

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)**

ГЕОЛОГИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

Методические указания

Ухта, УГТУ, 2015

УДК [551.1+552](075.8)

ББК 26.3 я7

Г 36

Г 36 Геология и литология : метод. указания [Текст] / сост. А. Б. Билалов. –
Ухта : УГТУ, 2015. – 25 с.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной формы обучения направления 131000.62 Нефтегазовое дело.

В указаниях рассмотрены: программа дисциплины, рекомендации по её изучению и контрольные задания.

УДК [551.1+552](075.8)

ББК 26.3 я7

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры разработки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых от 29.04.2015 г., пр. №6.

Рецензент: И. В. Курта, заведующий кафедрой РиЭМПИ Воркутинского филиала УГТУ, к.т.н.

Корректор и технический редактор: А. Ю. Васина.

В методических указаниях учтены предложения рецензента и редактора.

План 2015 г., позиция 314.

Подписано в печать 31.08.2015. Компьютерный набор.

Объем 25 с. Тираж 100 экз. Заказ №298.

© Ухтинский государственный технический университет, 2015

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13.

Типография УГТУ.

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Октябрьская, д. 13.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является базовая подготовка студентов в области основ геологических знаний, необходимых для последующего изучения геологических и специальных дисциплин по профилю будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина входит в качестве неотъемлемой составной части в систему общепрофессиональной подготовки специалистов для нефтяной и газовой промышленности.

Задачей дисциплины является ознакомление студентов с важнейшими породообразующими минералами, с горными породами, с геохронологией и основными структурами земной коры, с процессами внешней и внутренней геодинамики, особенностями геологического строения России. В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

- современные представления о форме и основных параметрах Земли как планеты; внешние и внутренние сферы Земли, их краткую характеристику; типы земных кор, особенности их строения, составе и методы изучения. Роль бурения в изучении земной коры и поисках полезных ископаемых;
- главные породообразующие минералы, их классификацию, свойства и условия образования;
- основные типы осадочных, магматических и метаморфических пород и их общую характеристику;
- основные виды полезных ископаемых;
- основы природных геологических процессов, происходящих в экзогенных и эндогенных условиях;
- основные стадии литогенеза и последующее преобразование пород;
- формы и условия залегания горных пород; складчатые и разрывные структуры земной коры;
- методы определения возраста горных пород (абсолютного и относительного);
- краткую историю развития Земли;
- общую геохронологическую (стратиграфическую) шкалу;
- методику составления местных стратиграфических шкал;
- складчатые и разрывные структуры.

Уметь: определять минералы по общим свойствам и диагностическим признакам; определять горные породы по составу, структуре, текстуре; изображать графически (в виде схем) формы залегания горных пород, складчатые и разрывные дислокации.

Иметь навыки: работы со специальной, учебной, справочной и другой литературой; работы с топографической и геологической картами

2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Курс читается в 1 и 2 семестрах для студентов специальности «Нефтегазовое дело» кафедры разработки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

Объём курса – 144/70 часа (лекции – 17 часов, лабораторные и практические занятия – 53 часа).

Формы контроля: 2 контрольные работы; зачёт в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

3. Содержание разделов дисциплины

3.1. Введение

Геология – наука о Земле. Предмет и задачи геологии, объекты геологических исследований. Место геологии в ряду естественных наук. Методы исследования в геологии и их специфика. Теоретическое и практическое значение геологии.

3.2. Земля в мировом пространстве

Общие сведения о Земле. Форма, размеры, масса и плотность Земли. Рельеф земного шара. Физические поля Земли: гравитационное, магнитное, тепловое. Внешние и внутренние оболочки земного шара: атмосфера, гидросфера, биосфера, земная кора, мантия и ядро. Вещественный состав Земли. Главнейшие минералы и горные породы.

3.3. Общие сведения о геодинамических процессах

Экзогенные и эндогенные процессы. Источники энергии геодинамических процессов.

3.4. Геологическая история Земли

Понятие о геологическом времени. Относительные и абсолютные методы определения возраста горных пород. Общие и местные стратиграфические шкалы.

3.5. Экзогенные геологические процессы преобразования земной коры

3.5.1. Выветривание. Общее понятие о выветривании. Физическое выветривание и его продукты. Химическое выветривание и составляющие его процессы. Биохимическое выветривание. Подводное выветривание. Коры выветривания (древние и современные) и связанные с ними полезные ископаемые. Почвы и их подразделение по составу и климатическим зонам.

3.5.2. Геологическая деятельность ветра. Ветер как атмосферный процесс. Разрушительная работа ветра. Транспортировка продуктов разрушения. Эоловая аккумуляция. Лесс, его состав, распространение и гипотезы образования.

3.5.3. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Понятие о текучих водах. Плоскостной и линейный сток. Транспортирующая, эрозионная и аккумулятивная работа постоянных и временных водных потоков. Устья рек (дельты и эстуарии). Полезные ископаемые, связанные с речными отложениями.

3.5.4. Геологическая деятельность озер и болот. Водный режим и химический состав озерных вод. Разрушительная и транспортирующая работа озер. Озерные отложения и связанные с ними полезные ископаемые. Происхождение и типы болот. Болотные отложения. Процессы углеобразования и генетические виды углей.

3.5.5. Геологическая деятельность подземных вод. Физико-химические свойства воды. Виды вод в горных породах. Гидрогеологические свойства горных пород. Классификация подземных вод: по генезису, по условиям залегания, по температуре, по концентрации водородных ионов, по степени минерализации, по растворенным газам. Воды нефтяных и газовых месторождений. Разрушительная работа подземных вод. Суффозия и карст. Оползни и обвалы. Транспортирующая и созидательная деятельность подземных вод. Полезные ископаемые, связанные с подземными водами.

3.5.6. Геологическая деятельность льда. Типы льдов и ледников. Разрушительная и транспортирующая работа ледников. Ледниковые и водно-ледниковые отложения. Оледенения в геологической истории Земли и их причины. Геологические процессы в мёрзлой зоне литосферы. Мёрзлые горные породы, их географическое распространение и мощность.

3.5.7. Геологическая деятельность морей и океанов. Общая характеристика Мирового океана: рельеф дна, химический состав вод, газовый режим, температура, давление и плотность морской воды. Органический мир морей и океанов. Движения вод Мирового океана: волнения, приливы и отливы, течения. Разрушительная, транспортирующая и аккумулятивная работа моря. Типы морских осадков и их распределение по областям морского дна. Цикличность осадконакопления. Полезные ископаемые, связанные с морскими отложениями.

3.5.8. Осадочные горные породы. Преобразование осадков в осадочные породы. Понятие о диагенезе и катагенезе. Основные типы и особенности осадочных пород. Методы исследования осадочных пород. Понятие о фациях, генетических типах и формациях. Фациальный и генетический анализы как

основные методы реконструкции физико-географических условий и движений земной коры в прошлые геологические эпохи.

3.6. Эндогенные геологические процессы преобразования земной коры

3.6.1. Тектонические движения земной коры. Понятие о тектоносфере и эндогенных режимах. Колебательные и складчатые движения земной коры. Методы их изучения. Землетрясения, их географическое распространение и классификация. Методы изучения землетрясений. Цунами. Прогноз землетрясений и сейсмостойкое строительство.

3.6.2. Тектонические нарушения земной коры. Первичная и нарушенная формы залегания осадочных пород. Элементы залегания слоев горных пород и их определение с помощью горного компаса. Складчатые и разрывные структуры земной коры. Элементы складки. Классификация складок. Разрывные нарушения. Элементы разрывного нарушения. Типы разрывных нарушений.

3.6.3. Магматизм. Интрузивный магматизм. Происхождение магм и причины их разнообразия. Формы залегания интрузивных тел. Понятие о дифференциации магмы и об ассимиляции вмещающих пород. Постмагматические процессы (пневматолитовый и гидротермальный). Метасоматоз и скарны. Магматические горные породы, их классификация, структуры и текстуры. Полезные ископаемые, связанные с магматизмом. Эффузивный магматизм. Строение и типы вулканических аппаратов. Стадии вулканического процесса. Классификация вулканических извержений. Продукты извержений вулканов. Формы залегания эффузивных тел. Географическое распространение действующих вулканов. Практическое значение вулканизма.

3.6.4. Метаморфизм. Основные типы метаморфизма. Метаморфические горные породы, их классификация, структуры и текстуры. Полезные ископаемые, связанные с метаморфизмом.

3.7. Важнейшие структурные элементы земной коры и литосферы
Основные этапы эволюции земной коры. Основные закономерности геологического развития Земли. Геотектонические гипотезы.

3.8. Геологическая документация

Понятие о геологической съёмке. Основные геологические документы: геологическая карта, геологический разрез, блок-диаграммы, стратиграфическая колонка. Тектонические, гидрогеологические, литологические и другие карты.

4. Методические указания к выполнению контрольных работ

Студент выполняет контрольную работу по варианту, в зависимости от последней цифры зачетной книжки студента.

Контрольные работы состоят из теоретических вопросов и практических задач. Ответы должны быть полными, но достаточно краткими. Текст сопровождается иллюстрациями. В начале работы необходимо поместить оглавление, а в конце – список использованной литературы с указанием автора, названия книги, места издательства, года издания, количество страниц.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант 1

1. Общая характеристика эндогенных и экзогенных геологических процессов, их роль в строении земной коры и формировании рельефа земной поверхности. Техногенные процессы, их влияние на рельеф, строение земной поверхности и взаимосвязь с природными процессами.

2. Тектоника. Типы тектонических движений и деформаций: колебательные (вертикальные и горизонтальные), пликативные (складки, их определение, основные элементы и классификация) и дизъюнктивные (разрывные тектонические нарушения, основные элементы и классификация). Влияние тектоники на строительство инженерных сооружений, формирование месторождений полезных ископаемых и условия их разработки.

3. Формы нахождения минералов в природе. Аморфные и кристаллические минералы, минеральные агрегаты (зернистые, землистые, натечные, друзы, секретиции, конкреции, псевдоморфозы).

Вариант 2

1. Физические свойства минералов: механические, оптические, электрические, прочие....

2. Классификация магматических пород по происхождению. Интрузивный магматизм. Магма, её состав, свойства, причины возникновения и разнообразия. Магматическая и кристаллизационная дифференциация, ассимиляция и ликвация магмы. Стадийность магматического процесса. Формы залегания интрузивных магматических пород.

3. Озера и болота. Типы озер и типы болот по происхождению. Геологическая работа озер и болот по разрушению, переносу и накоплению горных пород. Озерные и болотные отложения, полезные ископаемые озерного и болотного происхождения (торф, уголь, железные руды, соли).

Вариант 3

1. Общая характеристика минералов класса самородные элементы (золото, медь, графит, алмаз, сера) их отличительные особенности, применение.

2. Классификация магматических пород по происхождению и по содержанию SiO_2 . Эффузивный магматизм, типы вулканических излияний, продукты вулканической деятельности, отличительные особенности интрузивных и эффузивных магматических пород, поствулканические явления и процессы. Географическое размещение вулканов, зоны современного вулканизма.

3. Ледники. Условия образования ледников, понятие о снеговой границе, типы ледников. Геологическая работа ледника по разрушению, переносу и накоплению горных пород. Ледниковые формы рельефа, экзарация, морены.

Вариант 4

1. Общая характеристика минералов класса сульфиды (халькогениды), их отличительные особенности, применение.

2. Постмагматические процессы при интрузивном магматизме (пегматитовый, пневматолитовый, гидротермальный). Месторождения полезных ископаемых, связанные с магматическими и постмагматическими горными породами.

3. Подземные воды. Определение и классификация воды по происхождению, условиям залегания и химическому составу. Основные признаки и свойства грунтовых, межпластовых и артезианских подземных вод.

Вариант 5

1. Землетрясения, их причины и классификация: эндогенные (тектонические и вулканические), экзогенные (карстово-обвальные) и техногенные. Гипоцентр и эпицентр землетрясений, глубина залегания очагов. Сила и энергия землетрясений, способы их измерения и оценки (шкала М5К-64, шкала Рихтера). Сейсмическое районирование и строительство.

2. Карстовые процессы и формы рельефа. Геологическая работа подземных вод по разрушению, переносу и накоплению горных пород. Обводнение склонов и горных выработок. Минеральные и термальные подземные воды и их комплексное применение.

3. Составить таблицу основных свойств минералов, которые добывают в качестве руды на свинец и цинк, вольфрам.

Вариант 6

1. Общая характеристика минералов класса оксиды и гидроксиды, их отличительные особенности, применение.

2. Строение планеты Земля. Внутренние (земная кора, мантия и ядро) и внешние (атмосфера и гидросфера) оболочки Земли, их состав, свойства и характерные особенности строения, методы изучения. Схема строения земной коры материкового и океанического типов.

3. Реки. Основные элементы речных систем: исток, устье, русло, приток, водораздел, площадь водосбора, базис эрозии и продольный профиль реки. Временные (ручьи) и постоянные водотоки (реки). Геологическая деятельность рек по разрушению, переносу и накоплению горных пород. Стадии развития речной долины (ущелья, водопады и пороги, меандры и старицы, острова, дельты, террасы). Образование речных россыпей.

Вариант 7

1. Основные структурные элементы земной коры: геосинклинали, платформы, горно-складчатые области. Стадии развития геосинклиналей, эпохи складчатости. Строение платформ, щиты, древние и молодые платформы.

2. Геологическая деятельность Мирового океана, способы разрушения переноса и накопления горных пород. Факторы, влияющие на интенсивность разрушения морских берегов. Прибрежные формы рельефа (утесы, волноприбойные ниши, пляжи, лагуны, заливы и мысы, бары). Механическая и химическая дифференциация осадков (шельф, материковый склон, ложе океана), регрессивная и трансгрессивная последовательности накопления осадков. Диагенез осадков. Месторождения полезных ископаемых моря.

3. Составить таблицу основных свойств минералов, которые добывают в качестве руды на молибден, сурьму, литий и бериллий.

Вариант 8

1. Метаморфизм, факторы и типы метаморфизма (региональный, контактовый, дислокационный, метасоматоз). Продукты метаморфизма (метаморфические горные породы). Понятие о фациях метаморфизма. Полезные ископаемые метаморфических пород.

2. Выветривание: физическое, химическое, биологическое. Факторы, влияющие на ход процесса, продукты выветривания. Значение выветривания в изменении состояния и свойств горных пород. Коры выветривания, их строение (профиль), возраст (древние, молодые) и месторождения полезных ископаемых.

3. Составить таблицу основных свойств минералов, используемых в пищевой, химической промышленности и в качестве удобрений для сельского хозяйства.

Вариант 9

1. Геофизические поля Земли: магнитное, гравитационное и тепловое. Причины их возникновения, основные характеристики и аномалии. Применение знаний о геофизических полях для геологических исследований и горного дела.

2. Геологическая деятельность ветра, способы разрушения (коррозия), переноса (дефляция) и накопления гонных пород (пустыни). Типы пустынь и благоприятные условия для их образования. Эоловые формы рельефа (дюны, барханы). Причины хозяйственной деятельности человека, приводящие к появлению и расширению пустынь. Способы предотвращения развития пустынь.

3. Общая характеристика минералов класса силикаты, их отличительные особенности, применение.

Вариант 10

1. Время в геологии, относительное и абсолютное летоисчисление. Стратиграфический, палеонтологический и изотопный методы определения возраста горных пород. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы с краткими сведениями о геологической истории Земли и истории развития органического мира.

2. Осадочные горные породы, классификация и характеристика обломочных, хемогенных и органогенных пород, их структурно-текстурные особенности. Перечислить полезные ископаемые, связанные с осадочными горными породами.

3. Общая характеристика минералов класса карбонаты, их отличительные особенности, применение.

Задание №1 «Свойства минералов»

Составить характеристики свойств минералов, взятых из таблицы 1 и представить их в таблице, составленной по форме 1.

Таблица 1

№ варианта	Минерал	№ варианта	Минерал
1	Микроклин, кальцит	6	Кварц, доломит
2	Ортоклаз, ангидрит	7	Кальцит, магнетит
3	Биотит, опал	8	Мусковит, гипс
4	Галит, альбит	9	Лабрадор, сидерит
5	Авгит, магнетит	10	Роговая обманка, лимонит

Форма 1

Минерал	
Класс	
Химический состав	
Цвет	
Цвет черты	
Блеск	
Твердость (по шкале М)	
Спайность	
Излом	
Реакция с HCl	
В каких породах встречается в качестве породообразующего	
Устойчивость к выветриванию	
Применение	

Задание №2 «Свойства горных пород»

Составить характеристики свойств горных пород, взятых из таблицы 2 и представить их в таблице, составленной по форме 2.

Таблица 2

№ варианта	Порода	№ варианта	Порода
1	Диорит, мергель, мрамор	6	Габбро, глина, сланец
2	Базальт, песок, гнейс	7	Андезит, глинистый сланец, кварцит
3	Гранит, щебень, яшма	8	Пегматит, серпентинит, гравий
4	Габбро, конгломерат, лесс	9	Диабаз, суглинок, графитовый сланец
5	Липарит, известняк, кварцит	10	Базальт, гипс, мрамор

Форма 2

Порода	
Тип (по происхождению)	
Группа (по происхождению)	
Минералогический состав	
Структура	
Текстура	
Окраска	
Устойчивость к выветриванию	
Реакция с HCl	
Формы залегания	
Применение в промышленности и строительстве	

Задание №3 «Анализ геологического строения условной площадки»

Из рис. 1 выбрать схему, соответствующую своему варианту, и изобразить ее дважды. Размер изображения 6х5 см, расстояние между ними 1 см. На одном изображении площадки слои горных пород раскрасить в цвета, соответствующие международным стандартам. На другом – нанести соответствующий крап (табл. 3).

Представить условные обозначения, расположив их в строгом хронологическом порядке. Изучив геологический разрез, представленный на рисунке, назвать возраст горных пород, слагающих площадку. Перечисление производится в хронологическом порядке – от древних к молодым. Указать имеющиеся в разрезе стратиграфические перерывы (перерывы в осадконакоплении), сравнив перечень слоёв на своей площадке с международной геохронологической шкалой. Если на разрезе слои расположены горизонтально и параллельно друг другу, то залегание считается ненарушенным, тектонические дислокации отсутствуют. Такое залегание может быть согласным (непрерывная последовательность слоёв) или характеризоваться параллельным несогласием, если есть стратиграфические перерывы, и развития этого участка. Если слои на разрезе выведены из горизонтального положения, имеет место тектоническая дислокация. Следует назвать её вид (складчатая или разрывная). Дать название дислокации. Указать возраст тектонической дислокации. Для её образования горные породы должны быть изначально отложены в горизонтальном положении, и лишь затем, подвергнувшись действию тектонических движений, изменить форму.

Чтобы проанализировать строение участка земной коры, необходимо визуально разделить весь разрез на отдельные пачки, состоящие из нескольких слоёв, руководствуясь их залеганием. Для определения времени формирования той или иной дислокации учитывают, какой из слоёв является в ней самым молодым.

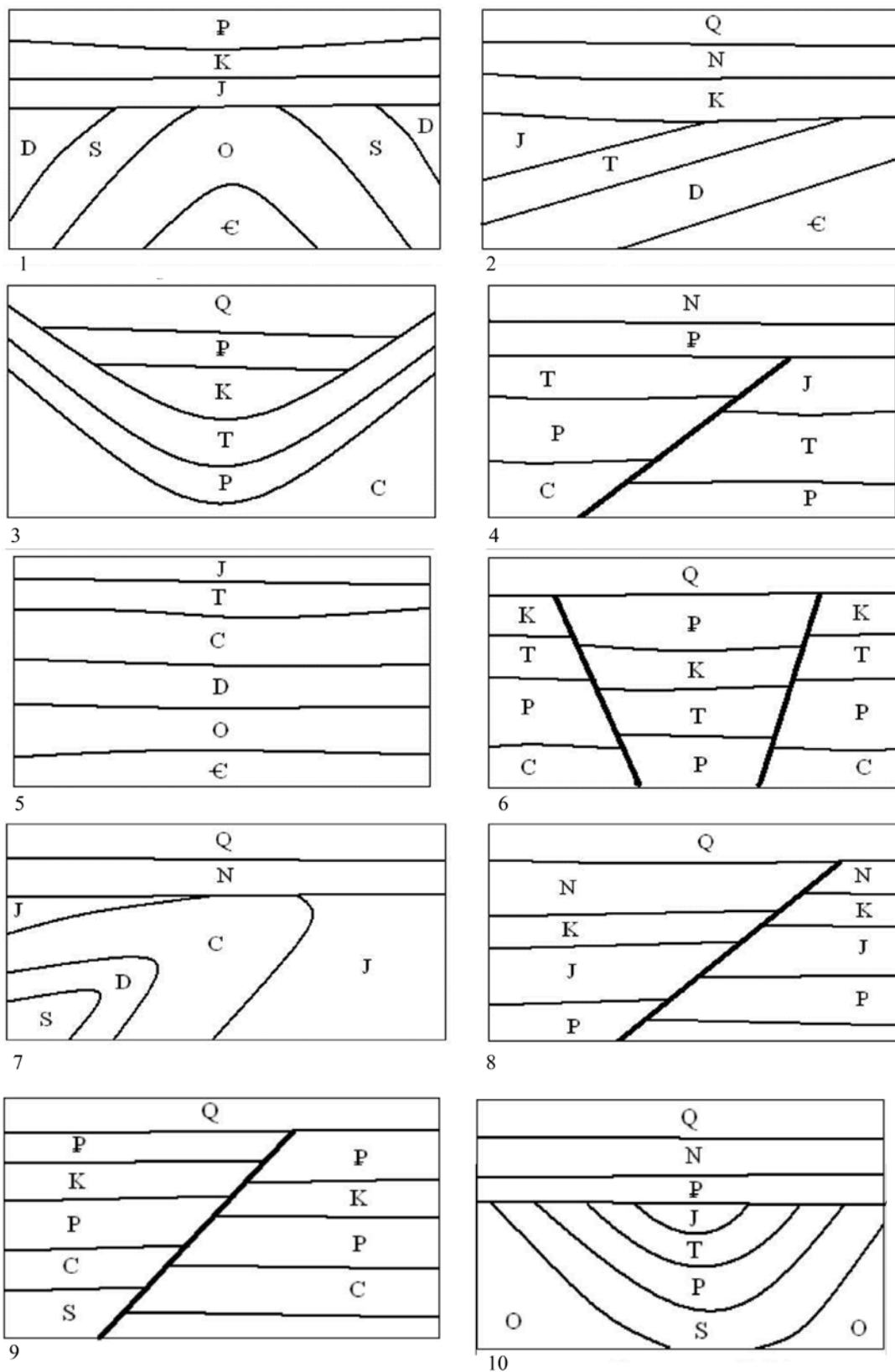
Например, если складка содержит горные породы пермского, триасового, юрского и мелового возраста, то самыми молодыми в данном случае являются породы, образовавшиеся в меловой период (табл. 3). Это значит, что дислокация сформировалась после мелового периода.

Территория площадки сложена породами каменноугольного (С), пермского (Р), триасового (Т), юрского (J), неогенового (N) и четвертичного (Q) возраста.

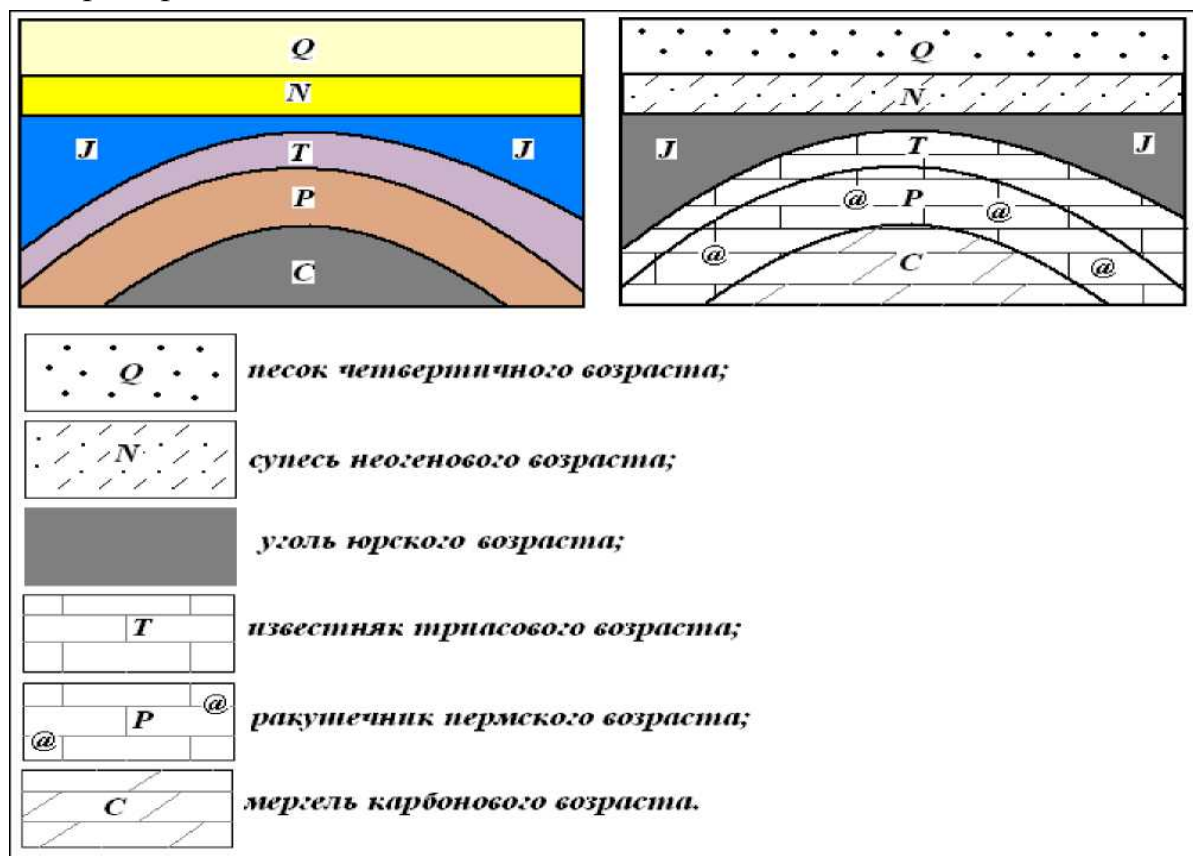
Стратиграфический перерыв наблюдается между породами юрского и неогенового возраста. Отсутствуют отложения мелового и палеогенового возраста. В кайнозойское время произошло накопление неогеновых и четвертичных отложений, залегающих между собой согласно. Толща же кайнозойских пород залегает несогласно по отношению к более древним палеозойским и мезозойским отложениям.

Тектоническая деформация пород произошла после юрского периода (J), о чем свидетельствуют смятые в антиклинальную складку породы юрского, триасового, пермского и карбонового возраста, залегающие согласно между собой.

Рисунок – Условные площадки



Пример выполнения:



Задание №4 «Построение геологического разреза по данным буровых работ»

На участке вдоль прямой линии пробурено 3 скважины (номера скважин взять из табл. 3) на расстоянии 75 метров друг от друга. Построить геологический разрез по данным журнала документации буровых скважин, используя горизонтальный масштаб 1:1000, вертикальный масштаб 1:1000.

Таблица 3

№ варианта	Номера скважин	№ варианта	Номера скважин
1	1, 2, 3	6	1, 4, 3
2	2, 1, 3	7	2, 4, 1
3	3, 4, 2	8	3, 1, 2
4	4, 1, 2	9	4, 3, 2
5	5, 6, 7	10	5, 7, 6

Указания к выполнению задания №4

Построение геологических колонок рекомендуется производить на миллиметровке в следующей последовательности.

1. Вычерчиваются необходимые для построения колонки столбцы: 1 – глубина; 2 – номер слоя; 3 – возраст породы; 4 – мощность слоя; 5 – абсолютная отметка подошвы слоя; 6 – колонка; 7 – абсолютная отметка подземных вод; 8 – описание пород (см. пример на стр.20).

2. Принимается вертикальный масштаб.

3. В столбце 1 наносится в принятом масштабе шкала глубин.

4. На шкале глубин отмечается мощность (толщина) первого слоя и проводится тонкая горизонтальная линия.

5. В графах 2, 3, 4, по данным описания буровой скважины, соответственно указывается, номер слоя, возраст породы и мощность слоя.

6. Высчитывается абсолютная отметка подошвы (низа) слоя, которая равна разности отметки устья скважины и мощности слоя. В средней части графы 6 вычерчивается условно в центральной части скважина, а остальная часть заштриховывается в соответствии с условным обозначением данной породы (прил. 3).

Таблица 4 – Условные обозначения

Индекс	Литологический разрез	Описание пород
aQ ₄		Супесь серая заторфованная
aQ ₄		Ил серый с органическими остатками
aQ ₄		Щебень известняка
aQ ₄		Песок мелкий
aQ ₄		Супесь бурая рыхлая
aQ ₄		Песок мелкий кварцевый
aQ ₄		Песок пылеватый
pQ ₄		Супесь серая заторфованная
pQ ₄		Щебень известняка
dQ ₄		Суглинок серый
dQ ₄		Песок пылеватый
dQ ₄		Супесь серая заторфованная
eQ ₄		Супесь серая заторфованная
aQ ₃		Суглинок бурый иловатый
aQ ₃		Суглинок бурый плотный
aQ ₃		Супесь жёлтая
aQ ₃		Песок средней крупности
fgQ ₃		Песок крупный
fgQ ₁		Песок крупный кварцевый
fgQ ₁		Песок крупный
C ₁		Глина чёрная плотная
C ₁		Известняк трещиноватый
D ₃		Аргиллит серый
γPR		Гранит крупнозернистый выветрелый
γPR		Гранит крупнозернистый трещиноватый

ЖУРНАЛ ДОКУМЕНТАЦИИ БУРОВЫХ СКВАЖИН

№ скважины	Абсолютная отметка устья, м	№ слоя	Геологический индекс	Описание горных пород, места отбора проб	Глубина залегания подошвы слоя, м	Глубина залегания уровня воды, м. Дата замера (2002-03 г.).	
						появивш.	установив.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	102,3	1.	aQ ₄	Супесь серая загорфованная	4,0	0,8 (06.01)	0,3 (18.09) Проба 1
		2.	aQ ₄	Ил серый с остатками органики	6,0		
		3.	aQ ₄	Песок мелкий, проба 1	20,4		
		4.	aQ ₃	Песок средней крупности	31,7		
		5.	C ₁	Известняк трещиноватый	65,0		
2	106,4	1.	aQ ₄	Супесь серая, проба 2	6,0	5,0 (10.01)	5,0 (18.09) Проба 2
		2.	aQ ₄	Песок мелкий, проба 3	14,0		
		3.	aQ ₃	Песок средней крупности	19,0		
		4.	C ₁	Известняк трещиноватый	34,9		
		5.	D ₃	Аргиллит серый	58,7		
		6.	γPR	Гранит крупнокристаллический трещиноватый	65,0		
3	141,3	1.	dQ ₄	Супесь серая загорфованная	2,2	0,8 (19.01)	0,6 (18.09)
		2.	C ₃	Глина чёрная плотная, проба 4	8,8		
		3.	C ₁	Известняк трещиноватый	69,08		
		4.	D ₃	Аргиллит серый	89,3		
		5.	γPR	Гранит крупнокристаллический выветрелый	92,0		
						40,1 (25.01)	40,7 (18.09) Проба 3
						89,3 (28.01)	90,0 (29.01)

1	2	3	4	5	6	7	8
4	144,1	1. 2. 3. 4. 5.	dQ ₄ C ₃ C ₁ D ₃ γPR	Супесь серая заторфованная Глина чёрная плотная, проба 5 Известняк трещиноватый Аргиллит серый, проба 6 Гранит трещиноватый крупнокристаллический	3,1 11,3 72,8 97,9 99,6	0,6 (01.02) 45,0 (06.02) 97,9 (11.02)	0,8 (18.09) 45,6 (18.09) Проба 4 95,8 (12.02)
5	144,6	1. 2. 3. 4. 5.	eQ ₄ C ₃ C ₁ D ₃ γPR	Супесь серая заторфованная Глина чёрная плотная, проба 7 Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит трещиноватый	3,5 12,1 73,2 94,9 97,4	0,4 (12.02) 46,2 (17.02) 94,9 (20.02)	0,5 (18.09) 46,8 (18.09) Проба 5 96,1 (21.02)
6	116,72	1. 2. 3. 4. 5. 6.	aQ ₃ aQ ₃ aQ ₃ C ₁ D ₃ γPR	Суглинок бурый плотный Супесь жёлтая, проба 8 Песок средней крупности Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит трещиноватый	4,7 13,9 20,8 45,4 65,2 67,0	15,8 (13.03) 65,2 (18.03)	16,2 (18.09) Проба 6 63,0 (19.03)
7	101,1	1. 2. 3. 4. 5. 6.	aQ ₄ aQ ₃ fgQ ₁ C ₁ D ₃ γPR	Песок мелкий, проба 9 Песок средней крупности Песок крупный кварцевый Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит трещиноватый	3,8 5,3 6,4 29,6 65,2 70,0	1,9 (21.03) 65,2 (28.03)	1,5 (18.09) Проба 7 66,5 (29.03)

Пример построения геологической колонки

Пусть требуется построить и дать описание геологической колонки №6 по описанию буровой скважины, данной в таблице 5.

№ скважины и абсолютная отметка устья, м	№ слоя	Геологический возраст	Описание горных пород	Глубина залега- ния подошвы слоя, м	Глубина залегания уровня воды, м	
					появивше- гося	установив- шегося
$\frac{6}{116,7}$	1		Суглинок бурый плотный	4,7		
	2		Супесь желтая	13,9		
	3		Песок средней крупности	20,8	15,8 (13.03)	16,2 (18.09)
	4		Известняк трещиноватый	45,4		
	5		Аргиллит серый	65,2		
	6		Гранит трещино- ватый	67,0	65,2 (18.03)	1,3 (19.03)

Масштаб колонки принимаем 1:500. В графе 1 проставляем в заданном масштабе шкалу глубин, считая началом устье скважины (точку пересечения ствола скважины с поверхностью земли). Затем из данных по скважине откладываем в графе 5 глубину залегания подошвы каждого слоя и через полученные точки проводим горизонтальные линии. Абсолютные отметки (графа 5) подошв слоев определяем как разность абсолютной отметки устья скважины и глубины залегания подошвы соответствующего слоя (слой 3: $116,7 - 20,8 = 95,9$). После записи в графе 5 можно сделать проверку: разность абсолютных отметок подошв соседних слоев равна мощности слоя (слой 3: $102,8 - 95,9 = 6,9$). Графы 2 и 3 заполняем по описанию скважин. Мощность первого слоя (графа 4) равна глубине залегания его подошвы. Мощность остальных слоев вычисляем как разность глубин залегания подошв последующего и предыдущего слоёв (слой 3: $20,8 - 13,9 = 6,9$). В середине графы 6 двумя тонкими линиями обозначаем ствол скважины и с обеих сторон ствола показываем условными обозначениями литологический состав пород каждого слоя. Эти обозначения берём из стратиграфической колонки к соответствующей карте. Стволы скважин в интервалах развития водоносных слоев затемняем. В графе 7 проводим абсолютные отметки установившегося уровня грунтовых вод (вертикальной линией со стрелкой в конце).

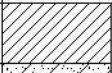
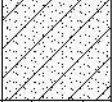
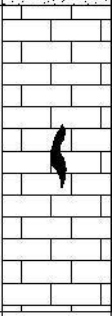
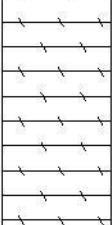
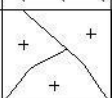
Пример геологической колонки.

Геологическая колонка №6 карты 1.

Геологическая отметка устья 116,7 м.

Абсолютная отметка забоя 49,7 м.

Масштаб 1:500

Глубина, м	№ Слоя	Возраст породы	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка подошмы вод, м	Колонка	Абсолютная отметка подошмы вод, м	Описание породы
1	2	3	4	5	6	7	8
5	1	аQ3	4,7	112,0		↓ 115,4 18,09	Суглинок бурый плотный
10	2	аQ3	9,2	102,8			Супесь желтая
15	3	аQ3	6,9	95,9		↓ 100,5 18,09	Песок средней крупности
20	4	C ₁	24,6	71,3			Известняк трещиноватый
25							
30							
35							
40							
45							
50	5	D ₁	19,8	51,5			Аргиллит серый
55							
60							
65	6	УPR	3,8	49,7		↓ 51,5	Гранит трещиноватый

Методика построения геологического разреза по данным буровых работ

1. В таблице вариантов найти номера скважин, по которым нужно построить геологический разрез, а в приложении А – их характеристики. Предложенная в задании очередность скважин должна строго соблюдаться при выполнении работы.

2. Задание составлено так, чтобы готовая работа поместилась на листе бумаги формата А4, расположенном горизонтально. В нижней части листа во всю его длину построить таблицу, включающую в себя 5 граф: номер скважи-

ны, абсолютная отметка устья, абсолютная отметка забоя, уровень воды в скважине, расстояние между скважинами.

3. Выбрать для разреза горизонтальный и вертикальный масштабы.

Слева от предполагаемого разреза построить шкалу, отображающую вертикальный масштаб. Длина шкалы будет зависеть от глубины скважин. Нужно сравнить параметры всех задействованных скважин и выбрать из них минимальную отметку забоя и максимальную отметку устья. Нижняя отметка шкалы должна находиться на 1-2 см ниже минимальной отметки забоя, а верхняя – на столько же выше максимальной отметки устья.

Например, если минимальная отметка забоя 42 м, а максимальная отметка устья 63 м, то для построения разреза необходима шкала, включающая высотные отметки от 40 до 65 м включительно. Нумерацию на шкале рекомендуется начинать снизу-вверх по возрастанию абсолютных отметок.

При работе с пластами большой мощности масштабы могут быть одинаковыми. В других случаях, а также в целях уменьшения длины разреза, горизонтальный масштаб можно принять в несколько раз меньше вертикального, но с таким расчетом, чтобы не получилось слишком большого искажения рельефа местности, обычно Мг 1:500 или 1:1000; Мв 1:100.

4. На расстоянии 1,5-2 см от шкалы провести жирную прямую вертикальную линию, изображающую ствол первой по порядку скважины. Ограничить её снизу коротким горизонтальным штрихом – так обозначают забой скважины.

Аналогично изобразить остальные скважины с учетом абсолютных отметок устья и забоя, а также расстояния между скважинами.

Устья скважин соединить плавной линией для получения топографического профиля участка.

5. На линиях горных выработок, каждый раз начиная от устья, отложить в заданном масштабе границы пластов горных пород, отвечающие записям в журнале. Справа от ствола скважины подписать значения абсолютных отметок подошв пластов.

6. Границы одинаковых отложений в соседних скважинах соединить плавными линиями, которые будут являться графической интерполяцией положения пластов горных пород между выработками. Если порода, имеющаяся в одной скважине, отсутствует в соседней, то её следует выклинивать на середине расстояния между выработками.

7. Если подземные воды достигнуты горными выработками, то в каждой скважине отображают положение их уровня синим цветом. Самые верхние от-

метки (УГВ – уровень грунтовых вод) соединить плавной синей линией, аналогично границам пластов.

8. Окончательно оформить разрез штриховкой пород однородного состава и одинакового возраста общепринятыми условными обозначениями.

9. Справа от разреза указать расшифровку условных обозначений. Масштабы изображения записать под заголовком работы.

Методические указания к выполнению задачи 3

1. стратиграфия и геохронология + задача на последовательность стратиграфического строения разреза;

2. вопрос по исторической и структурной геологии + задача работа с учебными картами (анализ, построение геологического разреза и географической колонки).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

1. Построение и анализ структурной карты + задача на построение геологического разреза по структурной карте (найти структурную карту Усинского нефтяного месторождения Волынского).

2. Построение геологической колонки с использованием результатов 1 задачи.

3. Подсчёт запасов по результатам построения структурной карты.

Задача 1

Опишите наиболее важные свойства трёх минералов по вариантам (табл. 1). Работа заключается в заполнении студентом таблицы 3.

Таблица 2 – Списки минералов для описания свойств

	Минералы						
1.	Сера, опал, доломит		Пирит, магнетит, гипс		Галит, лимонит, оливин		Кварц, кальцит, авгит
	Актинолит, ортоклаз, графит		Мусковит, лабрадор, галенит		Серпентин, нефелин, флюорит		Каолинит, хризотил-асбест, кварц
	Галенит, гематит, ангидрит		Флюорит, корунд, тальк		Кварц, кальцит, роговая обманка		Барит, магнезит, апатит
	Биотит, лабрадор, пирит		Серпентин, микроклин, галит		Монтмориллонит, хризотил-асбест		Альбит, сера, опал
	Магнетит, графит, тальк		Лимонит, галенит, роговая обманка		Кальцит, флюорит, апатит		Доломит, кварц, биотит

6.2 Задачи для контрольных работ

2 контр: 2 вопроса + 3 задача

Приложения

Геохронологическая таблица (Приложение А) и геологический разрез (Приложение Б) выполняются на листах формата А4 и раскрашиваются в цвета, соответствующие цветовым обозначениям.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Короновский, Н. В. Общая геология : учеб. – М. : МГУ, 2002. – 447 с. (электронная версия учебника в Интернете доступна по адресу: <http://dynamo.geol.msu.ru/TextBooks/ObGeol/content.html>)
2. Рапацкая, Л. А. Общая геология. – М. : Высшая школа, 2005. – 448 с.

Дополнительная литература

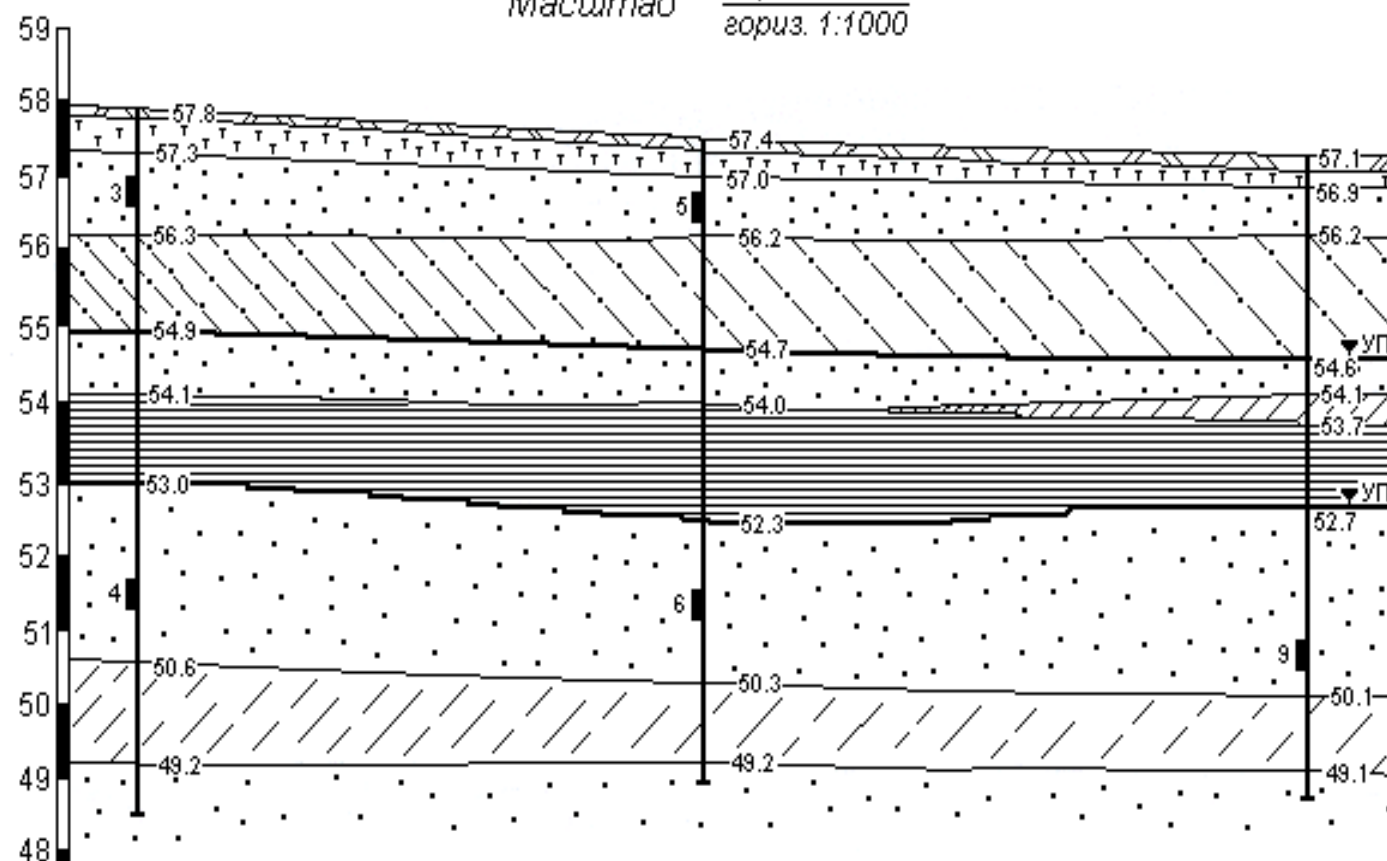
1. Гущин, А. И. Практическое руководство по общей геологии. – М. : Академия, 2004. – 56 с.
2. Павлинов В. Н., Кизевальтер Д. С., Лин Н. Г. Основы геологии. – М. : Недра, 1991. – 270 с.

Геохронологическая таблица

Эра (группа), длительность, млн. лет	Период, его обозначение (нижняя граница, млн. лет)	Система	Цветовое обозначение
Кайнозойская KZ 67-70 (66)	Антропогенный или четвертичный (квартер), Q ($1,7 \pm 2,0$)	Четвертичная	Желтовато-серый
	Неогеновый (неоген), N (26 ± 1)	Неогеновая	Лимонно-желтый
	Палеогеновый (палеоген), P (67 ± 3)	Палеогеновая	Оранжево-желтый
Мезозойская MZ 165-710 (169)	Меловой (мел), K (137 ± 5)	Меловая	
	Юрский (юра), J (195 ± 5)	Юрская	Синий
	Триасовый (триас), T (230 ± 10)	Триасовая	
Палеозойская PZ 310-385 (335)	Пермский (пермь), P (285 ± 10)	Пермская	Оранжево-коричневый
	Каменноугольный (карбон), C (350 ± 10)	Каменно-угольная	Серый
	Девонский (девон), D (405 ± 10)	Девонская	
	Силурийский (силур), S (440 ± 15)	Силурийская	Серо-зеленый (светлый)
	Ордовикский (ордовик), O (500 ± 15)	Ордовикская	Оливковый
	Кембрийский (кембрий), Є (570 ± 30)	Кембрийская	
Протерозойская PR около 2000 (2030)	2600 ± 100	—	Розовый
Археозойская AR 1500	4000 ± 200	—	Сиренево-розовый

Геологический разрез по линии скважин № 26, №27, №28

Масштаб $\frac{\text{верт. 1 : 100}}{\text{гориз. 1 : 1000}}$



Условные обозначения

- Почвенно растит. слой
- Торф
- Песок
- Супесь
- Суглинок
- Глина
- Место отбора пробы
- Уровень подземных вод

Пример построения геологического разреза Приложение Б

Номер скважины	26	27	28
Абс. отм. устья	57.9	57.5	57.3
Абс. отм. забоя	48.5	49.0	48.7
Уровень п. вод	54.9 ; 53.0	54.7 ; 52.5	54.6 ; 52.7
Расст. ме-ду. скв	85	90	