть опробования 100×10 м. Коэффициент  $k = 1,1$ ;  $\alpha = 0,8$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Лабораторная работа № 6. Интерпретация результатов геохимических поисков по потокам рассеяния.**

**Вариант 1.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков свинца по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  свинца в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния свинца на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния свинца и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов свинца по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,5$ ;  $k = 0,8$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 2.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков меди по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  меди в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния меди на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния меди и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов меди по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,8$ ;  $k = 0,7$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 3.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков цинка по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  цинка в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния цинка на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния цинка и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов цинка по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,4$ ;  $k = 0,4$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 4.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков золота по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  золота в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния золота на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния золота и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов золота по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,1$ ;  $k = 0,3$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 100$  м.

**Вариант 5.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков серебра по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  серебра в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния серебра на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния серебра и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов серебра по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,6$ ;  $k = 0,6$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 100$  м.

**Вариант 6.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков никеля по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  никеля в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния никеля на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния никеля и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов никеля по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 1,1$ ;  $k = 1,3$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 7.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков олова по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  олова в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния олова на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния олова и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов олова по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 1,4$ ;  $k = 0,8$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 200$  м.

**Вариант 8.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков вольфрама по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  вольфрама в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния вольфрама на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния вольфрама и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов вольфрама по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,7$ ;  $k = 0,3$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 100$  м.

**Вариант 9.** Провести интерпретацию результатов геохимических поисков кобальта по потокам рассеяния, включая: а) определение площади водосбора для каждой донной пробы; б) оценку параметров местного геохимического фона  $C_{\phi}$ , стандартного множителя  $\varepsilon$  и минимально аномальных содержаний  $C_{A1}$ ,  $C_{A2}$ ,  $C_{A3}$  кобальта в потоках рассеяния; в) графическое изображение потоков рассеяния кобальта на карте; г) оценку площадной продуктивности для каждого выявленного потока рассеяния кобальта и общей продуктивности потоков рассеяния в пределах участка; д) оценку геохимических ресурсов кобальта по категории  $P_3$ . Масштаб работ 1: 200 000. Коэффициент  $k^1 = 0,9$ ;  $k = 0,5$ ; глубина подсчета ресурсов  $H = 100$  м.

## Фонд тестовых заданий

### Вариант 1

#### **1. К основным положениям поисковой геохимии относятся:**

1. повсеместное распространение химических элементов во всех геосферах;
2. непрерывная миграция (перемещение) элементов во времени и пространстве;
3. многообразие видов и форм существования элементов в природе;
4. преобладание рассеянного состояния элементов над концентрированным;
5. все перечисленное.

#### **2. Сколько видов минералов различных комбинаций и находений в самородном состоянии насчитывается в настоящее время?**

1. около 100;
2. около 1000;
3. около 1500;
4. около 2000;
5. около 4000.

#### **3. Геохимический фон вычисляется по формуле (при логнормальном распределении элементов):**

1.  $C_{\phi} = C_{\text{ср.геом.}}$

2.  $C_{\phi} = \text{antlg} (\sum \lg C_i/n)$
3.  $C_{\phi} = \sum C_i/n$
4.  $C_{\phi} = \text{antlg } S_{lg}$
5.  $C_{\phi} = C_{\text{ср. арифм.}}$

**4. Чем должны характеризоваться одинаковые элементарные ландшафты?**

1. одинаковыми условиями гипергенной миграции химических элементов;
2. одинаковыми климатическими условиями;
3. близкими геологическими условиями;
4. одинаковым рельефом, растительностью и почвами;
5. все перечисленное.

**5. Геохимические барьеры включают в себя:**

1. механические;
2. техногенные;
3. физико-химические;
4. космические;
5. биохимические.

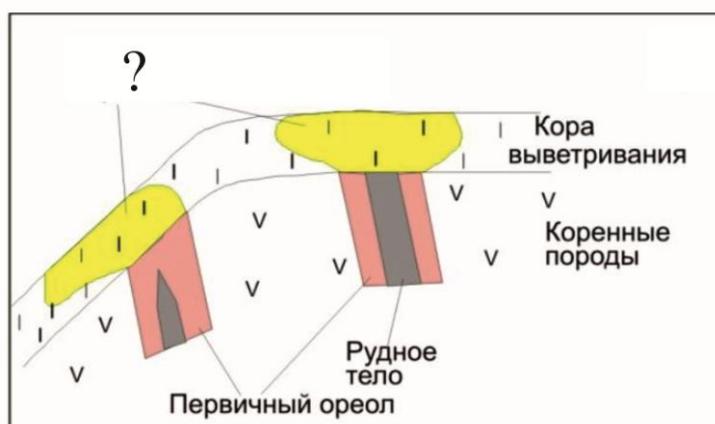
**6. К основным параметрам первичного ореола относят:**

1. элементный состав;
2. морфологию;
3. зональность;
4. продуктивность;
5. все перечисленное.

**7. К способам опробования первичных ореолов относятся:**

1. сколковый;
2. валовый;
3. бороздовый;
4. задиrkовый;
5. шламовый.

**8. Тип вторичных ореолов рассеяния, изображенных на рисунке - \_\_\_\_\_**



**9. Вторичные ореолы рассеяния изучаются путем опробования:**

1. почв;
2. коренных пород;
3. элювиально-делювиальных отложений;
4. растительности;
5. аллювиальных отложений.

**10. Математические методы усиления слабых аномалий включают в себя:**

1. метод частичного извлечения металлов;
2. метод построения мультипликативных ореолов;

3. метод скользящего окна;
4. метод построения аддитивных ореолов;
5. ионо-потенциометрический метод.

11. \_\_\_\_\_ - это надфоновое количество рудного элемента в контуре аномалии на плоскости, т.е. в заданном площадном сечении единой мощности.

12. Наиболее часто из атмогеохимических методов используется:

1. метод поиска по газовым компонентам в подпочвенном воздухе;
2. газортутный метод;
3. метод поиска по водо-гелиевым ореолам;
4. родоновая съемка;
5. тороновая съемка.

### Вариант 2

1. Связывая перемещение химических элементов с формами их нахождения, выделяют:

1. два типа миграции;
2. три типа миграции;
3. четыре типа миграции;
4. пять типов миграции;
5. шесть типов миграции.

2. \_\_\_\_\_ – это часть земного пространства, которое характеризуется количественными содержаниями химических элементов или их соединений как функциями пространственных координат и времени.

3. Порог аномальности вычисляется по формуле (при логнормальном распределении элементов):

1.  $C_a = C_{\phi} \varepsilon^t$
2.  $C_a = C_{\phi} + tS$
3.  $C_a = C_{\phi} + S \times (3/\sqrt{m})$
4.  $C_a = C_{\phi} \varepsilon^{3/\sqrt{m}}$
5.  $C_a = \text{antlg } C_{\phi}^{3/\sqrt{m}}$

4. К абиогенным ландшафтам относится:

1. центральная часть Антарктиды;
2. центральная часть Гренландии;
3. наиболее высокие и покрытые ледниками хребты;
4. наиболее высокие и покрытые ледниками вершины гор;
5. все перечисленное.

5. Механические барьеры образуются на участках:

1. изменения скорости движения водного потока;
2. изменения температуры и давления;
3. изменения окислительно-восстановительных условий среды;
4. изменения геоморфологических условий;
5. все перечисленное.

6. Выделяются следующие типы зональности первичных ореолов:

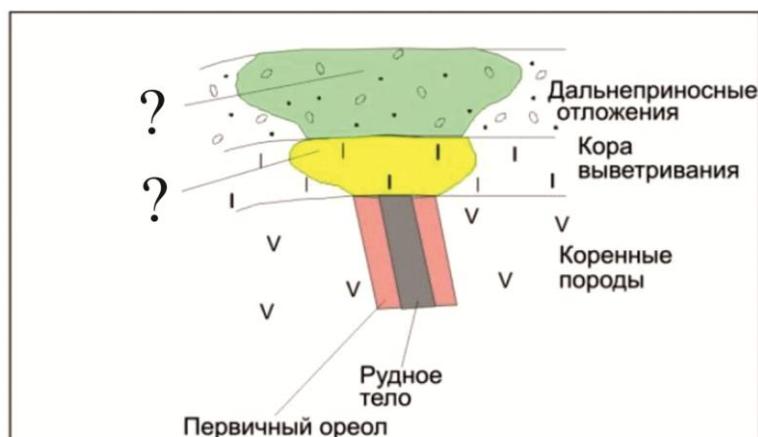
1. поперечная;
2. симметричная;
3. продольная;
4. осевая;
5. все перечисленное.

7. Обработка проб, отобранных по первичным ореолам, включает в себя:

1. измельчение;

2. квартование;
3. истирание;
4. растворение;
5. выпаривание.

8. Типы вторичных ореолов рассеяния, изображенных на рисунке - \_\_\_\_\_



9. К недостаткам геохимического метода поисков по вторичным ореолам относятся:

1. Трудность установления местонахождения источника аномалии из-за смещения вторичных ореолов;
2. Большое число безрудных аномалий, связанных с концентрацией на геохимических барьерах;
3. Возможное исчезновение наиболее слабых аномалий в результате перемешивания рудных обломков с обломками пустых пород в рыхлых отложениях;
4. Изменение во вторичных ореолах формы нахождения отдельных элементов и связи между элементами, характерные для соответствующих первичных ореолов;
5. Отсутствие необходимости проведения опробования инженером-геологом.

10. \_\_\_\_\_ - это массы разрушенных денудацией горных пород, перемещаемые поверхностными водами в сторону понижений рельефа.

11. Прогнозные геохимические ресурсы по потокам рассеяния вычисляются по формуле:

1.  $Q = \alpha \times \frac{1}{k} \times \frac{1}{40} \times P \times H$
2.  $Q = \frac{1}{k^1 \times k} \times \frac{1}{40} \times P_{\text{общ.}} \times H$
3.  $Q = S \times (C_a - C_{\text{ф}})$
4.  $Q = \frac{1}{k} \times \frac{1}{40} \times P \times H$
5.  $Q = \frac{1}{k^1 \times k} \times P_{\text{общ.}} \times H$

12. Применение атмогеохимических методов поисков целесообразно на стадии:

1. региональных работ;
2. поисковых работ;
3. оценочных работ;
4. разведочных работ;
5. все перечисленное.

### Вариант 3

1. Основными видами миграции химических элементов являются:

1. механическая;
2. физико-химическая;
3. биогенная;
4. техногенная;
5. все перечисленное.

2. Геохимический фон – это \_\_\_\_\_

3. В зависимости от форм миграции химических элементов различают вторичные ореолы и потоки рассеяния:

1. механические;
2. водные;
3. коллоидные;
4. газовые;
5. биогенные.

4. К биогенным ландшафтам относятся:

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

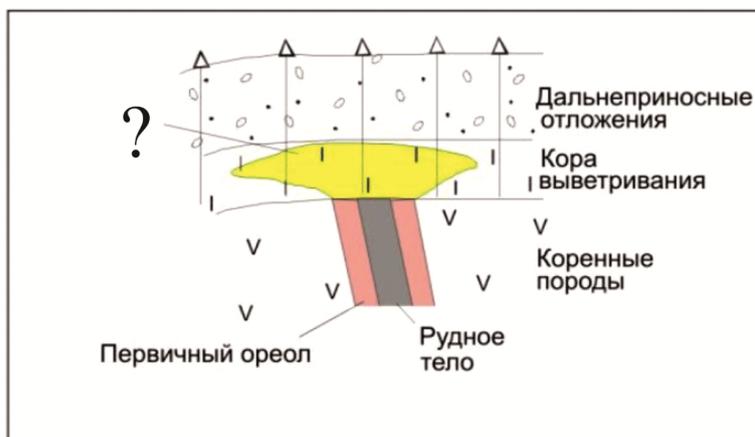
5. К физико-химическим барьерам относятся:

1. кислородный (окислительный);
2. восстановительные;
3. щелочной;
4. термодинамический;
5. сорбционный.

6. \_\_\_\_\_ зональность первичного ореола развивается в направлении движения гидротермальных растворов (обычно по восстанию рудного тела).

7. \_\_\_\_\_ - это последовательность действий, возникающая вслед за выявлением геохимических аномалий и продолжающаяся вплоть до принятия обоснованного решения о степени перспективности объекта и целесообразности его дальнейшего изучения.

8. Тип вторичного ореола рассеяния, изображенного на рисунке - \_\_\_\_\_



9. К достоинствам геохимического метода поисков по вторичным ореолам относятся:

1. размеры вторичных ореолов превышают размеры соответствующих им первичных ореолов в коренных породах, что позволяет проводить поиски по менее плотной сети;

2. отсутствие субъективизма при выборе места отбора проб, т.к. используется правильная сеть, рассчитанная по средним размерам вторичных ореолов рассеяния с заданной вероятностью их обнаружения;
3. простота и относительно низкая стоимость отбора и обработки проб;
4. отсутствие необходимости проведения опробования инженером-геологом;
5. все перечисленное.

**10. Река (ручей, долина), не имеющая боковых притоков, относится к руслу:**

1. I порядка;
2. II порядка;
3. III порядка;
4. IV порядка;
5. V порядка.

**11. Первостепенное значение метод геохимических поисков по потокам рассеяния имеет на стадии:**

1. региональных работ;
2. поисковых работ;
3. оценочных работ;
4. разведочных работ;
5. все перечисленное.

**12. На использовании зависимости химического состава, видовых ассоциаций и морфологии организмов от химического состава среды обитания основаны геохимические методы поисков:**

1. литогеохимические;
2. биогеохимические;
3. гидрогеохимические;
4. шлиховые;
5. атмогеохимические.

**Вариант 4**

**1. К внешним факторам миграции относятся:**

1. химические свойства соединений;
2. гравитационные свойства атомов;
3. температура;
4. давление;
5. окислительно-восстановительный потенциал.

**2. К статистическим параметрам геохимического поля относятся:**

1. геохимический фон;
2. продуктивность;
3. зональность;
4. порог аномальности;
5. стандартный множитель.

**3. С точки зрения среды, в которой образуются геохимические аномалии, различают вторичные ореолы и потоки рассеяния:**

1. литохимические;
2. гидрохимические;
3. атмохимические;
4. биохимические (биогеохимические);
5. все перечисленные.

**4. Какие ландшафты выделяют с учетом роли воздушной миграции элементов?**

1. подверженные воздушной эрозии;
2. не подверженные воздушной эрозии;
3. с современным отложением эолового материала;
4. имеющие вечную мерзлоту;
5. все вышеперечисленное.

**5. Термодинамические барьеры образуются на участках:**

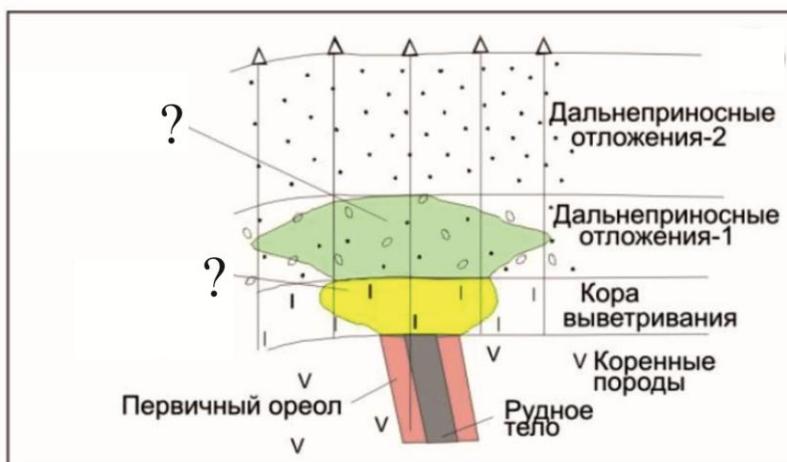
1. изменения температуры и давления;
2. изменения скорости движения водного потока;
3. изменения окислительно-восстановительных условий среды;
4. изменения геоморфологических условий;
5. все перечисленное.

**6. \_\_\_\_\_ зональность первичного ореола развивается в направлении растекания растворов по простиранию рудного тела.**

**7. Интерпретация геохимических аномалий направлена на:**

1. выделение и оконтуривание аномалий;
2. определение рудно-формационной природы аномалий;
3. выявление особенностей внутреннего строения аномалий (зональности);
4. оценку масштаба оруденения;
5. все перечисленное.

**8. Типы вторичных ореолов рассеяния, изображенных на рисунке - \_\_\_\_\_**



**9. Первостепенное значение метод геохимических поисков по вторичным ореолам имеет на стадии:**

1. региональных работ;
2. поисковых работ;
3. оценочных работ;
4. разведочных работ;
5. все перечисленное.

**10. К факторам, определяющим содержание элемента в потоке рассеяния, относятся:**

1. порядок водотока (I, II и др.);
2. положение рудного тела в долине водотока;
3. интенсивность денудации;
4. гранулометрический состав пробы;
5. форма бассейна водосбора.

**11. На какие из перечисленных типов подразделяются гидрогеохимические ореолы:**

1. долинный;
2. склоновый;
3. водораздельный;
4. трещинный;
5. аккумулятивный.

**12. Количественно информативными растениями (частями растений) для биогеохимического метода поисков являются:**

1. фоновбарьерные;
2. безбарьерные;
3. близфоновбарьерные;
4. практически безбарьерные;
5. все перечисленные.

### **Вариант 5**

**1. К внутренним факторам миграции относятся:**

1. химические свойства соединений;
2. гравитационные свойства атомов;
3. электростатические свойства атомов;
4. жизнедеятельность организмов;
5. геоморфологические особенности.

**2. Геохимическая аномалия – это:**

1. локальное отклонение концентраций элементов от геохимического фона;
2. мера разброса численных значений содержаний элементов (отклонение от среднего);
3. наименьшее значение содержания химического элемента, которое можно считать с некоторой степенью вероятности выходящим за пределы колебания фона;
4. часть земного пространства, которое характеризуется количественными содержаниями химических элементов или их соединений как функциями пространственных координат и времени;
5. все перечисленное.

**3. Региональная геохимическая съемка выполняется в масштабе:**

1. 1: 10 000 по вторичным ореолам рассеяния;
2. 1: 1 000 000 по потокам рассеяния;
3. 1: 50 000 по вторичным ореолам рассеяния;
4. 1: 200 000 по вторичным ореолам и потокам рассеяния;
5. 1: 100 000 по вторичным ореолам и потокам рассеяния.

**4. Элювиальные ландшафты - это:**

1. водораздельные ландшафты;
2. ландшафты верхних частей склонов;
3. ландшафты нижних частей склонов;
4. надводные и подводные ландшафты;
5. пойменные ландшафты.

**5. Физико-химические барьеры образуются на участках:**

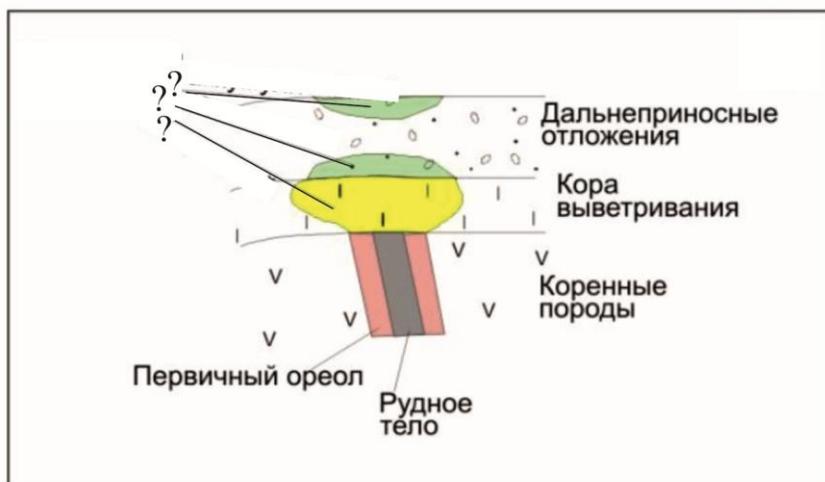
1. изменения геоморфологических условий;
2. изменения скорости движения водного потока;
3. изменения температуры и давления;
4. изменения окислительно-восстановительных условий среды;
5. все перечисленное.

**6. \_\_\_\_\_ зональность первичного ореола развивается в направлении, перпендикулярном к осевой плоскости рудного тела.**

**7. Геостатистические методы интерпретации геохимических аномалий включают в себя:**

1. один этап;
2. два этапа;
3. три этапа;
4. четыре этапа;
5. пять этапов.

8. Типы вторичных ореолов рассеяния, изображенных на рисунке - \_\_\_\_\_



9. Прогнозные геохимические ресурсы по вторичным ореолам рассеяния вычисляются по формуле:

$$1. Q = \alpha \times \frac{1}{k} \times \frac{1}{40} \times P \times H$$

$$2. Q = \frac{1}{k^1 \times k} \times \frac{1}{40} \times P_{\text{общ.}} \times H$$

$$3. Q = S \times (C_a - C_{\text{ф}})$$

$$4. Q = \frac{1}{k} \times \frac{1}{40} \times P \times H$$

$$5. Q = \frac{1}{k^1 \times k} \times P_{\text{общ.}} \times H$$

10. Протяженность потоков рассеяния определяется:

1. составом минеральных ассоциаций;
2. масштабами источника сноса;
3. длительностью формирования;
4. ландшафтно-геохимическими условиями;
5. всем перечисленным.

11. К преимуществам гидрогеохимического метода относятся:

1. большая по сравнению с другими методами потенциальная глубинность;
2. значительная протяженность водных ореолов и потоков, устойчивых в широком диапазоне условий;
3. изменение во времени содержания химических элементов в водах;
4. методика отбора и анализа проб;
5. все перечисленное.

12. Биологический метод поисков включает в себя:

1. микробиологический;
2. зоологический;
3. генетический;
4. таксономический;
5. геоботанический.

**Вариант 6**

1. Какие формы нахождения химических элементов в земной коре выделял В.И. Вернадский?

1. горные породы и минералы;
2. живое вещество, или биогенная форма нахождения;
3. магматические расплавы;

4. состояние рассеивания;
5. все перечисленное.

**2. Что является критерием выделения «явных» геохимических аномалий?**

1. вероятностно-статистические критерии;
2. коллективный геологический опыт;
3. результаты геологического осмотра территории;
4. личное мнение исследователя;
5. сравнительный анализ аналитических данных.

**3. Поисковые геохимические работы выполняется в масштабе:**

1. 1: 10 000 по вторичным ореолам рассеяния;
2. 1: 1 000 по первичным ореолам рассеяния;
3. 1: 50 000 по вторичным ореолам рассеяния;
4. 1: 200 000 по вторичным ореолам и потокам рассеяния;
5. 1: 100 000 по вторичным ореолам и потокам рассеяния.

**4. К надводным ландшафтам относятся (убрать лишнее):**

1. трансупераквальные;
2. супераквальные;
3. трансаккумулятивные;
4. трансаквальные;
5. нейтральные.

**5. По масштабам процессов геохимические барьеры делятся на:**

1. локальные;
2. региональные;
3. ландшафтные;
4. глобальные;
5. все перечисленное.

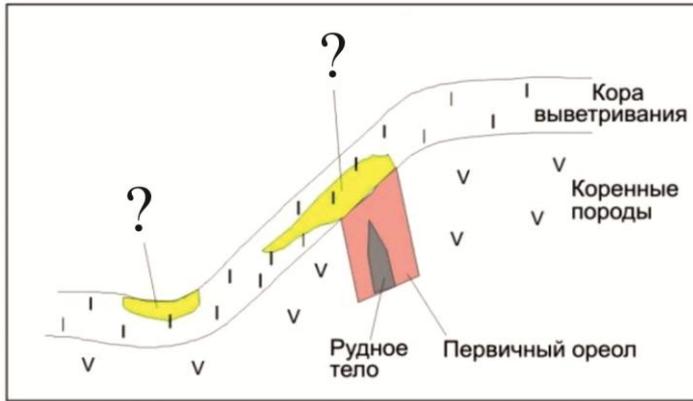
**6. Зоны рассеянной рудной минерализации отличаются от первичных ореолов:**

1. отсутствием контрастной и выдержанной осевой зональности;
2. морфологией;
3. размерами;
4. составом;
5. всем перечисленным.

**7. Первостепенное значение метод геохимических поисков по первичным ореолам имеет на стадии:**

1. региональных работ;
2. поисковых работ;
3. оценочных работ;
4. разведочных работ;
5. все перечисленное.

**8. Типы вторичных ореолов рассеяния, изображенных на рисунке - \_\_\_\_\_**



**9. Методы усиления слабых аномалий направлены на выявление:**

1. остаточных открытых ореолов;
2. наложенных открытых ореолов;
3. остаточных погребенных ореолов;
4. наложенных погребенных ореолов;
5. все перечисленное.

**10. Потoki рассеяния изучаются путем опробования:**

1. почв;
2. коренных пород;
3. элювиально-делювиальных отложений;
4. растительности;
5. аллювиальных отложений.

**11. Применение гидрогеохимического метода наиболее целесообразно при поисках:**

1. рудных месторождений, погребенных под чехлом аллохтонных отложений мощностью более 10 м;
2. рудных тел в труднодоступных высокогорных условиях;
3. рудных тел, погребенных под покровом ледниковых, в районах развития многолетней мерзлоты, в заболоченных и залесенных районах;
4. рудных тел в платформенных областях;
5. все перечисленное.

**12. При отборе биогеохимических проб необходимо соблюдение следующих условий:**

1. опробуют определённый вид растения или несколько определённых видов, повсеместно распространенных на поисковой площади;
2. опробуется только древесно-кустарниковая растительность;
3. в пробу отбирают определённый орган растений, находящийся в одинаковом положении на растении;
4. опробуют экземпляры растения одинакового возраста;
5. опробование производят в течение короткого срока периода без дождей.

**Вариант 7**

**1. Основными формами нахождения в геосферах химических элементов являются:**

1. минеральная, изоморфная;
2. водные растворы, газовые смеси;
3. коллоидная и сорбированная, биогенная;
4. магматические расплавы, состояние рассеивания;
5. все перечисленное.

**2. Для расчета уровня фона и порога аномальности выбирается участок поисковой площади, на котором:**

1. отсутствуют явные аномалии;
2. выдержаны ландшафтно-геохимические условия;
3. однотипны по химизму горные породы;
4. выдержаны структурно-тектонические условия;

5. все перечисленное.

3. Детальные поисковые геохимические работы выполняются в масштабе:

1. 1: 10 000 по вторичным ореолам рассеяния;
2. 1: 1 000 по первичным ореолам рассеяния;
3. 1: 50 000 по вторичным ореолам рассеяния;
4. 1: 200 по первичным ореолам рассеяния;
5. все перечисленное.

4. \_\_\_\_\_ - это участки пространства, где происходит резкое изменение интенсивности миграции элементов, концентрирование одних из них и удаление других.

5. Первичный геохимический ореол – это \_\_\_\_\_

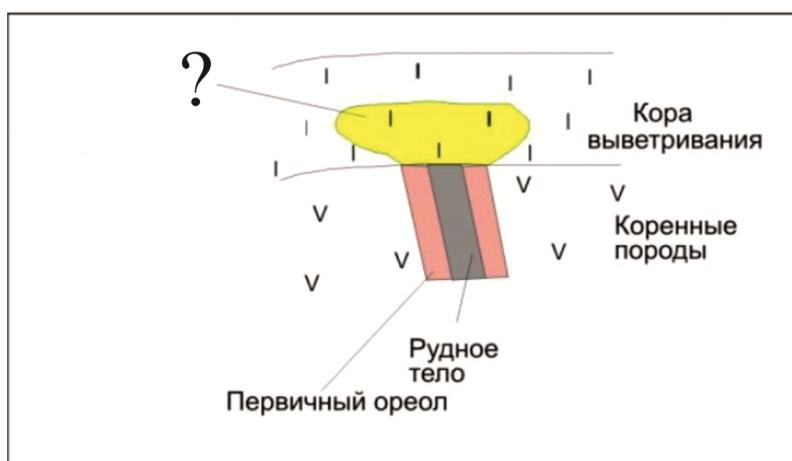
6. Первичные геохимические ореолы изучаются путем опробования:

1. элювиально-делювиальных отложений;
2. коренных пород;
3. почв;
4. растительности;
5. аллювиальных отложений.

7. При разрушении месторождений в процессе их выветривания образуются:

1. первичные ореолы;
2. вторичные ореолы;
3. потоки рассеяния;
4. зоны рассеянной минерализации;
5. все перечисленное.

8. Тип вторичного ореола рассеяния, изображенного на рисунке - \_\_\_\_\_



9. Аналитические методы усиления слабых аномалий включают в себя:

1. метод поисков по металлоорганическим формам нахождения элементов в почвах;
2. метод построения мультипликативных ореолов;
3. термомагнитный геохимический метод;
4. метод диффузионного извлечения металлов;
5. метод ионно-парообразных форм.

10. \_\_\_\_\_ - это надфоновое количество рудного элемента в заданном сечении единой мощности по профилю геохимической аномалии.

11. На изучении распределения газовых компонентов в подземной и приземной атмосфере основаны методы геохимических поисков:

1. гидрогеохимические;
2. литогеохимические;
3. биогеохимические;
4. шлиховые;
5. атмогеохимические.

## **12. Применение биогеохимических методов рекомендуется в условиях:**

1. наличия выщелоченных с поверхности вторичных литогеохимических ореолов рассеяния;
2. на площадях с погребенными вторичными ореолами при наличии чехла дальнепринесных отложений до 10 м в условиях умеренного климата, до 50-80 м в условиях сухих степей и полупустынь;
3. в активно денудлируемых районах, где первичные и вторичные ореолы обнажаются на поверхности;
4. на заболоченных территориях при неглубоком (до 10 м) залегании рудоносных пород, в том числе при наличии многолетней мерзлоты;
5. на площадях развития крупноглыбовых (курумовых) осыпей.

## **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *устного опроса (доклады); письменных работ (лабораторные работы)*. Критерии оценивания приведены выше.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.