

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии

Г.А. Пономарева

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология

Оренбург
2019

УДК 378.147:553(076.5)

ББК 26.34я7+74.48я7

П 56

Рецензент – доктор геолого-минералогических наук, профессор
П.В. Панкратьев

Пономарева, Г.А.

П56 Минералого-геохимическая практика: методические указания /
Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ,
2019. – 19 с.

Методические указания соответствуют содержанию традиционной вузовской минералого-геохимической учебной практики для геологических направлений специалитета. Рассматриваются цели и задачи освоения практики, место практики в структуре образовательной программы, компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики, содержание практики, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение практики. Приведены оценочные средства и методические указания к освоению практики, написанию отчета и самостоятельной работе.

Методические указания предназначены для организации и проведения учебной минералого-геохимической практики студентов специальности 21.05.02 Прикладная геология всех форм обучения по курсу «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, минералого-геохимическая».

УДК 378.147:553(076.5)

ББК 26.34я7+74.48я7

© Пономарева Г.А., 2019

© ОГУ, 2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения практики	4
2 Место практики в структуре образовательной программы	5
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения минералого-геохимической учебной практики	5
4 Содержание практики	6
5 Учебно-методическое обеспечение практики	10
6 Материально-техническое обеспечение практики	12
6 Оценочные средства.....	13
7 Итоговый контроль	15
Список использованных источников	17

1 Цели и задачи освоения практики

Целью минералого-геохимической учебной геологической практики являются обучение студентов приемам и методам полевых минералого-геохимических исследований, а также закрепление на реальных природных объектах теоретических знаний по дисциплинам «Кристаллография и минералогия», «Общая геохимия», «Общая геология», «Структурная геология» «Историческая геология» и «Общая палеонтология», получение практического опыта работы с геологическими объектами, физико-химическими методами изучения минерального сырья, геохимией процессов минералообразования и анализа результатов наблюдений.

Задачи:

Задачами минералого-геохимической учебной геологической практики являются:

- изучение конституции и свойств минералов;
- изучение и закрепление классификации и номенклатуры минералов;
- изучение геохимических процессов минералообразования;
- изучение ассоциаций минералов в горных породах и рудных месторождениях;
- изучение различных классов осадочных, вулканогенно-осадочных, эффузивных и интрузивных магматических, метаморфических пород;
- изучение физико-химических методов исследования и анализа минерального сырья;
- термобарогеохимические исследования;
- обучение студентов основным приемам проведения полевых геохимических работ;
- выработка умения самостоятельно производить и документировать наблюдения с помощью приборов (микроскопов – бинокляров,

петрографических, рудных; спектрометров и дифрактометров и др.);

- подготовка к прохождению Производственной практики 1 и изучению курса «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых».

- закрепить и применить на практике навыки, полученные в процессе изучения геохимических и минералогических дисциплин, такие как: подготовить микроскопы, приборы к работе, оценить погрешность измерений, снять показания, умение сопоставлять информацию и делать выводы.

- формирование навыков ведения геологической документации, на примере составления отчета по практике

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к базовой части блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»

Учебная минералого-геохимическая практика базируется на знаниях, полученных студентами по курсам «Общая геология», «Структурная геология», «Кристаллография и минералогия», «Общая геохимия», являясь их составной частью. Кроме того, данная практика требует от студентов применения полученных ранее общегеологических знаний. По своему содержанию и положению в структуре ООП практика является базовой. Она закрепляет у студентов комплексное геологическое мышление и понимание природных геологических явлений, обеспечивает прохождение всех последующих общих и специальных геологических дисциплин, учебных и производственных практик.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения минералого-геохимической учебной практики

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и

профессиональные компетенции. Процесс освоения практики направлен на формирование следующих результатов обучения у студентов специальности 21.05.02 Прикладная геология специализаций «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых», «Геология нефти и газа» и «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания».

ОПК-5 способность организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

ПК-2 способность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением

ПК-10 готовность использовать знания методов проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнения инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении

ПК-12 способность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению

ПСК-5 способность выбирать виды, способы опробования (рядового, геохимического, минералогического, технологического) и методы их анализа для изучения компонентов природной среды, включая горные породы и полезные ископаемые, при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья

4 Содержание практики

Этап 1 Подготовительный

На аудиторном занятии необходимо:

1) Проинформировать студентов о сроках практики, ознакомить с приказом о прохождении практики, представить непосредственных руководителей. Сообщить телефон кафедры.

2) Детально ознакомить студентов с рабочей программой практики и разъяснить порядок решения возникающих во время практики вопросов.

3) Обратит внимание на необходимость строгого соблюдения правил техники безопасности во время проведения практики.

4) Подробно остановиться на требованиях к оформлению отчета и о сроках его представления на кафедру.

Студенты при прохождении практики обязаны:

1) Своевременно прибыть на место проведения практики.

2) Полностью выполнять задания предусмотренные программой практики

4) Нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

5) Представить руководителю практики письменный и электронный отчеты о выполнении всех заданий и сдать итоговую аттестацию по практике.

Отчет по минералого-геохимической практике содержит следующие обязательные разделы:

1 Введение

2 Характеристика геологического строения Оренбургского полигона (в том числе: физико-географический очерк, стратиграфия, тектоника, полезные ископаемые, история геологического развития);

3 Минералого-геохимическая характеристика пород изученных участков (содержание зависит от конкретного перечня исследованных объектов и объема работ);

4 Описание минералов (формула, химический состав, формы нахождения, класс, подкласс, сингония, происхождение названия, синонимы, габитус (облик) кристаллов, формы выделения, физические свойства: цвет, цвет черты, блеск, прозрачность, твердость, спайность, излом и др., разновидности,

распространенность, происхождение, парагенезисы, месторождения, применение.

5 Методы исследования минерального сырья;

6 Список использованной литературы.

Приложения: маршрутные карты, полевые дневники, журнал образцов, зарисовки обнажений, фотографии и микрофотографии образцов минералов и других геологических объектах, шлихов и шлифов изученных пород.

Этап 2 Полевой

Полевой этап включает работы в Оренбургской области в окрестностях г. Оренбурга и прилегающих к нему районах (Оренбургский полигон). На каждом объекте проводятся следующие работы. Экскурсия: обзорный геологический маршрут, знакомство с главными видами геологических тел, горных пород и минералов, составление плана полевых работ на участке.

Полевые минералого-геохимические исследования: выбор, описание, зарисовка и фотодокументация опорных обнажений; отбор образцов и проб горных пород и минералов; оформление результатов наблюдений, документация опробования. Описание минералов и горных пород следует выполнять, придерживаясь нижеприведенных планов.

План описания минералов

Формула, химический состав.

Формы нахождения. Класс, подкласс. Сингония.

Происхождение названия. Синонимы.

Габитус (облик) кристаллов. Формы выделения.

Физические свойства: цвет, цвет черты, блеск, прозрачность, твердость, спайность, излом и др.

Разновидности.

Распространенность, происхождение.

Парагенезисы.

Месторождения (обязательно указать Оренбургскую область, Уральский регион, если есть).

Применение.

План описания горной породы

1.Название. Происхождение (магматическое, метаморфическое, осадочное)

2.Минеральный и химический состав

-основной массы,

-вкрапленников, акцессорных минералов,

-наличие рудных минералов.

3.Текстура (массивная, полосчатая, сланцеватая, миндалекаменная, оолитовая, для эффузивных больше).

4.Структура (полнокристаллическая, скрытокристаллическая, микрокристаллическая, стекловатые (афонитовая), равномерно-зернистая, неравномерно-зернистая, порфирировая, порфировидная).

5. Соотношение цветных и светлых минералов

5.1 Лейкократовая или

5.2 Меланократовая

5.1. Преобладают светлые минералы, следовательно, светлая горная порода.

5.2. Преобладают цветные минералы, следовательно, темная горная порода.

6.Физические свойства

-цвет, пористость, уд.вес (плотность),

-физико-химические свойства.

7.Формы геологических тел.

8.Геологические примеры.

9.Условия образования.

10.Практическое значение.

Этап 3 Камеральный

Камеральная обработка материалов, оформление материалов для отчета: диагностика и описание минералов и горных пород; оформление рабочей коллекции образцов и проб, полевого дневника и журналов образцов и проб; вычерчивание карт, схем, зарисовок; изготовление фотографий. Самостоятельная работа с литературой

Защита отчета по практике и получение зачета

По окончании учебной практики студент показывает свои материалы руководителю практики и составляет отчет по проделанной работе. Активное участие в процессе полевых наблюдений, грамотное составление отчета гарантируют получение зачета по минералого-геохимической учебной практике.

5 Учебно-методическое обеспечение практики

Учебная литература

1 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. ISBN 978-5-7410-0846-1

2 Пономарева, Г.А. Общая геохимия: методические указания / Г.А. Пономарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. – 18 с.

3 Бетехтин, А. Г. Курс минералогии : учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению подгот. 130300 "Приклад. геология" / А. Г. Бетехтин; под ред. Б. И. Пирогова, Б. Б. Шкурского. - М. : МГУ, 2008. - 736 с.

4 [Япаскурт О. В.](#) Генетическая минералогия и стадийный анализ процессов осадочного породо- и рудообразования [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О. В. Япаскурт. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 356 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=538778>

5 Дёмина Т.Я. Осадки и осадочные породы: учебное пособие / Т.Я. Дёмина, Г.В. Тараборин. -Оренбург, 2002. - 177с.

6 Пономарева, Г.А. Задачник по общей химии металлов: учебное пособие / А.А. Горохов, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 190 с.

[Осовецкий Б.М.](#) [Типохимизм шлиховых минералов.](#) [Справочник.](#) - [Издательство Пермского университета](#), Пермь, 2001. - 244 с.

7 Чибилев, А.А. Природное наследие Оренбургской области / А.А. Чибилев. - Оренбург, 1996.

8 Алексеенко, В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 227 с

9 Перельман, А.И. Геохимия: учебник для вузов /А.И. Перельман. – М., «Высшая школа», 1979. – 377 с.

10 Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия: учебник для вузов / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 627 с.

Интернет-ресурсы

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

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

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

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

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

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

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

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

Также прохождение минералого-геохимической практики предусматривает работу с фондовой литературой.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения практики на кафедре имеется музей кафедры геологии, в котором выставлены и находятся в фондах различные коллекции минералов, горных пород, технологические продукты, руды, полезных ископаемых Оренбуржья, в том числе и с нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (ауд. 170719, 170709).

Для проведения занятий с использованием мультимедийных средств на кафедре имеется компьютерный класс и специализированные аудитории (ауд. 3146, 3225, 3224).

При проведении камеральных работ используются учебная лаборатория «Физических методов исследования геологических объектов» ауд. 3203, 3206,

3207, оборудованные бинокулярными и поляризационными микроскопами, эталонными коллекциями минералов и горных пород, химической посудой и реактивами (ауд. № 3203 – кабинет оптических методов и 3206 – кабинет спектральных методов, 3207 – кабинет минералогии). Лаборатория оснащена специальным оборудованием приборами и реактивами, обеспечивающими освоение практики.

6 Оценочные средства

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по учебной практике, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением о формировании ФТЗ, приведен в ФТЗ по дисциплине «Общая геохимия», регистрационный номер 3020 от 2017.

Вопросы для опроса

Тема 1

1.1 Перечислите основные геохимические классификации элементов.

1.2 Укажите группы элементов согласно классификации Гольдшмидта.

1.3 Какие из указанных геохимических классификаций элементов имеют геологическую основу?

Тема 2

2.1 Объясните причины стабильности молекул в термодинамических условиях земной коры.

2.2 Что такое изотопы? Приведите примеры.

2.3 Укажите примеры применения изотопов в геологии.

Тема 3

3.1 Дайте геохимическую характеристику земной коры.

3.2 Укажите элементный состав гидросферы? В чем разница по составу материковых и океанических вод?

3.3 Назовите причины миграции химических элементов?

Самостоятельная работа:

1) самостоятельное изучение разделов [3, с. 5-10] (Характеристика геологического строения Оренбургского полигона (в том числе: физико-географический очерк, стратиграфия, тектоника, полезные ископаемые, история геологического развития; Минералого-геохимическая характеристика [6, с. 151-665; 7], [2, с. 3-31]. Описание минералов (формула, химический состав, формы нахождения, класс, подкласс, сингония, происхождение названия, синонимы, габитус (облик) кристаллов, формы выделения, физические свойства: цвет, цвет черты, блеск, прозрачность, твердость, спайность, излом и др., разновидности, распространенность, происхождение, парагенезисы, месторождения, применение, методы исследования [6, с. 151-665; 5, 1], [1, с. 8-44, 45-64, 159-172; 4, с. 8-10], геохимия металлов [2, с. 31-75]);

2) самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий) [3, с. 6-7; 5-7];

3) подготовка к практическим занятиям [3, с. 7-8];

4) подготовка к итоговой аттестации и т.п. Вопросы по пройденным темам.

Для самостоятельной работы используются материалы, которые приведены:

1 **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. (С. 158, 172).

2 **Пономарева, Г.А.** Задачник по общей химии металлов: учебное пособие / А.А. Горохов, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 190с. (С. 80-90, 97-108)

3 **Пономарева, Г.А.** Общая геохимия и геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: методические указания / Г.А. Пономарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2012. – 18 с. (С. 11-16).

4 **Пономарева, Г.А.** Атомно-абсорбционная спектрометрия: методические указания / Г.А. Пономарева. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2012.- 17 с.

5 **Алексеев, В.А.** Экологическая геохимия: учебник для вузов / В.А. Алексеев. – М.: Логос, 2000. – 627 с.

6 **Бетехтин, А.Г.** Курс минералогии: учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению подгот. 130300 «Приклад. Геология» / А.Г. Бетехтин; под ред. Б.И. Пирогова, Б.Б. Шкурского. - М.: МГУ, 2008. - 736 с.

7 **Чибилев, А.А.** Природное наследие Оренбургской области / А.А. Чибилев. - Оренбург, 1996.

7 Итоговый контроль

К дифференцированному зачету по учебной практике «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, минералого-геохимическая» предполагается защита отчета по практике и получение оценки.

По окончании учебной практики студенты показывают свои материалы руководителю практики и составляет отчет по проделанной работе. Активное участие в процессе полевых наблюдений, грамотное составление отчета и его защита гарантируют получение положительной оценки по минералого-геохимической учебной практике.

Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений

Критерии оценки

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет. Проводится защита отчета по проделанной работе.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал практики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал практики, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала практики, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала практики, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Список использованных источников

- 1 Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия: учебник / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
- 2 Алексеенко, В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 227 с.
- 3 Атомно-абсорбционный спектрометр с коррекцией фона по методу Зеемана. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://youtu.be/DnCGfIY2pfA>
- 4 Бетехтин, А.Г. Курс минералогии: учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлению подгот. 130300 "Приклад. геология" / А.Г. Бетехтин; под ред. Б.И. Пирогова, Б.Б. Шкурского. - М.: МГУ, 2008. – 736 с.
- 5 Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области. – Оренбург, 1997. – 272 с.
- 6 Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2011 году / Под общ. ред. К.П. Костюченко. – Оренбург, 2012. - 296 с.
- 7 Лядский П.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. / П.В. Лядский, Л.Н. Кваснюк, А.В. Жданов, О.В. Чечулина и др. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист М-40 (Оренбург) с клапаном М-41. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. – 352 с. + 1 вкл.
- 8 Методы элементного анализа. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://en.ppt-online.org/119691>
- 9 Овчинников, Л.Н. Прикладная геохимия / Л.Н. Овчинников. - М.: «Недра», 1990. – 298 с.

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

11 Перельман, А.И. Геохимия: учебник для вузов /А.И. Перельман. – М.: «Высшая школа», 1979. – 377 с.

12 Пономарева, Г.А. Основы геологии угля и горючих сланцев (учебное пособие) / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 120 с.

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

14 Пономарева, Г.А. Металлогеническая специализация нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и возможность извлечения металлов из углеводородного сырья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей международной научно-методической конференции. – Оренбург: ООО ИПК, 2018. – С.1081-1084.

15 Пономарева, Г.А. Металлогеническая зональность платиноидной специализации Оренбургской части Южного Урала / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2015. – № 6. – С. 197-201.

16 Пономарева, Г.А. Геохимические особенности распределения благородных металлов в нефтегазовых месторождениях Оренбургской области / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2015. – № 7. – С. 167-172.

17 Спектрометр атомно-абсорбционный «МГА-915»: руководство по эксплуатации 915.00.00.00.00.РЭ. – СПб: ООО Люмэкс, 2005. - 84 с.

18 Стряпков, А.В. Математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие / А.В. Стряпков, В.А. Минаева, Т.А. Григоренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 166 с.

19 Файловый архив для студентов StudFiles. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://studfiles.net/>

20 Черняхов, В.Б. Производственная геологическая практика в Оренбургской области / В.Б. Черняхов. – Оренбург, ГОУ ОГУ, 2002. – 126 с.

21 Чибилев, А.А. Природное наследие Оренбургской области / А.А. Чибилев. - Оренбург, 1996.

22 Япаскурт О.В. Генетическая минералогия и стадийный анализ процессов осадочного породо- и рудообразования [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Япаскурт. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 356 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=538778>