

ПЕРМСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Е. А. Кузнецова

ГЕОТЕКТОНИКА



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е. А. Кузнецова

ГЕОТЕКТОНИКА

*Допущено методическим советом
Пермского государственного национального
исследовательского университета в качестве
практикума для студентов, обучающихся
по направлению подготовки бакалавров
«Геология»*



Пермь 2025

УДК 551.24(075.8)

ББК 26.32я73

К89

Кузнецова Е. А.

К89 Геотектоника [Электронный ресурс] : практикум / Е. А. Кузнецова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2025. – 1,81 Мб ; 112 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/Kuznecova-Geotektonika.pdf>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-4222-9

Учебное издание предназначено для студентов геологического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Геология», а также для всех, кто интересуется данной темой. Практикум содержит методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Геотектоника».

УДК 551.24(075.8)

ББК 26.32я73

*Издается по решению ученого совета геологического факультета
Пермского государственного национального исследовательского университета*

Рецензенты: кафедра геологии нефти и газа Пермского национального исследовательского политехнического университета (зав. кафедрой – д-р геол.-минерал. наук, профессор **В. И. Галкин**);

старший научный сотрудник отдела активной сейсмоакустики Горного института УрО РАН, канд. геол.-минерал. наук, доцент **И. Ю. Герасимова**

ISBN 978-5-7944-4222-9

© ПГНИУ, 2025

© Кузнецова Е. А., 2025

Оглавление

Введение	4
Лабораторная работа № 1	5
Лабораторная работа № 2	6
Лабораторная работа № 3	11
Лабораторная работа № 4	17
Лабораторная работа № 5	19
Лабораторная работа № 6	23
Лабораторная работа № 7	26
Лабораторная работа № 8	29
Заключение	31
Список литературы	32
Приложение 1	29
Приложение 2	38
Приложение 3	39
Приложение 4	100
Приложение 5	108

ВВЕДЕНИЕ

Практикум содержит задания и методические пояснения к лабораторным занятиям по дисциплине «Геотектоника». Последовательность изложения материала соответствует учебному плану и утвержденному учебно-методическому комплексу. При необходимости студент может самостоятельно освоить ту или иную тему, опираясь на пояснения к ней.

Лабораторные занятия являются обязательным условием успешного освоения дисциплины «Геотектоника». Для прохождения итогового контроля каждая лабораторная работа должна быть сдана преподавателю.

Лабораторная работа № 1

ОРОГИДРОГРАФИЯ

Цель занятия: узнать положение основных опорных точек на физической карте мира для выполнения дальнейших лабораторных работ.

Выполнение данной лабораторной работы необходимо для развития умений и навыков чтения карт, описания геологического строения, истории геологического развития и палеогеографии земной коры. Географические названия часто встречаются во время лекций и при выполнении лабораторных работ. Между тем поиск на карте и заучивание расположения гор, рек, островов и других объектов требует времени.

ЗАДАНИЕ

Найти на физической карте мира элементы орогидрографии из приведенного в приложении 1 списка. В конце занятия проводится контроль в виде устного опроса.

Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3395>.



Картографические материалы к лабораторной работе № 1:

Географический атлас: для учителей сред. школы / отв. ред. Л. Н. Колосова. 4-е изд. М.: ГУГК, 1982. 238 с.

Физическая карта мира / сост. и подгот. к печати ПКО «Картография»; ред. З. Ф. Антонова, В. С. Чудинова. 1:20 000 000. М.: ГУГК, 1989.

Лабораторная работа № 2
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РЕГИОНА
Строение и развитие главных структурных единиц
литосферы

Цель занятия: научиться находить и выделять тектонические структуры Восточно-Европейской платформы различного порядка на геологической карте.

Геологическая карта – пространственное отображение на топографической основе той или иной территории одного или нескольких свойств геологических тел и их геологических границ (следов пересечения с дневной поверхностью) с обязательным указанием возраста каждого геологического тела.

Геологическое строение любого региона отражается на геологической карте. Геолог обязан уметь читать геологическую карту, выделять в разноцветной палитре геологических систем и магматических образований тектонические структуры разного типа и порядка. Работа с геологической картой предполагает прежде всего изучение ее условных обозначений.

В пределах Восточно-Европейской платформы выделяют ряд тектонических структур.

Щиты

Балтийский. Расположен в северо-западной части платформы, охватывает территорию Кольского полуострова и Карелии. Это выходы на поверхность архея и нижнего протерозоя, осложненные многочисленными интрузиями.

Украинский. Расположен в южной части платформы. Выделяется по выходам на поверхность магматических и метаморфических пород архея и нижнего протерозоя среди кайнозоя. Иногда называется щитом-массивом, поскольку значительная его часть перекрыта осадочными образованиями.

Плита

Русская. Занимает центральную часть платформы; расположена между Балтийским щитом на севере, Украинским щитом на юге и Предуральским прогибом на востоке. Поле распространения фанерозойской эонотемы.

Антеклизы

Белорусская. Находится на западе платформы. Условно граница проводится по кровле среднего отдела девонской системы, вокруг г. Вильнюса и г. Минска.

Воронежская. Расположена к югу от г. Москвы, приблизительно в контуре г. Брянск – г. Тамбов – левобережье р. Медведицы – г. Белгород – г. Гомель. Поле докембрия и девонской системы, перекрытое каменноугольными и мезокайнозойскими отложениями.

Волго-Уральская (Волго-Камская). Занимает всю восточную часть платформы. Поле пермской системы между триасом Прикаспийской (на юге) и Московской (на севере) синеклиз. На юго-западе перекрыта юрскими и меловыми отложениями. Граничит с Пачелмским прогибом по линии г. Москва (г. Владимир) – г. Саратов. Осложнена несколькими сводами, которые разделены впадинами и прогибами.

Синеклизы

Балтийская. Находится на западе платформы. Поле развития меловой системы к востоку от г. Калининграда. Представлена только своей восточной частью, остальное скрыто под водами Балтийского моря.

Московская. Расположена между Волго-Уральской антеклизой и Балтийским щитом. Поле каменноугольных и мезозойских отложений. Граница условно проводится от северо-западного участка Мезенской губы Белого моря на юг до г. Котласа, далее

на юго-запад по подошве триаса и юры до г. Твери, затем по карбону до границы с Воронежской антеклизой через г. Смоленск – г. Калугу – г. Рязань – г. Иваново, далее по подошве триасовой системы в район г. Кирова и затем к г. Сыктывкару до границы с Тиманским кряжем и на север к Чёшской губе.

Прикаспийская. Одна из самых глубоких впадин в мире. Фундамент в ее центральной части погружен, по данным геофизических исследований, на глубину до 20-22 км. Расположена на юго-востоке платформы. Область распространения юрско-меловых и кайнозойских отложений. От г. Волгограда граница синеклизы идет на северо-восток и восток по серии флексур южнее выходов каменноугольной и пермской систем Жигулевско-Пугачевского свода до г. Уральска, через г. Актюбинск в верховья р. Эмбы и далее по ее левому берегу до залива Комсомольского, что совпадает с положением погребенного глубинного разлома; затем граница проходит южнее г. Астрахани и по правобережью р. Волги до г. Волгограда.

Украинская. Выделяется севернее Украинского щита. Поле кайнозойских отложений, протянувшееся от р. Дон на юге до Балтийского моря на севере. Перекрывает Днепровско-Донецкий и Припятский прогибы.

Прогибы и авлакогены

Днепровско-Донецкий. Расположен между Украинским щитом и Воронежской антеклизой, имеет северо-западное простирание. Поле распространения каменноугольной, пермской и триасовой систем под юрско-меловыми и кайнозойскими отложениями севернее линии г. Днепропетровск – г. Киев и южнее линии г. Луганск – г. Гомель.

Припятский. Продолжает Днепровско-Донецкий прогиб на запад. Поле девона, карбона и перми, перекрытых меловыми и юрскими отложениями в бассейне р. Припяти западнее г. Чернигова.

Пачелмский (Рязано-Саратовский). Расположен вдоль линии г. Москва (г. Владимир) – г. Рязань – г. Саратов и разделяет Воронежскую и Волго-Уральскую антеклизы.

Предкарпатский. Полоса неогеновых отложений вдоль линии г. Львов – г. Черновцы.

Предуральский. Полоса нижнепермских отложений вдоль западного склона Урала.

Впадины

Причерноморская. Находится к югу от Украинского щита. Поле развития неогеновой системы между г. Одессой на западе и г. Мелитополем на востоке.

Львовская. Выделяется западнее Украинского щита. Поле меловых отложений севернее г. Львова.

Седловина

Латвийская. Выделяется между Белорусской антеклизой и Балтийским щитом. Поле развития верхнего отдела девонской системы.

ЗАДАНИЕ

Используя геологическую карту России и прилегающих акваторий (или геологические карты СССР), научиться выделять указанные выше тектонические элементы Восточно-Европейской платформы. Контроль в виде устного опроса.

Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3396>.



Картографические материалы к лабораторной работе № 2:

Геологическая карта России и прилегающих акваторий / под ред. О. В. Петрова. 1:2 500 000. М.: ФГБУ «ВСЕГЕИ», «ВНИИОКЕАНГЕОЛОГИЯ», 2012.

Геологическая карта СССР / под ред. Д. В. Наливкина. 1:2 500 000. М.: Изд-во ВАГТ, 1965.

Геологическая карта СССР / сост. М. Г. Николаевой и Л. И. Романовой; под ред. Д. В. Наливкина. 1:7 500 000. М.: Изд-во ВАГТ, 1966.

Геологическая карта СССР / сост. М. Г. Николаевой и др.; под ред. С. А. Музылева. 1:10 000 000. М.: Аэрогеология, 1975.

Лабораторная работа № 3
ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ
Основные положения тектоники литосферных плит.
Современные тектонические процессы

Цель занятия: знакомство с некоторыми положениями тектоники литосферных плит, изучение глобальной схемы литосферных плит и их разнообразных границ.

Тектоническая карта, в отличие от геологической, отражающей геологическое строение поверхности, – документ синтетический. Она содержит данные по стратиграфии, структурной геологии, магматизму, отражает историю геологического развития и глубинное строение каждого из участков исследуемого региона.

Тектонические карты делятся на три основные группы: 1) тектонические схемы; 2) общие тектонические карты; 3) специальные тектонические карты.

Тектонические схемы имеют обобщенные контуры тектонических элементов и несут сравнительно простую нагрузку. В качестве примера можно привести глобальную схему литосферных плит, знакомство с которой необходимо для изучения основных положений тектоники литосферных плит и выполнения лабораторной работы № 3.

Литосфера естественно разделена на литосферные плиты. Основанием для их выделения и проведения границ служит размещение очагов землетрясений, которое отличается крайней неравномерностью: внутренние части плит практически асейсмичны, точнее, очень слабо сейсмичны (есть исключения), а значительное выделение сейсмической энергии происходит на их границах. В большинстве случаев, хотя и не везде, эти границы довольно четкие, однако в Евразии существует широкий пояс рассеянной сейсмичности, нечто подобное наблюдается и на Аляске, а также в южной части Кордильер.

Литосферные плиты (рис. 1):

Тихоокеанская	Китайская (Кт)
Северо-Американская	Охотская (О)
Евразийская	Индокитайская (И)
Африканская	Филиппинская (Ф)
Южно-Американская	Хуан-де-Фука (ХФ)
Антарктическая	Кокос (Ко)
Австралийская	Карибская (К)
Наска	Аравийская (А)

Литосферные плиты перемещаются относительно друг друга. Различают три рода таких перемещений и соответственно границ между плитами:

– дивергентные границы, вдоль которых происходит раздвижение плит;

– конвергентные границы, на которых идет сближение литосферных плит, обычно выражающееся поддвигом одной плиты под другую;

– трансформные границы, вдоль которых происходит горизонтальное скольжение одной плиты относительно другой по плоскости вертикального трансформного разлома.

Двум главным видам границ литосферных плит соответствуют главные геодинамические обстановки: на дивергентных границах развивается рифтогенез, а конвергентное взаимодействие литосферных плит выражается субдукцией, обдукцией и коллизией.

Рифтовые зоны океанов (рис. 2):

Срединно-Атлантическая (СА)	Австрало-Антарктическая (Ав-А)
Американо-Антарктическая (Ам-А)	Аравийско-Индийская (А-И)
Африкано-Антарктическая (Аф-А)	Южно-Тихоокеанская (ЮТ)
	Восточно-Тихоокеанская (ВТ)

Юго-Западная Индоокеанская (ЮЗИ)	Западно-Чилийская (Ч)
Юго-Восточная Индоокеанская (ЮВИ)	Галапагосская (Г)
Красноморская (Кр)	Калифорнийская (Кл)
	Горда – Хуан-де-Фука (ХФ)
	Нансена – Гаккеля (НГ)

Рифтовые зоны континентов (рис. 2):

Восточно-Африканская (ВА)	Момская (М)
Рио-Гранде – зона Бассейнов и Хребтов (БХ)	Байкальская (Б)
	Рейнская (Р)

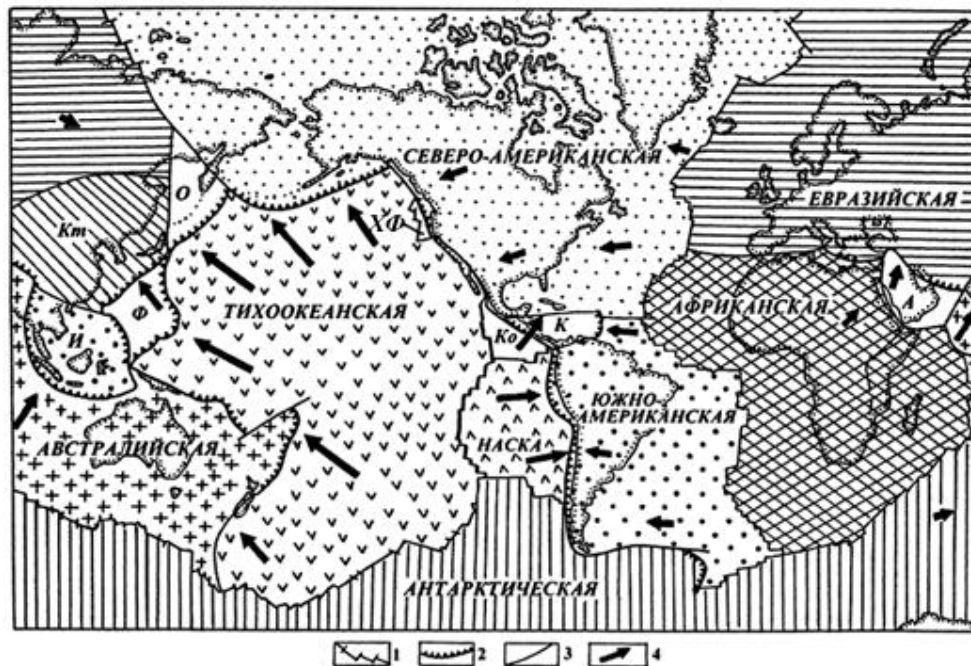


Рис. 1. Глобальная схема литосферных плит (Хаин, Ломизе, 2010):

- 1 – дивергентные границы (оси спрединга); 2 – конвергентные границы (зоны субдукции, реже – зоны коллизии);
3 – трансформные разломы; 4 – векторы движений литосферных плит

Зоны субдукции (рис. 2):

Тонга – Кермадек (1)

Новогвинецкая (2)

Соломон (3)

Новобританская (4)

Зондская (5)

Манильская (6)

Филиппинская (7)

Рюкю (8)

Марианская (9)

Идзу-Бонинская (10)

Японская (11)

Курило-Камчатская (12)

Алеутская (13)

Каскадных гор (Каскадия) (14)

Центрально-Американская (15)

Малоангильская (16)

Андская (17)

Скотия (Южных Антил) (18)

Гибралтарская (19)

Калабрийская (Эоловая) (20)

Критская (Эгейская) (21)

Макран (22)

ЗАДАНИЕ

Используя физическую карту мира и тектонические схемы, представленные на рисунках 1 и 2, найти и запомнить перечисленные выше тектонические элементы.

**Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3399>.**



Картографические материалы к лабораторной работе № 3:

Физическая карта мира / ред. З. Ф. Антонова, В. С. Чудинова. 1:20 000 000. М.: ГУГК, 1989.

Лабораторная работа № 4
ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ
Строение и развитие главных структурных единиц
литосферы

Цель занятия: знакомство с общей тектонической картой мира и условными обозначениями, используемыми для картирования тектоники континентов и океанов.

Общие тектонические карты отражают особенности строения и развития исследуемых регионов. На них в первую очередь показываются области с континентальной и океанической корой; на континентах выделяются платформы и плиты платформ с чехлом разного возраста и разновозрастные складчатые системы, а в океанах – срединно-океанические хребты и абиссальные равнины.

Лабораторная работа № 4 посвящена знакомству с тектонической картой мира. Как обычно, изучение карты начинается с изучения легенды. Основное внимание следует уделить условным обозначениям, используемым для картирования тектонического строения континентов и океанов.

При работе с картой необходимо опираться на лекции, а также на знания, полученные из пройденных ранее дисциплин «Структурная геология» и «Историческая геология».

ЗАДАНИЕ

В конце занятия выполнить контрольную работу с картой – описать геологическое строение заданной преподавателем литосферной плиты.

Рабочий план, предлагаемый для подготовки ответа:

- 1. Границы литосферной плиты.**
- 2. Структуры первого порядка (континенты и океаны).**
- 3. Континент:**

3.1. Платформы и складчатые пояса континента (положение, вклад в строение континента).

3.2. Платформы (название, фундамент, щиты, плиты, возраст пород, мощность чехла).

3.3. Складчатые пояса (время формирования – тектонический цикл).

3.4. Системы разломов на платформе, магматизм.

4. Океан:

4.1. Срединно-океанические хребты и абиссальные равнины (океанические плиты).

4.2. Срединно-океанические хребты (название, положение, строение).

4.3. Океанические плиты (возраст чехла, закономерности изменения).

4.4. Внутритрокеанические поднятия, типы.

4.5. Трансформные разломы, типы.

5. Тип континентальных окраин (пассивные, активные или трансформные):

5.1. Пассивные окраины (положение, шельфы).

5.2. Активные окраины (положение, окраинный океанический вал, глубоководный желоб, сейсмофокальная зона, островные дуги, окраинное море).

По желанию план ответа может быть изменен, расширен и дополнен.

**Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3404>.**



Картографические материалы к лабораторной работе № 4:

Тектоническая карта мира / отв. ред. В. Е. Хаин, Ю. Г. Леонов; сост. В. Д. Анисимова [и др.]. 1:45 000 000. Л.: ВСЕГЕИ, 1982.

Лабораторная работа № 5 **МЕТОДЫ ГЕОТЕКТониКИ**

Построение геологического разреза. Анализ фаций и мощностей. Анализ перерывов и несогласий

Цель занятия: практическое освоение метода построения геологических разрезов по данным поискового бурения; получение навыков чтения выполненных разрезов и применения методов геотектоники; знакомство с анализом фаций и мощностей, а также с анализом перерывов и несогласий.

Геологические разрезы, являющие собой вертикальное сечение геологических тел, позволяют получить представление о геологическом строении района.

Для выполнения данной лабораторной работы необходимо использовать топографическую основу и фактические материалы, приведенные в приложениях 2 и 3. Для нанесения абсолютных отметок на разрезы скважин следует выбрать два масштаба – вертикальный и горизонтальный. Довольно часто построить наглядный (неискаженный) профиль так, чтобы эти масштабы были одинаковыми, нельзя из-за малой мощности отдельных слоев. На чертеже технически можно показать пласт мощностью не менее 1 мм, поэтому приходится проводить построение с искажением вертикального масштаба. Допустимым искажением считается такое, при котором соотношение вертикального и горизонтального масштабов (степень искажения) не превышает 10. При работе с платформенными отложениями, где угол падения слоев составляет первые градусы, допускается большая степень искажения.

Построение геологического разреза ведется на миллиметровой бумаге, где прежде всего наносится горизонтальная линия, обозначающая нулевую отметку, и вертикальные масштабные линейки на обоих концах профиля. Далее наносится условная линия рельефа, плавно соединяющая места пересечения устьев

скважин с высотными отметками. Скважины указываются условными знаками, рядом с которыми ставится номер скважины. На вертикальную линию, изображающую ствол скважины, наносятся абсолютные отметки кровли толщ, вскрытых бурением. Одновозрастные отметки соединяются плавной линией. При построении геологического профиля поверхности стратиграфических тел не должны ограничиваться двумя крайними скважинами. Их необходимо продолжить на некоторое расстояние за скважины так, чтобы вертикали, обозначающие стволы скважин, находились внутри чертежа, а не ограничивали его.

Геологический разрез должен быть подписан следующим образом: 1) название – «Геологический разрез по линии скважин...»; 2) выполнил – фамилия и имя студента, номер группы. Необходимо указать масштабы – горизонтальный и вертикальный, что позволит получить представление о степени искажения профиля.

При выполнении этой лабораторной работы используется фациальный анализ. В настоящее время существует немало определений фации, однако остановимся на следующем: «Фация – это осадочная горная порода, часть стратиграфического горизонта, которая отличается от соседних одновозрастных отложений литологическим составом и комплексом органических остатков, определяемых палеогеографической обстановкой».

Фациальный анализ, будучи методом восстановления географической обстановки прошлого, опирается на сравнительно-исторический метод, являющийся современным развитием принципа актуализма.

Фациальный анализ применяется в двух измерениях – по площади и по разрезу и распадается на две части:

1) литологический анализ – метод восстановления палеогеографической обстановки посредством изучения горных пород в целом и отдельных особенностей их минерального состава и строения (прил. 4);

2) биономический анализ – метод восстановления палеогеографической обстановки по ископаемым остаткам организмов (прил. 5).

Фациальный анализ является одним из важнейших методов геотектоники, что обусловлено высокой чувствительностью процессов седиментации к тектоническому режиму развития района. Даже незначительные изменения в колебательных тектонических движениях четко фиксируются в фациальной летописи разреза.

Также для выполнения данной лабораторной работы необходимо применить метод мощностей и анализ перерывов и несогласий. Метод мощностей дает количественное представление о размере тектонического прогибания в областях накопления осадков и подводных вулкаников, в случае мелководных образований довольно точное. Анализ перерывов и несогласий позволяет расшифровать последовательность проявления в его пределах погружений и поднятий, а также тектонических деформаций, в том числе складкообразования. Совместный анализ фаций и мощностей гарантирует от ошибок при интерпретации зон больших и малых мощностей, а также при необходимости отличать области первичного неотложения осадков от областей их вторичного размыва.

ЗАДАНИЕ

Построить геологический разрез по заданной преподавателем линии скважин. Затем воссоздать геологическую историю изучаемого региона: на основе подробного описания вскрытых толщ с помощью анализа фаций восстановить палеогеографию, посредством метода мощностей и анализа перерывов и несогласий попытаться определить характер и амплитуды тектонических движений.

Рабочий план, предлагаемый для подготовки ответа:

1. Мощности рассматриваемого горизонта, их изменение по профилю.

2. Интенсивность тектонических движений и их направленность.

3. Изменение фаций по линии разреза и фациальное «запечатление» направленности тектонических движений.

4. Предполагаемые крупные тектонические элементы района (платформа, складчатая область и т.д.).

По желанию план ответа может быть изменен, расширен и дополнен.

Лабораторная работа в онлайн-курсе:

<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3405>.



Лабораторная работа № 6
ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ
Специальные тектонические карты

Цель занятия: знакомство с разными видами специальных тектонических карт.

К специальным тектоническим картам относятся: палеотектонические, палеогеографические, космогенные, неотектонические, мгновенной кинематики плит, карты со снятым осадочным чехлом (карты фундамента) и др.

Палеотектонические карты составляют как для отдельных этапов развития территории, так и для важнейших периодов ее истории. При составлении палеотектонических и литолого-палеогеографических карт в 1960–70-х годах учитывались главным образом вертикальные движения. По мере развития идей тектоники литосферных плит и раскрытия роли горизонтальных перемещений исследователи все чаще стали обращаться к палинспастическим реконструкциям, которые основываются на палеомагнитных и палеоклиматических данных. При этом делаются попытки установить, к какому типу континентальных окраин, активному или пассивному, тяготеет исследуемая область и где располагалась палеосейсмофокальная зона, индикаторами которой могут служить серпентинитовый меланж и глаукофановый метаморфизм пород, приуроченных, как правило, к зонам крупных разломов.

Изоклинально-чешуйчатые толщи вулканогенно-обломочных, флишевых отложений, особенно с офиолитами, могут интерпретироваться как древние аккреционные призмы, а несогласно перекрывающие их обломочные и карбонатно-обломочные отложения сопоставляются с образованиями преддуговых и задуговых прогибов. Вулканоплутонические пояса могут указывать на активную окраину континента типа андийской, а континентальные обломочные формации и эвапориты – на пассивную окраину

на рифтовой стадии развития. Флишевые, сланцево-граувакковые и кремнисто-сланцевые толщи соответствуют континентальному склону и подножию; барьерные рифы – области перегиба от шельфа к склону; мелководно-морские карбонатные и песчано-глинистые осадки малой или умеренной мощности – шельфу на зрелой стадии развития пассивной окраины. Моласса соответствует передовым и межгорным прогибам. Помимо индикаторов границ плит, устанавливают признаки внутриплитной тектоники. К ним относятся щелочно-базальтоидный магматизм, указывающий на обстановку внутриконтинентальных рифтов, траппы, карбонатиты и кимберлиты, свидетельствующие о тектоно-магматической активизации, и т. д.

Разновидность палеотектонических карт – *неотектонические карты*, охватывающие олигоцен-четвертичный период.

Палеогеографические карты изображают прежний географический облик земного шара или его частей и условия развития органического мира на Земле в минувшие геологические эпохи. Такие карты создаются с учетом исходных фактов стратиграфии, литологии, палеонтологии и с привлечением различных сведений о первоначальном распространении фаций данного геологического времени.

ЗАДАНИЕ

В конце занятия выполнить контрольную работу с палеотектонической и палеогеографической картами: опираясь на легенду, описать палеогеографию и тектонику предложенной территории в заданное преподавателем геологическое время.

**Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3408>;**



<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3406>.



Картографические материалы к лабораторной работе № 6:

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР: [в 4 т.] / М-во геол. СССР, Акад. наук СССР; гл. ред. В. А. Виноградов. 1:7 500 000 и 1:15 000 000. М.: Всесоюзный аэрогеологический трест Министерства геологии СССР, 1967–1969.

Т. 1: Докембрий, кембрийский, ордовикский и силурийский периоды / ред. Б. М. Келлер, Н. Н. Предтеченский. М., 1968. 55 л.

Т. II: Девонский, каменноугольный и пермский периоды / ред. В. Д. Наливкин, В. М. Познер. М., 1969. 68 л.

Т. III: Триасовый, юрский и меловой периоды / ред. В. Н. Верещагин, А. Б. Ронов. М., 1968. 77 л.

Лабораторная работа № 7 **МЕТОДЫ ГЕОТЕКТониКИ**

Построение литолого-палеогеографической карты. ***Анализ фаций и мощностей. Анализ перерывов и несогласий***

Цель занятия: практическое освоение метода построения литолого-палеогеографических карт, получение навыков применения методов геотектоники, таких как анализ фаций и мощностей, а также анализ перерывов и несогласий.

На литолого-палеогеографической карте должны быть изображены палеогеографическая обстановка образования и литологический состав осадков, которые накопились за определенное геологическое время в пределах характеризуемых участков осадконакопления для исследуемого района. Для участков размыва следует схематически указать характер рельефа и состав пород, обнажавшихся во время размыва. Это достигается совместным применением таких условных обозначений, как штриховые знаки (литологический состав отложений), сплошные линии (изопахиты и др.), цвет (палеогеографические условия), линии движения и стрелки (направления сноса обломочного материала), внесмаштабные условные знаки (органические остатки и др.).

Исходными материалами для составления литолого-палеогеографической карты являются топографическая основа (прил. 2), послойное описание разрезов (прил. 3) и условные обозначения.

На первом этапе построения карты среди изучаемых толщ выделяется стратиграфическая единица, отвечающая выбранному интервалу геологического времени. Затем на современную топографическую основу наносятся значения мощности, содержащиеся в описании разрезов, в соответствии с их расположением на топографической основе. Далее необходимо выделить на карте области развития изучаемых отложений и области их отсутствия. Среди последних могут быть не только области сноса (размыва), существовавшие в характеризующее геологическое время, но и области последующего размыва.

На втором этапе целесообразно отрисовать линии равных мощностей отложений (изопахиты) на площадях осадконакопления, так как величина и характер их изменения являются важной характеристикой условий осадконакопления.

Затем производится выделение литологических комплексов. Для этого необходимо построить разрезы около опорных точек. Строятся они в мелком масштабе в карандаше. Визуальный анализ карты позволяет выделить по этим разрезам и оконтурить отдельные участки с присущими им литологическими комплексами. Литологический состав показывается на карте соответствующими штриховыми знаками. Предусматривается также показ количественного содержания отдельных типов пород. При переслаивании двух типов пород, присутствующих в примерно равных количествах, они изображаются равномерным чередованием полос со знаками, соответствующими их составу. Когда одна порода преобладает, на карте показывается две полосы преобладающей породы и одна менее развитой. При переслаивании трех типов удваивается число пород, содержание которых превышает 40 % мощности; если же переслаиваются четыре типа – удвоение производится для тех пород, содержание которых превышает 30 %. Участки с отложениями различного литологического состава разделяются границами литологических комплексов.

Далее с помощью фациального анализа, освоенного при выполнении лабораторной работы № 6, выделяются палеогеографические обстановки. Они показываются соответствующим цветом. При недостаточном количестве данных следует прерывать штриховку, отображающую литологический состав отложений, оставляя лишь цвет, передающий палеогеографические условия.

Также необходимо выделить области сноса. Общим признаком в области сноса в течение рассматриваемого геологического времени является отсутствие отложений соответствующего возраста. Наряду с этим развитие области сноса подтверждается характером изменения мощностей и состава отложений в прилегающих к ней областях осадконакопления. Если распределение

изопахит и границы литологических комплексов будут в той или иной мере повторять очертания границы отсутствия отложений, то характер отложений будет меняться по направлению к области их отсутствия в сторону огрубления материала. В этом случае область отсутствия отложений может рассматриваться как соответствующая область сноса. С другой стороны, если поведение границ литологических комплексов и изопахит не увязывается с очертанием границ области отсутствия отложений, а состав литологических комплексов не изменяется на прилегающих к области отсутствия отложений участках, тогда следует говорить о последующем размыве.

Важно учитывать, что литолого-палеогеографические карты не воспроизводят физико-географическую обстановку в какой-то момент времени, а отражают усредненные условия, имевшие место на этой территории земли в течение более или менее длительного этапа ее развития, и потому на них выделяют участки, где обстановка на данном этапе периодически менялась.

Литолого-палеогеографическая карта должна быть подписана следующим образом: 1) название – «Литолого-палеогеографическая карта ... времени»; 2) выполнил – фамилия и имя студента, номер группы. Необходимо, кроме того, указать масштаб и привести используемые условные обозначения.

ЗАДАНИЕ

Используя топографические основы из приложения 2 и послонное описание разрезов скважин из приложения 3, составить литолого-палеогеографическую карту для заданного преподавателем геологического времени.

**Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3407>.**



Лабораторная работа № 8
ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ
Тектоническая схема Пермского края

Цель занятия: ознакомление с тектоникой Пермского края.

В процессе выполнения лабораторной работы № 8 продолжается изучение тектонических схем, в частности тектонической схемы Пермского края. В тектоническом отношении с запада на восток на территории края выделяются Восточно-Европейская платформа, Предуральский краевой прогиб и складчатый Урал. Геологический разрез представлен двумя тектоническими этапами: фундаментом и комплексом пород осадочного чехла мощностью от 1,5 до 10 и более километров.

На тектонической схеме Пермского края (рис. 3) выделяют следующие крупные структуры:

Передовые складки Урала
(ПСУ)

Центрально-Уральское
поднятия (ЦУП)

Впадины:

Верхнекамская (ВКВ)

Висимская (ВисВ)

Быско-Кунгурская (БКВ)

Седловины:

Ракшинская (РакС)

Бабкинская (БаС)

Колвинская (КолС)

Косьвинско-Чусовская (КЧС)

Тиманский кряж (Т)

Вычегодский прогиб (ВП)

Своды:

Камский (КС)

Пермский (ПС)

Башкирский (БС)

Депрессии:

Верхнепечорская (ВПД)

Соликамская (СолД)

Юрюзано-Сылвенская (ЮСД)

ЗАДАНИЕ

Используя тектоническую схему Пермского края (рис. 3),
найти и запомнить перечисленные выше
тектонические элементы.

Лабораторная работа в онлайн-курсе:
<https://online.psu.ru/mod/assign/view.php?id=3410>.

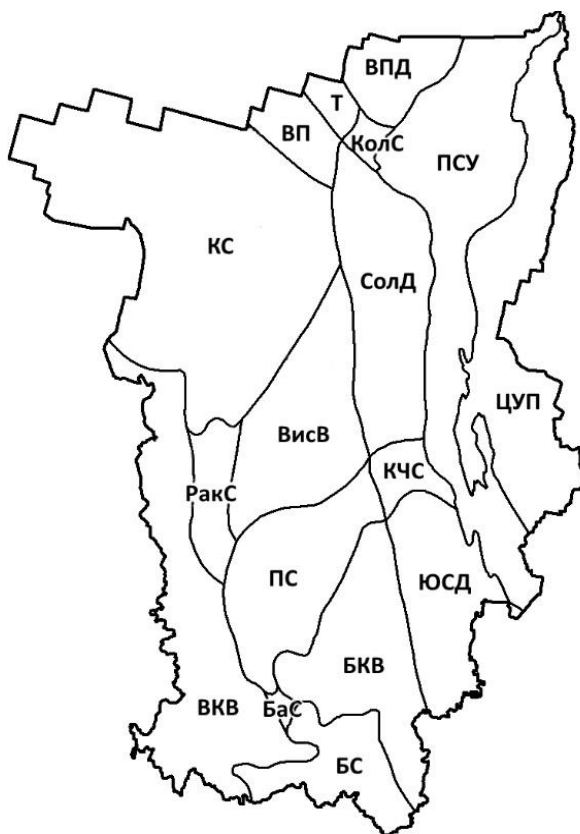


Рис. 3. Тектоническая схема Пермского края

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный практикум основан на лекциях, читаемых на кафедре региональной и нефтегазовой геологии Пермского государственного национального исследовательского университета. Он содержит методические пояснения и задания к лабораторным занятиям по дисциплине «Геотектоника».

Особое внимание уделено возможности практического освоения студентами главных положений дисциплины «Геотектоника», что позволит им в дальнейшем вести научно-исследовательскую деятельность и работу на производстве на современном научном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР: [в 4 т.] / М-во геол. СССР, Акад. наук СССР; гл. ред. В. А. Виноградов. 1:7 500 000 и 1:15 000 000. М.: Всесоюзный аэрогеологический трест Министерства геологии СССР, 1967–1969.

Т. I: Докембрий, кембрийский, ордовикский и силурийский периоды / ред. Б. М. Келлер, Н. Н. Предтеченский. М., 1968. 55 л.

Т. II: Девонский, каменноугольный и пермский периоды / ред. В. Д. Наливкин, В. М. Познер. М., 1969. 68 л.

Т. III: Триасовый, юрский и меловой периоды / ред. В. Н. Верещагин, А. Б. Ронов. М., 1968. 77 л.

Верзилин Н. Н. Методы палеогеографических исследований. Л.: Недра. Ленингр. отд-ние, 1979. 247 с.

Геологическая карта России и прилегающих акваторий / ред. О. В. Петров. 1:2 500 000. М.: ВСЕГЕИ, ВНИИОКЕАНГЕОЛОГИЯ, 2012.

Геологическая карта СССР / сост. М. Г. Николаева и др.; ред. С. А. Музылев. 1:10 000 000. М.: Аэрогеология, 1975.

Геологическая карта СССР / ред. Д. В. Наливкин. 1:2 500 000. М.: Изд-во ВАГТ, 1965.

Геологическая карта СССР / сост. М. Г. Николаева и Л. И. Романова; ред. Д. В. Наливкин. 1:7 500 000. М.: Изд-во ВАГТ, 1966.

Геотектоника: метод. указ. к лаб. занятиям для студ. геол. фак. / сост. А. П. Вилесов, О. В. Ситчихин; Перм. гос. ун-т. Пермь, 2008. 28 с.

Гречишников И. А., Левицкий Е. С. Практические занятия по исторической геологии: учеб. пособие. М.: Недра, 1979. 168 с.

Кузнецова Е. А. Геотектоника: учеб.-метод. пособие для студ. геол. фак. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2016. 68 с.

Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края: энцикл. / Администрация Перм. края, Департамент пром-сти и природопользования; гл. ред. А. И. Кудряшов. Пермь: Книжная площадь, 2006. 463 с.

Пономарева Г. Ю., Илалтдинов И. Я. Учение о фациях: учеб. пособие / М-во науки и высш. обр. РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2019. 104 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. Вып. 38: Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований / сост. А. И. Жамойда; отв. ред. А. И. Жамойда, О. В. Петров. 131 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / сост. А. И. Жамойда, Е. Н. Леонтьева; отв. ред. А. И. Жамойда. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. Вып. 41. 48 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016. Вып. 44. 66 с.

Ротко М. А., Тиунов К. В. Методические указания по составлению литолого-фациальных карт: метод. пособие. Ашхабад: Изд-во ТГУ, 1982. 33 с.

Стратиграфический кодекс России / отв. ред. А. Жамойда. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 3-е изд., испр. и доп. 96 с.

Тектоническая карта Европы и смежных областей / сост. В.Е.Хаин, Ю.Г.Леонов. 1:10 000 000. М., 1975.

Тектоническая карта Европы и смежных областей / сост. В. Д. Анисимова [и др.]; отв. ред. В. Е. Хаин, Ю. Г. Леонов; ред. С. В. Черноок. 1:10 000 000. М., 1975.

Тектоническая карта мира / сост. В. Д. Анисимова [и др.]; отв. ред. Ю. Г. Леонов, В. Е. Хаин. 1:45 000 000. Л.: ВСЕГЕИ, 1982.

Цейслер В. М., Туров А. В. Тектонические структуры на геологической карте России и ближнего зарубежья (Северной Евразии). М.: Книжный дом Университет, 2007. 192 с.

Физическая карта мира / сост. ПКО «Картография»; ред. З. Ф. Антонова, В. С. Чудинова. 1:20 000 000. М.: ГУГК, 1989.

Хаин В. Е. Тектоника континентов и океанов. М.: Научный мир, 2001. 606 с.

Хаин В. Е., Короновский Н. В. Планета Земля. От ядра до ионосферы: учеб. пособие / МГУ им. М. В. Ломоносова, геол. фак. 2-е изд. М.: Книжный дом Университет, 2008. 244 с.

Хаин В. Е., Ломизе М. Г. Геотектоника с основами геодинамики // МГУ им. М. В. Ломоносова, геол. фак. М.: Книжный дом Университет, 2010. 560 с.

Общая стратиграфическая шкала // ВСЕГЕИ: МСК, 2024. URL: https://vsegei.ru/ru/about/msk/str_scale/os_scale-03-24.pdf (дата обращения: 20.01.2025)/

Cohen, K.M., Harper, D.A.T., Gibbard, P.L. 2024. ICS International Chronostratigraphic Chart 2024/12. International Commission on Stratigraphy, IUGS. www.stratigraphy.org (дата обращения: 20.01.2025).

Приложение 1

СПИСОК НАИМЕНОВАНИЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Аденский зал.	Большой Водораздельный хр.
Азовское м.	Бразильское плоск.
Актюбинск, гор.	Брахмапутра, р.
Алдан, р.	Бретань, п-ов
Алданское наг.	Бристольский зал.
Алеутские о-ва	Британские о-ва
Алтай, гт.	Брянск, гор.
Альпы, гт.	Бэйшань, наг.
Альטיפлано, плато	Вайгач, о-в
Аляска, п-ов	Верхнее оз.
Амазонка, р.	Верхоянский хр.
Амур, р.	Вильнюс, гор.
Анабар, р.	Вилпой, р.
Ангара, р.	Вигим, р.
Андалусские гт.	Владимир, гор.
Анды, гт.	Вогезы, гт.
Апеннины, гт.	Волга, р.
Аппалачи, гт.	Волгоград, гор.
Аравийский п-ов	Гавайские о-ва
Аральское м.	Гаити, о-в
Арденны, гт.	Гаккеля, хр.
Астрахань, гор.	Галапагосские о-ва
Атласские гт.	Ганг, р.
Байкал, оз.	Гвианское плоск.
Бакбо (Тонкинский), зал.	Гвинейский зал.
Балканский п-ов	Гибралтарский прол.
Балтийское м.	Гималаи, гт.
Барбадос, о-в	Гиндукуш, гт.
Белое м.	Гомель, гор.
Белгород, гор.	Грампиианские гт.
Береговые хр.	Гудзон, р.
Берингов прол.	Гурон, оз.
Бискайский зал.	Дарлинг, р.
Большие Зондские о-ва	Джугджур, хр.

Днепр, р.
Днестр, р.
Дон, р.
Дунай, р.
Енисей, р.
Енисейский кряж
Замбези, р.
Земля Франца-Иосифа, арх.
Зондские о-ва
Иваново, гор.
Идзу-Бонинский желоб
Инд, р.
Индирик, р.
Индокитай, п-ов
Иранское наг.
Ирландия, о-в
Исландия, о-в
Кавказские гт.
Казахский мелкосопочник
Калимантан, о-в
Калифорния, п-ов
Калуга, гор.
Камчатка, п-ов
Канадский Арктический арх.
Канарские о-ва
Канин, п-ов
Капские гт.
Кара-Богаз-Гол, зал.
Карибское м.
Карпаты, гт.
Каскадные гт.
Каспийское м.
Кембрийские гт.
Кермадек, о-ва
Кипр, о-в
Киров, гор.
Кокос, о-в
Колорадо, плато

Колорадо, р.
Колыма, р.
Кольский п-ов
Комсомолец, зал.
Конго, р.
Копетдаг, хр.
Кордильеры, гт.
Корея, п-ов
Корякское наг.
Котлас, гор.
Красное м.
Крит, о-в
Крымские гт.
Куба, о-в
Кульлунь, хр.
Курильские о-ва
Лаптевых, м.
Лена, р.
Львов, гор.
Малые Антильские о-ва
Мадагаскар, о-в
Маккензи, р.
Малакка, п-ов
Манила, гор.
Марианский желоб
Медведица, р.
Меконг, р.
Макран, гт.
Минск, гор.
Миссисипи, р.
Москва, гор.
Мома, р.
Наньшань, хр.
Нигер, р.
Нил, р.
Новая Британия, о-в
Новая Гвинея, о-в
Новые Гебриды, арх.

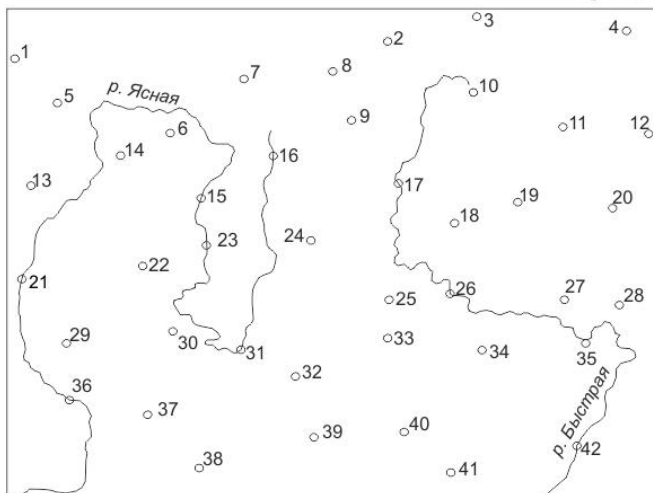
Новая Зеландия, о-ва
Новая Земля, о-ва
Ньюфаундленд, о-в
Огайо, р.
Оманские гт.
Ориноко, р.
Охотское м.
Пай-Хой, кряж
Панамский перешеек
Папуа, зал.
Парана, р.
Персидский зал.
Пиренеи, гт.
Подкаменная Тунгуска, р.
Рейн, р.
Рио-Гранде, р.
Риу-Негру, р.
Рона, р.
Рудные гт.
Рюкю, о-ва
Рязань, гор.
Салаирский кряж
Саратов, гор.
Саяны, гт.
Святого Лаврентия, р.
Северо-Атлантический хр.
Северная Земля, о-ва
Северное м.
Сихотэ-Алинь, хр.
Скалистые г.
Скандинавские г.
Смоленск, гор.
Соломоновы, о-ва
Сомали, п-ов
Средиземное м.
Среднесибирское плоск.
Становой хр.
Сыктывкар, гор.

Суматра, о-в
Сычуаньская впад.
Таймыр, п-ов
Тамбов, гор.
Тасмания, о-в
Тарим, р.
Тверь, гор.
Темза, р.
Тибетское наг.
Тиманский кряж
Тимор, о-в
Тонга, о-ва
Тянь-Шань, гт.
Уишань, гт.
Уош, зал.
Уральские гт.
Филиппинские о-ва
Финский зал.
Флорида, п-ов
Хамар-Дабан, хр.
Хатанга, р.
Хуан-де-Фука, прол.
Хуанхэ, р.
Циньлин, хр.
Черского, хр.
Чёшская губа
Чукотский п-ов
Шантарские о-ва
Шпицберген, арх.
Эгейское м.
Эмба, р.
Юкатан, п-ов
Юкон, р.
Яблоновый хр.
Ямайка, о-в
Яна, р.
Янцзы, р.
Японские о-ва

Приложение 2

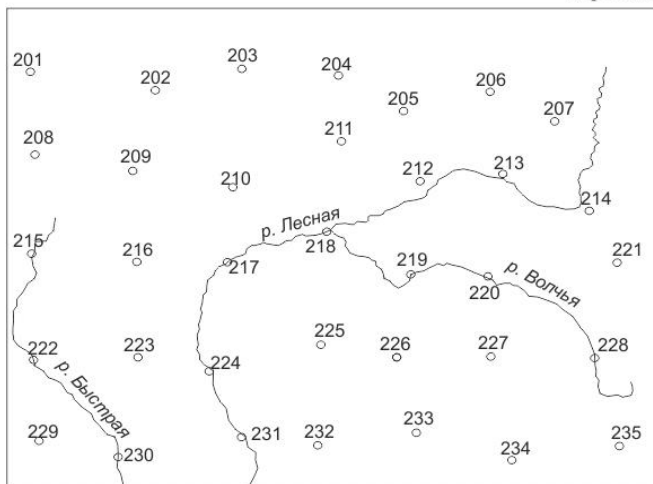
ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ № 6, 7

Карта №1



Масштаб 1:200 000

Карта №2



Масштаб 1:200 000

Приложение 3

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ № 6, 7

При описании слоя обычно указывается соотношение между породами, слагающими этот слой (например, известняки с прослоями аргиллитов). Однако нередко породы бывают только перечислены, без указания на соотношение между ними. В этом случае предполагается, что породы чередуются в разрезе, причем порядок перечисления отражает их роль в разрезе (так, перечисление «песчаники, известняки и аргиллиты» показывает, что в разрезе преобладают песчаники, меньше известняков и подчиненную роль играют аргиллиты). Все описания даются снизу вверх.

ПОСЛОЙНОЕ ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

ВАРИАНТ 1 (карта № 1)

№ слоя	Возраст	Описание слоя	Мощность, м
Скважина № 1			
1	D ₃ fm ₁	На неровной поверхности пород нижнего палеозоя залегают алевролиты и песчаники грубозернистые с остатками наземных растений и скоплениями битой ракушки, переслаивающиеся с горизонтами известняков глинистых с остатками кораллов и мшанками	15
2	C ₁ v ₂	На размытой поверхности слоя 1 залегают песчаники косослоистые с остатками наземных растений и алевролиты	30
3	C ₁ s ₁	Известковистые аргиллиты с прослоями песчаников и известняков, с параллельной слоистостью; встречаются также железистые оолиты, включения шамозита, остатки мшанок и морских лилий	75
4	P	На размытой поверхности слоя 3 залегают известняки	20

Скважина № 2

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты с редкими сидеритовыми стяжениями, с прослоями алевролитов и песчаников, с остатками растений и двустворчатых моллюсков	94
2	D ₃ f ₂	Чередующиеся глинистые и доломитизированные известняки, слоистые, с ходами червей и мшанками	23
3	D ₃ fm ₁	Аргиллиты, известняки глинистые и доломитизированные, с разнообразной морской фауной	40
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с остатками двустворчатых моллюсков, мшанок, кораллов и ходами червей	110
5	C ₁ t ₁	Известняки и доломиты с брахиоподами	57
6	C ₁ t ₂	Известняки, песчаники и аргиллиты с параллельной слоистостью, включения глауконита и остатки замковых брахиопод	50
7	C ₁ v ₁	Песчаники и алевролиты темно-серые, часто углистые, с остатками наземных растений	10
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты серые с прослоями песчаников, остатки брахиопод и наземных растений	15
9	C ₁ s ₁	Песчаники мелкозернистые, кварцевые, с линзами оолитовых известняков	23
10	P	На размытой поверхности слоя 9 залегают известняки	22

Скважина № 3

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты с прослоями алевролитов и песчаников, с остатками наземных растений и двустворчатых моллюсков	130
2	D ₃ f ₂	Чередующиеся известняки глинистые и известняки доломитизированные, с мшанками	190
3	D ₃ fm ₁	Аргиллиты известковистые и известняки глинистые, местами битуминозные и пиритизированные, с остатками tentaкулитов	39
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с многочисленными остатками брахиопод и мшанок, кораллов и морских лилий	170

5	C _{1t1}	Известняки и доломиты с параллельной слоистостью, с брахиоподами и ходами червей-илоедов	170
6	C _{1t2}	Известняки и аргиллиты серые, с многочисленными одиночными кораллами и мшанками	35
7	C _{1s1}	На размытой поверхности слоя 6 залегают песчаники грубозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби и остатками наземных растений	15
8	P	На размытой поверхности слоя 7 залегают известняки	33

Скважина № 4

1	D _{3f1}	Аргиллиты с редкими сидеритовыми стяжениями; прослой алевролитов и песчаников с растительными остатками, двустворчатыми моллюсками	160
2	D _{3f2}	Чередующиеся известняки и известняки глинистые с брахиоподами, прослой аргиллитов известковистых, разрозненные кристаллы пирита и редкие остатки двустворчатых моллюсков	27
3	D _{3fm1}	Аргиллиты известковистые и известняки глинистые, местами битуминозные, с остатками тентакулитов	73
4	D _{3fm2}	Известняки, мергели и аргиллиты серые, с множеством остатков морских беспозвоночных	187
5	C _{1t1}	Известняки и доломиты с многочисленными брахиоподами и мшанками	230
6	C _{1t2}	Известняки светло-серые, аргиллиты, масса мшанок и одиночных кораллов	27
7	C _{1v2}	На размытой поверхности слоя 6 залегают песчаники косослоистые и алевролиты серые с остатками наземных растений	15
8	C _{1s1}	Песчаники, грубозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби и остатками наземных растений	25
9	P	На размытой поверхности слоя 8 залегают известняки	50

Скважина № 5

1	C _{1v2}	На неровной поверхности пород нижнего палеозоя залегают песчаники и алевролиты серые, с углефицированными остатками растений	25
2	C _{1s1}	Известковистые аргиллиты с прослоями песчаников и известняков, слоистость параллельная; остатки двусторчатых моллюсков, мшанок и морских лилий	75
3	P	На размытой поверхности слоя 2 залегают известняки	30

Скважина № 6

1	C _{1v1}	На неровной поверхности пород нижнего палеозоя залегают песчаники и алевролиты серые, косослоистые, с остатками наземных растений	8
2	C _{1v2}	Песчаники серые, косослоистые и алевролиты углистые	14
3	C _{1s1}	Песчаники мелкозернистые с прослоями оолитовых известняков, с остатками брахиопод и морских лилий	45
4	P	На размытой поверхности слоя 3 залегают известняки	25

Скважина № 7

1	D _{3f1}	Алевролиты и песчаники с прослоями аргиллитов, серые, местами красные, косослоистые, с трещинами высыхания, остатками наземных растений, двусторчатых моллюсков и рыб	30
2	D _{3f2}	Переслаивающиеся песчаники и известняки глинистые с трилобитами и брахиоподами	18
3	D _{3fm1}	Алевролиты и песчаники грубозернистые, косослоистые, с остатками растений и с горизонтами известняков глинистых с железистыми оолитами и остатками кораллов и мшанок	20
4	D _{3fm2}	Песчаники с горизонтами известняков глинистых и аргиллитов, слоистость волнистая, многочисленные известковые водоросли	25

5	C _{1t1}	Песчаники желто-бурые, от средне- до грубозернистых, косослоистые, с примесью гальки и остатками наземных растений	30
6	C _{1t2}	Аргиллиты и песчаники с волнистой слоистостью, симметричные знаки ряби, редкие брахиоподы	25
7	C _{1s1}	На размытой поверхности слоя 6 залегают песчаники мелкозернистые с прослоями известняков, с остатками морских лилий и брахиопод	40
8	P	На размытой поверхности слоя 7 залегают известняки	25

Скважина № 8

1	D _{3f1}	Алевролиты и песчаники с прослоями аргиллитов, зеленовато-серые, местами красные, косослоистые, с остатками наземных растений и рыб	70
2	D _{3f2}	Чередующиеся известняки глинистые и известняки доломитизированные, с зернами глауконита и морской фауной	15
3	D _{3fm1}	Аргиллиты, известняки глинистые и доломитизированные, с колониальными кораллами	30
4	D _{3fm2}	Песчаники с горизонтами известняков глинистых и аргиллитов с морской фауной	50
5	C _{1t1}	Песчаники разномзернистые с прослоями гравелитов, аргиллитов, известняков и мергелей, местами красные, с остатками рыб и наземных растений	65
6	C _{1t2}	Известняки, песчаники и аргиллиты с глауконитом и остатками брахиопод	52
7	C _{1v1}	Песчаники и алевролиты, темные, с углистыми прослоями, с асимметричными знаками ряби, отпечатками листьев и коры плауновидных и папоротников	10
8	C _{1v2}	Песчаники серые, косослоистые и алевролиты углистые	20
9	C _{1s1}	Песчаники мелкозернистые, кварцевые, с линзами оолитовых известняков	25
10	P	На размытой поверхности слоя 9 залегают известняки	20

Скважина № 9

1	D ₃ f ₁	Алевролиты и песчаники с прослоями аргиллитов, серые, местами красные, косо-слоистые, с трещинами высыхания, с остатками наземных растений и рыб	65
2	D ₃ f ₂	Переслаивающиеся песчаники и известняки глинистые, с трилобитами и брахиоподами	18
3	D ₃ fm ₁	Алевролиты и песчаники грубозернистые, с остатками растений и скоплениями битой ракушки; горизонты известняков глинистых, с железистыми оолитами и остатками мшанок и кораллов	24
4	D ₃ fm ₂	Песчаники с прослоями известняков глинистых и аргиллитов; встречаются известковые водоросли	20
5	C ₁ t ₂	На размытой поверхности слоя 4 залегают известняки, песчаники и аргиллиты, серые, с многочисленными брахиоподами	50
6	C ₁ v ₁	Песчаники и алевролиты темно-серые, часто углистые	15
7	C ₁ v ₂	Аргиллиты с брахиоподами, прослой песчаников с остатками растений	30
8	C ₁ s ₁	Мшанковые известняки, светлые, массивные, с прослоями темных аргиллитов	58
9	P	На размытой поверхности слоя 8 залегают известняки	25

Скважина № 10

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты темные, с редкими сидеритовыми стяжениями; прослой алевролитов и песчаников с растительным детритом	100
2	D ₃ f ₂	Чередующиеся известняки глинистые и доломитизированные с мшанками	25
3	D ₃ fm ₁	Аргиллиты, известняки глинистые и доломитизированные с колониальными кораллами и мшанками	40
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с многочисленными мшанками, кораллами, брахиоподами и трилобитами	130

5	C _{1t1}	Известняки и доломиты с редкими трилобитами и многочисленными замковыми брахиоподами	100
6	C _{1t2}	Известняки и аргиллиты с зернами глауконита и многочисленными, хорошей сохранности кораллами и мшанками	20
7	C _{1v1}	Песчаники и алевролиты с линзами каменного угля	12
8	C _{1v2}	Аргиллиты с остатками брахиопод; прослой песчаников с остатками растений	20
9	C _{1s1}	Песчаники с линзами оолитовых известняков	40
10	P	На размытой поверхности слоя 9 залегают известняки	20

Скважина № 11

1	D _{3f1}	Аргиллиты с редкими сидеритовыми стяжениями; прослой алевролитов и песчаников с остатками наземных растений	125
2	D _{3f2}	Чередующиеся известняки глинистые и доломитизированные с морской фауной	27
3	D _{3fm1}	Аргиллиты, известняки глинистые и доломитизированные с колониальными кораллами	45
4	D _{3fm2}	Известняки, мергели и аргиллиты с зернами глауконита и остатками брахиопод, мшанок и кораллов	150
5	C _{1t1}	Известняки и доломиты, светлые, с известковыми водорослями и брахиоподами	190
6	C _{1t2}	Известняки и аргиллиты серые, с мшанками и кораллами	50
7	C _{1v1}	Песчаники серые, мелкозернистые и аргиллиты с остатками наземных растений	10
8	C _{1v2}	Аргиллиты серые, с брахиоподами; прослой песчаников с редкими остатками растений	50
9	C _{1s1}	Песчаники с линзами известняков оолитовых, слоистость волнистая	75
10	P	На размытой поверхности слоя 9 залегают известняки	25

Скважина № 12

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты серые, с прослоями алевролитов и песчаников, с остатками двустворчатых моллюсков	157
2	D ₃ f ₂	Чередование известняков и известняков глинистых, с редкими двустворчатыми моллюсками; прослой аргиллитов темных, известковистых, с пиритом	72
3	D ₃ fm ₁	Аргиллиты известковистые, тонкослоистые и известняки глинистые, местами битуминозные, с редкими двустворчатыми моллюсками, одиночными кораллами, тентакулитами	100
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с мшанками, кораллами	165
5	C ₁ t ₁	Известняки и доломиты массивные, с редкими брахиоподами	290
6	C ₁ t ₂	Известняки серые и аргиллиты с параллельной слоистостью и редкими мшанками	75
7	C ₁ v ₁	Песчаники и аргиллиты с норками двустворчатых моллюсков, следами наземных животных и редкими отпечатками листьев папоротника	3
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями песчаников, отпечатки растений и остатки брахиопод	70
9	C ₁ s ₁	Песчаники кварцевые, с линзами оолитовых известняков, с редкими морскими лилиями	100
10	C ₁ s ₂	Песчаники серые, косослоистые и алевролиты с остатками наземных растений	20

Скважина № 13

1	D ₃ f ₁	Песчаники и аргиллиты доломитизированные, с прослоями гипсов, слоистость волнистая	35
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослоями мергелей	70
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели и аргиллиты, горючие сланцы	35
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с прослоями мергелей и аргиллитов	150

5	C _{1t1}	Каменная соль, гипсы, ангидриты, чередующиеся с мергелями, аргиллитами, обычно красно-бурыми, с остатками наземных растений	130
6	C _{1t2}	Аргиллиты и песчаники с симметричными знаками ряби, с норками червей и зарывающихся двустворчатых моллюсков, остатками брахиопод	13
7	C _{1v1}	Песчаники мелкозернистые, косослоистые и аргиллиты серые, с множеством углефицированных растительных остатков	15
8	C _{1v2}	Аргиллиты с остатками морских беспозвоночных, песчаники с углефицированными остатками наземных растений	100
9	C _{1s1}	Аргиллиты известковистые, с прослоями песчаников и известняков, с остатками мшанок и морских лилий	145
10	C _{1s2}	Аргиллиты, прослой песчаников и известняков серых, с многочисленными остатками морских беспозвоночных	30

Скважина № 14

1	C _{1v1}	На неровной размытой поверхности пород нижнего палеозоя залегают песчаники серые и аргиллиты с растительным детритом	15
2	C _{1v2}	Аргиллиты с раковинами брахиопод, песчаники в виде прослоев	25
3	C _{1s1}	Аргиллиты известковистые, с прослоями песчаников и известняков, с редкими брахиоподами, мшанками и морскими лилиями	111
4	C _{1s2}	Песчаники грубозернистые, косослоистые, с остатками наземных растений	20

Скважина № 15

1	C _{1t2}	На неровной размытой поверхности пород нижнего палеозоя залегают аргиллиты и песчаники зеленовато-серые, с волнистой слоистостью, с остатками брахиопод	17
2	C _{1v1}	Песчаники мелкозернистые и аргиллиты темно-серые, местами углистые	25

3	C _{1v2}	Аргиллиты с брахиоподами, прослои песчаников косослоистых, с растительным детритом	24
4	C _{1s1}	Известняки с многочисленными остатками мшанок и прослоями аргиллитов темных, пиритизированных	100
5	C _{1s2}	Песчаники грубозернистые, с асимметричными знаками ряби и остатками наземных растений	15

Скважина № 16

1	D _{3f1}	Алевролиты красноцветные и песчаники грубозернистые, косослоистые, с линзами конгломератов	14
2	C _{1t2}	На размытой поверхности слоя 1 залегают аргиллиты и песчаники с симметричными знаками ряби, а также с норками зарывающихся двустворчатых моллюсков и брахиоподами	35
3	C _{1v1}	Песчаники мелкозернистые, косослоистые и аргиллиты, почти черные, с линзочками каменного угля	13
4	C _{1v2}	Аргиллиты серые, с брахиоподами; прослои песчаников мелкозернистых, косослоистых, с отпечатками растений	20
5	C _{1s1}	Известняки светлые, массивные, с прослоями аргиллитов и многочисленными мшанками	40
6	P	На неровной размытой поверхности слоя 5 залегают известняки	20

Скважина № 17

1	D _{3f1}	Алевролиты и песчаники, красноцветные, грубозернистые, косослоистые, с линзами конгломератов	17
2	D _{3f2}	Песчаники и известняки глинистые, с брахиоподами и трилобитами	13
3	D _{3fm1}	Песчаники мелкозернистые, косослоистые, с прослоями песчаников грубозернистых, с примесью гальки и остатками наземных растений	3

4	C ₁ t ₂	На размытой поверхности слоя 3 залегают известняки с крупными фораминиферами, песчаники и аргиллиты с редкими брахиоподами	45
5	C ₁ v ₁	Песчаники и аргиллиты серые, с редкими отпечатками листьев папоротниковидных растений	35
6	C ₁ v ₂	Аргиллиты с брахиоподами; прослои песчаников с растительным детритом	40
7	C ₁ s ₁	Известняки белые, массивные, с прослоями темных аргиллитов	40
8	P	На неровной поверхности слоя 7 залегают известняки	25

Скважина № 18

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты и песчаники грубозернистые, косослоистые и с примесью гальки; местами породы красные	33
2	D ₃ f ₂	Песчаники и известняки глинистые, с морскими лилиями, брахиоподами и трилобитами	10
3	D ₃ fm ₁	Песчаники мелкозернистые, косослоистые, с прослоями песчаников грубозернистых, с примесью гальки и остатками наземных растений	5
4	D ₃ fm ₂	Песчаники с горизонтами известняков глинистых и аргиллитов, слоистость волнистая; на поверхности напластования есть следы волочения; встречаются известковые водоросли	40
5	C ₁ t ₁	Песчаники красноцветные, от средне- до грубозернистых, косослоистые, с примесью гальки и остатками наземных растений	60
6	C ₁ t ₂	Известняки мшанковые и аргиллиты со следами червей-илоедов, слоистость параллельная	40
7	C ₁ v ₁	Песчаники косослоистые, аргиллиты с тонкими прослоями каменного угля	35
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями коралловых известняков и песчаников тонкозернистых	45

9	C ₁ S ₁	Известняки массивные, плотные, без ископаемых остатков организмов	25
10	C ₁ S ₂	Песчаники кварцевые, косослоистые, с остатками наземных растений	22

Скважина № 19

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты и песчаники красноцветные, грубозернистые, косослоистые, с примесью гальки	64
2	D ₃ f ₂	Чередующиеся известняки, алевролиты и мергели с параллельной слоистостью, остатками брахиопод и мшанок	28
3	D ₃ fm ₁	Алевролиты и песчаники грубозернистые, с остатками наземных растений; горизонты известняков глинистых, с железистыми оолитами, кораллами и мшанками	40
4	D ₃ fm ₂	Песчаники с прослоями известняков глинистых и аргиллитов с двусторчатыми моллюсками, брахиоподами и известковыми водорослями	85
5	C ₁ t ₁	Песчаники красно-бурые, разномзернистые, с прослоями гравелитов, с остатками рыб и наземных растений; горизонты известняков с остракодами, мергелей и аргиллитов	155
6	C ₁ t ₂	Известняки и аргиллиты тонкослоистые, с редкими кораллами и мшанками	50
7	C ₁ v ₁	Песчаники темные и аргиллиты со скоплениями углефицированных остатков наземных растений	30
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями коралловых известняков и песчаников тонкозернистых	40
9	C ₁ S ₁	Известняки толстослоистые, с многочисленными мшанками; прослой темных аргиллитов с кристаллами пирита	50
10	C ₁ S ₂	Песчаники косослоистые и алевролиты с остатками наземных растений	23

Скважина № 20

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты с редкими сидеритовыми стяжениями; прослой алевролитов и песчаников с растительным детритом	105
---	-------------------------------	---	-----

2	D ₃ f ₂	Чередующиеся известняки глинистые и доломитизированные, с двустворчатыми моллюсками и многочисленными мшанками	10
3	D ₃ fm ₁	Переслаивающиеся аргиллиты, известняки доломитизированные и глинистые, с остатками морских лилий, брахиопод, колониальных кораллов и мшанок	85
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с кораллами, брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	166
5	C ₁ t ₁	Известняки и доломиты светло-серые, с трилобитами и брахиоподами	266
6	C ₁ t ₂	Известняки и аргиллиты с мшанками и кораллами	100
7	C ₁ v ₁	Песчаники и аргиллиты с норками и раковинами двустворчатых моллюсков	5
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями коралловых известняков и песчаников тонкозернистых, с зернами глауконита	80
9	C ₁ s ₁	Известняки серые и аргиллиты темные с пиритом	150
10	C ₁ s ₂	Песчаники светлые, кварцевые, косослоистые, с прослоями алевролитов, с остатками наземных растений	35

Скважина № 21

1	D ₃ f ₁	Песчаники и аргиллиты доломитизированные, с волнистой слоистостью, с линзами ангидритов	40
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослоями мергелей	115
3	D ₃ fm ₁	Аргиллиты, мергели и известняки пиритизированные, битуминозные, с прослоями горючих сланцев	70
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с прослоями мергелей и аргиллитов	200
5	C ₁ t ₁	Каменная соль с прослоями гипсов и ангидритов, мергелей серых, аргиллитов красных, с фрагментами наземных растений	280
6	C ₁ t ₂	Аргиллиты и песчаники, с волнистой слоистостью, с остатками брахиопод	120

7	C _{1v1}	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов, с волнистой слоистостью, с многочисленными остатками кораллов, брахиопод и мшанок	85
8	C _{1v2}	Аргиллиты, прослои известняков с кораллами и двустворчатыми моллюсками, песчаников тонкозернистых	65
9	C _{1s1}	Чередующиеся песчаники, а также аргиллиты с прослоями каменного угля и известняки с морской фауной	125
10	C _{1s2}	Аргиллиты с прослоями песчаников и известняков серых, с многочисленными кораллами, мшанками и морскими лилиями	80

Скважина № 22

1	D _{3f1}	Алевролиты и песчаники красноватые, грубозернистые, косослоистые, с линзами конгломератов	20
2	D _{3f2}	Каменная соль с прослоями мергелей	50
3	D _{3fm1}	Известняки битуминозные, мергели и аргиллиты с прослоями горючих сланцев и редкими тентакулитами	35
4	D _{3fm2}	Каменная соль, гипсы и ангидриты с прослоями мергелей и аргиллитов	108
5	C _{1t1}	Каменная соль с прослоями гипсов, мергелей и аргиллитов	150
6	C _{1t2}	Известняки, песчаники и аргиллиты, с параллельной слоистостью, с многочисленными брахиоподами	60
7	C _{1v1}	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов серых, с остатками брахиопод и зернами шамозита	70
8	C _{1v2}	Аргиллиты и известняки светло-серые, с конкрециями кремня	80
9	C _{1s1}	Аргиллиты известковистые, с прослоями песчаников и известняков, с многочисленными брахиоподами, мшанками и одиночными кораллами	115
10	C _{1s2}	Аргиллиты с прослоями песчаников и известняков серых, с зернами шамозита, а также с остатками морских беспозвоночных	50

Скважина № 23

1	C _{1t2}	На неровной поверхности пород нижнего палеозоя залегают известняки, песчаники и аргиллиты с остатками морских беспозвоночных	50
2	C _{1v1}	Песчаники и аргиллиты темные, с линзовидными прослоями угля	54
3	C _{1v2}	Аргиллиты и известняки с конкрециями кремня	55
4	C _{1s1}	Известняки и аргиллиты темные, с редкими кристаллами пирита	120
5	C _{1s2}	Известняки водорослевые, серые, с параллельной слоистостью, с прослоями аргиллитов, с остатками массивных раковин двусторчатых моллюсков и брахиоподами	40

Скважина № 24

1	C _{1t2}	На неровной поверхности пород нижнего палеозоя залегают известняки фузулиновые, песчаники, аргиллиты тонкослоистые	60
2	C _{1v1}	Песчаники и аргиллиты углистые, с линзами каменного угля	33
3	C _{1v2}	Аргиллиты серые, слоистые, с прослоями известняков и песчаников	32
4	C _{1s1}	Известняки и аргиллиты темные, с параллельной слоистостью, со стяжениями сидерита и многочисленными мшанками	105
5	C _{1s2}	Песчаники грубозернистые, косослоистые, с остатками наземных растений	20

Скважина № 25

1	D _{3f1}	Алевролиты и песчаники красноцветные, грубозернистые, косослоистые, с линзами конгломератов серых и красно-бурых	25
2	D _{3f2}	Переслаивание песчаников и известняков глинистых, зеленовато-серых, слоистость волнистая, с остатками трилобитов	10
3	C _{1t2}	На размытой поверхности слоя 2 залегают известняки светло-серые, массивные, с редкими мшанками	65

4	C ₁ v ₁	Песчаники средней зернистости, от белых до темно-серых, с прослоями известняков и аргиллитов, с многочисленными хорошей сохранности замковыми брахиоподами и аммоидами	16
5	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями известняков и песчаников	60
6	C ₁ s ₁	Известняки светлые, массивные, без ископаемых остатков организмов	18
7	C ₁ s ₂	Известняки темно-серые, с прослоями аргиллитов, с множеством водорослей и редких брахиопод	30

Скважина № 26

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты с трещинами высыхания, песчаники грубозернистые, косослоистые, часто с галькой	50
2	D ₃ f ₂	Песчаники и известняки глинистые, с остатками трилобитов и брахиопод	20
3	D ₃ fm ₂	На размытой поверхности слоя 2 залегают песчаники косослоистые, с горизонтами известняков глинистых и аргиллитов	20
4	C ₁ t ₁	Песчаники красные, грубозернистые, косослоистые, часто с галькой	52
5	C ₁ t ₂	Известняки светло-серые, с редкими мшанками	60
6	C ₁ v ₁	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов, с волнистой слоистостью, с зернами шамозита и остатками брахиопод и кораллов	16
7	C ₁ v ₂	Аргиллиты серые, с прослоями фораминиферовых известняков и песчаников; слоистость параллельная	65
8	C ₁ s ₁	Известняки светлые, массивные, без ископаемых остатков организмов	20
9	C ₁ s ₂	Известняки темные, с водорослями, редкими двусторчатыми моллюсками и брахиоподами; прослой аргиллитов	25

Скважина № 27

1	D ₃ f ₁	Алевролиты, аргиллиты и известняки глинистые, с сидеритом, с остатками трилобитов, брахиопод и мшанок	58
---	-------------------------------	---	----

2	D ₃ f ₂	Чередующиеся слоистые известняки, мергели и алевролиты с брахиоподами, мшанками и одиночными кораллами	46
3	D ₃ fm ₁	Алевролиты и песчаники грубозернистые, известняки глинистые, с брахиоподами, моллюсками, кораллами и мшанками	50
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с многочисленными брахиоподами, одиночными кораллами и трилобитами	100
5	C ₁ t ₁	Песчаники красноцветные, разнотернистые, с прослоями гравелитов, с остатками рыб и наземных растений; прослои известняков, мергелей и аргиллитов	250
6	C ₁ t ₂	Известняки и аргиллиты с редкими зернами глауконита, с мшанками и ходами червей-иллоедов	115
7	C ₁ v ₁	Песчаники серые, с прослоями известняков и аргиллитов, с редкими мшанками и брахиоподами	16
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты серые, с прослоями известняков и песчаников, с остатками брахиопод, мшанок и кораллов	58
9	C ₁ s ₁	Известняки мшанковые и прослои аргиллитов темных, <u>пиритизированных</u>	110
10	C ₁ s ₂	Известняки с прослоями аргиллитов серых, с железистыми оолитами, с раковинами двустворчатых моллюсков и брахиопод	25

Скважина № 28

1	D ₃ f ₁	Алевролиты, аргиллиты, известняки глинистые, с параллельной слоистостью, с линзами сидеритов; встречаются хорошей сохранности мшанки и трилобиты	115
2	D ₃ f ₂	Чередование известняков доломитизированных и глинистых, с двустворчатыми моллюсками с тонкой стенкой	80
3	D ₃ fm ₁	Алевролиты и песчаники грубозернистые, косослоистые, с растительными остатками; прослои известняков глинистых, с мшанками и брахиоподами	100

4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты, содержащие глауконит, остатки мшанок и брахиопод	165
5	C ₁ t ₁	Известняки и доломиты с кораллами, брахиоподами и трилобитами	300
6	C ₁ t ₂	Известняки и аргиллиты, с параллельной слоистостью, с зернами глауконита и мшанками	160
7	C ₁ v ₁	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов, с брахиоподами и кораллами	15
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты темно-серые, с прослоями известняков и песчаников, с параллельной слоистостью, с многочисленными остатками мшанок и редкими замковыми брахиоподами	75
9	C ₁ s ₁	Известняки серые и прослои аргиллитов темных, с пиритом	125
10	C ₁ s ₂	Известняки с прослоями аргиллита серого, с железистыми оолитами, с остатками водорослей и брахиоподами	30

Скважина № 29

1	D ₃ f ₁	Песчаники и аргиллиты доломитизированные, гипс, слоистость волнистая	75
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослоями мергелей	80
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели, аргиллиты и прослои горючих сланцев	100
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с прослоями мергелей и аргиллитов	155
5	C ₁ t ₁	Песчаники красные, грубозернистые, с линзами конгломератов и массой растительного детрита	50
6	C ₁ t ₂	Известняки, песчаники и аргиллиты, слоистость параллельная, с многочисленными остатками фузулинид	126
7	C ₁ v ₁	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов, с шамозитом, с остатками кораллов и мшанок	100
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями известняков и песчаников светло-серых, с брахиоподами и кораллами	25

9	C ₁ S ₁	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняка с брахиоподами	101
10	C ₁ S ₂	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняка с кораллами	125

Скважина № 30

1	D ₃ f ₁	Песчаники и аргиллиты доломитизированные, с тонкими прослоями гипсов	56
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослоями мергелей	105
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели и аргиллиты, прослой горючих сланцев, стяжения марказита и редкие тентакулиты	80
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с прослоями мергелей серых и аргиллитов красных	220
5	C ₁ t ₁	Каменная соль с прослоями гипсов и ангидритов, мергелей серых, аргиллитов красных с фрагментами растений	250
6	C ₁ t ₂	Слоистые известняки, песчаники и аргиллиты серые с брахиоподами	140
7	C ₁ v ₁	Аргиллиты серые и известняки с многочисленными мшанками, двустворчатыми моллюсками, брахиоподами	53
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты и известняки светлые, слоистость параллельная, с конкрециями кремня	90
9	C ₁ S ₁	Аргиллиты известковистые, с прослоями песчаников и известняков, с многочисленными брахиоподами и кораллами	160
10	C ₁ S ₂	Аргиллиты с прослоями песчаников и известняков, с многочисленными брахиоподами, мшанками и кораллами	100

Скважина № 31

1	D ₃ f ₁	Песчаники и доломитизированные аргиллиты с гипсом и ангидритом; слоистость волнистая	35
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослоями мергелей	100
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели, аргиллиты и прослой горючих сланцев	65
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с прослоями мергелей серых и аргиллитов пестрых	221

5	C _{1t1}	Каменная соль с прослоями гипсов и ангидритов, мергелей, аргиллитов пестрых с остатками растений	230
6	C _{1t2}	Известняки светло-серого цвета, массивные, с мшанками	150
7	C _{1v1}	Слоистые аргиллиты и известняки светло-серые, с брахиоподами и мшанками	40
8	C _{1v2}	Аргиллиты и известняки с конкрециями кремня	90
9	C _{1s1}	Аргиллиты известковистые с прослоями песчаников и известняков, с многочисленными остатками одиночных кораллов и брахиопод	119
10	C _{1s2}	Известняки с прослоями аргиллитов, с железистыми оолитами, с редкими мшанками и многочисленными двусторчатыми моллюсками	80

Скважина № 32

1	D _{3f1}	Песчаники и аргиллиты доломитизированные, гипс	30
2	D _{3f2}	Каменная соль с прослоями мергелей	85
3	D _{3fm1}	Известняки битуминозные, местами пиритизированные, мергели и аргиллиты, прослои горючих сланцев, слоистость параллельная, редко встречающиеся одиночные кораллы и мшанки	60
4	D _{3fm2}	Каменная соль, гипсы и ангидриты с мергелями и аргиллитами	227
5	C _{1t1}	Каменная соль с прослоями гипсов, мергелей серых и аргиллитов пестрых	250
6	C _{1t2}	Известняки с редкими сетчатыми мшанками	150
7	C _{1v1}	Аргиллиты и известняки серые, слоистость параллельная, с сидеритовыми стяжениями и замковыми брахиоподами	30
8	C _{1v2}	Аргиллиты серые и известняки с конкрециями кремня	85
9	C _{1s1}	Известняки и прослои аргиллитов темных, с включениями пирита	87

10	C ₁ S ₂	Известняки серые, с прослоями аргиллитов, тонкослоистые, с многочисленными мшанками и брахиоподами	85
----	-------------------------------	--	----

Скважина № 33

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты красноцветные, с отпечатками наземных растений и песчаники грубозернистые, косослоистые, с галькой	25
2	D ₃ f ₂	Песчаники и известняки глинистые, с брахиоподами	15
3	D ₃ fm ₁	Песчаники мелкозернистые, косослоистые, с прослоями песчаников грубозернистых, с остатками наземных растений	5
4	D ₃ fm ₂	Песчаники с горизонтами известняков глинистых и аргиллитов, с известковыми водорослями, двустворчатыми и брюхоногими моллюсками	15
5	C ₁ t ₁	Песчаники красноцветные, часто грубозернистые, косослоистые, с примесью гальки и растительным детритом	60
6	C ₁ t ₂	Известняки слоистые, мшанковые	80
7	C ₁ v ₁	Аргиллиты и известняки серые, слоистые, с мшанками и брахиоподами	20
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты светло-серые, с прослоями известняков и песчаников, с остатками морских лилий, кораллов и брахиопод	75
9	C ₁ s ₁	Известняки массивные, без ископаемых остатков организмов	23
10	C ₁ s ₂	Известняки темные, массивные, без ископаемых остатков организмов	30

Скважина № 34

1	D ₃ f ₁	Аргиллиты красные, с трещинами высыхания и песчаники грубозернистые, косослоистые, с галькой	55
2	D ₃ f ₂	Песчаники и известняки глинистые, слоистость волнистая, с зернами глауконита и с брахиоподами	20
3	D ₃ fm ₁	Песчаники мелкозернистые, обычно косослоистые, с прослоями песчаников грубозернистых, с остатками наземных растений	20
4	D ₃ fm ₂	Известняки, мергели и аргиллиты с трилобитами, брахиоподами и мшанками	40

5	C _{1t1}	Песчаники красноцветные, разнотернистые, местами гравелистые, с остатками рыб; прослои известняков, мергелей, аргиллитов	100
6	C _{1t2}	Известняки светло-серые, массивные, с редкими мшанками	75
7	C _{1v1}	Аргиллиты и известняки тонкослоистые, с многочисленными, хорошо сохранившимися мшанками, замковыми брахиоподами, двусторчатыми моллюсками	18
8	C _{1v2}	Аргиллиты с прослоями известняков и песчаников, с мшанками и брахиоподами	75
9	C _{1s1}	Известняки и прослои аргиллитов темных	98
10	C _{1s2}	Известняки темные, массивные, без ископаемых остатков организмов	25

Скважина № 35

1	D _{3f1}	Алевролиты, аргиллиты с сидеритовыми стяжениями, известняки глинистые, с обилием замковых брахиопод	105
2	D _{3f2}	Известняки, мергели и алевролиты с редкими мшанками, трилобитами, замковыми брахиоподами	50
3	D _{3fm1}	Алевролиты и песчаники, часто грубозернистые, с примесью гальки, с прослоями известняков глинистых, с остатками наземных растений	115
4	D _{3fm2}	Известняки массивные, мергели и аргиллиты слоистые, с примесью глауконита и остатками кораллов и мшанок	150
5	C _{1t1}	Песчаники красноцветные, разнотернистые, часто с примесью гравия; прослои известняков с зернами глауконита, аргиллитов и мергелей	205
6	C _{1t2}	Известняки и аргиллиты слоистые, с замковыми брахиоподами, мшанками и кораллами	140
7	C _{1v1}	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов, с шамозитом, с остатками замковых брахиопод, кораллов и мшанок	20
8	C _{1v2}	Аргиллиты с прослоями известняков и песчаников, с многочисленными мшанками и аммоноидеями	67

9	C ₁ S ₁	Известняки плитчатые, с прослоями аргиллитов темных, слоистых, с пиритом	92
10	C ₁ S ₂	Известняки серые, слоистость параллельная; прослои аргиллитов, водорослевые, со множеством брахиопод	50

Скважина № 36

1	D ₃ f ₁	Песчаники косослоистые, с прослоями аргиллитов, со следами дождевых капель на поверхности напластования и остатками наземных растений	15
2	D ₃ f ₂	Песчаники и алевролиты красноцветные, косослоистые, с трещинами высыхания, со следами капель дождя	65
3	D ₃ fm ₁	Песчаники мелкозернистые, с симметричными знаками ряби на поверхности напластования, с прослоями известняков и мергелей, с редкими замковыми брахиоподами	60
4	D ₃ fm ₂	Песчаники и конгломераты красноцветные, косослоистые, с линзами глинистых доломитов	60
5	C ₁ t ₂	На размытой поверхности слоя 4 залегают алевролиты и песчаники с симметричными знаками ряби, с двусторчатыми и брюхоногими моллюсками	75
6	C ₁ v ₁	Песчаники с прослоями известняков и аргиллитов, волнистая слоистость, многочисленные замковые брахиоподы	80
7	C ₁ v ₂	Песчаники и аргиллиты серые, с замковыми брахиоподами	10
8	C ₁ S ₁	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняки с кораллами	60
9	C ₁ S ₂	Песчаники грубозернистые, косослоистые, с остатками наземных растений	87

Скважина № 37

1	D ₃ f ₁	Песчаники с прослоями аргиллитов; косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с остатками наземных растений	50
2	D ₃ f ₂	Песчаники и алевролиты красные, косослоистые, с псевдоморфозами по кристаллам соли	75

3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели и аргиллиты с прослоями горючих сланцев	110
4	D ₃ fm ₂	Песчаники красные и конгломераты с линзами доломитов глинистых	80
5	C ₁ t ₁	Песчаники красноцветные, косослоистые, грубозернистые, с линзами конгломератов и остатками наземных растений	45
6	C ₁ t ₂	Известняки, песчаники и аргиллиты с многочисленными брахиоподами и морскими лилиями	80
7	C ₁ v ₁	Аргиллиты и известняки светло-серые, с остатками мшанок	43
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты и известняки с конкрециями кремня	45
9	C ₁ s ₁	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняки с кораллами	30
10	C ₁ s ₂	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняки с кораллами	150

Скважина № 38

1	D ₃ f ₁	Песчаники косослоистые, с прослоями аргиллитов, с трещинами высыхания	20
2	D ₃ f ₂	Песчаники и алевролиты красные, косослоистые, с трещинами высыхания	50
3	D ₃ fm ₁	Песчаники мелкозернистые, с прослоями известняков и мергелей, с остатками трилобитов и замковых брахиопод	105
4	D ₃ fm ₂	Песчаники красноцветные, конгломераты с прослоями глинистых доломитов	40
5	C ₁ t ₁	Песчаники пестрые, косослоистые, с линзами конгломератов, с растительным детритом	35
6	C ₁ t ₂	Известняки, песчаники и аргиллиты слоистые, с примесью глауконита, с остатками замковых брахиопод	75
7	C ₁ v ₁	Аргиллиты и известняки со стяжениями сидерита, с редкими одиночными кораллами	36
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты и известняки светло-серые, слоистые, с конкрециями кремня	50

9	C ₁ S ₁	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняки с замковыми брахиоподами и кораллами	135
10	C ₁ S ₂	Чередующиеся песчаники, аргиллиты с прослоями угля и известняки с кораллами	175

Скважина № 39

1	D ₃ f ₁	Песчаники и аргиллиты известковистые с гипсами	80
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослойками мергелей	110
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели, аргиллиты и прослой горючих сланцев	107
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с пластами мергелей и аргиллитов	200
5	C ₁ t ₁	Каменная соль с прослоями гипсов и ангидритов, мергелей серых, аргиллитов красных с остатками растений	300
6	C ₁ t ₂	Известняки тонкослоистые, мшанковые	150
7	C ₁ v ₁	Известняки светлые, массивные, без ископаемых остатков организмов	35
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты и известняки светлые, слоистые, с конкрециями кремня	95
9	C ₁ S ₁	Аргиллиты известковистые, с прослоями песчаников и известняков, с шамозитом, с остатками замковых брахиопод и мшанок	130
10	C ₁ S ₂	Аргиллиты с прослоями песчаников и известняков, с многочисленными кораллами и замковыми брахиоподами	100

Скважина № 40

1	D ₃ f ₁	Алевролиты, аргиллиты и известняки глинистые с зернами глауконита, с аммонитами и брахиоподами	105
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослойками мергелей	50
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели, аргиллиты и прослой горючих сланцев, сильно пиритизированные	102
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с горизонтами мергелей, аргиллитов	180
5	C ₁ t ₁	Каменная соль, прослой гипсов и ангидритов, мергелей серых, аргиллитов красных	280

6	C ₁ t ₂	Известняки массивные, с редкими мшанками	155
7	C ₁ v ₁	Известняки серые, массивные, без ископаемых остатков организмов	30
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты и известняки слоистые, с конкрециями кремня	80
9	C ₁ s ₁	Известняки мшанковые, с прослоями аргиллитов темно-серых	100
10	C ₁ s ₂	Известняки темные, массивные, без ископаемых остатков организмов	55

Скважина № 41

1	D ₃ f ₁	Алевролиты, аргиллиты и известняки глинистые, слоистые, с замковыми брахиоподами и мшанками	100
2	D ₃ f ₂	Каменная соль с прослойками мергелей	55
3	D ₃ fm ₁	Известняки битуминозные, мергели, аргиллиты и прослой горючих сланцев; в известняках редкие раковины тентакулитов	80
4	D ₃ fm ₂	Каменная соль, гипсы и ангидриты с горизонтами мергелей и аргиллитов	160
5	C ₁ t ₁	Каменная и калийная соль, прослой гипсов и ангидритов, мергелей серых, песчаников и аргиллитов красных с остатками растений	250
6	C ₁ t ₂	Известняки светло-серого оттенка, массивные, с мшанками	150
7	C ₁ v ₁	Известняки массивные, без ископаемых остатков организмов	50
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты слоистые и известняки массивные, без ископаемых остатков организмов	95
9	C ₁ s ₁	Известняки мшанковые, с прослоями аргиллитов темно-серых	100
10	C ₁ s ₂	Аргиллиты серые, битуминозные, пиритизированные	70

Скважина № 42

1	D ₃ f ₁	Алевролиты, аргиллиты и известняки глинистые, с конкрециями сидеритов, с многочисленными замковыми брахиоподами и мшанками	110
---	-------------------------------	--	-----

2	D ₃ f ₂	Чередующиеся известняки, мергели и алевролиты с обильными, хорошей сохранности замковыми брахиоподами и мшанками	25
3	D ₃ fm ₁	Алевролиты и песчаники грубозернистые, с растительным детритом; горизонты глинистых известняков с железистыми оолитами, с остатками мшанок и кораллов	160
4	D ₃ fm ₂	Известняки массивные, с колониальными кораллами	203
5	C ₁ t ₁	Песчаники красноцветные, разномзернистые, с прослоями гравелитов, с остатками растений; прослои известняков, аргиллитов и мергелей	300
6	C ₁ t ₂	Известняки тонкослоистые, с редкими одиночными кораллами и мшанками	148
7	C ₁ v ₁	Известняки толстослоистые	35
8	C ₁ v ₂	Аргиллиты с прослоями известняков и песчаников, с множественными мшанками и аммоноидеями	100
9	C ₁ s ₁	Известняки мшанковые, с прослоями аргиллитов темно-серых, с редкими кристаллами пирита	60
10	C ₁ s ₂	Известняки темные, массивные, без ископаемых остатков организмов	75

ВАРИАНТ 2 (карта № 2)

№ слоя	Возраст	Описание слоя	Мощность, м
--------	---------	---------------	-------------

Скважина № 201

1	J ₂	На размытой неровной поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески мелкозернистые, кварцевые, с шамозитом, с отдельными прослоями глин темно-серых, с редкими двустворчатыми моллюсками	20
2	J ₂ c	Глины серые и черные, тонкослоистые, с отдельными зернами глауконита и выделениями пирита, с раковинами аммонитов	35

3	J _{3o} +km	Глины серые, карбонатные, тонкослоистые, с зернами глауконита и с редкими тонкостенными двустворчатыми моллюсками	30
4	J _{3tt}	Глины темные, известковистые, битуминозные, с прослоями песков мелкозернистых, глауконитовых, с конкрециями фосфоритов, остатками аммонитов и планктонных фораминифер	26
5	K _{1b} +v	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с беззамковыми брахиоподами и остракодами	120
6	K _{1g} +br	Глины темные, с отдельными прослоями песков мелкозернистых, глауконитовых, с конкрециями фосфоритов, остатками аммонитов и планктонных фораминифер	110
7	K _{1a} +al	На размытой поверхности слоя 6 залегают пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	15
8	K _{2s}	Мергели светло-серые, чередующиеся с песками тонкозернистыми	20
9	K _{2t} +k	Глины зеленовато-серые, с прослоями песков; в глинах встречаются следы птиц, в песках – скопления двустворчатых моллюсков, замковых брахиопод, аммонитов, ростров белемнитов	15
10	K _{2st} +km	Писчий мел с редкими рострами белемнитов	15
11	K _{2m}	Глины зеленоватые, с прослоями мелоподобного мергеля, в котором определяются белемниты, аммониты, планктонные фораминиферы	45

Скважина № 202

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом; плохая сортировка и слабая степень окатанности обломочного материала	50
---	----------------	---	----

2	J ₂	Пески мелкозернистые, кварцевые, с шамозитом, с прослоями глин темно-серых, содержащими остатки редких двустворчатых моллюсков	40
3	J _{2c}	Глины темные, карбонатные, слоистые, пиритизированные, с прослоями алевроитов и песков тонкозернистых, с многочисленными аммонитами	25
4	J _{3o+km}	Чередование песков мелкозернистых, кварцевых и глин слоистых, с редкими зернами глауконита, с остатками аммонитов и двустворчатых моллюсков	18
5	J _{3tt}	Глины темные, известковистые, битуминозные, с редкими прослоями песков мелкозернистых, конкрециями фосфоритов, с аммонитами и планктонными фораминиферами	15
6	K _{1b+v}	Глины серые и зеленые, с прослоями песков, слоистость волнистая, содержит шамозит и остатки морских беспозвоночных	40
7	K _{1g+br}	Пески разнозернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных, местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой слоистостью, с аммонитами и замковыми брахиоподами	40
8	K _{1a+al}	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	20
9	K _{2s}	Пески мелкозернистые, чередующиеся с глинами зелеными, с волнистой и местами косой слоистостью, с растительным детритом, остатками двустворчатых и брюхоногих моллюсков	10
10	K _{2t+k}	Известняки светло-серого оттенка, глинистые, с прослоями мелкозернистых песков, с мшанками, двустворчатыми моллюсками, брахиоподами и ходами червей-илоедов	60

11	K _{2st} +km	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	25
12	K _{2m}	Чередование песков серых, мелкозернистых, кварцевых и мергелей светло-серых, с замковыми брахиоподами, колониальными кораллами, бентосными фораминиферами и растительным детритом	21

Скважина № 203

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом, обломочный материал плохо сортирован и слабо окатан	30
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби; прослой глины темных, углистых, с обильными отпечатками наземных растений	30
3	J _{2c}	Пески грязно-зеленые, глауконитовые, с аммонитами, белемнитами, брахиоподами; прослой глины черных, пластичных, с обломками углефицированной древесины	20
4	J _{3o} +km	Пески мелкозернистые, кварцевые, слоистость волнистая, местами симметричные знаки ряби, с зернами глауконита, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	12
5	K _{2t} +k	На размытой поверхности слоя 4 залегают глины зеленовато-серые, с прослоями песков и оолитами гидроокислов железа, с многочисленными двустворчатыми моллюсками, замковыми брахиоподами, аммонитами и белемнитами	20
6	K _{2st} +km	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	23
7	N	На размытой поверхности слоя 6 залегают пески грубозернистые	10

Скважина № 204

1	J _{2c}	На размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые, с параллельной и волнистой слоистостью, с многочисленными аммонитами	10
2	K _{2t+k}	На размытой поверхности слоя 1 залегают глины зеленовато-серые, с прослоями песков, с множественными двустворчатыми моллюсками, брахиоподами, аммонитами и белемнитами	18
3	K _{2st+km}	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	17
4	N	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески грубозернистые	8

Скважина № 205

1	J _{3o+km}	На неровной размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески мелкозернистые, кварцевые, с волнистой слоистостью, местами симметричные знаки ряби, с зернами глауконита, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	5
2	K _{1a+al}	На размытой поверхности слоя 1 залегают пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	15
3	K _{2s}	Пески мелкозернистые, чередующиеся с глинами зелеными, с волнистой, местами косой слоистостью, с растительным детритом, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками	8
4	K _{2t+k}	Глины зеленовато-серые, с прослоями песков, с многочисленными двустворчатыми моллюсками, замковыми брахиоподами, аммонитами и белемнитами	24

5	K _{2st+km}	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	19
6	K _{2m}	Чередование песков серых, мелкозернистых, кварцевых и мергелей светло-серых, с остатками замковых брахиопод, колониальных кораллов, бентосных фораминифер и растительным детритом	24

Скважина № 206

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом, с плохо сортированным и слабо окатанным обломочным материалом	50
2	J ₂	Пески мелкозернистые, кварцевые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с прослоями глин, с отпечатками листьев папоротников	12
3	J _{2c}	Пески аркозовые, разнозернистые, косослоистые, со скоплениями костей наземных рептилий	3
4	K _{2t+k}	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески разнозернистые, полимиктовые, косослоистые, с костями наземных рептилий и рыб	13
5	K _{2st+km}	Пески грязно-зеленые, кварцевые, глауконитовые, с волнистой слоистостью, с остатками аммонитов и двустворчатых моллюсков; прослой черных глин	12
6	K _{2m}	Глины зеленоватые, с прослоями мелоподобного мергеля, в котором определяются белемниты, аммониты, планктонные фораминиферы	20

Скважина № 207

1	K _{2m}	На размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески косослоистые, с линзами гравия, скоплениями битой ракушки и растительными остатками	4
---	-----------------	--	---

Скважина № 208

1	J ₂	На размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески мелкозернистые, кварцевые, с глауконитом, с отдельными прослоями глин темно-серых с редкими двустворчатыми моллюсками	24
2	J _{2c}	Глины серые и черные, тонкослоистые, с выделениями пирита, с отдельными зернами шамотита и остатками аммонитов	36
3	J _{3o+km}	Глины серые, карбонатные, тонкослоистые, с зернами глауконита и редкими тонкостенными двустворчатыми моллюсками	42
4	J _{3tt}	Глины темные, известковистые, битуминозные, с прослоями песков мелкозернистых, глауконитовых, с конкрециями фосфоритов, с остатками аммонитов и планктонных фораминифер	35
5	K _{1b+v}	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с брахиоподами и остракодами	124
6	K _{1g+br}	Глины темные, с отдельными прослоями песков мелкозернистых, глауконитовых, с конкрециями фосфоритов, остатками аммонитов и планктонных фораминифер	123
7	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами, редкими замковыми брахиоподами	26
8	K _{2s}	Мергели светло-серого оттенка, чередующиеся с песками	31
9	K _{2t+k}	Известняки светло-серого оттенка, глинистые, с остатками мшанок, двустворчатых моллюсков и брахиопод, с ходами червей-илоедов; отдельные прослои песков мелкозернистых	75
10	K _{2st+km}	Писчий мел с редкими рострами белемнитов	28
11	K _{2m}	Писчий мел	60

Скважина № 209

1	J ₁	Пески красновато-бурые, аркозовые, сред- незернистые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами с асимметричными знаками ряби, с отпечатками наземных растений	60
2	J ₂	Пески мелкозернистые, кварцевые, с шамо- зитом, с прослоями глин темно-серых с ред- кими двустворчатыми моллюсками	45
3	J _{2c}	Чередование глин темных, известковистых с кристаллами пирита, алевритов и песков серых, с параллельной слоистостью, с мно- гочисленными аммонитами, замковыми брахиоподами, брюхоногими моллюсками	35
4	J _{3o+km}	Чередование песков кварцевых, мелкозер- нистых и глин, с параллельной слоисто- стью, с редкими зернами глауконита, с ам- монитами и двустворчатыми моллюсками	20
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и извест- няки серые, с интенсивной битуминозно- стью, с редкими аммонитами и форамини- ферами	70
6	K _{1b+v}	Глины темно-серые, слоистые, со стяжени- ями сидерита, с брахиоподами и острако- дами	100
7	K _{1g+br}	Пески разноезернистые, кварцевые, глауко- нитовые, с прослоями глин темных, мес- тами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с аммо- нитами и брахиоподами	105
8	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, череду- ющиеся с глинами, с параллельной слои- стостью, с остатками аммонитов, белемни- тов и редкими замковыми брахиоподами	32
9	K _{2s}	Мергели светло-серого оттенка, чередую- щиеся с песками тонкозернистыми	35
10	K _{2t+k}	Известняки светло-серого оттенка, глини- стые, с мшанками, двустворчатыми мол- люсками и брахиоподами, с ходами червей- иллоедов; отдельные прослои песков мелко- зернистых	87

11	K _{2st} +km	Песчий мел с редкими рострами белемнитов	20
12	K _{2m}	Песчий мел с прослоями карбонатных глин	45

Скважина № 210

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами с асимметричными знаками ряби, с отпечатками наземных растений	75
2	J ₂	Пески мелкозернистые, кварцевые, с шамотом, с прослоями глин темно-серых с редкими двустворчатыми моллюсками	50
3	J _{2c}	Чередование глин темных, известковистых, с кристаллами пирита, алевролитов и песчаников серых, с параллельной слоистостью, с множественными аммонитами, замковыми брахиоподами и брюхоногими моллюсками	30
4	J _{3o} +km	Пески мелкозернистые, кварцевые, с зернами глауконита, с волнистой слоистостью, местами с симметричными знаками ряби, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	24
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, с интенсивной битуминозностью, с редкими аммонитами и фораминиферами	50
6	K _{1b} +v	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, брахиоподами и остракодами	80
7	K _{1g} +br	Пески разномзернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных и местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с остатками аммонитов и брахиопод	97
8	K _{1a} +al	Чередующиеся с глинами пески мелкозернистые, кварцевые, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами и редкими замковыми брахиоподами	37
9	K _{2s}	Мергели светлые, слоистые, с мшанками, замковыми брахиоподами и аммонитами	28

10	K _{2t+k}	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с аммонитами и белемнитами	80
11	K _{2st+km}	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	30
12	K _{2m}	Глины зеленоватые, с белемнитами, аммонитами и планктонными фораминиферами; прослой мергеля мелоподобного	40

Скважина № 211

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом; характерна плохая сортировка и слабая окатанность обломочного материала	60
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые; знаки ряби асимметричные; прослой глины темных, углистых, с множеством отпечатков наземных растений	35
3	J _{2c}	Пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые, с параллельной и волнистой слоистостью, с аммонитами	20
4	J _{3o+km}	Пески мелкозернистые, кварцевые, с зернами глауконита, с волнистой слоистостью, местами с симметричными знаками ряби, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	18
5	J _{3tt}	Песчаники рыхлые, известковистые, косослоистые, со скоплениями битой ракушки и растительными остатками	5
6	K _{1b+v}	Глины серые и зеленые, с прослоями песков, с волнистой и косою слоистостью, с трещинами высыхания, со следами птиц и норками двустворчатых моллюсков	7
7	K _{1a+al}	На размытой поверхности слоя 6 залегают пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	24

8	K ₂ s	Пески мелкозернистые, чередующиеся с глинами зелеными, с волнистой слоистостью, местами косой, с растительным детритом, остатками двустворчатых и брюхоногих моллюсков	26
9	K ₂ t+k	Известняки светло-серые, глинистые, с отдельными прослоями мелкозернистых песков, с мшанками, двустворчатыми моллюсками и брахиоподами, с ходами червей-иллоедов	55
10	K ₂ st+km	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	28
11	K ₂ m	Чередование песков серых, мелкозернистых, кварцевых и мергелей светло-серых, с остатками брахиопод, колониальных кораллов, бентосных фораминифер, а также с растительным детритом	26

Скважина № 212

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом; слабая окатанность и плохая сортировка обломочного материала	108
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с прослоями глин темных, углистых, с обильными отпечатками наземных растений	28
3	J ₂ c	Пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые; слоистость параллельная и волнистая; многочисленные аммониты	8
4	J ₃ o+km	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески разнозернистые, с однонаправленной косой слоистостью; прослои глин темных, пластичных, с линзами бурого угля и стяжениями сидерита	16
5	J ₃ tt	Песчаники рыхлые, известковистые, косослоистые, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков, с растительным детритом	13

6	K _{1g} +br	На размытой поверхности слоя 5 залегает гравий с линзами песков, косослоистый, со скоплениями растительных остатков и битой ракуши	10
7	K _{1a} +al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных	26
8	K _{2s}	Мергели светлые, слоистые, с мшанками, брахиоподами и аммонитами	26
9	K _{2t} +k	Глины зеленовато-серые, прослой песка, многочисленные двустворчатые моллюски, брахиоподы, аммониты, белемниты	28
10	K _{2st} +km	Глины темно-серые с прослоями мергеля, тонкая параллельная слоистость; редкие мелкие двустворчатые моллюски, брахиоподы и морские лилии	24
11	K _{2m}	Глины зеленоватые, с прослоями мергеля мелоподобного, с белемнитами, аммонитами и планктонными фораминиферами	40

Скважина № 213

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом, плохая сортировка и слабая окатанность обломочного материала	60
2	J ₂	Пески мелкозернистые, кварцевые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с прослоями глин с отпечатками листьев папоротников	16
3	J _{2c}	Пески аркозовые, разноезернистые, косослоистые; скопления костей наземных рептилий	5
4	K _{1a} +al	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	7

5	K ₂ t+k	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески мелкозернистые, кварцевые, косо-слоистые, местами кварцитовидные песчаники и тонкие прослой глин, на поверхности напластования – асимметричные знаки ряби	6
6	K ₂ st+km	Пески грязно-зеленые, кварцевые, глауконитовые, с волнистой слоистостью, с прослоями черных глин, с аммонитами и двустворчатыми моллюсками	20
7	K ₂ m	Чередование песков серых, мелкозернистых, кварцевых и мергелей светло-серых, с брахиоподами, колониальными кораллами, бентосными фораминиферами и растительным детритом	30

Скважина № 214

1	K ₂ m	На размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески косо-слоистые, с линзами гравия, с брюхоногими и редкими толстостенными двустворчатыми моллюсками, а также с растительными остатками	12
---	------------------	---	----

Скважина № 215

1	J ₁	Пески кварцевые, мелкозернистые, чередующиеся с глинами, красно-бурые, с волнистой слоистостью и симметричными знаками ряби, с редкими брахиоподами	50
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с тонкой параллельной слоистостью, с железистыми оолитами, с аммонитами, мшанками, брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	57
3	J ₂ c	Глины темные, карбонатные, пиритизированные, с прослоями алевроитов и песков тонкозернистых, с параллельной слоистостью, с многочисленными аммонитами	30
4	J ₃ o+km	Чередование песков мелкозернистых, кварцевых и глин, с параллельной слоистостью, с редкими зернами глауконита, с аммонитами и двустворчатыми моллюсками	28

5	J ₃ tt	Глины известковистые, мергели и известняки серые, интенсивно битуминизированные, с планктонными фораминиферами и редкими аммонитами	72
6	K ₁ b+v	Глины алевроитистые, с прослоями песков, зеленовато-серые, с зернами шамозита, с редкими брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	90
7	K ₁ g+br	Глины темные, с отдельными прослоями песков мелкозернистых, глауконитовых, с конкрециями фосфоритов, с аммонитами и планктонными фораминиферами	140
8	K ₁ a+al	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами, редкими брахиоподами	39
9	K ₂ s	Мергели светло-серые, чередующиеся с известняками того же цвета, тонкая параллельная слоистость; отдельные одиночные кораллы и тонкостенные двустворчатые моллюски	45
10	K ₂ t+k	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с аммонитами и белемнитами	85
11	K ₂ st+km	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	27
12	K ₂ m	Писчий мел	75

Скважина № 216

1	J ₁	Пески кварцевые, мелкозернистые, чередующиеся с глинами, красно-бурые, с волнистой слоистостью и симметричными знаками ряби, с редко встречающимися брахиоподами; в глинах отдельные кристаллы гипса	80
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с тонкой параллельной слоистостью, с железистыми оолитами, с мшанками, аммонитами, брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	55

3	J ₂ c	Пески грязно-зеленые, глауконитовые, с прослоями глин черных, пластичных. В песках – аммониты, белемниты, брахиоподы и двустворчатые моллюски; в глинах – обломки углефицированной древесины	28
4	J ₃ o+km	Чередование песков кварцевых, мелкозернистых и глин, с параллельной слоистостью, с редкими зернами глауконита и с остатками двустворчатых моллюсков и аммонитов	23
5	J ₃ tt	Глины известковистые, мергели и известняки серые, интенсивно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	92
6	K ₁ b+v	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с брахиоподами и остракодами	112
7	K ₁ g+br	Глины темные, с отдельными прослоями песков мелкозернистых, глауконитовых, с конкрециями фосфоритов, с аммонитами и планктонными фораминиферами	115
8	K ₁ a+al	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с редкими брахиоподами, аммонитами и белемнитами	35
9	K ₂ s	Мергели светло-серые, чередующиеся с известняками того же цвета, с тонкой параллельной слоистостью, с отдельными одиночными кораллами и тонкостенными двустворчатыми моллюсками	43
10	K ₂ t+k	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с аммонитами и белемнитами	97
11	K ₂ st+km	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с остатками аммонитов и планктонных фораминифер	32
12	K ₂ m	Писчий мел	67

Скважина № 217

1	J ₁	Песчаники красно-бурые, кварцевые, мелкозернистые, чередующиеся с глинами, с волнистой слоистостью и симметричными знаками ряби, с редкими брахиоподами	71
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с редкими прослоями бурого железняка и выделениями вивианита, с отпечатками растений	57
3	J _{2c}	Пески грязно-зеленые, глауконитовые, с прослоями глин черных, пластичных; в песках – аммониты, белемниты, брахиоподы, двустворчатые моллюски, в глинах – обломки углефицированной древесины	25
4	J _{3o+km}	Пески мелкозернистые, кварцевые, с волнистой слоистостью, местами с симметричными знаками ряби, с зернами глауконита, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	21
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, сильно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	70
6	K _{1b+v}	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с брахиоподами и остракодами	106
7	K _{1g+br}	Пески разнозернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных и местами пиритизированных; слоистость параллельная, местами волнистая; остатки аммонитов и брахиопод	102
8	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с редкими брахиоподами, аммонитами и белемнитами	27
9	K _{2s}	Мергели светлые, слоистые, с остатками мшанок, брахиопод и аммонитов	37
10	K _{2t+k}	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями пшечного мела, с аммонитами и белемнитами	85

11	K _{2st} +km	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	35
12	K _{2m}	Песчий мел с прослоями карбонатных глин	51

Скважина № 218

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами асимметричные знаки ряби, с отпечатками наземных растений	78
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с прослоями глин темных, углистых, с обильными отпечатками наземных растений	50
3	J _{2c}	Пески грязно-зеленые, глауконитовые, с аммонитами, белемнитами, брахиоподами, двустворчатыми моллюсками; прослои глин черных, пластичных, с обломками углефицированной древесины	23
4	J _{3o} +km	Пески мелкозернистые, кварцевые, с волнистой слоистостью, местами симметричные знаки ряби, с зернами глауконита, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	20
5	J _{3tt}	Песчаники рыхлые, известковистые, косослоистые, с двустворчатыми и брюхоногими моллюсками, с растительным детритом	48
6	K _{1b} +v	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с брахиоподами и остракодами	95
7	K _{1g} +br	Пески разноезернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных и местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с остатками аммонитов и брахиопод	88
8	K _{1a} +al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с шамозитом и остатками морских беспозвоночных	30
9	K _{2s}	Мергели светлые, слоистые, с мшанками, брахиоподами и аммонитами	32

10	K _{2t} +k	Известняки светло-серого оттенка, глинистые, с мшанками, двустворчатыми моллюсками, брахиоподами и ходами червей-иллоедов; отдельные прослои песков мелкозернистых	68
11	K _{2st} +km	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	27
12	K _{2m}	Песчий мел с прослоями карбонатных глин	44

Скважина № 219

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, с прослоями глин красных, косослоистые, местами с асимметричными знаками ряби, с отпечатками наземных растений	75
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с прослоями глин темных, углистых, с обильными остатками наземных растений	52
3	J _{2c}	Пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые, с параллельной и волнистой слоистостью, с многочисленными аммонитами	18
4	J _{3o} +km	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески разноезернистые, с однонаправленной косой слоистостью, с прослоями глин темных, пластичных, с линзами бурого угля и стяжениями сидерита	18
5	J _{3tt}	Песчаники рыхлые, известковистые, косослоистые, с остатками двустворчатых и брюхоногих моллюсков и растительным детритом	50
6	K _{1b} +v	Глины темно-серого цвета, неясно слоистые, с кристаллами пирита, с планктонными фораминиферами	90
7	K _{1g} +br	Пески разноезернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных, местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с аммонитами и брахиоподами	71

8	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами и редкими брахиоподами	33
9	K _{2s}	Пески мелкозернистые, чередующиеся с глинами зелеными, с волнистой, местами косой, слоистостью, с растительным детритом, остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	27
10	K _{2t+k}	Известняки светло-серые, глинистые, с отдельными прослоями песков мелкозернистых; в известняках встречаются мшанки, двустворчатые моллюски, брахиоподы и ходы червей-иллоедов	50
11	K _{2st+km}	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	19
12	K _{2m}	Песчий мел с прослоями глин известковистых	35

Скважина № 220

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом, слабая окатанность и плохая сортировка обломочного материала	105
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с прослоями глин темных, углистых, с обильными остатками наземных растений	41
3	J _{2c}	Пески аркозовые, разномзернистые, косослоистые, со скоплениями костей наземных рептилий	15
4	J _{3o+km}	Пески разномзернистые, с однонаправленной косой слоистостью, с прослоями глин темных, пластичных, с линзами бурого угля и стяжениями сидерита	12
5	J _{3tt}	Песчаники известковистые, косослоистые, рыхлые, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков и растительным детритом	38

6	K ₁ b+v	Глины серые, зеленые, с прослоями песков, с волнистой слоистостью, с включениями шамозита и остатками морских беспозвоночных	75
7	K ₁ g+br	Пески грубозернистые, аркозовые, с прослоями песков мелкозернистых и линзами глин, с волнистой и косой слоистостью, с редкими зернами глауконита	65
8	K ₁ a+al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	28
9	K ₂ s	Пески мелкозернистые, чередующиеся с глинами зелеными; слоистость волнистая, местами косая; с растительным детритом, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками	22
10	K ₂ t+k	Глины зеленовато-серые, с прослоями песков, с многочисленными двустворчатыми моллюсками, брахиоподами, аммонитами и белемнитами	21
11	K ₂ st+km	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	15
12	K ₂ m	Глины зеленоватые, с прослоями мелоподобного мергеля, с белемнитами, аммонитами и планктонными фораминиферами	48

Скважина № 221

1	K ₂ st+km	На размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают пески кварцевые, косослоистые, со скоплениями окатанной и битой ракуши и с растительным детритом	2
2	N	На размытой поверхности слоя 1 залегают пески грубозернистые	10

Скважина № 222

1	J ₁	Пески красно-бурые, кварцевые, мелкозернистые, чередующиеся с глинами, с волнистой слоистостью и симметричными знаками ряби, с редкими брахиоподами	87
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с тонкой параллельной слоистостью, с железистыми оолитами, с остатками брахиопод, аммонитов, мшанок и двустворчатых моллюсков	69
3	J _{2c}	Глины темные, карбонатные, пиритизированные, с прослоями алевроитов и песков тонкозернистых, с параллельной слоистостью, с многочисленными аммонитами	43
4	J _{3o+km}	Глины известковистые, с редкими прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с зернами глауконита и планктонными фораминиферами	40
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, сильно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	88
6	K _{1b+v}	Глины алевроитистые, с прослоями песков, зеленовато-серые, с зернами шамозита, с редкими брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	78
7	K _{1g+br}	Глины черные, пиритизированные, с отдельными прослоями песков тонкозернистых, глауконитовых, с редкими двустворчатыми моллюсками	153
8	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами и редкими брахиоподами	43
9	K _{2s}	Мергели светло-серые, чередующиеся с известняками того же цвета, с тонкой параллельной слоистостью, с отдельными одиночными кораллами и тонкостенными двустворчатыми моллюсками	55
10	K _{2t+k}	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с белемнитами и аммонитами	113

11	K _{2st+km}	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами, белемнитами, редкими брахиоподами	42
12	K _{2m}	Песчий мел с прослоями глин известковистых	50

Скважина № 223

1	J ₁	Пески красно-бурые, мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с волнистой слоистостью и симметричными знаками ряби, с редкими брахиоподами	90
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с тонкой параллельной слоистостью, с железистыми оолитами, с остатками аммонитов, брахиопод, мшанок и двустворчатых моллюсков	58
3	J _{2c}	Глины карбонатные и мергели серовато-зеленые, с зернами глауконита и выделениями пирита, с аммонитами и планктонными фораминиферами	57
4	J _{3o+km}	Глины известковистые, с редкими прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с зернами глауконита, с планктонными фораминиферами	32
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, сильно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	97
6	K _{1b+v}	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с брахиоподами и остракодами	100
7	K _{1g+br}	Глины черные, пиритизированные, с отдельными прослоями песков тонкозернистых, глауконитовых, с редкими тонкостенными двустворчатыми моллюсками	145
8	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами и редкими брахиоподами	41
9	K _{2s}	Мергели светло-серые, чередующиеся с известняками того же цвета, с тонкой параллельной слоистостью, с одиночными кораллами и двустворчатыми моллюсками	58

10	K _{2t} +k	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с аммонитами и белемнитами	115
11	K _{2st} +km	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	50
12	K _{2m}	Писчий мел	80

Скважина № 224

1	J ₁	Глины бурые, с прослоями известняков серых, с параллельной слоистостью, с мшанками и аммонитами	95
2	J ₂	На размытой поверхности слоя 1 залегают глины темные, местами углистые, с прослоями песков серых, кварцевых, с линзовидными прослоями бурого угля	62
3	J _{2c}	Глины темные, карбонатные, пиритизированные, с прослоями алевроитов и песков тонкозернистых, с параллельной слоистостью, с множественными остатками аммонитов	38
4	J _{3o} +km	Чередование песков мелкозернистых, кварцевых и глин, с параллельной слоистостью, с редкими зернами глауконита, с остатками аммонитов и двустворчатых моллюсков	34
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, сильно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	99
6	K _{1b} +v	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита, с брахиоподами и остракодами	105
7	K _{1g} +br	Глины черные, пиритизированные, с отдельными прослоями песков тонкозернистых, глауконитовых, с редкими тонкостенными двустворчатыми моллюсками	130
8	K _{1a} +al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с шамозитом и остатками морских беспозвоночных	36

9	K _{2s}	Мергели, чередующиеся с известняками, светло-серые, с тонкой параллельной слоистостью, с отдельными одиночными кораллами и двустворчатыми моллюсками	62
10	K _{2t+k}	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с аммонитами и белемнитами	106
11	K _{2st+km}	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	48
12	K _{2m}	Писчий мел	69

Скважина № 225

1	J ₁	Пески красно-бурые, мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами; волнистая слоистость, симметричные знаки ряби; в глинах выделения гипса, в песках редкие брахиоподы	87
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с редкими прослоями бурого железняка и выделениями вивианита, с отпечатками растений	48
3	J _{2c}	Пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые, с параллельной и волнистой слоистостью, с многочисленными аммонитами	26
4	J _{3o+km}	Пески мелкозернистые, кварцевые, с зернами глауконита, с волнистой слоистостью, местами симметричные знаки ряби, с брюхоногими и двустворчатыми моллюсками	19
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, сильно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	69
6	K _{1b+v}	Глины темно-серого оттенка, неясно слоистые, с кристаллами пирита, с планктонными фораминиферами	100
7	K _{1g+br}	Пески разнозернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных, местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с остатками аммонитов и брахиопод	91

8	K _{2s}	На размытой поверхности слоя 7 залегают мергели светлые, слоистые, с мшанками, брахиоподами и аммонитами	51
9	K _{2t+k}	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с белемнитами и аммонитами	90
10	K _{2st+km}	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	31
11	K _{2m}	Писчий мел с прослоями глин известковистых	48

Скважина № 226

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами асимметричные знаки ряби, с отпечатками наземных растений	70
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с редкими прослоями бурого железняка и выделениями вивианита, с отпечатками наземных растений	35
3	J _{2c}	Пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые, с параллельной и волнистой слоистостью, с многочисленными аммонитами	19
4	J _{3o+km}	Пески мелкозернистые, кварцевые, с волнистой слоистостью и местами со знаками ряби, с зернами глауконита, с брюхоногими и двусторчатками моллюсками	15
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, сильно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	51
6	K _{1b+v}	Глины темно-серого оттенка, неясно слоистые, с кристаллами пирита и планктонными фораминиферами	112
7	K _{1g+br}	Пески разноезернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных, местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с остатками аммонитов и брахиопод	76

8	K _{1a} +al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с шамозитом, с остатками морских беспозвоночных	15
9	K _{2s}	Мергели светлые, слоистые, с мшанками, брахиоподами и аммонитами	44
10	K _{2t} +k	Известняки светло-серые, глинистые, с отдельными прослоями песков мелкозернистых, с двустворчатыми моллюсками, брахиоподами и ходами червей-иллоедов	59
11	K _{2st} +km	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	26
12	K _{2m}	Песчий мел с прослоями карбонатных глин	40

Скважина № 227

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами асимметричные знаки ряби, с отпечатками наземных растений	97
2	J ₂	Глины серые, пластичные, с редкими прослоями бурого железняка и выделениями вивианита, с отпечатками наземных растений	31
3	J _{2c}	Пески разномзернистые, аркозовые, косослоистые, со скоплениями костей наземных рептилий	10
4	J _{3o} +km	Пески разномзернистые, с однонаправленной кривой слоистостью, с прослоями глин темных, пластичных, с линзами бурого угля и стяжениями сидерита	17
5	J _{3tt}	Мергели и глины карбонатные, с редкими прослоями песков мелкозернистых, с параллельной слоистостью, с остатками бентосных беспозвоночных	39
6	K _{1b} +v	Глины темно-серого оттенка, неясно слоистые, с кристаллами пирита и планктонными фораминиферами	92

7	K _{1g} +br	На размытой поверхности слоя 6 залегают пески грубозернистые, аркозовые, с прослоями песков мелкозернистых и линзами глин, с волнистой и косой слоистостью, с редкими зернами глауконита	70
8	K _{1a} +al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, отдельные линзовидные прослои песков грубозернистых, косослоистых, остатки морских беспозвоночных и растительный детрит	15
9	K _{2s}	Мергели светлые, слоистые, с мшанками, брахиоподами и аммонитами	31
10	K _{2t} +k	Глины зеленовато-серые, с прослоями песков, с шамозитом, с многочисленными двустворчатыми моллюсками, брахиоподами, аммонитами и белемнитами	24
11	K _{2st} +km	Глины темно-серые, с прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми моллюсками, мшанками и морскими лилиями	16
12	K _{2m}	Глины зеленоватые, с прослоями мелоподобного мергеля, с белемнитами, аммонитами и планктонными фораминиферами	35

Скважина № 228

1	J ₁	Рыхлые конгломераты с песчаным красноватым цементом, плохая сортировка и слабая окатанность обломочного материала	40
2	J ₂	Пески мелкозернистые, косослоистые, со знаками ряби асимметричными, с прослоями глин темных, углистых, с обильными остатками наземных растений	16
3	J _{3tt}	На размытой поверхности слоя 2 залегают песчаники известковистые, косослоистые, рыхлые, с брюхоногими и двустворчатыми моллюсками и растительным детритом	7
4	K _{1b} +v	Глины серые и зеленые, с прослоями песков, с волнистой слоистостью, с шамозитом и остатками морских беспозвоночных	35

5	K _{1g} +br	На размытой поверхности слоя 4 залегают гравий и пески грубозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби и растительным детритом	50
6	K _{1a} +al	Пески грубозернистые, косослоистые, с разрозненными костями наземных рептилий и птиц	11
7	K _{2s}	Пески мелкозернистые, косослоистые, с линзовидными скоплениями остатков битой ракушки, прослоями глин с трещинами высыхания и следами наземных рептилий	4
8	K _{2t} +k	На размытой поверхности слоя 7 залегают пески мелкозернистые, кварцевые, косослоистые, местами песчаники кварцитовидные, тонкие прослои глин, асимметричные знаки ряби	10
9	K _{2st} +km	Пески грязно-зеленые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями черных глин, с волнистой слоистостью, с аммонитами и двустворчатыми моллюсками	9
10	K _{2m}	Чередование песков серых, мелкозернистых, кварцевых и мергелей светло-серых, с брахиоподами, колониальными кораллами, бентосными фораминиферами и растительным детритом	13

Скважина № 229

1	J ₁	Глины бурые, с прослоями известняков серых, с параллельной слоистостью, с мшанками и аммонитами	100
2	J ₂	Глины черные, пиритизированные, с прослоями песков серых, мелкозернистых, с аммонитами и редкими двустворчатыми моллюсками	48
3	J _{2c}	Глины темные, карбонатные, пиритизированные, с прослоями алевроитов и песков тонкозернистых, с параллельной слоистостью, с множественными аммонитами	52
4	J _{3o} +km	Глины темного оттенка, неясно слоистые, с редкими планктонными фораминиферами	40

5	J ₃ tt	Чередующиеся мергели и известняки серые, с тонкой параллельной слоистостью, с планктонными фораминиферами и морскими ежами	105
6	K ₁ b+v	Глины алевроитистые, зеленовато-серые, с прослоями песков, с зернами шамозита, редкими брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	60
7	K ₁ g+br	Глины черные, пиритизированные, с отдельными прослоями песков тонкозернистых, глауконитовых, с редкими остатками тонкостенных двустворчатых моллюсков	145
8	K ₁ a+al	Глины серо-зеленые, пластичные, неясно слоистые, с зубами акул и мелкими фораминиферами	60
9	K ₂ s	Известняки светло-серые, массивные, ископаемые остатки организмов отсутствуют	69
10	K ₂ t+k	Песчий мел	128
11	K ₂ st+km	Песчий мел	50
12	K ₂ m	Песчий мел	58

Скважина № 230

1	J ₁	Известняки серые, тонкоплитчатые, с редкими белемнитами	105
2	J ₂	Глины черные, пиритизированные, с прослоями песков серых, мелкозернистых, с аммонитами и редкими двустворчатыми моллюсками	42
3	J ₂ c	Глины карбонатные и мергели серовато-зеленого цвета, с зернами глауконита и выделениями пирита, с аммонитами и планктонными фораминиферами	65
4	J ₃ o+km	Глины темные, неясно слоистые, с редкими планктонными фораминиферами	34
5	J ₃ tt	Чередующиеся мергели и известняки серые, с тонкой параллельной слоистостью, с планктонными фораминиферами и морскими ежами	86
6	K ₁ b+v	Глины алевроитистые, с прослоями песков, зеленовато-серые, с зернами шамозита, с редкими брахиоподами и двустворчатыми моллюсками	85

7	K _{1g} +br	Глины черные, пиритизированные, с отдельными прослоями песков тонкозернистых, глауконитовых, с редкими тонкостенными двустворчатыми моллюсками	120
8	K _{1a} +al	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, слоистость параллельная, с аммонитами, белемнитами и редкими брахиоподами	49
9	K _{2s}	Известняки светло-серые, массивные, ископаемые остатки организмов отсутствуют	76
10	K _{2t} +k	Писчий мел	106
11	K _{2st} +km	Писчий мел	42
12	K _{2m}	Писчий мел	49

Скважина № 231

1	J ₁	Известняки серые, тонкослоистые, с редкими белемнитами	100
2	J ₂	На размытой поверхности слоя 1 залегают глины темные, местами углистые, с прослоями песков серых, кварцевых, с линзовидными прослоями бурого угля	45
3	J _{2c}	Глины темные, карбонатные, пиритизированные, с прослоями алевроитов и песков тонкозернистых, с параллельной слоистостью, с многочисленными аммонитами	47
4	J _{3o} +km	Глины известковистые, с редкими прослоями мергелей, с тонкой параллельной слоистостью, с зернами глауконита и планктонными фораминиферами	30
5	J _{3tt}	Чередующиеся мергели и известняки серые, с тонкой параллельной слоистостью, с планктонными фораминиферами и морскими ежами	90
6	K _{1b} +v	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита и редкими выделениями пирита, с брахиоподами и остракодами	115
7	K _{1g} +br	Пески разнозернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных, местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с остатками аммонитов и брахиопод	102

8	K _{1a+al}	Пески мелкозернистые, кварцевые, чередующиеся с глинами, с параллельной слоистостью, с аммонитами, белемнитами и редкими брахиоподами	29
9	K _{2s}	Мергели светло-серые, чередующиеся с известняками того же цвета, с тонкой параллельной слоистостью, с отдельными одиночными кораллами и тонкостенными двустворчатыми моллюсками	68
10	K _{2t+k}	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с аммонитами и белемнитами	97
11	K _{2st+km}	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с аммонитами и планктонными фораминиферами	38
12	K _{2m}	Писчий мел с прослоями карбонатных глин	48

Скважина № 232

1	J ₁	Глины бурые, с прослоями известняков серых, с параллельной слоистостью, с мшанками и аммонитами	92
2	J ₂	На размытой поверхности слоя 1 залегают глины темные, местами углистые, с прослоями песков серых, кварцевых, с линзовидными прослоями бурого угля	44
3	J _{2c}	Пески мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые, слоистость параллельная и волнистая, многочисленные аммониты	24
4	J _{3o+km}	Чередование песков мелкозернистых, кварцевых и глин, с параллельной слоистостью, с редкими зернами глауконита, с аммонитами и двустворчатыми моллюсками	28
5	J _{3tt}	Глины известковистые, мергели и известняки серые, интенсивно битуминизированные, с редкими аммонитами и планктонными фораминиферами	80
6	K _{1b+v}	Глины темно-серые, слоистые, со стяжениями сидерита и отдельными выделениями пирита, с брахиоподами и остракодами	75

7	K _{1g} +br	Пески разномзернистые, кварцевые, глауконитовые, с прослоями глин темных, местами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с аммонитами и брахиоподами	95
8	K _{1a} +al	Пески зеленовато-серого цвета, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с зернами шамозита, с остатками морских беспозвоночных	20
9	K _{2s}	Мергели светло-серые, чередующиеся с известняками того же цвета, с тонкой параллельной слоистостью, с одиночными кораллами и тонкостенными двустворчатыми моллюсками	56
10	K _{2t} +k	Мергели светлые, мелоподобные, с прослоями писчего мела, с белемнитами и аммонитами	85
11	K _{2st} +km	Мергели светлые, с прослоями писчего мела, с планктонными фораминиферами и аммонитами	35
12	K _{2m}	Песчаный мел с прослоями карбонатных глин	40

Скважина № 233

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами с асимметричными знаками ряби, с отпечатками наземных растений	78
2	J ₂	Глины темные, местами углистые, с прослоями песков серых, кварцевых, с линзовидными прослоями бурого угля	40
3	J _{2c}	Пески мелкозернистые, кварцевые, с параллельной и волнистой слоистостью, с глауконитом и многочисленными аммонитами	15
4	J _{3o} +km	Пески мелкозернистые, кварцевые, с волнистой слоистостью, местами с симметричными знаками ряби, с зернами глауконита, остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков	8

5	J ₃ tt	Мергели и глины карбонатные, с редкими прослоями песков мелкозернистых, с параллельной слоистостью, с остатками бен-тосных беспозвоночных	40
6	K ₁ b+v	Глины серые и зеленые, с прослоями пес-ков, с волнистой слоистостью, с зернами шамозита и остатками морских беспозво-ночных	60
7	K ₁ g+br	Пески разнозернистые, кварцевые, глауко-нитовые, с прослоями глин темных, ме-стами пиритизированных, с параллельной, местами волнистой, слоистостью, с аммо-нитами и брахиоподами	77
8	K ₁ a+al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с шамозитом и остатками морских беспозвоночных	26
9	K ₂ s	Мергели светлые, плитчатые, с мшанками, брахиоподами и аммонитами	45
10	K ₂ t+k	Известняки светло-серые, глинистые, с от-дельными прослоями песков мелкозерни-стых; в известняках мшанки, брахиоподы, двустворчатые моллюски и ходы червей-иллоедов	60
11	K ₂ st+km	Глины темно-серые, с прослоями мерге-лей, с тонкой параллельной слоистостью, с редкими мелкими двустворчатыми мол-люсками, мшанками и морскими лилиями	30
12	K ₂ m	Писчий мел с прослоями карбонатных глин	31

Скважина № 234

1	J ₁	Пески красновато-бурые, среднезернистые, аркозовые, косослоистые, с прослоями глин красных, местами с асимметричными зна-ками ряби и отпечатками наземных расте-ний	66
2	J ₂	Глины темные, местами углистые, с про-слоями песков серых, кварцевых, с линзо-видными прослоями бурого угля	28

3	J ₃ tt	На размытой поверхности слоя 2 залегают песчаники рыхлые, известковистые, косослоистые, с остатками брюхоногих и двустворчатых моллюсков, с растительным детритом	10
4	K ₁ b+v	На размытой поверхности слоя 3 залегают пески красноцветные, кварцевые, косослоистые, с прослоями глин, асимметричными знаками ряби и с отпечатками наземных растений	49
5	K ₁ g+br	Пески грубозернистые, аркозовые, с прослоями песков мелкозернистых и линзами глин, слоистость волнистая и косая, редкие зерна глауконита	64
6	K ₁ a+al	Пески зеленовато-серые, среднезернистые, с волнистой слоистостью, с отдельными линзовидными прослоями песков грубозернистых, косослоистых, с остатками морских беспозвоночных и растительным детритом	19
7	K ₂ s	Пески мелкозернистые, чередующиеся с глинами зелеными, с волнистой, местами косой, слоистостью, с брюхоногими и двустворчатыми моллюсками и растительным детритом	25
8	K ₂ t+k	Глины зеленовато-серые, с прослоями песков, с многочисленными двустворчатыми моллюсками, брахиоподами, аммонитами и белемнитами	30
9	K ₂ st+km	Пески грязно-зеленые, кварцевые, глауконитовые, с волнистой слоистостью, с прослоями черных глин, с аммонитами и двустворчатыми моллюсками	12
10	K ₂ m	Чередование песков серых, мелкозернистых, кварцевых и мергелей светло-серых, с брахиоподами, колониальными кораллами, бентосными фораминиферами и растительным детритом	15

Скважина № 235

1	K _{1g} +br	На размытой поверхности пород верхнего палеозоя залегают гравий и пески грубозернистые, косослоистые, с асимметричными знаками ряби, с растительным детритом	16
2	K _{1a} +al	Пески грубозернистые, косослоистые, с разрозненными костями птиц и наземных рептилий	5
3	N	На размытой поверхности слоя 2 залегают пески грубозернистые	10

Приложение 4

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ № 6, 7

Литологический анализ позволяет восстановить древнюю географическую обстановку путем изучения горных пород в целом и отдельных особенностей их строения и минерального состава.

Признак	Условия образования
Горная порода	
Бокситы	Образуются первоначально как элювий в зонах жаркого и влажного климата. Транспортировка и переотложение бокситов в континентальных условиях приводят к тому, что глиноподобные и бобово-обломочные разности встречаются в делювиальных шлейфах, заполняют карстовые депрессии, слагают прослой и линзы в аллювиальных, озерных, болотных осадках. Особенности бокситов последнего типа – ассоциации с сидеритом, углистыми прослоями. Оолитовые и бобовые бокситы могут накапливаться в верхней части шельфа (до глубин 50–60 м) вблизи низменных берегов
Брекчии осадочные	Наземные образования формируются осыпями, обвалами и временными потоками в зоне горных подножий, а также как результат выветривания в пустынных и горных областях (элювиальные брекчии). Морские брекчии образуются в зоне прибоя в результате обвалов и на склонах рифов в результате их разрушения

<p>Бурый железняк (смесь гётита и лимонита)</p>	<p>Очень широко распространен в областях гумидного климата. Здесь скопления окислов и гидроксидов железа изредка наблюдаются в элювии, где они сохраняются на месте образования. Переотложение этих соединений приводит к тому, что они образуют скопления в карстовых полостях, среди аллювиальных и дельтовых осадков, в озерах и болотах.</p> <p>В виде оолитов, бобовин и сплошных масс бурый железняк накапливается в море в прибрежной песчаной зоне (в лагунах, заливах и проливах) до глубин 50–60 м. Образуется всегда в окислительной среде</p>
<p>Галечники и конгломераты</p>	<p>Образуются во временных потоках и конусах выноса и в этом случае отличаются плохой сортировкой и различной, нередко низкой, степенью окатанности обломочного материала.</p> <p>В зоне прибоя для них типичны хорошая сортировка и окатанность материала. Они обычны в морях, редки в озерах и, вероятно, не формируются на глубинах более 10–15 м.</p> <p>В долинах и дельтах горных рек галечники состоят из хорошо окатанного обломочного материала</p>
<p>Глины и аргиллиты</p>	<p>На континентах образуются в зоне выветривания, в речных долинах и озерах. Глины коры выветривания иногда сохраняют реликтовое строение исходной породы; в глинистой основе породы могут встречаться в виде песчаной или гравийной примеси неразложившиеся минералы и обломки материнской породы.</p> <p>Озерные и старичные глины отличаются тонкой и правильной, местами ленточной слоистостью, обычно чистые, лишённые песчаной примеси.</p> <p>Морские глины накапливаются во всех биономических зонах, от литорали до абиссали. Литоральные глины отличаются плохой сортировкой, присутствием глиняных «окатышей»; они формируются в заливах и проливах, отделяющих острова от материка. Глины сублиторали и особенно псевдоабиссали встречаются в ископаемом состоянии часто; они хорошо сортированные, ясно слоистые.</p>

	<p>Глубоководные глины похожи на псевдоабиссальные, и выделение их в ископаемом состоянии затруднено.</p> <p>Разделение глин (аргиллитов) по условиям образования можно проводить только с учетом минералогических, текстурных и палеонтологических признаков</p>
Горючие сланцы	<p>Образуются обычно в море на значительном удалении от берега, только изредка – в прибрежной мелководной зоне (в связи с развитием донных растений)</p>
Доломиты	<p>Формируются в лагунах, приливно-отливной зоне изолированных морей и озерах, обычно в условиях повышенной солености. Иногда встречаются в бассейнах с нормальной или даже пониженной соленостью воды.</p> <p>Вторичные доломиты образуются в результате процессов, протекающих в породах (доломитизация известняков), и не должны рассматриваться при восстановлении палеогеографической обстановки. В качестве признака вторичных доломитов может быть указано их «пятнистое» распространение в слоях карбонатных пород, что связано с развитием в породе трещин, облегчающих циркуляцию подземных вод</p>
Известняки	<p>Образуются в условиях разной солености на любых глубинах моря – от абиссали до зоны прибоя, в лагунах, реже в озерах полупустынных областей. Обычно известняки связаны с открытыми морями, граничащими с низменной сушей.</p> <p>Оолитовые известняки характерны для литорали и самых верхних участков сублиторали (в тропиках и субтропиках)</p>
Кремнистые породы	<p>Формируются в морских условиях, представлены разнообразными типами.</p> <p>В мезозое нередко образовывались на мелководье эпиконтинентальных морей при накоплении на дне кремневых оболочек диатомей (диатомиты) или же имели биогенно-хемогенное и хемогенное происхождение (трепелы, опоки). В современных океанах диатомовые и радиоляриевые илы</p>

	<p>располагаются ниже «критических глубин», где растворяются карбонатные скелеты мельчайших организмов. Также могли формироваться на разных по глубине участках моря в зонах действия подводных термальных источников, выносящих из глубин растворенный кремнезем.</p> <p>Особым типом пород являются яшмы, по всей вероятности связанные с деятельностью подводных вулканов</p>
Марганцевые руды	<p>Образуются в процессе накопления осадков в мелководной части шельфа (до глубин 50–60 м) в зонах гумидного климата в спокойной гидродинамической обстановке при небольшом поступлении терригенного обломочного материала.</p> <p>На различных, часто значительных, глубинах возникновение соединений марганца обусловлено деятельностью подводных вулканов; в этом случае соединения марганца встречаются, как правило, с кремнистыми породами</p>
Мел	Образуется из пелагического осадка тепловодных морей на глубинах 100–300 м и более
Мергели	Обычны среди морских отложений и редки среди континентальных (озерного происхождения)
Пески и песчаники	<p>Отложения временных потоков и конусов выноса характеризуются неоднородным составом, присутствием глинистых частиц, плохой сортировкой, угловатыми зернами.</p> <p>В речных долинах имеют однородный состав, хорошо сортированы, с высокой степенью окатанности обломочного материала.</p> <p>Озерные пески напоминают морские (особенно в крупных озерах); золотые – хорошо сортированы, с мелкими, отлично окатанными зернами.</p> <p>Морские пески обычно хорошо сортированные, с окатанными зернами; распространены в зоне мелководья и прибоя, редко встречаются на глубине в несколько сот метров (пески донных течений)</p>
Угли	Образуются во влажном климате из торфяников, которые располагались на обширных приморских и внутриконтинентальных аллювиально-дельтовых равнинах.

	<p>Угли, связанные в своем образовании с приморскими равнинами, слагают выдержанные по площади пласты небольшой мощности и имеют малую зольность.</p> <p>Угли аллювиальных равнин образуют часто мощные, но быстро выклинивающиеся по простиранию пласты и отличаются повышенной зольностью</p>
Эвапориты	Осаждаются в отшнурованных от моря лагунах, в замкнутых бассейнах с повышенной соленостью вод в аридных областях

Минералы

Ангидрит	Формируется в замкнутых бассейнах в областях аридного климата
Вивианит	Образуется в восстановительных условиях в болотах
Гематит	Образуется всегда в окислительной среде
Гётит, лимонит и др.	Формируются в условиях полного доступа влаги и кислорода
Гипс	Образуется в лагунах, реже в озерах в аридных областях
Глауконит	Образуется в море за пределами литорали, до глубин 300–500 м в океанах и 100–200 м в эпиконтинентальных морях. Формирование глауконита происходит в поверхностном слое донных осадков при обогащении последних органическим веществом. Для широкого развития глауконита необходимы теплый и ровный климат, низкое положение континентов, развитие трансгрессий и кор выветривания. В зонах мелководья глауконит уступает место шамозиту
Каменная соль (галит) и калийная (сильвин)	Место формирования – замкнутые моря и лагуны в областях аридного климата (в условиях интенсивного испарения воды)
Пирит и марказит	Образуются на дне морских водоемов в застойных водах без доступа кислорода, в условиях сероводородного заражения (в этом случае в породе отсутствуют остатки бентосных организмов) или в осадке в восстановительной среде (при наличии в породе остатков бентосных организмов)
Псиломелан	Образуется в зонах окисления
Ратовкит	Свидетельствует о повышенной солености вод

Сидерит	Образуется в осадках в мелководных лагунах и морских заливах или на значительных глубинах и в псевдоабиссали, но всегда в застойных водах при недостатке кислорода. Иногда встречается среди болотных отложений
Фосфорит	Образуется в зоне шельфа на глубинах до 100 м в областях как гумидного, так и аридного климата. Пластовые фосфориты обычны для закрытого шельфа; конкреционные – более мелководные образования, формируются не только на открытом шельфе, но и в заливах, лагунах, проливах. Большие скопления фосфоритов указывают на замедленный снос с суши обломочного материала
Шамозит	Характерен для морских осадков, обогащенных железом и органическими веществами; глубина образования 10–70 м в тропической зоне

Цвет горной породы

Белый (светло-серый)	Является естественным цветом многих минералов, входящих в состав осадочных пород, сохраняется в случае отсутствия окрашивающих примесей
Бурый и желтый	Обусловлены развитием водных окислов железа, возникают в тех же условиях, что и красный цвет. Предполагается, что первичная окраска осадка обычно бывает желтой или бурой и только в процессе диагенеза появляются красные цвета
Зеленый и его оттенки	Связаны с присутствием глауконита, соединений закисного железа, реже меди. Типичны для отложений области гумидного климата, если цвет не обусловлен вторичными изменениями или присутствием обломков минералов зеленого цвета
Черный и серый	Обычно обусловлены присутствием органического вещества (углистого, битуминозного) и сопутствующих ему сульфидов железа и меди. Типичны для отложений области гумидного климата
Красный и его оттенки	Связаны обычно с присутствием тонко рассеянных окислов железа (чаще безводных). Эти соединения образуются при выветривании коренных пород с высоким содержанием железа в зонах как гумидного, так и аридного климата. Они накапливаются в латеритах – элювии, формирующемся в условиях жаркого и влажного климата.

	Если происходит транспортировка окислов железа в виде обломков, коллоидов или растворов, то красный цвет осадка обычно возникает при отложении этих соединений в континентальных бассейнах или в морской обстановке в разных климатических зонах – гумидных, аридных. Однако эта окраска сохраняется, как правило, при образовании осадка в окислительной обстановке
--	--

Текстурные признаки осадочных горных пород.

Слоистость

Волнистая	Образуется при периодически меняющихся движениях воды главным образом в морях, в зоне прибрежного мелководья выше уровня действия волн (выше линии ила)
Косая	Образуется под действием воздушного или же водного потока. В речных и подобных им потоках косая слоистость однонаправленная, с общим наклоном в сторону движения воды (в дельте более крупная, чем в русле). В прибрежной зоне моря – разнонаправленная мелкая. Особой неправильностью отличается косая слоистость золотого типа
Отсутствие слоистости	Характерно для зоны спокойного морского осадконакопления. Однако наблюдается и в некоторых континентальных образованиях (ледниковых, элювиальных)
Параллельная	Образуется в относительно неподвижных водах морей (озер) ниже уровня действия волн (ниже линии ила)

Текстурные признаки осадочных горных пород.

Знаки и следы на поверхности слоя

Знаки от дождевых/капель и града	Образуются на суше и в отливной зоне в областях аридного климата
Знаки от соли и кристаллов гипса	Образуются по берегам соленых озер и обсыхающих лагун в областях аридного климата
Знаки от кристаллов льда	Изредка встречаются на суше или в приливно-отливной зоне в областях холодного климата

Знаки ряби	<p>Для эолового типа знаки асимметричные, низкие и длинные, развиты в аридных областях.</p> <p>Знаки речного типа асимметричные, но короче и выше, чем эоловые; развиты преимущественно в гумидных областях.</p> <p>Симметричные знаки волн с острыми гребнями и округлыми впадинами образуются в морях на глубинах до 20–40 м (изредка до 200 м) и иногда в крупных озерах</p>
Многоугольники и трещины высыхания	Образуются на плоских берегах морей (отливная зона) и на суше (такыры); часто встречаются в пустынных областях
Следы волочения	Отмечаются в приливно-отливной зоне и ниже зоны отлива
Следы от движения животных	Могут появляться на суше, в приливно-отливной зоне, на морском дне на разных глубинах
Струйчатые желобки	Возникают в приливно-отливной зоне, реже в зоне придонных течений как следы струй течения

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ БИОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ № 6, 7

Биономический анализ дает возможность восстановить по остаткам ископаемых организмов генезис отложений, физико-географические условия и их смену во времени.

При проведении палеогеографических реконструкций изучается комплекс ископаемых организмов, встреченных в одном месте, в одном слое. Исследование ориктоценозов позволяет подойти к восстановлению палеобиоценозов, то есть сообществ некогда совместно живших организмов. Только после этого можно говорить об образе жизни отдельных организмов, об условиях обитания палеобиоценоза и, наконец, о физико-географической обстановке прошлого.

Признак	Условия образования
Археоциаты	Жили на мелком шельфе теплых морей. Показывают верхнеритовые (мелководные) и рифогенные морские фации, тропический климат, нормальную соленость. Являются древнейшими рифостроителями
Багряные водоросли	Обитают исключительно в водной среде, главным образом в морях нормальной солености, на глубине от 0 до 150 м
Брахиоподы беззамковые	Жили и живут в морских бассейнах разной солености
Брахиоподы замковые	В палеозое жили на шельфе морей нормальной солености и, следовательно, показывают неритовые морские фации, нормальную соленость. Современные брахиоподы живут на глубине от 0 до 5800 м, однако часть их обитает в мелководной зоне
Брюхоногие моллюски (гастроподы)	Жили и продолжают жить в бассейнах разной солености, а также на суше. Известняк-ракушечник показывает фации опресненных (солонатоводных) лагун
Высшие растения	Показывают континентальные фации

Признак	Условия образования
Головоногие моллюски	В палеозойскую эру гониатиты обитали на мелком шельфе. В триасе цератиты освоили более глубоководные зоны, а в юре и меле одни группы аммонитов заселили мелкие эпиконтинентальные моря, а другие приспособились к жизни в батимальной области
Граптолиты	Обитали в морях. Планктонные животные, реже – бентосные. Скелеты колоний после гибели организмов захоронялись на разных глубинах в осадках различных фациальных типов
Губки	Живут и жили в морях разной солености от литорали до абиссали. Не показывают соленость и температуру. Кремневые губки – глубоководные, известковые же, напротив, мелководные
Двустворчатые моллюски	Живут и жили главным образом в морях, но также и в пресных водоемах на суше. Больше количество приурочено к области мелководья (мелкий шельф), хотя некоторые виды опускаются на глубины в несколько тысяч метров. Известняк-ракушечник показывает фации опресненных (солонатоводных) лагун
Зеленые водоросли	Большинство современных зеленых водорослей обитают в морях на глубине 50–60 м в тропической и субтропической зонах; харовые водоросли, группа зеленых, живут в пресных водах
Золотистые водоросли	Ископаемые, наиболее известные в мезозойских и кайнозойских отложениях, являются микропланктоном экваториальных и теплых морей. Некоторые из них обитают в солонатоводных бассейнах
Коралловые полипы	Живут и жили на мелком шельфе теплых морей. Показывают мелководные (верхне-неритовые) морские фации, нормальную соленость, тропический климат. Рифостроители. Коралловые полипы, не строившие

Признак	Условия образования
	рифов, так же как и современные, обитали, очевидно, на самых различных глубинах
Листоногие рачки	Живут и жили в мелких пресноводных бассейнах континентов
Мелкие фораминиферы	Встречаются во всех водоемах: озерных, болотных, морских. Не показывают соленость, температуру и глубину. Фораминиферовые илы свойственны пелагическим областям океана и образуются на больших, вплоть до «критической границы», глубинах (ниже карбонатные раковины растворяются)
Морские ежи	В палеозое жили на мелком шельфе теплых морей. Современные обитают в морях на разных широтах и на различных глубинах – от литорали до абиссали, однако большая часть живет в теплых морях и на небольшой глубине
Морские лилии (криноидеи)	В палеозое жили на мелком шельфе теплых морей или на средних глубинах, часто совместно с рифостроящими организмами; в мезозое (речь о стебельчатых морских лилиях) стали переселяться на более глубокие участки моря. Современные обитают на разных глубинах – от литорали до абиссали
Морские пузыри	Жили на шельфе морей нормальной солености, а следовательно, показывают неритовые морские фации, нормальную соленость
Мшанки	Живут и жили в морях разной солености. Мшанковый известняк указывает на рифогенную морскую фацию
Нуммулитиды	Жили на мелком шельфе теплых морей; показывают верхнеритовые (мелководные) морские фации, тропический климат, нормальную соленость
Отсутствие ископаемых остатков организмов	Причинами отсутствия ископаемых остатков организмов могут быть: большая глубина накопления осадков (батиналь); сероводородное заражение придонных вод; чрезмерно повышенная соленость; близость к очагам вулканической деятельности; значительная

Признак	Условия образования
	скорость накопления осадка; растворение раковин в процессе преобразования осадка в породу
Ракушковые рачки (остракоды)	Живут и жили в бассейнах разной солености
Радиолярии	Для определения глубины почти не имеют значения. Радиоляриевые илы чаще всего накапливаются на дне океана на глубинах более 4 км
Строматопороидеи	Жили на мелком шельфе теплых морей
Тентакулиты	Обитали в морях нормальной солености; не показывают температуру и глубину
Трилобиты	Жили на шельфе морей нормальной солености; показывают неритовые морские фации, нормальную соленость
Усоногие рачки	Жили и живут в морских и солоноватоводных бассейнах различной глубины
Фузулиниды	Жили на мелком шельфе теплых морей; показывают верхнеритовые (мелководные) морские фации, тропический климат, нормальную соленость
Цианобионты	Живут и жили в водоемах разной солености на незначительных глубинах. Онколиты и строматолиты указывают на морское мелководье
Эвриптероидеи	Показывают фации опресненных или солоноватоводных лагун

Учебное издание

Кузнецова Елена Александровна

Геотектоника

Практикум

Редактор *Т. И. Ускова*

Корректор *М. Т. Иванова*

Компьютерная верстка *Е. А. Кузнецова*

Объем данных 1,81 Мб

Подписано к использованию 22.03.2025

Размещено в открытом доступе
на сайте www.psu.ru
в разделе НАУКА / Электронные публикации
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Управление издательской деятельности
Пермского государственного
национального исследовательского университета
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15