

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (НИГТЦ ДВО РАН)**



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле
Научная специальность 1.6.5 «Литология»

Петропавловск-Камчатский, 2022

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021 г., по направлению 05.06.01 Науки о земле, научной специальности 1.6.5 «Литология».

Автор: к.т.н. Иодис В.А.

Программа обсуждена и одобрена на Ученом совете НИГТЦ ДВО РАН протокол №2 от 13. апреля .2022 г.

1. Общие указания.

Вступительные испытания по научной специальности 1.6.5 «Литология» охватывают стандартные разделы университетских курсов данной специальности. Вопросы и структура экзаменационных билетов приведены ниже. Настоящая программа охватывает основные разделы научной специальности 1.6.5 «Литология».

2. Порядок проведения вступительных испытаний.

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от полноты и правильности ответов.

3. Критерии оценивания.

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично. Поступающий обнаружил знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, умением дать полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные, умение свободно выполнять задания, усвоил взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется полнотой, уверенностью.

Хорошо. Знания, продемонстрированные поступающим имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; обнаружил знание вопросов, раскрыто содержание

билета, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы, в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые поступающий способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.

Удовлетворительно. Ответ отличаются поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета. Поступающий обнаружил знание основ специальности, но нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; отсутствуют представления о межпредметных связях, но при этом знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Неудовлетворительно. Поступающий обнаружил значительные пробелы в знаниях основ выбранной специальности, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена поступающий затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

4. Разделы дисциплины, вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.5 «Литология»

РАЗДЕЛ I. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ, РАЗМЕЩЕНИЯ И ПРЕБРАЗОВАНИЯ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

1. Современное состояние науки и место в ряду геологических наук

1.1 Введение. Особенности образования осадочных горных пород в различных физико-географических условиях. Факторы и силы земной и космической природы, регламентирующие формирование осадочных горных пород.

1.2. История, задачи и методы литологии. Методы литологии. Общие сведения о предмете. Определение осадочной породы. Полезные ископаемые в осадочных породах. Движущие силы осадочного процесса.

2. Различия между осадочными, метаморфическими и магматическими породами

2.1. Общие сведения об осадочных горных породах Состав, строение, прочность, плотность, содержание органики в осадочных породах. Особенности химического состава осадочных пород. Особенности минерального состава осадочных пород. Малоустойчивые, устойчивые и аутигенные минералы осадочных пород. Направленность изменения состава исходных материнских пород.

2.2. Различия между осадочными породами и породами метаморфического и магматического циклов Различие по химическому составу. Средние химические составы магматических и осадочных пород. Отличие химического состава осадочных пород от магматических по содержанию летучих компонентов. Различие по химическому составу на уровне элементов. Различие по минеральному составу. Различие по содержанию органического вещества.

3. Зоны осадкообразования

3.1. Зоны осадкообразования. Зоны осадкообразования в нижней части атмосферы, гидросфера, верхняя часть литосферы.

3.2. Факторы и силами земной и космической природы, влияющие на образование осадочных пород. Роль тектоники в процессе литогенеза. Роль рельефа. Влияние климата на природу и литогенез. Принадлежность гидросферы к зоне осадконакопления. Окислительно-восстановительный потенциал. Щелочно-кислотный потенциал. Соленость морской воды. Свет в морях и океанах.

4 Стадия седиментогенеза: образование и перенос осадочного материала

4.1. Общая характеристика стадий образования и преобразования осадочных пород Стадии образования осадочных пород: гипергенез – возникновение исходных продуктов для образования осадочных пород; седиментогенез – перенос и осаждение вещества; диагенез – совокупность процессов преобразования рыхлых осадков в осадочные породы в верхней

зоне земной коры; эпигенез (катагенез) – стадия химико-минералогического преобразования осадочных пород при погружении их в более глубокие горизонты литосферы; метагенез – стадия глубокой переработки осадочных пород в условиях повышающихся давления и температуры и предшествующая метаморфизму.

4.2. Образование осадочного материала Седиментогенез – основная стадия формирования осадочной горной породы. Три этапа седиментогенеза – образование, перенос (транспортировка) материала в водной, воздушной и твердой (ледники) среде и накопление осадочного материала. Вода как один из основных агентов переноса осадочного материала. Роль атмосферы в процессе переноса осадочного материала. Транспортирующую работу льда. Действие силы тяжести при транспортировке осадочного материала. Транспортировка осадочного материала растительными и животными организмами.

5. Стадия седиментогенеза: накопление осадочного материала

5.1. Накопление осадочного материала в различных средах Накопление осадочного материала в водной, воздушной и твердой (ледники) среде.

5.2. Осадочная дифференциация Понятие об осадочной дифференциации и интеграции вещества. Причины многообразия осадочных горных пород. Механическая дифференциация — способы рассортировки осадочного материала. Химическая дифференциация — совокупность химических процессов, происходящих в гидросфере, вызывающих последовательный переход растворенных веществ в твердую фазу. Биогенная дифференциация – избирательное превращение растворенных и газообразных компонентов в минеральные скелетные образования в результате жизнедеятельности организмов. Физико-химическая дифференциация коллоидного материала.

6 Стадия диагенеза

6.1. Диагенез – стадия перехода осадка в осадочную горную породу. Отсутствие в осадке равновесия – является движущей силой диагенеза. Граница между седиментогенезом и диагенезом.

6.2. Превращение веществ при диагенезе Уплотнение под действием веса осадочных образований. Дегидратация и гидратация. Переработка осадка микроорганизмами Роль бактерий и илоедов. Образование новых устойчивых минеральных модификаций. Растворение и биохимический распад неустойчивых частиц осадка. Декристаллизация и перекристаллизация компонентов осадка характерна для хемогенных и коллоидных осадков.

7. Стадия катагенеза

7.1. Катагенез – основная стадия существования осадочной горной породы. Продолжительность существования осадочной горной породы. Положение верхней и нижней границы диагенеза. Движущие силы катагенеза (температура, давление, растворимые в воде минеральные и газообразные вещества, рН и Eh подземных вод, естественная радиоактивность, продолжительность их воздействия).

7.2. Катагенетические преобразования осадочной горной породы. Термобарические и физико-химические условия при катагенезе. Отжатие воды. Растворение составных частей породы. Минеральные новообразования. Перекристаллизация вещества. Деление катагенеза на подстадии. Разные подходы к делению. Критерии выделения границ между подстадиями.

8. Стадия метагенеза

8.1. Метагенез – стадия глубокого минерального и структурного изменения осадочных горных пород. Метагенез – завершающий этап в жизни осадочных пород при их погружении и переходный между стадиями катагенеза и метаморфизма.

8.2. Движущие силы Термобарические и физико-химические условия. Температура зоны метагенеза. Степень уплотнения при метагенезе. Пористость осадка. Преобразование органических веществ. Перемещение флюидов. Развитие цементации при уплотнение пород. Деление метагенеза на этапы. Ранний (начальный) и поздний (глубинный) метагенез. Характеристика пород, прошедших стадию метагенеза.

9. Стадия гипергенеза

9.1. Гипергенез осадочных пород. Различный подход исследователей к пониманию термина «гипергенез». Мощность зоны гипергенеза.

9.2. Движущие силы, Физическое выветривание. Химическое выветривание. Вода как главный фактор химического выветривания. Воздействие кислорода на минералы. Роль углекислого газа, растворённого в воде, или угольной кислоты при выветривании горных пород. Работа гуминовых кислот, образующихся при разложении органических веществ. Химическое выветривание в районах активной вулканической деятельности. Биологическое выветривание. Устойчивость минералов к внешним воздействиям. Продукты выветривания. Коры выветривания. Остаточные и перемещенные коры выветривания.

10. Типы литогенеза

10.1. Учение Н.М. Страхова о типах литогенеза Влияние климата на формирование основных признаков осадочных горных пород. Зональные и аazonальные типы литогенеза. Значение работ Н.М. Страхова в выделении климатических типов литогенеза.

10.2. Характеристика типов литогенеза Ледовый тип литогенеза и его особенности. Перенос материала ледником. Петрографические типы ледниковых отложений. Краткая история четвертичных ледниковых отложений. Гумидный литогенез – образование осадочных горных пород на континентах и в морях в условиях гумидного климата. Аридный литогенез образование осадочных горных пород на континентах и в морях, расположенных в областях с засушливым климатом. Соотношения между гумидным, ледовым и аридным типами литогенеза. Азональный или климатический вулканогенно-осадочный тип литогенеза.

11. Обстановки осадконакопления

11.1. Континентальные обстановки осадконакопления Специфика и характеристика континентальных обстановок. Понятие о фациальном анализе. Фации, генетические типы, парагенетические ряды осадочных пород

(ледниковый, водно-ледниковый, элювиальный, гравитационный, водный эоловый и другие парагенетические ряды).

11.2. Морские и океанские обстановки

Отличительными особенностями морских отложений (относительное постоянство их состава на обширной территории; преимущественное развитие процессов накопления осадков; обилие органических остатков животного происхождения; широкое развитие хемогенных образований, наличие волнений и течений; рельеф дна бассейна седиментации; физические свойства морской среды; климат, оказывающий влияние на температуру, соленость воды, развитие органического мира, состав поступающего с прилегающей суши материала, карбонатообразование, накопление угленосных, кремнистых или эвапоритовых толщ; степень изолированности морского бассейна; глубина бассейна седиментации. Литоральные, неритовые, батимальные и абиссальные морские фации. Прибрежно-морской комплекс фаций. Шельфовые фации. Глубоководные фации. Дельтовый комплекс фаций. Лагунные и лиманные фации.

12. Текстуры осадочных пород

12.1. Текстуры - главные признаки осадочных горных пород Текстуры осадочных пород и их генетическое значение. Первичные текстуры осадочного материала. Вторичные текстуры в уже сформировавшейся горной породе при процессах катагенеза, метагенеза и гипергенеза. Методы изучения текстур (визуальный, в обнажениях, шурфах, образцах керна, под микроскопом).

12.2. Виды текстур Текстуры поверхности слоя (знаки ряби, отпечатки капель града и пузырьков газа, трещины усыхания и др.). Внутрислоевые текстуры. Массивные и слоистые текстуры, их типы и происхождение. Флишевые текстуры. Текстуры подводных оползней, биоглифы, механоглифы и др. Вторичные (постседиментационные) текстуры: стилолитовые, фунтиковые и др. Ложная слоистость (явление Лизеганга, сланцеватость и плитчатая отдельность).

13. Макротекстуры осадочных пород

13.1. Макротекстуры, создаваемые присутствующими в породе конкрециями. Конкреционный анализ как один из методов литогенетического анализа. Карбонатные конкреции: сидеритовые; магнезиально-железистые; магнезиальножелезисто-кальцитовые; доломитовые; кальцитовые. Сульфидно-железистые конкреции (пиритовые, марказитовые). Кремнистые конкреции (кварцевые, халцедоновые, опаловые). Фосфоритовые конкреции. Марганцевые конкреции.

13.2. Разновидностью конкреций Секретиции, септарии, жеоды, септарии, оолиты и др. Псевдоконкреции. Ложные, сингенетические, диагенетические и эпигенетические группы конкреций. Методы изучения конкреций.

14. Структуры и цвет осадочных пород

14.1. Структуры осадочных пород Структуры осадочных пород и их генетическое значение. Структуры обломочных, вулканогенно-осадочных, органогенных пород. Формы обломочных зерен (первичная, седиментационная, вторичная). Укладка зерен в горной породе. Характер взаимоотношения зерен. Структуры органогенных пород: биоморфная, детритовая, биогенно-шламовая. Структуры глинистых пород: пелитовая, алевропелитовая, псаммопелитовая, порфиробластовая, ооидная, фитопелитовая.

14.2. Цвет осадочных пород Причины, обуславливающие белый (светло серый), чёрный (темно серый) фиолетовый, желтый и бурый, красный и розовый, злёный, синий цвет осадочных пород. Диагностическое и генетическое значение цвета.

РАЗДЕЛ II. ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

1. Группа обломочных пород

1.1. Классификация и номенклатура. Образование обломочных пород вследствие механического разрушения других пород. Степень окатанности обломочного материала. Классификация осадочных обломочных горных пород по размерам, степени окатанности и сцементированности обломков.

1.2. Характеристика групп обломочных пород Грубообломочные породы (псефиты). Рыхлые и сцементированные грубообломочные породы. Песчаные породы (псаммиты). Грубо-, крупно-, средне-, мелкообломочные песчаные породы. Мономинеральные, олигомиктовые и полимиктовые песчаные породы. Граувакки и аркозы. Алевритовые породы. Лесс и лессовидные отложения. Обломочные породы смешанного состава. Их минеральный и химический состав. Структуры и текстуры, Цемент обломочных пород. Соотношения между составом цемента и обломочной частью породы. Диагенетические и катагенетические преобразования пород и их влияние на формирование физико-механических свойств обломочных пород. Значение обломочных пород как полезных ископаемых.

2. Вулканогенно-осадочные породы

2.1. Общая характеристика вулканогенно-осадочного процесса. Классификация вулканогенно-осадочных пород по составу, структурам и происхождению. Формы пирокластических обломков вулканического стекла.

2.2. Пирокластические осадочные породы Пеплы – рыхлые скопления материала, выброшенного вулканами. Туфы – сцементированные пеплы. Туффиты и туфогенные – переходные пирокластические осадочные породы. Тефры.

3. Терригенно-минералогические и литолого-геохимические провинции

3.1. Терригенно-минералогические провинции Понятия о петрографических и терригенно-минералогических провинциях. Питающие провинции. Типы питающих провинций: речной бассейн; области, занятые ледниками; крутые морские берега, разрушаемые прибоем; пустыни, служащие питающими провинциями для эоловых отложений. Формы питающих провинций. Простые и сложные терригенно-минералогические провинции. Аквальные, азральные и смешанные провинции. Значение изучения терригенно минералогических провинций для проведения палеогеографических реконструкций.

3.2. Литолого-геохимические провинции Геохимические провинции как отдельные области и районы, характеризующиеся специфическим преобладанием одних химических элементов и недостатком других. Геохимические поиски полезных ископаемых. Литохимическая съёмка. Кларки химических элементов. Ореолы рассеивания первичные и вторичные (гипергенные).

4. Группа глинистых пород

4.1. Общая характеристика глинистых пород Принципиальные отличия глинистых пород от обломочных и хемогеннобиогенных. Классификация по минеральному составу. Происхождение глинистых пород: элювиальное и осадочное. Образование глинистых минералов. Структуры, текстуры и микротекстуры глинистых пород. Преобразование глинистых пород в диагенезе, катагенезе и метагенезе. Обзор ряда: глина – аргиллит – глинистый сланец.

4.2. Разновидности глинистых пород Каолинитовые глины (морфологические признаки, происхождение и распространение, практическое значение). Монтмориллонитовые глины (морфологические признаки, происхождение и распространение, практическое значение). Гидрослюдистые глины (морфологические признаки, происхождение и распространение, практическое значение). Ленточные и другие ледниковые глины. Глауконитовые, полиминеральные глины. Фациальные типы глинистых отложений. Практическое значение глинистых пород.

5. Класс карбонатных пород

5.1. Общая характеристика класса карбонатных пород. Классификация и номенклатура карбонатных пород. Химический и минеральный состав. Структуры и текстуры.. Разновидности карбонатных пород.

5.2. Основные карбонатные породы Известняки органогенные, пясчий мел, хемогенные, обломочные, вторичные. Их состав и условия образования Доломитовые породы. Первичные и вторичные доломиты. Их состав и условия образования. Карбонатно-глинистые породы (мергели). Сидеритовые

породы. Их состав и условия образования. Генетическое значение различных признаков карбонатных пород на конкретных примерах. Практическое использование карбонатных пород. Концентрации рудных и других полезных компонентов в карбонатных породах. Их нефтегазоносность.

6. Класс кремнистых пород (силициты)

6.1. Общая характеристика класса кремнистых пород. Источники кремнезема. Формы переноса его природными водами. Классификация и номенклатура кремнистых пород. Общая характеристика, минеральный и химический состав. Структурно-текстурные особенности.

6.2. Разновидности кремнистых пород Биогенные кремнистые силициты – диатомиты, радиолярииты, спонголиты. Хемогенно-биогенные силициты – трепела и опоки. Кремни. Яшмы. Наземные силициты – гейзериты (кремнистый туф). Гипергенные силициты в корях выветривания. Кремнистые породы как полезные ископаемые.

7. Класс сульфатно-галоидных пород

7.1. Общая характеристика класса сульфатно-галоидных пород. Минеральный и химический состав, происхождение, распространение. Структурно-текстурные особенности. Классификация и номенклатура.

7.2. Разновидности соляных пород. Сульфатные породы (гипсы и ангидриты). Общая характеристика, минеральный и химический состав. Каменная соль и калийно-магнезиальные породы. Общая характеристика, минеральный и химический состав. Другие разновидности соляных пород. Эволюция соленакопления в истории Земли. Теоретическое и практическое значение солей.

8. Классы аллитовых, железистых, марганцевых и фосфатных пород

8.1. Аллиты, или глиноземистые породы Основные минералы аллитов. условия залегания, Структурно-текстурные особенности. Классификация и номенклатура. Вопросы образования аллитов. Практическое значение. Латериты и бокситы – группы глиноземистых пород.

8.2. Железистые породы, или ферритолиты Оксидные и гидроксидные, карбонатные и алюмосиликатные ферролиты. Железистые породы. Бурые железняки. Карбонатная железистая осадочная порода – сидерит. Цвет железистых пород.

8.3. Марганцевые породы Окисленные, карбонатные и силикатные марганцевые породы – главные минералого-петрографических типы. Минеральный и химический состав, условия залегания. Структурно-текстурные особенности. Практическое значение.

8.4. Фосфатные породы Минеральный и химический состав, условия залегания. Структурно-текстурные особенности. Практическое значение. Зернистые фосфориты, костяные брекчии, ракушечные фосфориты, желваковые фосфориты.

9. Группа каустобиолитов: гумусовые каустобиолиты

9.1. Общая характеристика гумусовых каустобиолитов. Гумусовые каустобиолиты – продукты единого ряда преобразования органического вещества растительного происхождения в диагенезе, катагенезе и метагенезе. Состав, стадии образования, условия залегания.

9.2. Разновидности гумусовых каустобиолитов Торф. Бурый уголь. Каменный уголь. Разновидности каменного угля – фюзен, дюрен, витрен, кларен. Антрациты. Липтобиолиты – разновидность углей. Сапропелиты. Горючие сланцы. Месторождение и практическое значение каустобиолитов угольного ряда.

10. Группа каустобиолитов: каустобиолиты битумного ряда

10.1. Виды каустобиолитов битумного ряда Каустобиолиты битумного ряда – жидкие (нефть), твердые (битумы), газообразные (горючие газы). Общая характеристика, состав, особенности состава пород, стадии образования, условия залегания.

10.2. Происхождение и практическое использование битумного ряда Основные понятия о природе нефтей и природного газа. Практическое использование пород группы каустобиолитов.

11. Осадочные формации. Группы и ряды формаций.

11.1. Общая характеристика осадочных формаций. Два главных направления в определениях осадочных формаций: структурно-вещественное и генетическое. Ряды и группы формаций. Общая характеристика направленности осадочных процессов в различных группах формаций. Практическое значение формаций для выяснения закономерностей состава и строения осадочных толщ, прогноза размещения и оценки месторождений полезных ископаемых. Моноформационные и полиформационные полезные ископаемые. Общее распределение осадочных пород и формаций в земной коре как синтез эволюции осадочного процесса и его периодичности.

11.2. Геосинклинальные, платформенные и переходные группы формаций Спилито - кератофировая формация. Кремнисто – вулканогенная субформация. Сланцевая (аспидная) субформация. Флишевая формация. Лагунная формация. Соленосная субформация. Угленосная субформация Эффузивно-осадочная формация. Формации переходных зон (межгорных впадин и передовых прогибов) Платформенные формации.

5. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.5 «Литология»

Основная литература:

1. Алексеев В. И. Конспект лекций по курсу «Литология». Санкт-Петербург 2010. studmed.ru/alekseev...konspekt...po-kursu-litologiya...

2. Колосова Т.Е. Основы литологии. – Мн.: БГУ, 2009. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/1591>

3. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение. – М.: ООО Недра-Бизнес Центр, 2007. libed.ru...v-kuznecov-litologiyaosadochnie...porodi...

4 Ежова А.В. Литология: учебник Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 336 с. lithology.ru›node/503

5. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. – М.: Высшая школа, 1984. lithology.ru›files/books/logvinenko.pdf

6. Махнач А.А. Стадиальный анализ литогенеза. – Мн.: БГУ, 2000.

7. Пармузина Л. В. Изучение текстур осадочных пород: учеб. Пособие. - Ухта: УГТУ, 2013. - 86 с. lib.ugtu.net›book/11462

8. Петтиджон Ф.Дж. Осадочные породы. – М.: Недра, 1981. twirpx.com›Все для студента›205729

9. Прошляков Б.К., Кузнецов В.Г. Литология. – М.: Недра, 1985. studmed.ru›proshlyakov-bk-kuznecov-vg-litologiya...

10. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л.- М.: Гос. Науч.-тех. изд-во нефтяной и топливной литературы. Ленинг. отд., 1953. lithology.ru›node/860

11. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. 1-3. – М.: АН СССР, 1960-1962. lithology.ru›system/files...straxov...litogenez_1.pdf

12. Фролов В.Т. Литология. Кн.1-3: Учебное пособие. — М.: Изд-во МГУ, 1992, 1995. lib.ugtu.net›book/11462

13. Швецов М.С. Петрография осадочных пород. – М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1958. lithology.ru›node/863

14. Япаскурт О. В. Литология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 336 с. Academia moscow.ru›ftp_share/_books/fragments...

Дополнительная литература:

15. Атлас текстур и структур осадочных горных пород / Под ред. А.В. Хабакова. Т. 1 (Обломочные и глинистые породы), Т. 2 (Карбонатные породы). – Л.-М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1962, 1969. lithology.ru›node/456

16. Ботвинкина Л.Н. Справочное руководство по изучению слоистости. – М.: Наука, 1965. twirpx.com›Все для студента›Ботвинкина Л.Н

17. Ежова А.В. Практикум по литологии. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 147 с. eknigi.org...nauki...praktikum-politologii.html

18. Логвиненко Н. В., Орлова Л. В. Образование и изменение осадочных пород на континенте и в океане — Л.: Недра, 1987. — 237 с. lithology.ru/system/files...logvinenko_orlova.pdf

19. Шванов В. Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). — Л.: Недра, 1987. — 269 с. lithology.ru/system/files/books/petro_pes.pdf

20. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы. — М.: Недра, 1984.

21. Попов В.И. Опыт классификации и описания геологических формаций. — Л.: Недра, 1968.

22. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза. — М.: МГУ, 1995.