

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии

Г.А. Пономарева

# ФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология

Оренбург

2017

УДК 551.1(076.5)

ББК 26.3я7

П56

Рецензенты

доктор геолого-минералогических наук, профессор А.Я. Гаев

кандидат геолого-минералогических наук, доцент Л.Д. Савинкова

**Пономарева, Г.А.**

П 56Формационный анализ: методические указания к / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 41 с.

Методические указания предназначены для самостоятельной, контрольным и лабораторным работам студентов специальности 21.05.02 – Прикладная геология высших учебных заведений и могут быть рекомендованы для студентов других геологических специальностей, а также для подготовки магистров, аспирантов кафедры геологии

УДК 551.1(076.5)

ББК 26.3я7

ISBN

© Пономарева Г.А., 2017

© ОГУ, 2017

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....                                     | 4  |
| 1 Общие методические указания.....                | 5  |
| 2 Рекомендуемая литература.....                   | 10 |
| 3 Контрольные вопросы, упражнения и задания ..... | 12 |
| 4 Тестовые задания по темам.....                  | 16 |
| 5 Дополнительные задания.....                     | 35 |
| 6 Самостоятельная работа.....                     | 35 |
| 7 Вопросы к экзамену (зачету).....                | 37 |
| Список использованных источников.....             | 40 |

## Введение

Знание подходов к выделению геотформаций, освоение принципов классификации породных ассоциаций, анализа геологических формаций, умения решать задачи, пользоваться монографической и справочной литературой позволят находить будущему специалисту оптимальные решения вопросов практики. Во многом этому помогут данные методические указания по дисциплине «Формационный анализ».

Изучение дисциплины «Формационный анализ» базируется на дисциплинах, изучаемых студентом в вузе, таких как «Основы учения о полезных ископаемых», «Петрография», «Геологическое картирование», «Литология» и является основой преддипломной практики и выпускной квалификационной работы.

Методические указания предназначены для самостоятельной, контрольным и лабораторным работам студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 21.05.02 – Прикладная геология. Написаны в соответствии с требованиями образовательного стандарта ФГОС ВО от 12.05.2016 № 548 и рабочей программы по дисциплине «Формационный анализ».

Методические указания охватывают основные разделы курса «Формационный анализ» - учение о геологических формациях, их состав и строение; классификация и систематика геологических формаций; анализ геологических формаций, также приведены методические указания по видам работ и список литературы, рекомендованный рабочей программой дисциплины.

Оценочные средства приведены для всех разделов дисциплины и включают в себя контрольные вопросы, работы по вариантам, упражнения, дополнительные индивидуальные и тестовые задания по темам и др., а также задания с использованием результатов авторских геохимических исследований месторождений полезных ископаемых различных формационных типов Оренбургской области, полученных с применением собственных патентованных разработок (Патент № 2409810 РФ) [3, 4, 6, 7, 10, 11].

Автор

# 1 Общие методические указания

Дисциплина «Формационный анализ» относится к базовой части учебного цикла, поэтому горный инженер должен обладать достаточными знаниями в области формациологии.

Изучение курса данной дисциплины должно способствовать развитию у студентов логического геологического мышления. В результате изучения курса студенты должны получить современное научное представление об основах учения о геологических формациях и формационном анализе;

- об условиях накопления фаций осадочных горных пород, их сопряженности во времени и пространстве (парагенезисе), зависимости от палеогеографических, палеотектонических, климатических условий осадконакопления;
- об условиях и типах проявления магматизма, парагенезисе вулканогенных и интрузивных комплексов;
- о геологических ассоциациях метаморфических горных пород (скарнов, грейзенов, листовенитов и др). Во всех перечисленных аспектах студенты должны знать о полезных ископаемых, связанных с определенными формациями.

Помимо общетеоретической подготовки, студенты должны получить практические навыки о выделении и описании различных геологических формаций, как по вертикальному разрезу, так и по латерали и обязаны знать:

- классификации различных генетических типов геологических формаций;
- методы построения геологических разрезов и карт, построенных на выделении;
- конкретные и абстрактные геологические формации;

- методы использования материалов формационного анализа, для проектирования, прогнозирования, поисков и разведки месторождений углеводородов, подземных вод, рудных и не рудных полезных ископаемых.

Практический компонент дисциплины состоит в готовности и умении применять полученные знания и навыки на практике:

- применять результаты формационного анализа в геологической практике;
- усвоить методологические аспекты рудно-формационных исследований и с этих позиций оценивать возможности рационального подхода к выделению рудных формаций и их классифицированию;
- научиться понимать место и роль рудно-формационного метода в генетических и металлогенических исследованиях;
- овладеть приемами описания осадочных, магматических, рудных формаций.

Важный вид учебных занятий для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения это – самостоятельная работа над учебным материалом. По курсу «Формационный анализ» она складывается из следующих элементов: изучение материала по учебникам и учебным пособиям; выполнение лабораторных работ; индивидуальные консультации очные и письменные; посещение лекций; выполнение и защита лабораторных работ; тестирование; выполнение и защита контрольных заданий как итоговых, так и промежуточных; сдача зачета или экзамена по всему курсу.

**Работа с книгой.** Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с каждой из них по программе (расположение материала курса в программе и в книге может не совпадать). Изучая курс, пользуйтесь и предметным указателем в конце книги. При первом чтении не задерживайтесь на наиболее сложных вопросах, детальном изучении геологических карт и схем; старайтесь получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечайте трудные или неясные места. Внимательно прочитайте текст, напечатанный особым шрифтом. При повторном изучении темы усвойте все теоретические положения, определения, но-

вые термины, а также попытайтесь сопоставить новый материал с изученным ранее: другие иерархические уровни организации вещества, их ассоциации, классификации горных пород, структурной геологией, геодинамикой и др. Вникайте в сущность того или иного вопроса, а не пытайтесь запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала, а также формированию развитой интеллектуальной установки на понимание. Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабочую тетрадь и заносить в нее определения, названия горных пород и формаций, новые незнакомые термины и названия, легенды карт и схем и т.д. Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, составляйте графики, схемы, таблицы, диаграммы. Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к итоговому контролю – зачету или экзамену. Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач, тестирования, так как это – один из лучших методов прочного усвоения, что в конечном итоге приводит к расширению и углублению знаний по дисциплине, а также к установлению межпредметных связей с другими специальными дисциплинами геологического профиля.

**Лекции.** В помощь студентам читаются лекции по важнейшим разделам курса. Для студентов очно-заочной формы обучения лекции читаются в период установочной сессии. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой курса. Главной задачей каждой лекции является показ сущности темы и анализ ее основных положений. На первой лекции до студентов доводят структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывается начало каждого раздела, суть и его задачи, а закончив изложение, подводится итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим, для закрепления знаний может проводиться тестирование и устный опрос, а также выполнение заданий и упражнений.

**Лабораторные работы.** Для глубокого изучения курса, основанного на эксперименте, необходимо выполнить лабораторные работы. Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория. Лаборатория оснащена современным оборудованием, геологическими картами и схемами, в том числе и Оренбургской области, обеспечивающими проведение занятий по курсу дисциплины. Лабораторные работы – важнейшая составная часть курса дисциплины «Формационный анализ». Для их выполнения студенту необходимо перед каждым лабораторным занятием ознакомиться с картографической продукцией, изучить соответствующий раздел учебного пособия, конспекта лекций и описание лабораторной работы. Студенты должны научиться ясно и точно описывать проведенные ими лабораторные работы. Для этого по каждой работе, выполненной в лаборатории, они составляют отчет, который заносится в рабочий журнал. Форма ведения рабочего журнала предлагается преподавателем. Перед тем как приступить к выполнению работы, следует внимательно изучить методические указания, по которым будет проводиться работа и обратить внимание на вопросы, вызывающие затруднение. В рабочем журнале указываются дата, тема и цель лабораторной работы, делаются необходимые зарисовки, составляются карты, схемы или анализируются выданные преподавателем, обрабатываются результаты. В конце работы делается теоретический вывод. Описание лабораторной работы ведется в процессе ее выполнения или сразу же после окончания.

**Контрольные задания.** В процессе изучения курса «Формационный анализ» студент должен выполнить контрольную работу (для студентов очно-заочной формы обучения). К выполнению контрольной работы можно приступать только тогда, когда будет изучена определенная часть курса и тщательно разработаны решения на поставленные вопросы к соответствующим темам контрольных заданий.

Выполненная контрольная работа должна соответствовать следующим требованиям:

- контрольная работа должна быть аккуратно оформлена, страницы пронумерованы и представлена на рецензию в срок, установленный графиком;



- для замечаний рецензента надо оставлять широкие поля; номера и содержания вопросов переписывать в том порядке, в каком они указаны в задании;

- работы должны содержать номер варианта быть датированы на титульном листе и отмечены в деканате;

- перед ответом на вопрос должно быть полностью приведено условие;

- ответы на вопросы и упражнения следует сопровождать необходимыми геологическими картами, схемами, вертикальными и горизонтальными разрезами и пояснениями к ним. Необходимо четко формулировать выводы, раскрывающие содержание поставленных заданий;

- решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко, но четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется;

- в конце работы следует привести список используемой литературы (автор, название учебника, выходные данные и т.д.).

Если контрольная работа не зачтена, ее надо будет выполнить второй раз в соответствии с указаниями рецензента и представить на повторное рецензирование вместе с незачтенной работой. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, преподавателем не рецензируется и не зачитывается.

**Зачет или экзамен.** Выполнив лабораторный практикум и защитив контрольные работы в установленном порядке, студенты сдают экзамен или зачет. Студенты, допущенные к итоговой аттестации, предъявляют лабораторный журнал с пометкой преподавателя о выполнении всех работ, предусмотренных учебным планом.

## 2 Рекомендуемая литература

### Основная литература

1 **Пономарева, Г.А.** Основы геологии угля и горючих сланцев (учебное пособие) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 120 с.

2 **Цейслер, В.М.** Анализ геологических формаций: учение о слоях литосферы, геол. формациях, гор. породах, минералах, хим. элементах / В. М. Цейслер. - М. : Недра, 1992. - 138 с.

### Дополнительная литература

1 **Абрамович, И.И.** Фациально-формационный анализ магматических комплексов / И.И. Абрамович. – М.: Недра, 1972. – 239 с.

2 **Филатов, И.И.** Формационный анализ рудных месторождений / И.И. Филатов. – М.: Недра, 1988. – 144 с.

3 Рудоносные и рудные формации Урала: сб. научн. трудов. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – 158 с.

4 **Гатинский, Ю.Г.** Латеральный структурно-формационный анализ / Ю.Г. Гатинский. - М.: Недра, 1986. – 195 с.

5 Рудные формации и геохимия рудообразующих процессов. – Новосибирск: СО АН СССР Институт геологии и геофизики, 1976. – 228 с.

6 **Пономарева, Г.А.** Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / Г.А. Пономарева, В.П. Лоцинин. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 102 с.

7 **Пономарева, Г.А.** Углеводороды нефти и газа: физико-химические свойства (учебное пособие) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 98 с.

8 **Пономарева, Г.А.** Органические соединения нефти и газа: методические указания / Г.А. Пономарева Зарегистрирована в УМО УМУ № 13П05302015 от 09.06.2015. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 39 с.

9 **Пономарева, Г.А.** Геологии угля и горючих сланцев (методические указания) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 40 с.

10 **Пономарева, Г.А.** Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: учебное пособие / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – 177 с.

### Интернет-ресурсы

1 Санкт-Петербургский государственный университет. Геологический факультет: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа : <http://geology.py.ru/>. - Загл. с экрана.

2 Научно-исследовательский центр «Югранефтегаз»: НИЦ «Югранефтегаз». - Режим доступа: [http:// geochemistry.ru/](http://geochemistry.ru/).

3 Электронные образовательные ресурсы (100% доступ ко всем ресурсам электронно-библиотечных систем) ЭБС IPRbooks. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

4 Электронная библиотека Нефть-газ. - Режим доступа: <http://www.oglib.ru>

5 Сайт о цветных камнях и минералах : справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа:<http://GeoRUS.ru/>

6 Учебные и научные материалы по геологии: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://geo.web.ru/>

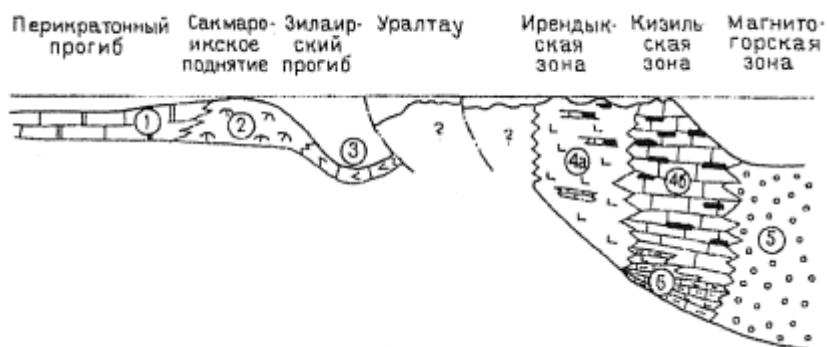
7 Информационно-справочный сайт по основным разделам геологии: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://geohit.ru/>

8 Геологический мир: справ.-информ. интернет-портал. - Режим доступа: <http://geologiya.ucoz.ru/>

Студентам также рекомендуется использовать периодическую литературу специального направления.

### 3 Контрольные вопросы и упражнения, задания

- 1 Дайте определение геологическим формациям.
- 2 Каково положение геологической формации в иерархии вещественных категорий земной коры?
- 3 Какие задачи позволяет решать учение о геологических формациях?
- 4 Укажите признаки, которые используют при выделении геологических формаций?
- 5 Дайте сравнительный анализ понятиям «фашиа» и «формация».
- 6 Опишите соотношение понятий вещественных, стратиграфических, структурных, генетических, используемых при характеристике толщ.
- 7 Строение какой более крупной вещественной категории характеризует латеральный ряд формаций на рисунке 1?

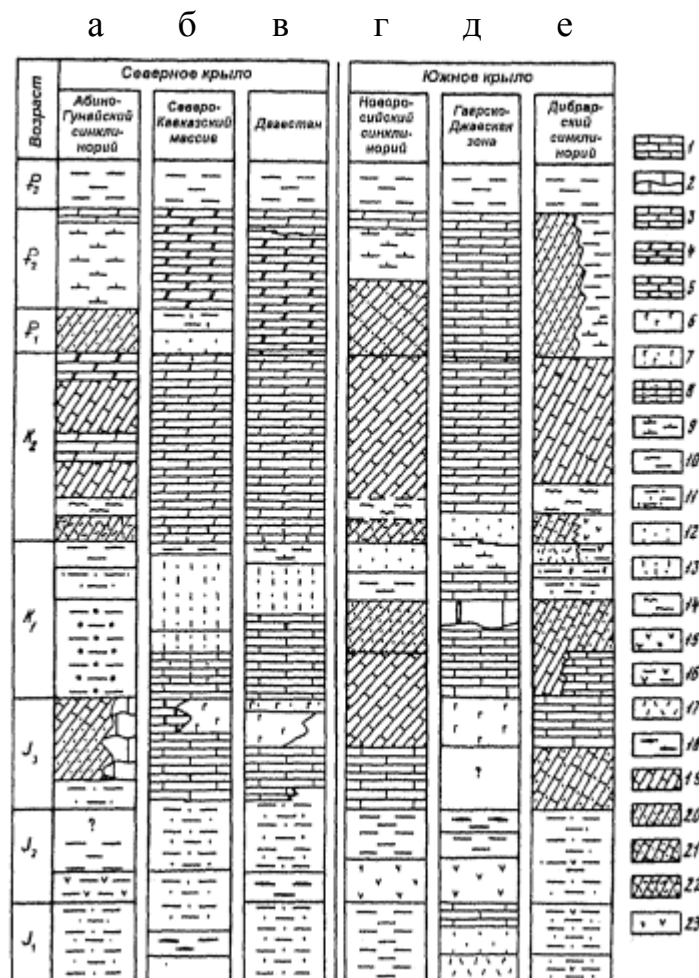


Цифры в кружках – формации: 1 – байтуганская известняков и доломитизированных известняков; 2 – сакмаро-икская известняковая банковорифовая; 3 – куруильская известняково-спонголитово-кремнистая; 4а – вулканогенно-карбонатная; 4б – кизильская рифоидная; 5 – гусихинская грубообломочная; 6 – березовская карбонатно-терригенно-вулканогенная. Черным показаны зоны окремнения. Разрез и наименования формаций по И.К. Королук, И.А.Щекотовой, Е.Л.Меламуд, А.Д.Сидорову.

Рисунок 1- Латеральный ряд визейско-среднекаменноугольных формаций Южного Урала и Приуралья (В.М. Цейслер, 1992)

8 Стрoение какой более крупной вещественной категории характеризует вертикальный ряд формаций на рисунке 2?

9 Укажите число формаций, их типы, входящих в состав вертикального ряда формаций юры-палеогена в разрезе мегантиклинория Большого Кавказа (рисунок 2, варианты а, б, в, г, д, е).



Формации и типы формаций: 1 – известняковые; 2 – рифовых известняков; 3 – мелоподобных известняков и мергелей; 4 – пестроцветных и сероцветных мергелей; 5 – доломитовые; 6 – соленосная; 7 – пестроцветная сульфатная; 8 – известняков и песчаников; 9 – мергельно-глинистые; 10 – глинистые; 11 – песчаниково-глинистые и глинисто-песчаниковые; 12 – песчаниковые, 13 – известняково-песчаниковые; 14 – карбонатно-кремнистые и глинисто-кремнистые; 15 – вулканогенные; 16 – вулканогенно-осадочные; 17 – туфовые; 18 – угленосные мелкообломочные; 19-22 – флишевые: 19 – карбонатные, 20 – терригенные, 21 – терригенно-карбонатные, 22 – туфогенные; 23 – включения глауконитов, прослой вулканитов.

Рисунок 2 - Вертикальные ряды формаций юры-палеогена в разрезе мегантиклинория Большого Кавказа (В.М. Цейслер, 1977)

10 Укажите число формаций, входящих в состав латерального ряда визейско-среднекаменноугольных формаций Урала и Приуралья (рисунок 1).

11 Укажите преобладающий вещественный состав формаций (рисунки 1, 2).

12 Оцените степень полноты формационных рядов (рисунки 1, 2).

13 Укажите порядок при выделении геологических формаций.

Итоговым контролем по дисциплине «Формационный анализ» для студентов очно-заочного обучения по направлению подготовки 21.05.02 – Прикладная геология предусмотрено выполнение контрольной работы, задания которой могут быть использованы и для текущего контроля знаний у студентов очной формы обучения.

Контрольная работа по дисциплине «Формационный анализ» состоит из двух разделов:

1 Теоретический раздел. Основы формациологии. Классификация геологических формаций.

2 Практический раздел. Анализ геологических формаций.

Содержания контрольных вопросов по каждому разделу приводятся ниже.

1 Основы формациологии. Классификация геологических формаций

1 Учение о геологических формациях среди наук геологического профиля.

2 Эволюция представлений о геологических формациях.

3 Современные научные направления при выделении геологических формаций.

4 Соотношение понятий, используемых при изучении осадочных толщ и магматических комплексов.

5 Геологические формации как парагенезисы горных пород.

6 Формациеобразующие и акцессорные горные породы.

7 Формациеобразующие осадочные породы.

8 Формациеобразующие магматические и метаморфические породы.

9 Форма тел осадочных и вулканогенно-осадочных формаций.

10 Форма тел магматических и метаморфических формаций.

11 Внутреннее строение осадочных и вулканогенно-осадочных формационных залежей.

12 Внутреннее строение plutonic (intrusive) формаций.

13 Геологические формации как элементы тектоно-седиментационных циклов.

14 Иерархия формационных категорий.

15 Технология выделения геологических формаций.

16 Графические модели – основа для выделения, изучения и анализа геологических формаций.

17 Границы формационных залежей.

18 Проблемы объема и наименования геологических формаций.

19 Геологические формации как элементы тектоно-магматических циклов.

20 Общие принципы классификаций геологических формаций.

21 Тектонические классификации геологических формаций.

22 Палеогеографические классификации формаций.

23 Вещественные и структурно-вещественные классификации формаций.

24 Принципы систематической классификации формаций.

25 Главнейшие типы осадочных формаций. Алумосиликатные формации.

26 Главнейшие типы осадочных формаций. Карбонатные формации.

27 Главнейшие типы осадочных формаций. Сульфатно-хлоридные формации.

28 Главнейшие типы осадочных формаций. Силицитовые формации.

29 Смешанные формации.

30 Основные типы нефтегазоносных терригенных формаций.

31 Основные типы нефтегазоносных карбонатных формаций.

32 Магматические формации.

33 Метаморфические формации.

2 Анализ геологических формаций

34 Геологические формации в разрезе земной коры.

35 Факторы, контролирующие образование геологических формаций и их ассоциаций.

- 36 Формационный анализ как способ получения геологической информации.
- 37 Ряды формаций как инструмент при палеогеографических и палеотектонических реконструкциях.
- 38 Анализ геологических формаций в стратиграфии и палеогеографии.
- 39 Геологические формации в стратиграфии.
- 40 Палеогеографический анализ геологических формаций.
- 41 Тектонический анализ геологических формаций.
- 42 Задачи и методы тектонического анализа формаций.
- 43 Приемы типизации структурных форм.
- 44 Приемы тектонического районирования.
- 45 Корреляция тектонических движений. Связь тектоники и магматизма.
- 46 Минерагенический анализ геологических формаций.
- 47 Геологические формации и полезные ископаемые.
- 48 Рудоносность некоторых групп осадочных формаций.
- 49 Рудоносность магматических и метаморфических формаций.
- 50 Рудоносность тектонических ассоциаций формаций.
- 51 Геологические и рудные формации.
- 52 Структурно-формационные зоны Южного Урала и связанные с ними геологические формации

Варианты контрольных заданий для студентов приведены соответственно первому разделу. Номер варианта для каждого студента соответствует его порядковому номеру в списке группы, который имеется в деканате. Ко второму разделу контрольного задания преподаватель выдает соответствующий графический материал.

#### **4 Тестовые задания по темам**

Тестовые задания приведены по темам. Темы соответствуют разделам дисциплины, согласно рабочей программе.



## **Раздел 1 Учение о геологических формациях, их состав и строение**

### **Основы формациологии, вещественный состав и строение**

1 Наука, занимающаяся изучением устойчивых ассоциаций горных пород, связанных единством вещественного состава и строения, обусловленным общностью их сонахождения или происхождения, называется

- формациологией;
- петрология;
- минералогия;
- геология.

2 Устойчивые во времени и в пространстве закономерные ассоциации горных пород, связанные единством вещественного состава и строения, обусловленным общностью их происхождения или сонахождения, получили название

- фаций;
- геологических формаций;
- минеральных парагенезисов;
- осадочной оболочки.

3 Обстановка осадконакопления современная или древняя, о вещественная в осадке или породе называется

- фация;
- геодинамическая обстановка;
- геологическая формация;
- седиментационный бассейн.

4 Накопление осадочных формаций происходит при взаимодействии нескольких процессов. Главными факторами, определяющими накопление той или иной формации, являются следующие

- климат;
- палеогеографическая обстановка (суша, морской бассейн);

- тектонический режим;
- петрофонд.

5 Укажите из перечисленных главный фактор, контролирующий размещение магматических формаций

- климат;
- палеогеографическая обстановка (суша, морской бассейн);
- тектонический режим;
- петрофонд.

6 Метаморфические формации контролируются

- геодинамическими условиями;
- термодинамической обстановкой;
- составом первичных парагенезисов горных пород;
- всеми перечисленными факторами.

### **Методика выделения и изучения ГФ**

1 Для чего необходимо установить номенклатуру пород, объединяемую в ассоциацию:

- для определения объема тела ассоциации пород;
- для оконтуривания формационного тела;
- для установления возраста ассоциации;
- для установления возможных полезных ископаемых, связанных с геологической формацией.

2 Почему необходимо условиться о параметрах структуры толщи, принимаемой за формационный тип:

- для определения объема тела ассоциации пород;
- для оконтуривания формационного тела;
- для установления возраста ассоциации;

- для установления возможных полезных ископаемых, связанных с геологической формацией.

3 Укажите порядок при выделении геологических формаций:

4 Верно ли утверждение «Эта толща является геологической формацией, поскольку она соответствует конкретному (начальному, среднему, конечному) этапу развития складчатой области»?

- верно;
- неверно;
- так считают геологи-тектонисты;
- так считают геологи-фиксисты.

5 Для изучения объектов формационного уровня необходимо:

- многократное увеличение его;
- многократное уменьшение его;
- можно изучать в реальных размерах.

6 Основой для выделения, изучения и анализа геологических формаций является:

- графические модели;
- номенклатура пород;
- номенклатура геологических формаций;
- объем единичной геологической формации.

7 Что является уменьшенными моделями геологической формации

- карты геологической формации;
- колонки;
- профильные разрезы;
- блок-диаграммы.

8 Обычно используют вертикальный масштаб колонки

- 1:100;
- 1:1000;
- 1:25000;

- 1:50000.

9 Название пород следует располагать:

- слева направо по уменьшению гранулометрического состава (для обломочных);

- слева направо по увеличению растворимости (для хемогенных).

10 Соотнесите принадлежность формаций к определенной группе:

По веществу

а) флишевые

неслоистые

по строению

б) известняковые

вулканогенные

11 Изучение взаимоотношений тел смежных формаций по вертикали и горизонтали позволяет выделять типы границ:

- стратиграфические;

- фациальные;

- интрузивные;

- тектонические.

12 Границы формационных тел определяются

- размерами палеобассейна осадконакопления;

- поверхностями геологического тела, по которым происходит разрыв однородности свойств формации: ее состава или внутреннего строения;

- наличием разломов;

- характером вулканизма.

13 Предлагается проводить условные границы между смежными формациями на основе:

- процентного содержания пород – главных членов в смежных парагенетических ассоциациях;

- процентного содержания пород – второстепенных членов в смежных парагенетических ассоциациях;

- процентного содержания одного из главных породообразующего окисла  $\text{SiO}_2$ .

14 Граница между глинистой и известняковой формациями должна быть проведена там, где содержание глин и известняков в разрезе составляет:

- 20 % - 80 %;
- 30 % - 70 %;
- 90 % - 10 %;
- примерно одинаково и составляет 40-60 %.

15 Границу можно выразить:

- одной линией;
- широкой переходной зоной.

16 При выделении и определении формации необходимо опираться на:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| Для симметричных гф   | а) состав и строение наиболее мощной краевой части |
| для несимметричных гф | б) состав и строение центральной части тела.       |

## **Раздел 2 Классификация и систематика геологических формаций**

### **Классификация горных пород. Минеральный состав магматических горных пород**

1 Наиболее известная классификация горных пород – по содержанию породообразующего оксида:

- кальция;
- кремния;
- алюминия;
- железа.

2 По содержанию кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) горные породы подразделяют на

- ультраосновные и основные;
- щелочные и кислотные;
- средние и кислые;
- эффузивные и интрузивные.

3 Магматические породы по происхождению подразделяют на

- эффузивные и интрузивные;
- плутонические и вулканические.

4 Соотнесите петрогенетические ряды магматических пород с соответствующими им горным породам:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| А) Ультраосновные породы | 1 граниты,<br>гранодиориты<br>плагиограниты<br>дациты, липариты |
| Б) Основные породы       | 2 диориты<br>андезиты<br>кварцевые диориты                      |
| В) Средние породы        | 3 перидотиты<br>пикриты, дуниты<br>кимберлиты, верлиты          |
| Г) Кислые породы         | 4 габбро, нориты<br>Базальты.                                   |

5 Из перечисленных выше пород укажите породы вулканического происхождения.

6 Соотнесите породы и их минеральный состав

|           |   |
|-----------|---|
| Дунит     | оливин 50 %, пироксен 50 %, хромит, магнетит                  |
| Перидотит | оливин до 80 %, пироксен, хромит                              |
| Габбро    | плагиоклаз средний, роговая обманка, биотит, кварц до 5 %     |
| Диорит    | плагиоклаз основной, пироксен, роговая обманка, магнетит      |
| Гранит    | ортоклаз, микроклин, кварц, роговая обманка, биотит, мусковит |

## **Классификация геологических формаций**

1 Группирование геологических формаций на основе одного или нескольких признаков – это

- классификация геологических формаций;
- идентификация геологических формаций;
- выделение различных моделей геологических формаций;
- выделение промышленных типов геологических формаций.

2 В.И.Попов предложил выделять два типа классификаций:

- локальные и типовые;
- местные (региональные) и общие;
- литологические и вулканические;
- генетические и палеогеографические.

3 В основу группирования формаций в общих классификациях могут быть положены различные признаки. Главными являются:

- вещественный состав формаций;
- внутреннее сложение формаций;
- наличие определенных полезных ископаемых;
- палеогеографическая обстановка накопления;
- структурное положение формаций;
- геоморфологическая приуроченность формаций;
- положение в разрезе относительно общепланетарных - тектонических циклов;
- стратиграфическая приуроченность формаций.

4 Два первых признака учитывают

- связи формаций с внешними факторами;
- состав формации;
- существенные внутренние характеристики формаций;
- все перечисленное.

5 Третий признак односторонне характеризует

- связи формаций с внешними факторами;
- состав формации;
- существенные внутренние характеристики формаций;
- все перечисленное.

6 Остальные признаки отражают

- связи формаций с внешними факторами;
- состав формации;
- существенные внутренние характеристики формаций;
- все перечисленное.

7 Н.П. Херасков считал, что формации должны характеризоваться и систематизироваться по

- палеогеографической обстановке накопления;
- структурному положению формаций;
- геоморфологической приуроченности формаций;
- по признакам состава и строения.

8 Классификации, основанные на группировании формаций по любым другим признакам, являются целевыми. Они способствуют решению задач формационного анализа —

- выявлению тектонических структур,
- палеогеографической обстановки и палеоклиматической зональности,
- оценке перспектив района на отдельные виды полезных ископаемых,
- все перечисленные и проч.

9 Например, классификация с выделением групп: ледовых, аридных и гумидных формаций (Н.М. Страхов) позволяет

- обосновать тектоническое районирование;
- реконструировать палеоклиматическую зональность;
- судить о стадийности развития тектонических структур (В.В. Белоусов, В.Е.

Хаин);



- определить структурное положение формаций.

10 Группирование формаций на геосинклинальные, платформенные и орогенные (Н.П. Херасков) позволяет

- обосновать тектоническое районирование;
- реконструировать палеоклиматическую зональность;
- судить о стадийности развития тектонических структур (В.В. Белоусов, В.Е.

Хаин);

- определить структурное положение формаций.

11 Классификация, учитывающая их вертикальную последовательность, позволяет

- обосновать тектоническое районирование;
- реконструировать палеоклиматическую зональность;
- судить о стадийности развития тектонических структур (В.В. Белоусов, В.Е.

Хаин);

- определить структурное положение формаций.

12 С примерами различных типов классификаций формаций можно познакомиться

- в горной энциклопедии;
- в справочнике ВИМСа;
- в терминологическом справочнике;
- в геологическом словаре.

### **Раздел 3 Анализ геологических формаций**

**Факторы, контролирующие образование геологических формаций и их ассоциаций**

1 Устойчивые во времени и в пространстве закономерные ассоциации горных пород, связанные единством вещественного состава и строения, обусловленным общностью их происхождения или сонахождения, получили название

- фаций;
- геологических формаций;
- минеральных парагенезисов;
- осадочной оболочки.

2 Обстановка осадконакопления современная или древняя, овеществленная в осадке или породе называется

- фация;
- геодинамическая обстановка;
- геологическая формация;
- седиментационный бассейн.

3 Накопление осадочных формаций происходит при взаимодействии нескольких процессов. Главными факторами, определяющими накопление той или иной формации, являются следующие

- климат;
- палеогеографическая обстановка (суша, морской бассейн);
- тектонический режим;
- петрофонд.

4 Укажите из перечисленных выше главный фактор, контролирующий размещение магматических формаций.

5 Метаморфические формации контролируются

- геодинамическими условиями;
- термодинамической обстановкой;
- составом первичных парагенезисов горных пород.

6 Укажите факторы, определяющие строение латерального и вертикального рядов формаций

- размеры палеобассейна;

- рельеф и климат на прилегающей суше;
- рельеф дна бассейна;
- вулканизм;
- эвстатическими колебаниями уровня Мирового океана;
- периодичностью проявления тектонических движений положительного и отрицательного знака на площади бассейна.

7 Какое влияние оказывает вулканизм на осадконакопление? Изменяет или не изменяет общий седиментационный фонд бассейна, способствует ли созданию контрастного рельефа, нарушает ли структуру рядов формаций?

### **Формационный анализ как способ получения геологической информации. Ряды формаций**

1 Какую геологическую информацию можно получить зная о составе, строении, взаимоотношении во времени и пространстве геологических формаций или их частей?

2 Что служит исходным материалом для получения информации

- формационные карты разных масштабов;
- формационные колонки (ряды).

3 В основе формационного анализа лежит метод

- сравнительно-исторический;
- метод геологических блоков;
- магнитометрии;
- гравиметрии.

4 Необходимое условие сравнительного анализа

- разноранговость сравниваемых объектов;
- одноранговость сравниваемых объектов.

5 Сравнительное изучение деталей внутреннего строения осадочных формаций часто именуют

- фациальным анализом;
- фациально-формационным анализом;
- минералого-геохимическим анализом;
- текстурно-структурным анализом.

6 Сравнительное изучение деталей внутреннего строения магматических формаций именуют

- фациальным анализом;
- фациально-формационным анализом;
- минералого-геохимическим анализом;
- текстурно-структурным анализом.

7 Показателем структурно-вещественной неоднородности разновозрастной осадочной оболочки Земли является

- латеральный ряд формаций;
- вертикальный ряд формаций.

8 Показателем структурно-вещественной неоднородности осадочной оболочки Земли во времени является

- латеральный ряд формаций;
- вертикальный ряд формаций.

9 Строение какой более крупной вещественной категории характеризует латеральный ряд формаций на рисунке 1?

10 Строение какой более крупной вещественной категории характеризует вертикальный ряд формаций на рисунке 2?

11 Укажите число формаций, входящих в состав вертикального ряда формаций юры-палеогена в разрезе мегантиклинория Большого Кавказа (рисунок 2, а, б, в, г, д, е).

12 Укажите число формаций, входящих в состав латерального ряда визейско-среднекаменноугольных формаций Урала и Приуралья (рисунок 1).

13 Укажите преобладающий вещественный состав формаций (рисунки 1, 2).

14 Оцените степень полноты формационных рядов (рисунки 1, 2).

## Тектонический анализ геологических формаций

1 Тектонический режим области осадконакопления проявляется

- в вещественном составе толщ;
- в строении наборов пород и характере их повторяемости в разрезе формационной залежи;
- в особенностях формы тел геологических формаций.

2 Смена одного типа формаций другим по латерали и по вертикали может быть объяснена, не считая тектонических причин

- размерами конкретного бассейна;
- его положения в климатической зоне;
- составом материала, поступающего с суши.

3 Тектонический фактор, контролирующий размещение формаций в бассейне, в значительной степени бывает обусловлен развитием

- структур глобальных, на 1-2 порядка крупнее, чем сам бассейн;
- отсутствующих в нем локальных структур.

4 Соотнесите этапы тектонического цикла с характерными для них формациями:

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Прогибание                  | карбонатная         |
| Дифференцированное поднятие | верхняя терригенная |
| Орогенез                    | нижняя терригенная. |

5 В геосинклинальной области связывают с формациями:

|                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| начало цикла   | шлировой и молассовой            |
| середину цикла | карбонатными и флишевыми         |
| окончание      | аспидной, спилито-кератофировой. |

## Приемы типизации структурных форм (структуры земной коры и ее формации)

1 Признаки, свидетельствующие о принадлежности формации к классу платформенных:

- плащеобразная форма залежей;
- устойчивость внутреннего строения на больших площадях;
- невыдержанность внутреннего строения на больших площадях;
- уплощенные формы залежи типа диска.

2 Для платформ характерны формации

для щитов

а) коры выветривания, обломочные красноцветные, обломочные сероцветные толщи контрастного происхождения, вулканиты кислого (щелочного) состава

для плит

б) различные типы обломочных, карбонатных, сульфатно-хлоридных и смешанных форм.

3 Для орогенных областей наиболее характерны

- грубообломочные толщи молассы;
- серия морских осадочных горных пород – флиш;
- погребенные формации;
- сульфатно-хлоридные.

4 Продукт размыва растущих горных поднятий, возраст которых определяет время горообразования

- грубообломочные толщи молассы;
- серия морских осадочных горных пород – флиш;
- погребенные формации;

- сульфатно-хлоридные.

5 В орогенных областях в изолированных и полуизолированных прогибах накапливаются наряду с грубообломочными толщами

- сульфатно-хлоридные;
- терригенные мелкообломочные полимиктовые, в том числе
- угленосные,
- глинисто-кремнистые формации.

6 Для этих же областей обычны вулканогенные формации преимущественно

- основного;
- среднего;
- кислого;
- ультраосновного состава.

7 Форма тел орогенных формаций обычно

- ассиметрична;
- симметрична;
- линейная;
- дисковидная.

8 Для многих рифтов характерны вулканические формации

- от ультраосновных до кислых;
- от основных до средних;
- от ультраосновных до средних;
- от основных до кислых.

9 Сравнение ассоциаций осадочных формаций рифтовых структур и впадин орогенных (коллизийных) поясов свидетельствует, что

- принципиальных различий нет, так как обстановки осадконакопления одинаковы;
- есть принципиальные различия;
- нельзя сравнивать;

- это разные геодинамические обстановки и для них характерны разные геологические формации.

## **Приемы тектонического районирования**

1 Первые схемы тектонического районирования территории нашей страны были опубликованы

- в начале 30-х гг;
- в начале 50-х гг;
- в конце 70-х гг;
- в 2004 гг.

2 Методическая основа тектонического районирования была заложена

- А.Д. Архангельским и Н.С. Шатским;
- А.Е. Ферсманом и В.И. Вернадским;
- Гольдшмидтом и В. Кларком;
- В.И. Поповым и Н.П. Херасковым.

3 Н.С. Шатский и возглавляемый им коллектив геологов одновременно разрабатывали

- методическую основу тектонической карты СССР;
- основы учения о геологических формациях
- и его использования для тектонического районирования;
- все перечисленное.

4 Районирование основано на

- оценке возраста тектонических групп формаций;
- образовании в обстановках основных трех режимов: платформенного, орогенного и геосинклинального;
- оценке вещественного разнообразия формационных разрезов на площади;
- по времени заложения прогибов в подвижных поясах.



5 Принцип тектонического районирования, основанный на анализе вертикальных рядов формаций получил название

- стратиграфического;
- генетического;
- историко-геологического;
- метода геологических блоков.

6 Территории, где рифейскими толщами завершается разрез земной коры, представленный геосинклинальными формациями, орогенными являются формации

- верхнего палеозоя;
- вендские;
- позднего кембрия – начала ордовика;
- конец ордовика – силур.

7 Если геосинклинальные формации распространены в венде и нижней половине кембрия, в них орогенные осадочные формации и гранитоидный магматизм проявляются в

- верхнем палеозое;
- венде;
- позднем кембрии – начале ордовика;
- конце ордовика – силур.

8 В каледонидах смена геосинклинальных формаций на орогенные падает на

- верхний палеозой;
- венд;
- поздний кембрий – начало ордовика;
- конец ордовика – силур.

9 В герцинидах смена геосинклинальных формаций на орогенные происходит

в

- верхнем палеозое;
- венде;
- позднем кембрии – начале ордовика;

- конце ордовика – силур.

10 Появление орогенных формаций в конце ордовика, в силуре, после которых вновь следуют геосинклинальные формации до середины карбона, позволяет выделять

- каледоно-герцинские системы;
- байкалиды;
- киммерийские области;
- альпийские.

11 Области, где мезозойские и палеогеновые геосинклинальные формации в неогене сменяются орогенными, именуются

- каледоно-герцинские системы;
- байкалиды;
- киммерийские области;
- альпийские.

12 Появление в разрезе формаций, накопившихся в относительном глубоководье, тонкоритмичных с линейной формой тел, выше типично платформенных образований свидетельствует

- о проявлении эпиплатформенного орогенеза;
- об изменении тектонического режима с платформенного на геосинклинальный;
- об изменении тектонического режима с геосинклинального на платформенный;
- о постоянстве тектонического режима.

13 Появление грубообломочных молассовых формаций выше платформенных свидетельствует

- о проявлении эпиплатформенного орогенеза;
- об изменении тектонического режима с платформенного на геосинклинальный;

- об изменении тектонического режима с геосинклинального на платформенный;
- о постоянстве тектонического режима.

## **5 Дополнительные задания**

1 Какое влияние оказывает вулканизм на осадконакопление? Изменяет или не изменяет общий седиментационный фонд бассейна, способствует ли созданию контрастного рельефа, нарушает ли структуру рядов формаций? Приведите конкретные примеры.

2 Какую геологическую информацию можно получить зная о составе, строении, взаимоотношении во времени и пространстве геологических формаций или их частей?

3 Приведите примеры угленосных формаций? Какие из них имеют распространение в Оренбургской области?

4 Приведите примеры нефтегазоносных формаций? Какие из них имеют распространение в Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции?

2 Укажите геологические формации, к которым приурочены месторождения полезных ископаемых, указанные в таблице, с выделением главных, формациеобразующих пород и второстепенных членов ассоциаций. Рассчитайте статистические параметры геохимических данных металлоносности указанных формаций Оренбургской области по данным автора (таблица 1).

## **6 Самостоятельная работа**

Программой дисциплины предусмотрено:

- самостоятельное изучение разделов (эволюция представлений о геологических формациях, современные направления формациологии, иерархия ассоциаций и про-

Таблица 1 – Содержание благородных металлов, кобальта и никеля в месторождениях полезных ископаемых Оренбургской области, полученные методом атомно-абсорбционной спектрометрии, мг/т (по данным работ автора [3, 4, 6, 7, 11 и др.] )

| Месторождение   | Au             | Ag               | Pd           | Pt          | Co      | Ni, г/т     |
|---|----------------|------------------|--------------|-------------|---------|-------------|
| Нефть месторождений Бузулукской впадины (15)  | 1-153          | 0,1-90           | 1-51         | 2-102       | 1-63    | 3,68-79,87  |
| Тюльганское буровугольное (4)*  | 2-4            | 189-462          | 0,19         | 2-6         | 170-470 | 33,00-26,05 |
| Гайское медноколчеданное  | 17-2560        | 13-4910          | 0,2-70       | 2-20        | -       | -           |
| Аккаргинское хромитов   | 5-169          | 0,6-108          | 9-960        | 14-2150     | -       | -           |
| Каргалинское медистых песчаников  | 26-1019<br>442 | 266-3227<br>1413 | 4-327<br>109 | 8-245<br>53 | -       | -           |
| Примечание - Приведены минимальные и максимальные содержания, в скобках указано число проанализированных образцов |                |                  |              |             |         |             |

блема объема единичной формации, минерагенический анализ геологических формаций);

- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)

При самостоятельной работе студентам следует руководствоваться п.1 настоящих методических указаний по видам работ. При самостоятельном изучении теоретических вопросов, необходимо использовать рекомендованную по дисциплине литературу (п. 2).

При подготовке к лабораторным работам необходимо помнить, что проверка выполнения работ осуществляется путем опросов студентов по темам и ответов на задания тестового контроля, предъявлением оформленных материалов лабораторной работы. В ходе лабораторных занятий и на консультациях преподаватель проверяет

уровень выполнения лабораторных работ и готовность к защите лабораторных работ каждым студентом.

Подготовка к рубежному контролю (модулю 1 и модулю 2) предусмотрена как во время аудиторной работы, так и вне ее. На лекциях и на лабораторных занятиях ведущий преподаватель по каждой теме перечисляет разделы, параграфы и страницы учебно-методических материалов и справочной литературы, которые будут предъявлены на контроль. На консультациях и на лабораторных занятиях преподаватель проверяет полноту выполнения лабораторных работ, согласно установленному плану, проводит опрос, защиту оформленных работ, предлагает выполнить упражнения, тестирование и прочие формы контроля пройденного материала. Это является необходимым для получения допуска к итоговой аттестации - экзамену.

## **7 Вопросы к экзамену (зачету)**

- 1 Учение о геологических формациях среди наук геологического профиля.
- 2 Эволюция представлений о геологических формациях.
- 3 Современные научные направления при выделении геологических формаций.
- 4 Соотношение понятий, используемых при изучении осадочных толщ и магматических комплексов.
- 5 Геологические формации как парагенезисы горных пород.
- 6 Формациеобразующие и акцессорные горные породы.
- 7 Формациеобразующие осадочные породы.
- 8 Формациеобразующие магматические и метаморфические породы.
- 9 Форма тел осадочных и вулканогенно-осадочных формаций.
- 10 Форма тел магматических и метаморфических формаций.
- 11 Внутреннее строение осадочных и вулканогенно-осадочных формационных залежей.
- 12 Внутреннее строение плутонических (интрузивных) формаций.

- 13 Геологические формации как элементы тектоно-седиментационных циклов.
- 14 Иерархия формационных категорий.
- 15 Технология выделения геологических формаций.
- 16 Графические модели – основа для выделения, изучения и анализа геологических формаций.
- 17 Границы формационных залежей.
- 18 Проблемы объема и наименования геологических формаций.
- 19 Геологические формации как элементы тектоно-магматических циклов.
- 20 Общие принципы классификаций геологических формаций.
- 21 Тектонические классификации геологических формаций.
- 22 Палеогеографические классификации формаций.
- 23 Вещественные и структурно-вещественные классификации формаций.
- 24 Принципы систематической классификации формаций.
- 25 Главнейшие типы осадочных формаций. Алюмосиликатные формации.
- 26 Главнейшие типы осадочных формаций. Карбонатные формации.
- 27 Главнейшие типы осадочных формаций. Сульфатно-хлоридные формации.
- 28 Главнейшие типы осадочных формаций. Силицитовые формации.
- 29 Смешанные формации.
- 30 Основные типы нефтегазоносных терригенных формаций.
- 31 Основные типы нефтегазоносных карбонатных формаций.
- 32 Магматические формации.
- 33 Метаморфические формации.
- 34 Геологические формации в разрезе земной коры.
- 35 Факторы, контролирующие образование геологических формаций и их ассоциаций.
- 36 Формационный анализ как способ получения геологической информации.
- 37 Ряды формаций как инструмент при палеогеографических и палеотектонических реконструкциях.
- 38 Анализ геологических формаций в стратиграфии и палеогеографии.

- 39 Геологические формации в стратиграфии.
- 40 Палеогеографический анализ геологических формаций.
- 41 Тектонический анализ геологических формаций.
- 42 Задачи и методы тектонического анализа формаций.
- 43 Приемы типизации структурных форм.
- 44 Приемы тектонического районирования.
- 45 Корреляция тектонических движений. Связь тектоники и магматизма.
- 46 Минерагенический анализ геологических формаций.
- 47 Геологические формации и полезные ископаемые.
- 48 Рудоносность некоторых групп осадочных формаций.
- 49 Рудоносность магматических и метаморфических формаций.
- 50 Рудоносность тектонических ассоциаций формаций.
- 51 Геологические и рудные формации.
- 52 Структурно-формационные зоны Южного Урала и связанные с ними геологические формации.

## Список использованных источников

- 1 Абрамович, И.И. Фациально-формационный анализ магматических комплексов / И.И. Абрамович. – М.: Недра, 1972. – 239 с.
- 2 Гатинский, Ю.Г. Латеральный структурно-формационный анализ / Ю.Г. Гатинский. - М.: Недра, 1986. – 195 с.
- 3 Патент № 2409810 РФ МПК<sup>51</sup> G01N 31/00 Способ разложения проб при определении благородных металлов в углеродистых породах / Г.А.Пономарева, П.В.Панкратьев; 2011. - Бюл. № 2. – 7 с.
- 4 Пономарева, Г.А. Региональные закономерности распределения платиноидов в Оренбургской части Южного Урала: автореф. дис....канд. геол-мин. наук: 25.00.11. – Екатеринбург, 2013. – 23 с.
- 5 Пономарева, Г.А. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / Г.А. Пономарева, В.П. Лоцинин. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 102 с.
- 6 Пономарева, Г.А. Геохимические особенности распределения благородных металлов в нефтегазовых месторождениях Оренбургской области / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. – № 7. – С. 167-172.
- 7 Пономарева, Г.А. Металлогеническая зональность платиноидной специализации Оренбургской части Южного Урала / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. – № 6. – С. 197-201.
- 8 Пономарева, Г.А. Углеводороды нефти и газа: физико-химические свойства (учебное пособие) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 98 с.
- 9 Пономарева, Г.А. Геологии угля и горючих сланцев (методические указания) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 40 с.
- 10 Пономарева, Г.А. Основы геологии угля и горючих сланцев: учебное пособие / Г.А. Пономарева. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 120 с.



11 Пономарева, Г.А. Благородные металлы в галогенных формациях Южного Предуралья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей МНМК. – Оренбург: ООО ИПК, 2016. - С.864-867.

12 Пономарева Г.А. Геохимические особенности распределения палладия в рудных месторождениях Оренбургской части Южного Урала // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Проблемы геологии и эксплуатации месторождений платиновых металлов (I научные чтения памяти проф. В.Г. Лазаренкова)», 25 мая 2016 г., Санкт- Петербург, Горный университет – СПб: Изд-во СПГУ 2016. – С. 75-79.

13 Рудные формации и геохимия рудообразующих процессов. – Новосибирск: СО АН СССР Институт геологии и геофизики, 1976. – 228 с.

14 Рудоносные и рудные формации Урала: сб. научн. трудов. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – 158 с.

15 Филатов, И.И. Формационный анализ рудных месторождений / И.И. Филатов. – М.: Недра, 1988. – 144 с.

16 Цейслер, В.М. Анализ геологических формаций: учение о слоях литосферы, геол. формациях, гор. породах, минералах, хим. элементах / В. М. Цейслер. - М.: Недра, 1992. - 138 с.

17 Цейслер, В.М. Формационный анализ: Учебник / В. М. Цейслер. - М.: Изд-во РУДН, 2002. - 186 с.