

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ГОРНЫЙ»**

**Кафедра минералогии, кристаллографии и петрографии**

# **ОСНОВЫ**

## **ФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА**

*Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 130101*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**  
**2012**

УДК 551.263(075.83)

**ОСНОВЫ ФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА.** Методические указания для студентов специальности 130101 «Прикладная геология» / Горный университет. Сост.: *В.И. Алексеев*. СПб, 2012. 16 с.

В методических указаниях изложена методика проведения самостоятельных работ по курсу «Основы формационного анализа». Приведены рекомендации по подготовке к занятиям, работе с литературными источниками, интернет-ресурсами и контролю результатов выполнения самостоятельных исследований.

Методические указания предназначены для студентов специальности 130101 «Прикладная геология», обучающихся по специализации «Прикладная геохимия, петрология, минералогия».

Табл. 1. Библиогр.: 22 назв.

Научный редактор проф. Ю.Б. Марин

© «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2012 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Формационный анализ – это метод исследования строения и истории развития земной коры, основанный на изучении закономерностей пространственного сонахождения и взаимоотношения крупных сообществ геологических тел. Устойчивые во времени и в пространстве закономерные ассоциации горных пород, связанные единством вещественного состава и строения, обусловленным общностью их происхождения или сонахождения, получили название *геологических формаций*. В разрезе земной коры они слагают различные геологические тела: толщи, комплексы, массивы.

В последние десятилетия выделение и анализ геологических формаций прочно вошли в практику геологических исследований. Наличие той или иной ассоциации горных пород свидетельствует о возможности обнаружения определенного типа полезного ископаемого, служит индикатором палеогеографической, палеогеохимической, палеогеодинамической обстановок, определяет геоэкологические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия территорий. Формационный анализ представляет собой мощный инструмент региональных петрографических исследований, нацеленных на геологическое изучение территорий, прогнозную оценку и поиски полезных ископаемых. Знание основ формационного анализа и возможностей практического применения формационных методов для прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых является необходимым для студентов специальности 130101, обучающихся по плану специализации «Прикладная геохимия, петрология, минералогия».

Самостоятельная работа по курсу «Основы формационного анализа» – один из важнейших видов обучения студента, позволяющих формировать и развивать у него профессиональные качества, творческую активность и инициативу. В процессе самостоятельной работы студент получает дополнительные знания по предмету, закрепляет представления, полученные на лекциях, о роли геологических формаций в истории Земли, о их составе и структуре, о взаимоотношениях и рудоносности формаций. Методические указания позволяют организовать и направить самостоятельную работу сту-

дента. Для успешного освоения формационного анализа студент должен предварительно пройти курсы «Минералогия», «Литология», «Петрография», «Петрология», «Региональная геология», «Геотектоника и геодинамика» и «Основы учения о полезных ископаемых».

В методических указаниях изложены план и порядок выполнения самостоятельных работ по формационному анализу. В конце указаний приведен список основной и дополнительной литературы, которая рекомендована к использованию при выполнении работ и рефератов.

## **1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельная работа представляет собой вид занятий, в ходе которых студент, руководствуясь указаниями и консультациями преподавателя, самостоятельно выполняет учебные задания, приобретает и совершенствует при этом знания, умения и практические навыки. Для успешной самостоятельной работы над теоретическими разделами дисциплины необходимо наличие учебников, конспекта лекций, учебных пособий, дополняющих материалы лекций и учебников. Рекомендуется, кроме того, пользоваться специальной литературой: монографиями, научными журналами и др. Такая самостоятельная работа может проводиться в специализированных и обычных аудиториях, справочно-информационном центре и читальных залах Главной библиотеки, а также в Горном музее.

Главными направлениями самостоятельной работы по курсу формационного анализа являются:

- закрепление материала, полученного на лекциях;
- изучение с использованием опубликованной литературы теоретических и прикладных вопросов формационного анализа;
- составление реферата по предложенной преподавателем теме.

Самостоятельная работа проводится по разделам программы (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Всего часов
1.	Современное состояние формационного анализа	Теоретические направления и современные тенденции в формационном анализе. Петрологические, геохимические, минералогические, тектонические, стратиграфические и иные геологические исследования в формационном анализе	6
2.	Методология формационного анализа	Принципы и методика выделения геологических формаций. Виды и иерархия формационных подразделений. Отображение результатов формационного анализа. Практическое значение геологических формаций	6
3.	Магматические формации	Признаки и свойства магматических формаций. Комплексная вещественная и структурная характеристика главнейших магматических формаций	11
4.	Метасоматические формации	Признаки и свойства локальных метасоматических формаций (ЛМФ) и региональных метасоматических формаций (РМФ). Комплексная вещественная и структурная характеристика главнейших ЛМФ и РМФ	11
5.	Геологические формации в истории развития Земли	Геологические формации в различных геодинамических обстановках. Объем и соотношение формаций со структурными ярусами, этажами и зонами. Эволюция формаций в истории Земли	6

**2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА С ЛИТЕРАТУРОЙ**

Курс «Основы формационного анализа» является комплексной научно-практической дисциплиной, требующей знаний в различных областях геологии и сопровождаемой большим объемом постоянно совершенствуемой и переиздаваемой методической и науч-

ной литературы. Для полноценного усвоения курса необходимо изучение учебников по геотектонике, структурной геологии и геокартированию, петрологии, стратиграфии, исторической и региональной геологии, прогнозированию и поискам месторождений полезных ископаемых, а также монографий, справочников и литературных обзоров, перечень которых приведен в конце настоящих указаний. Большая часть рекомендуемых источников или трактующие их документы находятся в свободном доступе в интернете (см. ниже).

Работа с литературой сводится к дополнению и уточнению студенческого конспекта лекций. Основное назначение конспекта лекций – повторение и закрепление пройденного материала в процессе подготовки к лекциям и лабораторным занятиям. Конспект лекций служит также для хранения и упорядочивания дополнительной информации по пройденным в аудиторное время темам картирования интрузивных образований и по проблеме формационного анализа магматических и гидротермально-метасоматических образований. В основу самостоятельной работы с литературой должен быть положен принцип постоянного усложнения изучаемых тем. Это достигается путем консультаций с преподавателями, ведущими аудиторные занятия по курсу. Составление и дополнение конспекта лекций студент производит последовательно, по разделам и самостоятельно контролирует полученные знания с помощью контрольных вопросов, приведенных ниже.

### **3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАД РЕФЕРАТОМ**

Одной из форм реализации знаний, полученных в процессе самостоятельной работы над литературой, является реферат, выполняемый студентами в часы самостоятельных занятий. Работа над рефератом включает сбор опубликованных материалов по определенной теме, назначенной преподавателем. Содержание реферата может быть представлено студентам в виде доклада на одном из аудиторных занятий, сопровождаемого компьютерной презентацией. Ниже приведены темы рефератов. По согласованию с преподавателем студент может выбрать тему по формационному анализу, не указанную в данном списке.

## Список интернет-ресурсов для самостоятельной работы

Интернет-ресурс	Сетевой адрес ресурса
Библиотеки	
Библиотека Санкт-Петербургского государственного горного университета	<a href="http://www.spmi.ru/node/891">www.spmi.ru/node/891</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Библиотека Академии наук	<a href="http://www.rasl.ru">www.rasl.ru</a>
Библиотека по естественным наукам РАН	<a href="http://www.benran.ru">www.benran.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	<a href="http://www.geology.pu.ru/library/">www.geology.pu.ru/library/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>

### Специальные интернет-сайты

Все о геологии	<a href="http://geo.web.ru">geo.web.ru</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9">window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9</a>
Геоинформмарк	<a href="http://www.geoinform.ru">www.geoinform.ru</a>
Earth-Pages	<a href="http://www.Earth-Pages.com">www.Earth-Pages.com</a>

## Темы рефератов по курсу

1. Сравнительная характеристика щелочно-мафитовой и щелочно-ультрамафитовой групп формаций – сходство и различия.
2. Сравнительная характеристика ультрамафитовой и щелочно-ультрамафитовой групп формаций – сходство и различия.
3. Сравнительная характеристика мафитовой и щелочно-мафитовой групп формаций – сходство и различия.
4. Сравнительная характеристика групп липаритовых-гранитовых и фонолитовых и нефелин-сиенитовых формаций – сходство и различия.
5. Сравнительная характеристика групп андезитовых-гранодиоритовых и липаритовых-гранитовых формаций – сходство и различия.
6. Сравнительная характеристика дунит-перидотитовой и перидотит-пироксенит-норитовой формаций – сходство и различия.
7. Сравнительная характеристика формаций дунит-клинопироксенит-габбровой и перидотит-пироксенит-норитовой – сходство и различия.
8. Сравнительный анализ дунит-перидотитовой и перидотит-пироксенит-норитовой формаций – сходство и различия.
9. Сравнительный анализ формаций габбро-анортозитовой и габбро-верлитовой – сходство и различия.
10. Сравнительная характеристика формаций анортозитовой и габбро-анортозитовой – сходство и различия.
11. Сравнительная характеристика кимберлитовой и лампроитовой формаций – сходство и различия.
12. Сравнительная характеристика формаций анортозитовой и габбро-анортозитовой – сходство и различия.
13. Сравнительная характеристика формаций тоналит-плагиогранит-гранодиоритовой и гранитовой – сходство и различия.
14. Сравнительный анализ формаций гранитовой и гранит-граносиенитовой – сходство и различия.
15. Сравнительная характеристика формаций лейкогранит-аляскитовой и щелочногранитовой – сходство и различия.



16. Сравнительная характеристика формаций гранитовой и лейкогранит-аляскитовой – сходство и различия.
17. Сравнительная характеристика формаций лейкогранит-аляскитовой и субщелочно-лейкогранитовой – сходство и различия.
18. Сравнительная характеристика субщелочно-лейкогранитовой и щелочногранитовой формаций – сходство и различия.
19. Сравнительная характеристика формаций агпаитовых нефелиновых сиенитов и миаскитовых нефелиновых сиенитов – сходство и различия.
20. Сравнительная характеристика формаций андезитобазальтовой и базальт-долеритовой – сходство и различия.
21. Сравнительная характеристика андезитовой и трахиандезитовой формаций – сходство и различия.
22. Сравнительная характеристика формаций липаритовой и дацит-липаритовой – сходство и различия.
23. Сравнительный анализ формаций натриевых липаритов и дацит-липаритовой – сходство и различия.
24. Сравнительная характеристика липаритовой и трахилипаритовой формаций – сходство и различия.
25. Сравнительная характеристика трахит-фонолитовой (натриевой) и лейцит-фонолитовой (калиевой) формаций – сходство и различия.
26. Сравнительная характеристика формаций известковых и магнезиальных скарнов – сходство и различия.
27. Сравнительная характеристика формаций вторичных кварцитов и аргиллизитов – сходство и различия.
28. Сравнительная характеристика формаций пропилитов и турмалин-хлоритовых метасоматитов – сходство и различия.
29. Сравнительная характеристика формаций пропилитов и известковых скарнов – сходство и различия.
30. Сравнительная характеристика формаций вторичных кварцитов и березитов – сходство и различия.
31. Сравнительная характеристика формаций березитов и грейzenов – сходство и различия.

32. Сравнительная характеристика формаций фельдшпато-литов и фенитов – сходство и различия.
33. Сравнительная характеристика формаций турмалин-хлоритовых метасоматитов и грейзенов – сходство и различия.
34. Сравнительная характеристика формаций турмалин-хлоритовых метасоматитов и грейзенов – сходство и различия.
35. Сравнительная характеристика формаций гумбеитов и фельдшпатолитов – сходство и различия.
36. Сравнительная характеристика формаций уралититов и серпентинитов – сходство и различия.
37. Сравнительная характеристика формаций эйситов и фельдшпатолитов – сходство и различия.
38. Сравнительная характеристика формаций эйситов и гум-беитов – сходство и различия.
39. Сравнительная характеристика формаций грейзенов и вторичных кварцитов – сходство и различия.
40. Сравнительная характеристика формаций фенитов и карбонатитов – сходство и различия.
41. Сравнительная характеристика формаций пропилитов и вторичных кварцитов – сходство и различия.
42. Сравнительная характеристика плутоногенных и текто-ногенных РМФ – сходство и различия.
43. Сравнительная характеристика вулканогенных и текто-ногенных РМФ – сходство и различия.
44. Сравнительная характеристика плутоногенных и вулка-ногенных РМФ – сходство и различия.
45. Сравнительная характеристика фельдшпатоли-грейзеновой и скарн-пропилитовой РМФ – сходство и различия.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Рекомендуется использовать во время самостоятельной ра-боты следующие виды учебно-методического обеспечения:

– учебно-методические литературные источники: учебная программа курса, конспект лекций, учебные пособия, учебники;

– научные и научно-методические литературные источники: монографии, статьи, справочники, фондовая литература.

– геологические и формационные карты: опубликованные, фондовые, выложенные в интернете.

Основное назначение литературных и электронных первоисточников – изучение материалов, дополняющих конспект лекций, в процессе составления реферата, подготовки к лекциям, докладу и зачету. При необходимости следует обратиться за консультацией к преподавателю.

## **5. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Эффективность самостоятельной работы в значительной мере зависит от организации самоконтроля и контроля со стороны преподавателя-консультанта. Цель контроля – помочь студенту методически правильно с минимальными затратами времени усвоить теоретический материал и познакомиться с практическими приемами интерпретации данных формационного анализа.

### **Контрольные вопросы**

1. Какой смысл вкладывается в понятие формации?
2. В чем различие понятий «конкретная» и «абстрактная» формации?
3. Перечислите этапы развития формационного анализа.
4. Назовите признаки геологической формации.
5. Каковы основные направления в формационном анализе?
6. Какими основными признаками характеризуются осадочные формации?
7. Какими основными признаками характеризуются магматические формации?
8. Перечислите основные формационные подразделения.
9. Перечислите основные формы магматических тел.
10. Каковы основные черты внутреннего строения магматических формаций?

11. Каковы основные черты внутреннего строения метасоматических формаций?
12. Каковы принципы классификации магматических формаций?
13. Каковы принципы классификации метасоматических формаций?
14. Каковы основные этапы выделения формаций?
15. Перечислите основные формы гидротермально-метасоматических тел.
16. Какими основными признаками характеризуются магматические формации?
17. Какими основными признаками характеризуются метасоматические формации?
18. Приведите примеры и дайте краткую характеристику ультрамафических формаций.
19. Приведите примеры и дайте краткую характеристику мафических формаций.
20. Приведите примеры и дайте краткую характеристику мафическо-салических формаций.
21. Приведите примеры и дайте краткую характеристику салических формаций.
22. Приведите примеры и дайте краткую характеристику локальных метасоматических формаций.
23. Приведите примеры и дайте краткую характеристику региональных метасоматических формаций.
24. Приведите примеры генетического значения форм залегания, строения, положения в разрезе и мощности осадочных тел.
25. Приведите примеры генетического значения форм залегания, строения и размеров магматических тел.
26. В чем заключается морфологическое различие локальных и региональных метасоматических формаций?
27. Приведите примеры геологических формаций щитов.
28. Приведите примеры формаций офиолитовых поясов.
29. Приведите примеры орогенных геологических формаций.
30. Каково генетическое значение текстур горных пород для формационного анализа?

31. Какое графическое отражение имеют результаты формационного анализа?
32. Какова роль стратиграфических исследований в формационном анализе?
33. Какова роль палеогеографических исследований в формационном анализе?
34. Какова роль тектонических исследований в формационном анализе?
35. Какова роль петрологических исследований в формационном анализе?
36. Какова роль геохимических исследований в формационном анализе?
37. Какова роль минерагенических исследований в формационном анализе?
38. Каково теоретическое и практическое значение формационных исследований?
39. В чем заключается минерагенический потенциал магматических формаций?
40. В чем заключается минерагенический потенциал метасоматических формаций?

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет теоретические знания, полученные на лекциях, и лучше понимает особенности методики и практическое значение формационного анализа. Это способствует подготовке студента к самостоятельному проведению формационных наблюдений магматических и гидротермально-метасоматических образований, оценке их происхождения, истории и рудоносности.

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основной:

1. *Марин Ю.Б.* Основы формационного анализа. СПб, РИЦ СПГГИ(ТУ), 2004, 138 с.
2. Принципы расчленения и картирования гранитоидных интрузий и выделения петролого-металлогенических вариантов гранитоидных серий / Ред. Ю. Б. Марин. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2007, 80 с.
3. *Цейслер В.М.* Формационный анализ: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 2002, 186 с.

### Дополнительный:

4. *Беленицкая Г.А.* Опыт мелкомасштабного литогеодинамического районирования и картирования осадочного чехла территории России. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009, 75 с.
5. *Бузкова Н.Г.* Применение петрологических методов при поисках и прогнозировании эндогенного олово (или молибден)-вольфрамового оруденения: Методические рекомендации / Н.Г. Бузкова, С.А. Решетова СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995, 54 с.
6. Геодинамические реконструкции. Методическое руководство / С.С. Шульц мл. (отв. исп.), Ш.Э. Эргашев, В.А. Гвоздев Л.: Недра, 1991, 144 с.
7. Геологические тела (терминологический справочник) / Под ред. Ю.А. Косыгина, В.А. Кулындышева, В.А. Соловьева. М: Недра, 1986, 334 с.
8. Геологические формации (терминологический справочник) / Под ред. В.Ю. Забродина, Ю.А. Косыгина, В.А. Соловьева. М.: Недра, 1982, Т.1, 354 с.; Т. 2, 398 с.
9. *Горжевский Д.И.* Магматические и рудные формации / Д.И. Горжевский, В.Н. Козеренко, Р.М. Константинов. М.: Недра, 1986, 211 с.
10. *Кузнецов Ю.А.* Главные типы магматических формаций. Новосибирск, 1989, 392 с.
11. *Марин Ю.Б.* Магматические формации и их рудоносность / Ю.Б. Марин, В.Г. Лазаренков. СПб, 1992, 168 с.
12. Методика изучения гидротермально-метасоматических образований // Е.В. Плющев, О.П. Ушаков, В.В. Шатов и др. Л., Недра, 1981, 262 с.
13. Магматические формации СССР. Л.: Недра, 1979. Т. 1, 318 с. Т. 2, 279 с.

14. *Омельяненко Б.И.* Околорудные гидротермальные изменения пород. М., Недра, 1978, 216 с.
15. Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Изд-е 2. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009, 199 с.
16. *Попов В.И.* Генетическое учение о геологических формациях / В.И. Попов, В.Ю. Запрометов. М.: Недра, 1985.
17. Рудоносность и геологические формации структур земной коры / Под ред. Д.В. Рундквиста. Л.: Недра, 1981, 424 с.
18. *Строна П.А.* Главные типы рудных формаций. Л.: Недра, 1978, 199 с.
19. *Фролова Т.И.* Магматические формации современных геотектонических обстановок: Уч. пособие / Т.И. Фролова, И.А. Бурикова. М.: Изд-во МГУ, 1997, 320 с.
20. *Хаин В.Е.* Основные проблемы современной геологии (геология на пороге XXI в.). М.: Наука, 1994.
21. *Цейслер В.М.* Анализ геологических формаций. М.: Недра, 1992, 189 с.
22. *Шинкарев Н.Ф.* Происхождение магматических формаций. Л.: Недра, 1978, 301 с.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	5
3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАД РЕФЕРАТОМ .....	6
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	10
5. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	13
РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	14
СОДЕРЖАНИЕ.....	16