

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	
1. Требования к выполнению курсового проекта и его защите.....	
2. Методические рекомендации по подготовке глав объяснительной записки и графических материалов.....	
2.1. Введение.....	
2.2. Орогидрография.....	
2.3. Стратиграфия.....	
2.4. Тектоника.....	
2.5. Геоморфология и новейшие тектонические движения.....	
2.6. История геологического развития.....	
2.7. Полезные ископаемые и структурные критерии нефтегазоносности...	
2.9. Заключение.....	
Приложения	
1. Титульный лист к объяснительной записке.....	
2. Образец задания на курсовой проект.....	
Литература.....	

Оценка курсового проекта складывается в соответствии с условиями рейтинга:

№№ п/п	Наименование оцениваемых работ	Баллы	
		Мин.	Макс.
1	Полнота и правильность раскрытия темы	10	20
2	Соответствие стандартам геологического описания	10	20
3	Правильность выполнения графических приложений	10	20
4	Правильность оформления презентации	10	20
5	Защита работы	10	20
ИТОГОВЫЙ РЕЙТИНГОВЫЙ БАЛЛ		50	100

Так как курсовой проект создается до изучения курсов месторождения полезных ископаемых, геохимии, геоморфологии и других, соответствующие главы могут быть написаны только в самом общем виде. Так как проект создается в очень сжатые сроки, не рекомендуется тратить время и усилия на поиски и изучение специальной литературы (справочники и инструкции по составлению и оформлению геологических карт и объяснительных записок). Необходимые сведения представлены в настоящем пособии. Можно также воспользоваться консультациями своего научного руководителя. Вместе с тем, совершенно недопустимо пользоваться уже готовыми чужими работами. Это легко выявляется при защите проекта, **работа уличенного в списывании аннулируется, и ему предлагается выполнить проект на другую тему.**

1. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА И ЕГО ЗАЩИТЕ

Уметь читать и анализировать геологическую карту – значит уметь охарактеризовать топографию (рельеф) площади карты; последовательность и характер напластования горных пород отдельных стратиграфических комплексов; тектоническое строение и структурные формы района; обобщать проанализированные данные и реконструировать историю геологического развития района; оценивать наличие полезных ископаемых и выявлять структурные критерии нефтегазоносности.

Чтение геологической карты требует знаний не только по курсу структурной геологии и геологического картирования, но и по другим, например по исторической геологии. Поэтому необходимые сведения, по не изучавшимся ранее курсам приводятся в настоящем пособии.

Первые главы – «Стратиграфия», «Тектоника», «Геоморфология» – описательные – в них излагается фактический материал. Учебная цель этих глав – научиться правилам и стандартам описания. Глава «История геологического развития» – аналитическая. В ней описывается модель исторического развития территории на основании данных, приведенных в предшествующих главах. Модель геологического развития, которую Вы создадите, может не быть единственно возможной. При защите курсового проекта необходимо объяснить, почему Вы предлагаете такую, а не иную модель. В главе «Полезные ископаемые и структурные критерии нефтегазоносности» необходимо охарактеризовать закартированные на территории карты полезные ископаемые и указать те структуры, которые могут быть благоприятными для формирования залежей нефти и газа.

В «Заключении» обобщаются все результаты.

Теоретические вопросы, затронутые в пособии, напечатаны шрифтом Times New Roman.

Шрифтом arial напечатаны фрагменты, которые помещены в качестве примеров – шаблонов описания.

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются средне- и крупномасштабные (от 1 : 25 000 до 1 : 200 000) учебные геологические карты, подготовленные геологическим факультетом МГУ им. И.М. Ломоносова, а также реальные геологические карты.

Задание рассчитано примерно на 15 часов работы студента во внеаудиторное время при систематическом контроле и консультациях со стороны преподавателя. Построение геологического разреза к описываемой карте и других графических приложений может занять еще 5 часов.

Для подготовки курсового проекта к каждому студенту прикрепляется преподаватель – научный руководитель, который выдает ему задание на курсовой проект и оповещает о расписании и порядке индивидуальных консультаций. Работа над курсовым проектом должна проводиться при систематическом контакте с научным руководителем. По договоренности с преподавателем –с помощью технических средств (электронная почта, скайп).

Требования к оформлению объяснительной записки к курсовому проекту.

Курсовой проект должен быть выполнен любым печатным способом: на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Следует пользоваться шрифтом Times New Roman, цвет шрифта должен быть черным, размер букв, цифр и других знаков – не менее 12-ого.

Текст проекта следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, левое и нижнее – 20 мм.

Курсовой проект должен начинаться с титульного листа, выполненного по установленной форме (Приложение 1) и подписанного автором и научным руководителем (что служит отметкой о допуске работы к защите). Далее прилагается подписанное задание на курсовой проект (Приложение 2). В начале объяснительной записки помещают Оглавление, в котором указываются названия глав и соответствующие им страницы. Объяснительная записка включает следующие разделы: «Введение», «Орогидрография», «Стратиграфия», «Тектоника», «Геоморфология» (на усмотрение научного руководителя), «История геологического развития», «Полезные ископаемые и структурные критерии нефтегазоносности», «Заключение». В конце записки приводятся Список использованных источников и Список графических приложений.

Все главы курсового проекта должны быть взаимно увязаны и согласованы с графическими приложениями. Рекомендуемые объемы глав указаны ориентировочно и могут быть иными.

Все иллюстрации в тексте именуются рисунками и обозначаются словом «Рисунок», нумеровать их следует арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать рисунки в пределах раздела: в этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой (*например, Рисунок 1.1*).

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в курсовом проекте. При ссылках на рисунки следует писать «... в соответствии с Рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с Рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Рисунки следует располагать в проекте непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Рисунки сопровождаются наименованием и, при необходимости, пояснительными данными (масштаб, условные обозначения и т.д.). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: *Рисунок 1 – Геологический разрез по линии*

АБ.

Рисунки, выполненные на отдельных страницах, сшиваются с текстом работы и включаются в общую нумерацию страниц. При превышении размера страницы, они складываются, и нумеруются как одна. Иллюстрации можно делать как в цветном, так и в черно-белом виде. Их можно выполнять как от руки, так и на компьютере.

Обязательные графические приложения (рисунки):

1. орогидрографическая схема,
2. тектоническая схема,
3. геологический разрез,
4. палеогеографическая кривая и кривая колебаний земной коры (динамическая кривая).

Схемы, если их нагрузка мала, можно делать совмещенными.

Дополнительные графические приложения и рисунки (по согласованию с преподавателем, или по заданию преподавателя):

1. геоморфологическая схема,
2. схема перспектив полезных ископаемых,
3. палеогеологические разрезы,
4. схемы структурных зон по отдельным структурным этажам,
5. палеогеологические схемы и схемы со снятыми молодыми отложениями,
6. выкопировки из карты и стратиграфической колонки.

Графические приложения составляются в масштабе карты, оформляются в соответствии с правилами оформления геологических чертежей и помещаются в конце работы.

Список использованных источников размещается в конце объяснительной записки. Он составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов или по начальной букве названия источника (если авторов более трех). Указывают фамилии и инициалы автора (авторов), название работы, издательство и год издания. В качестве примера оформления списка использованных источников можно воспользоваться списком литературы данной работы. Сокращение слов не допускается, кроме общепринятых сокращений. При использовании ресурсов сети Интернет следует привести ссылку на использованный в ходе выполнения работы источник.

Защита и оценка работы.

Выполненная работа оформляется в соответствии с вышеописанными требованиями, распечатывается, переплетается и сдается преподавателю на проверку. После проверки преподаватель может допустить студента до защиты работы (с соответствующей отметкой на титульном листе), или, после обсуждения недостатков работы, вернуть курсовой проект на доработку.

К публичной защите студентом готовится устный доклад, рассчитанный на 7-10 минут, и презентация по выполненному проекту. В ходе доклада необходимо кратко изложить содержание работы, последовательно озвучив основные выводы по каждому из написанных разделов, иллюстрируя сказанное

графическими приложениями (рисунками) на слайдах презентации. Презентация должна дополнять (иллюстрировать) то, о чем повествует докладчик и не должна полностью дублировать текст доклада. Слайды презентации должны быть взаимно увязаны и согласованы с текстом доклада.

В презентации обязательны следующие слайды:

1. Титульный слайд, где указывается наименование выполненной работы, ФИО и учебная группа автора, название выпускающей организации ФИО, ученая степень и должность научного руководителя работ (Рисунок 1);
2. Орогидрографическая схема;
3. Тектоническая схема;
4. Геологический разрез;
5. Геоморфологическая схема (на усмотрение преподавателя);
6. Палеогеографическая кривая;
7. Схема перспектив полезных ископаемых (на усмотрение преподавателя);
8. Завершающий слайд.



Рисунок 1 – Пример оформления титульного слайда презентации

Ниже представлены общие рекомендации по составлению и оформлению презентации, способствующие лучшему восприятию материала со слайдов

слушателем.

1. Презентация должна выполняться в одной цветовой гамме, на базе одного шаблона (представленный на Рисунке 1 шаблон можно взять у научного руководителя).

2. Для фона слайда и текста следует использовать контрастные цвета.

3. Не следует смешивать разные типы шрифтов в рамках одной презентации.

4. Надлежит тщательно проверять орфографию и пунктуацию.

5. Необходимо использовать сжатый, информационный способ изложения материала – не следует перегружать слайд текстом и рисунками.

6. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

7. Желательно использование рисунков хорошего качества.

8. Пояснительная надпись преимущественно располагается под рисунком.

9. Анимация должна быть сдержанна, хорошо продумана и допустима:

- Для демонстрации динамичных процессов.
- Для создания определенного настроения или атмосферы презентации.

Публичная защита проходит в присутствии комиссии, состоящей минимум из двух преподавателей. Присутствие на защите научного руководителя работ – обязательно. После заслушивания доклада члены комиссии и присутствующая публика могут задать вопросы по содержанию доклада.

При защите студент должен знать содержание своей работы, значения всех слов и понятий, употреблявшихся им в работе; понимать, как построены приведенные в работе схемы, уметь их воспроизвести, уметь обосновать все выводы, сделанные им в работе. В противном случае, даже правильно написанная работа может быть не принята, или принята с низкой оценкой.

Помимо предоставления курсового проекта в бумажном варианте, обязательным является сопровождение электронной версией (по почте, или на диск CD-R) курсового проекта и презентации.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ГЛАВ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

В настоящем разделе последовательно рассмотрены теоретические аспекты и методические рекомендации по подготовке глав объяснительной записки и графических приложений

2.1. ВВЕДЕНИЕ

- Формулируются цели курсового проекта.
 - Указываются документы, на основании которых составляется записка. В данном случае, это геологическая карта со справочными данными и дополнительными сведениями, приведенными в ней (стратиграфическая колонка, условные знаки и т.д.) и составленные автором графические приложения. Указывается номер карты, номенклатура (если есть), масштаб, площадь карты в кв. км, фамилии авторов и год издания карты. Делается вывод об изученности территории (чем крупнее масштаб, тем лучше исследован район), климат (приводится в задании на курсовой проект).
 - Описывается методика выполнения работы: изучение условий залегания и распространения пород по геологической карте, последовательности напластования пород по стратиграфической колонке, построение геологического разреза, составление вспомогательных производных схем (орогидрографической, тектонической, полезных ископаемых и т.д.).
 - Указывается фамилия руководителя курсового проекта.
- Объем главы 0,5-2 страницы.

2.2. ОРОГИДРОГРАФИЯ

Глава готовится на основании анализа топографической основы геологической карты - сведений о рельефе, населенных пунктах, дорогах, гидрографической сети.

Задача главы - дать представление читателям и будущим исследователям об условиях работы в данном районе - расчлененности, проходимости, условиях водоснабжения, транспорте, населенных пунктах.

Глава начинается с общей характеристики рельефа;

- высокогорный - абсолютные отметки водоразделов выше 2000 м,
- среднегорный - 2000-1000 м
- низкогорный - 1000-500 м
- равнинный - ниже 500 м.

Кроме того, рельеф характеризуется с точки зрения его расчлененности. Простейший случай – рельеф может быть плоским (относительные превышения менее 100 м) или расчлененным (относительные превышения более 100 м). Расчлененность рельефа оценивается также по относительной извилистости и

густоте горизонталей рельефа.

Выделяются положительные (хребты, возвышенности, холмы) и отрицательные (долины, котловины, впадины) формы рельефа (Рисунок 2).

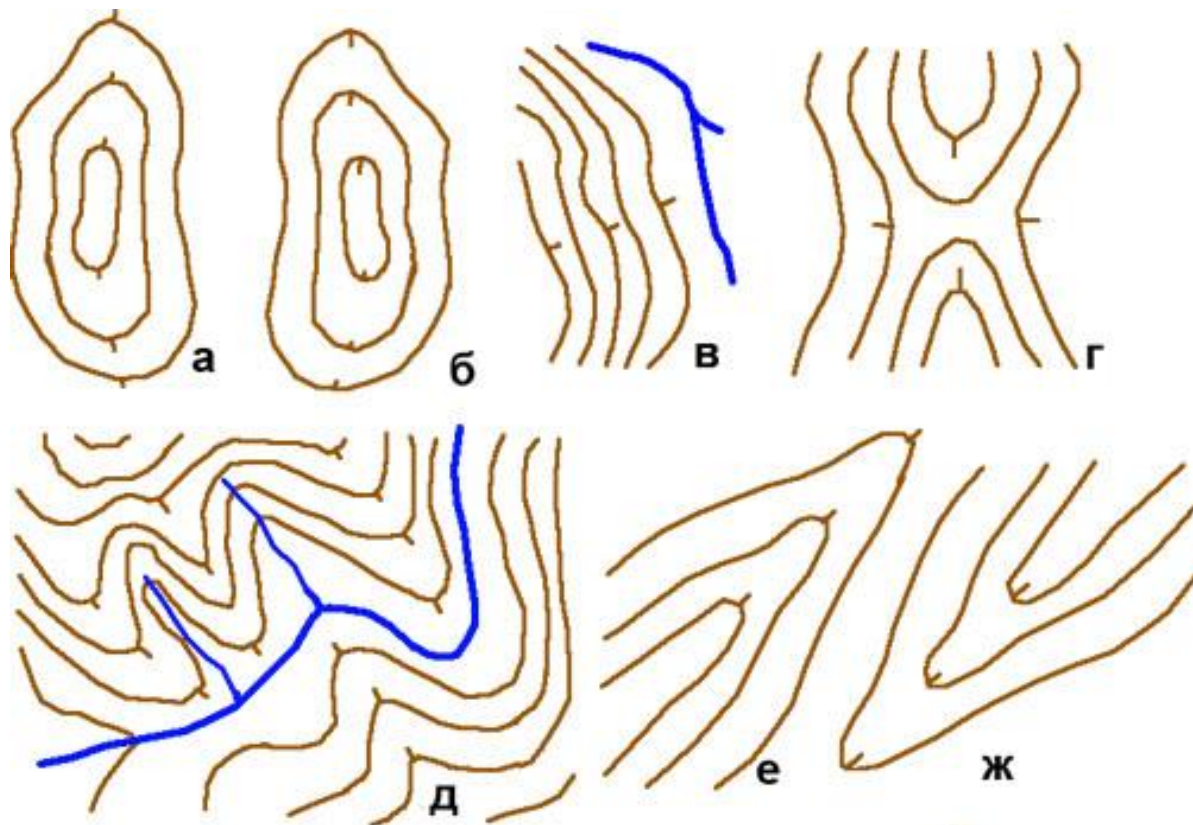


Рисунок 2 – Названия основных форм рельефа, изображенных горизонталями:

а – холм, б – котловина, в – склон, г – седловина (перевал), д – долина, е – хребет, ж – лощина (ложбина).

Приводится их описание (ориентировка, протяженность, площадь, абсолютные отметки и превышения). Характеризуется крутизна склонов (в градусах или в метрах превышения на километр расстояния) и степень их извилистости (качественно). Отмечается наличие обрывов, если они есть, и их размеры. Описание речной сети ведется по бассейнам, начиная с бассейна наиболее крупной реки. Выделяются главные реки. Указывается местоположение реки, ее исток, направление течения, притоки, площадь бассейна, характеризуется извилистость русла. Отмечаются все населенные пункты и связывающие их дороги. В конце главы, если это возможно, характеризуется проходимость района и рекомендуемый вид транспорта при дальнейших работах.

Если тип рельефа на отдельных площадях карты различный, следует описывать каждый участок отдельно. Описание можно начать, например, следующим образом:

«В орогидрографическом отношении территория разделяется на три, примерно равные части - восточную среднегорную, центральную -

низкогорную и западную - равнинную. Максимальные отметки расположены на юго-востоке - 1728 м (г. Белая), минимальные - на западе территории 115 м в долине р. Холодной. В высокогорной части территории выделяется горный хребет, протягивающийся в меридиональном направлении. Максимальная отметка - 1728 м (г. Белая). Длина хребта - более 20 км. Относительные превышения с соседними долинами более 1000 м...».

По такой схеме описывается вся территория.

Раздел иллюстрируется: орогидрографической схемой (Рисунок 3), на которой показываются реки, водоразделы, территории с различным типом рельефа, характерные высотные отметки. Схему можно делать на кальке в масштабе карты или (что лучше) на тех же листах писчей бумаги в более мелком масштабе, или с помощью компьютера в той программе, которая Вам удобна. Здесь схема приведена в черно-белых условных знаках. Вы можете сделать её цветной (гидрография – синим цветом, орография – коричневым и т.д.).

Объем главы 2-3 стр.

2.3. СТРАТИГРАФИЯ

Главная задача главы - описать распространение и взаимоотношения показанных на карте стратифицированных (изображенных на стратиграфической колонке) толщ и интрузивных тел. Стратифицированными называются осадочные, эффузивные магматические породы и породы регионального метаморфизма. Магматические интрузивные породы в стратиграфической колонке обычно не отражаются и описываются отдельно, после стратифицированных толщ.

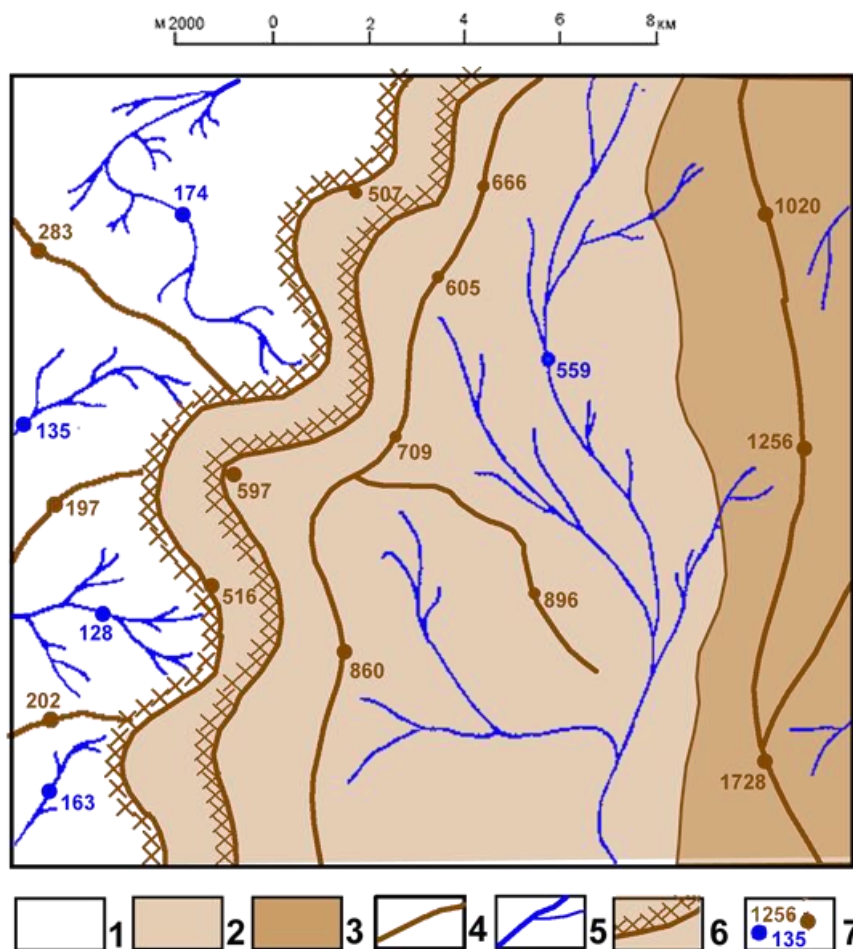
Исходными данными для написания главы служат литолого-стратиграфическая колонка, дающая представление о напластовании пород в вертикальном разрезе, то есть по времени, геологическая карта и составленный студентом геологический разрез.

Описание стратиграфических комплексов ведется от древних толщ к молодым – в последовательности их образования снизу вверх по разрезу и от общего к частному. Начинают описание с выделения групп (протерозойская, палеозойская, мезозойская и кайнозойская группы). В них перечисляются системы, в системе - отделы, в отделе - ярусы, и более дробные подразделения местной стратиграфической шкалы - серии, свиты, толщи так, как они выделяются на стратиграфической колонке.

Описание отложений каждого подразделения проводится по следующей схеме:

- Залегание рассматриваемых пород на более древних (согласно, или несогласно). При наличии несогласия указать его вид и отметить, какие подразделения стратиграфической шкалы отсутствуют. Для обоснования можно привести выкопировки из геологической карты.

ОРОГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА Масштаб 1:200 000



Автор: Ученикова Н.Г.

Рисунок 3 - Орогидрографическая схема (пример).

Условные обозначения: 1-3 - типы рельефа: 1 - среднегорный, 2 – низкогорный, 3 – равнинный; 4 – водоразделы рек и временных водотоков; 6 – обрывы; 7 - высотные отметки.

– Где распространены по площади карты. Приводится привязка выходов пород на поверхность к географическим пунктам - высотам, долинам рек, частям карты.

– Чем представлены: описание состава пород, слоистости, структуры, текстуры, последовательности напластования, цвет пород и другие характеристики из стратиграфической колонки и условных обозначений. Отмечаются, если они есть, маркирующие (опорные, реперные) горизонты, ископаемые палеонтологические остатки.

– Суммарная мощность отложений на стратиграфической колонке.

– Описание заканчивается данными о коллекторских и экранирующих свойствах пород (если это возможно).

Глава пишется по следующему шаблону:

Мезозойская группа (MZ)

Мезозойские отложения включают (перечислить конкретно) системы пород (например, юрскую и меловую), широко развитые в южной части региона на водоразделах и склонах Скалистых гор. Толщина - более 10000 метров.

Юрская система (J)

Юрские образования представлены в изучаемом регионе всеми (или не всеми) отделами (например, нижним, средним и верхним).

Нижний отдел (J_1)

В районе исследования он представлен ярусами (перечисляются ярусы).

Тоарский ярус (J_{1t})

Тоарские отложения развиты (указать где), они залегают с параллельным несогласием на более древних породах. Затем дается литологическое описание и указывается мощность.

Описание интрузивных пород, если они развиты на площади карты, дается отдельно после описания стратифицированных комплексов. Их возраст и петрографический состав указан в условных обозначениях к карте, либо определяется по взаимоотношениям с вмещающими стратифицированными породами, а тип может быть определен по взаимному расположению геологических границ на геологической карте (дайки, силлы, штоки, жилы, лакколиты, батолиты и т.д.) Описание ведется от более древних к молодым интрузивным комплексам по следующей схеме:

- форма и размеры тела, его морфологический и тип;
- состав (кислые, средние, основные, ультраосновные);
- соотношение со структурой вмещающих пород;
- возраст тела (с обоснованием);
- внутренняя тектоника и контактовые воздействия (если на карте приведены соответствующие сведения).

Названия стратиграфических подразделений внутри текста следует писать с маленькой буквы (в англоязычной литературе, их пишут с заглавной буквы).

Индексы стратиграфических подразделений международной шкалы следует писать прямым шрифтом, местной (свиты, пачки, толщи) - курсивом

Объем главы 5-10 стр.

2.4. ТЕКТНИКА

В главе проводится выделение и описание тектонических структур осадочных и магматических горных пород, по характеру взаимоотношений которых делаются выводы о движениях земной коры, процессах и силах, их вызвавших. Глава пишется на основании составленных студентом геологических

разрезов и тектонической схемы.

Сначала следует указать к какому тектоническому типу (или типам) структур земной коры относится рассматриваемая территория - платформенному, складчатому или переходному (краевой прогиб). Эту принадлежность определяют по совокупности признаков, характерных для той, или иной структуры. Анализируя тектоническое строение территории, следует учитывать масштаб карты и, соответственно размер (порядок) описываемых структур.

Для складчатых областей характерны следующие особенности:

- исчисляемая километрами толщина отложений отдельных систем и даже отделов; резкие перепады толщин вкрест простирания структурных форм;
- наличие граувакковой, флишевой, молассовой, вулканогенно-обломочной, ультраосновной формаций;
- наличие серий линейных складок, группирующихся в антиклинории и синклинории (можно увидеть на мелкомасштабных, или среднемасштабных картах). Складки имеют значительные углы падения крыльев, часто встречаются перевернутые залегания пород. Длинные оси складок расположены параллельно, кулисообразно, образуют гирлянды, миндалевидные пучки, ветвление (виргации);
- внедрения магматических пород и вулканическая деятельность;
- широкое развитие системы разломов, которые причленяются друг к другу, образуя структуры типа «конский хвост», ланцетный и др.;
- встречающиеся несогласия – угловые;
- обычен горный, сильно расчлененный рельеф.

В вертикальном разрезе **платформ** обычно выделяется два структурных этажа - фундамент - состоит из сильно дислоцированных магматических и метаморфических пород и, отделенный от него резким несогласием, осадочный чехол.

Фундамент сложен преимущественно метаморфическими, магматическими и в меньшей степени - осадочными породами и ему свойственны признаки, описанные для складчатых территорий. Кроме этого, для фундамента древних платформ характерна глубинная складчатость, характеризующаяся дисгармоничностью, извилистыми изогнутыми осями, осложнением крыльев крупных складок более мелкими складочками, благодаря чему геологические границы имеют зубчатый, петельчатый характер. Границы интрузивных тел имеют такой же характер. Часто интрузии вместе с метаморфическими породами участвуют и складчатости. Территория, на которой фундамент выходит на дневную поверхность называется «щитом». Рельеф щитов, как правило, холмистый. Для **осадочного чехла** платформы характерны следующие признаки: Небольшая (десятки и первые сотни метров) толщина отложений систем и отделов. Породы лежат, в основном, субгоризонтально, моноклинально, с флексурными перегибами. Характерны сравнительно пологие тектонические структуры - синеклизы, антеклизы, а также сводовые и валообразные поднятия и разделяющие их прогибы. Локальные поднятия (складки) имеют (за

исключением районов развития соляного и глиняного диапиризма и региональных разломных зон), брахиморфный и куполовидный облик, и, как правило, малые значения углов падения на крыльях. Встречаются диапировые и сундучные складки с почти вертикальными углами падения крыльев, либо одиночные изометрические или брахиморфные с пологим - первые градусы - падением крыльев. Размеры таких складок - километры, или первые десятки километров.

Магматическая деятельность не выражена, либо присутствует в виде траппового вулканизма. Разрывы либо отсутствуют, либо наблюдаются одиночные протяженные. Только над диапирами может присутствовать система сближенных радиально-концентрических разрывов, образующих рисунок типа «битая тарелка».

Несогласия чаще всего параллельные и географические.

Наиболее распространены карбонатная, терригенно-карбонатная, красноцветная, и галогенная формации. Рельеф равнинный и только в случае более поздней тектонической активизации - горный, расчлененный.

В некоторых случаях, особенно на молодых платформах, между фундаментом и осадочным чехлом выделяют промежуточный комплекс, характеризующийся промежуточными признаками между чехлом и фундаментом. При описании платформенных областей, если можно, отмечают возраст платформы и указывают признаки, по которым это установлено (Рисунок 4).

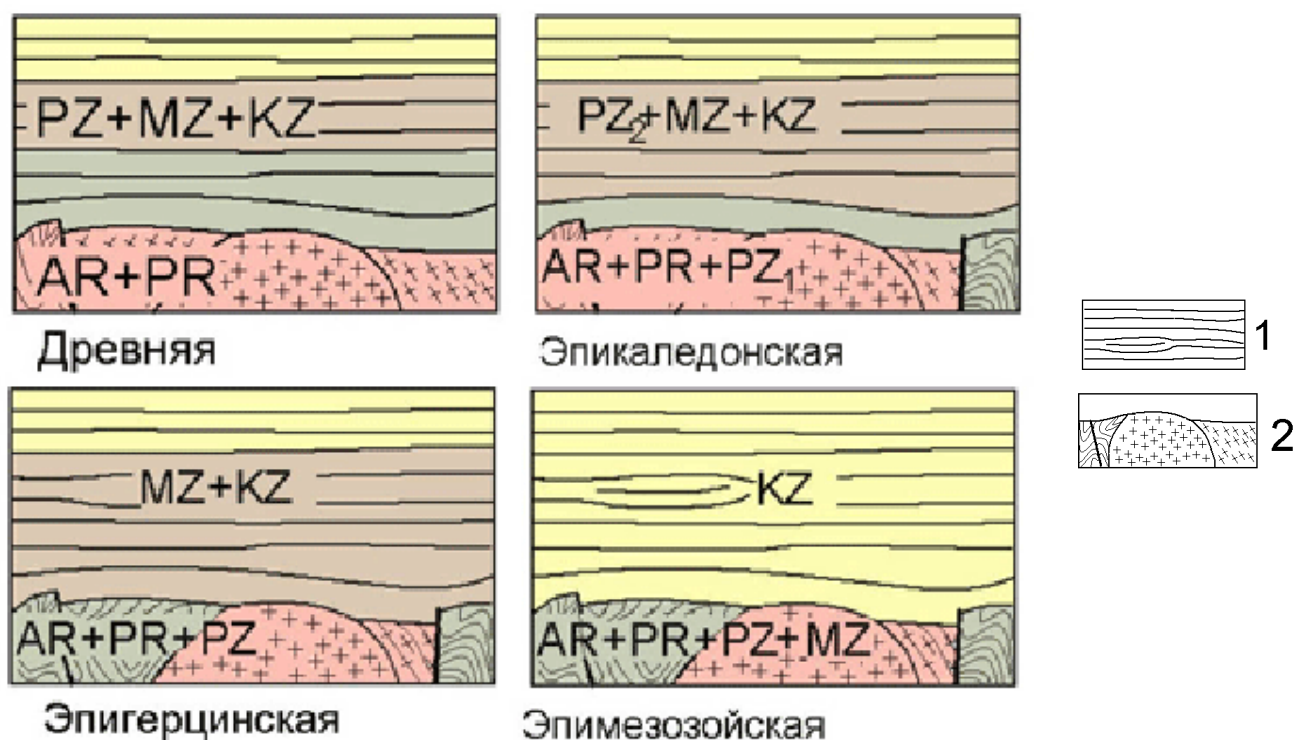


Рисунок 4 - Схематические разрезы платформ различного возраста. Условные обозначения: 1 – платформенный чехол, 2 – складчатый фундамент.

Платформа может испытать возрожденную тектоническую активизацию (эпиплатформенные орогены). Для них характерны признаки платформенных структур, но обычно ярко выражено блоковое строение. Блоки ограничиваются разноориентированными региональными разрывами и формируют горный рельеф. Часты горсты и грабены. Породы самого молодого структурного этажа лежат субгоризонтально.

Переходные тектонические области (краевые прогибы) обычно расположены между складчатыми и платформенными территориями. Во внутренней части (примыкающей к складчатым областям) эти тектонические области характеризуются развитием сложных линейных складок, часто опрокинутых, нередко системы надвигов, а также системы диапировых линейных складок. Во внешних зонах прогибов присутствуют куполовидные и брахискладки незначительной амплитуды, широко развиты барьерные рифы.

Для переходных областей характерны молассовые, угленосные, галогенные, рифовые формации. Их рельеф занимает промежуточное положение между рельефом складчатых и платформенных областей.

На некоторых картах присутствует несколько **структурно-формационных зон** с различным геологическим строением. Обычно в этом случае к карте прилагается несколько стратиграфических колонок, каждая из которых характеризует свою структурно-формационную зону.

Если на карте присутствует несколько структурно-формационных зон, описание делается по каждой из них отдельно.

По вертикальному разрезу выделяются и обосновываются структурные этажи, отвечающие единому тектоно-магматическому этапу в истории развития земной коры. Внутри каждого этажа отмечаются, если они имеются, подэтажи (подъярусы). Также перечисляются стратиграфические подразделения, образующие данный структурный этаж. Далее, для каждого структурного этажа, начиная с наиболее древнего. Затем детально характеризуются формы залегания стратифицированных толщ (осадочных и эффузивных), интрузивных пород и разрывных нарушений. Сначала – крупные, затем все более маленькие.

При описании **моноклиналей** сначала называют возраст отложений, слагающих моноклинали, затем указывают азимуты и углы их падения. При описании **складок** отмечается их пространственное положение, простирающие длинные осей складок, тип складок в плане (куполовидные, брахиморфные или линейные), возраст пород, слагающих ядра и крылья складок, их длина, ширина, амплитуда, углы падения крыльев и т.д. При описании **разрывов** отмечается их местоположение, тип (сброс, взброс, сдвиг, надвиг), элементы залегания сместителя, направление смещения и его амплитуда, время образования. Отдельно отмечаются структуры горстов и грабенов, если они имеются. Если возможно, следует указать ориентировку осей главных нормальных тектонических напряжений, сформировавших разрывы и складки.

Раздел иллюстрируется тектонической схемой (Рисунок 5)¹ и

¹ Маловероятно, что на карте будут все показанные на рисунке объекты. Здесь подобные объекты приведены в качестве примера, как их можно показывать на тектонической схеме.

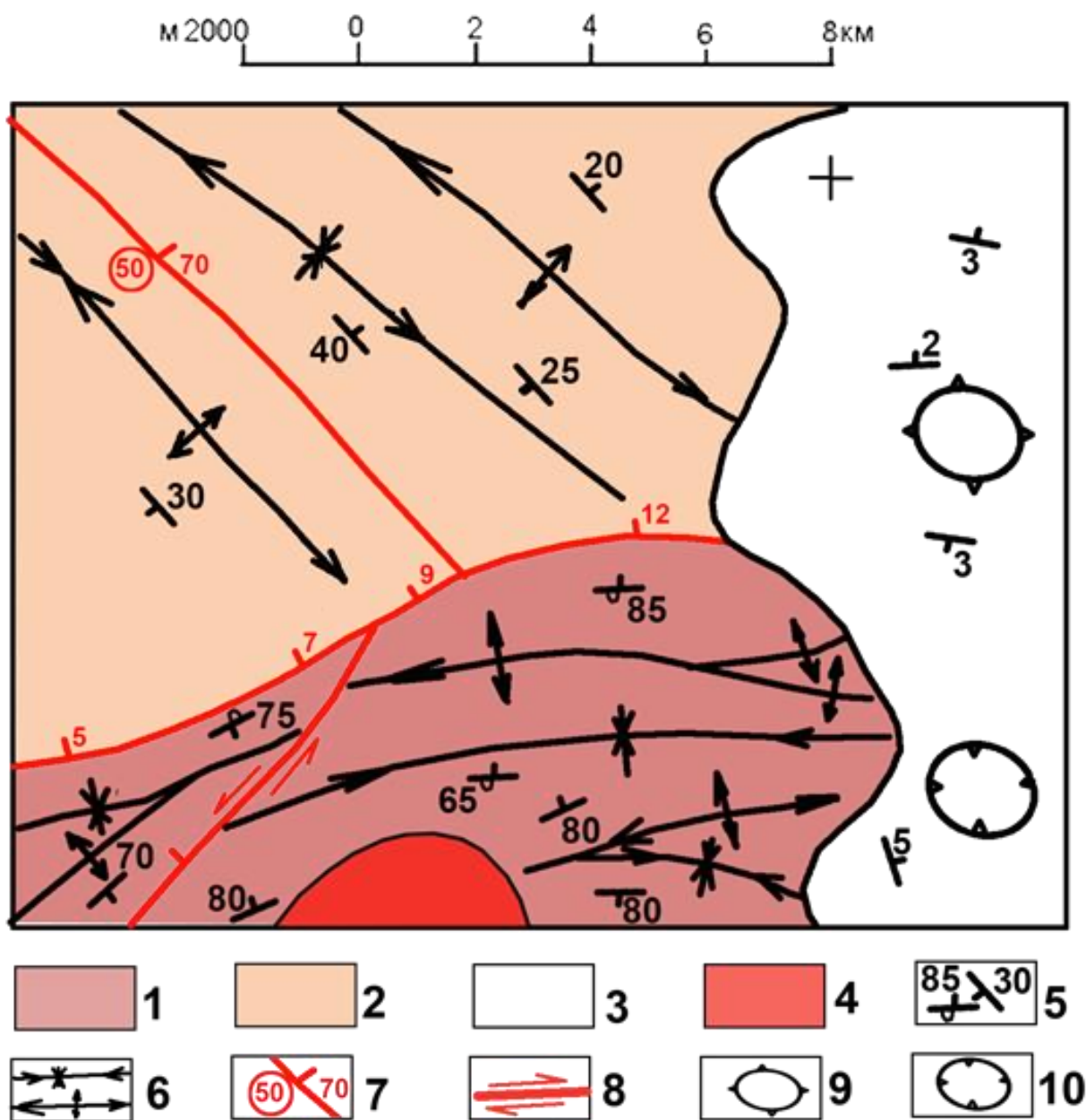
геологическими разрезами.
Объем главы 5-8 стр.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА

Масштаб 1:200 000

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА

Масштаб 1:200 000



Автор: Иванов И.И.

Рисунок 5 - Тектоническая схема (пример).

Условные обозначения: 1-3 – структурные этажи: 1 – нижний, складчатый

структурный этаж, 2 – промежуточный (переходный) структурный этаж, 3 – верхний структурный этаж; 4 - интрузии гранитов; 5 – элементы залегания (наклонное и опрокинутое); 6 – оси складок (синклиналей и антиклиналей); 7-8 – разломы: 7 – сбросы (в кружке показано смещение поднятого крыла), 8 – сдвиги; 9 – купол 10 – мульда.

2.5. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НОВЕЙШИЕ ТЕКТНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

Геоморфология изучает связи между геологическим строением и формами рельефа. Новейшая тектоника — раздел тектоники, изучающий различные структуры, историю развития и тектонические движения земной коры, которые обусловили создание основных черт современного рельефа Земли. Большинство исследователей считают возраст этих движений позднеолигоценовым-четвертичным. Неотектоника тесно связана с решением практических задач: проектированием долговременных сооружений, водоснабжением, поисками нефтяных, газовых и россыпных месторождений полезных ископаемых, прогнозом землетрясений и др.

При написании раздела необходимо выявить геоморфологические особенности территории, а также попытаться установить типы новейших тектонических движений на данном участке. Раздел готовится на основе совместного анализа топографической основы, геологической карты и тектонической схемы.

Как Вы знаете, источником движений земной коры являются эндогенные силы. Они создают крупные положительные и отрицательные структуры, что приводит к трансгрессиям (при прогибаниях) и регрессиям (при поднятиях). Противодействующие им экзогенные силы стремятся разрушить поднятия и заполнить осадками впадины, формируя денудационный или аккумулятивный рельеф. Выделяется четыре главных генетических типов рельефа суши, отражающих суммарные соотношения интенсивности экзогенных и эндогенных процессов. Характеристика каждого типа рельефа приведена в Таблице 1.

Относительно небольшие формы рельефа нередко обусловлены избирательной денудацией. На площадях распространения прочных пород формируются возвышенности, нестойких к выветриванию – впадины. Так возникает прямой рельеф - устойчивые к разрушению породы (например, интрузии), образуют возвышенные участки рельефа, обрывы. В тех случаях, когда какой-либо устойчивый к выветриванию слой (бронирующий горизонт) образует антиклинальную складку, на этом месте может возникнуть гора (прямой тектонический рельеф). При горизонтальном залегании бронирующие горизонты образуют столовые горы, при моноклинальном залегании – куэсты (Рисунок 6).

Обратный рельеф возникает тогда, когда вдоль осей антиклинальных складок развиваются долины, а вдоль осей синклинальных - хребты. Это связано с тем, что в замке антиклинальной складки за счёт растяжения слоев наличествует повышенная трещиноватость пород и разрушение происходит

более интенсивно.

Ступенчатый рельеф образуется при чередовании скальных и рыхлых пород. По зонам разрывов могут протягиваться долины рек.

Сначала, используя данные по орогидрографии, стратиграфии и литологии, тектоники следует указать генетический тип рельефа территории карты. Затем следует провести анализ рельефа - возвышенностей, уступов, перегибов, долин и установить связь этих элементов с геологическим строением: структурой, составом пород, разрывными нарушениями и т.д. Характер связи описать. Если такой связи нет, это отметить в тексте.

На схеме специальными знаками отметить выраженные в рельефе элементы геологического строения: оси складок, интрузии, геологические границы, разрывы (Рисунок 7).

Таблица 1 - Генетические типы рельефа и суммарные соотношения интенсивности экзогенных и эндогенных процессов

Тип рельефа	Соотношение экзогенных и эндогенных процессов	Характеристика рельефа
Эрозионный горный	Скорость эндогенных поднятий значительно выше интенсивности экзогенных сил	Интенсивное эрозионное расчленение. Высокогорный рельеф с глубоко врезаемыми спрямленными крутосклонными речными долинами, узкими вытянутыми междуречьями (водоразделами). Если существовавшая до воздыманий поверхность (исходная) сложена горизонтально лежащими устойчивыми к разрушению породами (известняки, плотные песчаники, эффузивные породы) может сформироваться рельеф высоких горных плато: узкие глубоко врезаемые долины разделяются широкими ровными междуречными поверхностями. В частном случае, если горы покрылись ледниками, формируется эрозионно - ледниковый или альпинотипный (как в Альпах) рельеф.
Денудационно-эрозионный	Умеренно - интенсивные воздымания, незначительного превосходства интенсивности экзогенных процессов	Преобладает боковая эрозия, сглаживание склонов, горизонтальное расчленение земной коры, денудация. Формируется холмистый, низкогорный рельеф с выработанными зрелыми долинами (ширина долины больше глубины), сравнительно широкими волнистыми междуречьями. Переходы междуречий в долины постепенные.

Денудационная равнина	Интенсивности экзогенных, процессов и восходящих вертикальных движений примерно равны	Формируются сглаженные волнистые денудационные равнины. Если в пределах такой равнины имеются относительные впадины, которые компенсировано заполнены осадками, то образуется единая выровненная денудационно-аккумулятивная поверхность, называемая пенепленом
Аккумулятивная равнина	Суммарные опускания, со скоростью меньшей, чем осадконакопление	Аккумулятивная равнина, незначительно расчлененная за счет кратковременных возвратных воздыманий. Весь рельеф выработан в рыхлых осадках неоген-четвертичного возраста.
Если скорость опусканий больше скорости аккумуляции, возникают водные бассейны		

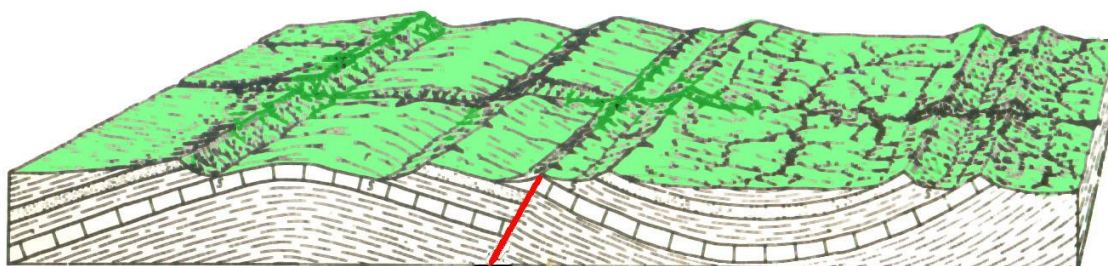
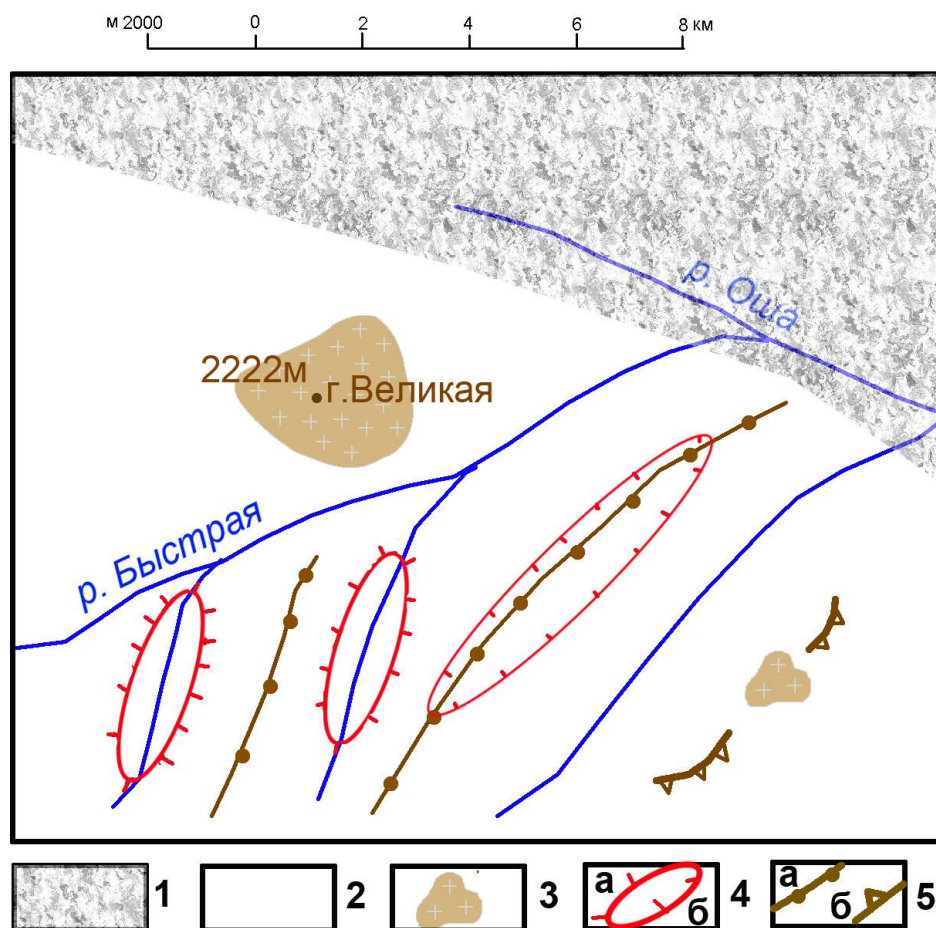


Рисунок 6 - Соотношение геологического строения и рельефа при эрозионно-денудационном рельефе (по В. и К. Миллерам)

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА Масштаб 1:200 000



Автор: Иванов И.И.

Рисунок 7 - Геоморфологическая схема (пример).

Условные обозначения: 1-2 – типы рельефа: 1 – аккумулятивный рельеф, 2 – эрозионно-денудационный рельеф; 3 – интрузии, 4 – прямая (а) и обратная (б) форма рельефа, 5 – оси складок (а) и обрывы (б).

Начинать описание можно, например, следующим образом: *«Район работ характеризуется денудационно-эрозионным рельефом. Ему свойственны как прямые литологические (связанные с выходами гранитов в центральной части района), так и обратные, связанные с осями антиклинальных складок, развитым по правым притокам реки Быстрая, формы рельефа.*

В юго-восточной части территории выделяются отдельные обрывы, обусловленные выходами прочных известняков...».

Объем 5-15 стр.

В тех случаях, если у Вас пенеплен – выровненная поверхность, на которой не выявляется связь между геологическим строением и рельефом – писать эту главу и строить геоморфологическую схему не нужно.

2.6. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.

Раздел пишется на основании анализа данных предыдущих глав, стратиграфической колонки и карты. В этом разделе необходимо описать непрерывную историю геологического развития на площади карты, начиная с

накопления самых древних показанных в колонке и на карте пород и кончая временем составления карты. Восстановить историю геологического развития – значит определить последовательность и условия осадконакопления, характер, масштаб и тип тектонических движений, которые оказали непосредственное влияние на перерывы в осадконакоплении или на размывы ранее отложившихся пород, на формирование структурных элементов разного порядка в различных этажах осадочного чехла (палеотектонику), а также физико-географические условия накопления осадков (палеогеографию). Другими словами, раздел представляет собой геологическую «биографию» описываемого района.

Сведения о физико-географических условиях осадконакопления можно получить, анализируя литологический состав и характер слоистости горных пород, цвет горных пород, наличие фауны. По ним можно судить о том, в континентальных, лагунных, или морских условиях происходило накопление отложений, какова была глубина бассейна. Органические остатки, позволяют судить о температуре, климате и т.д. Комплекс отложений, отличающийся по составу и характеризующий физико-географическую обстановку осадконакопления, называется фацией. Размещение фаций внутри определенного стратиграфического интервала позволяет установить смену физико-географических обстановок на рассматриваемом участке земной поверхности в соответствующий отрезок времени. Сведения о горных породах, характеризующих некоторые физико-географические обстановки осадконакопления приведены в Таблице 2.

Глины обычно не являются породой-индикатором, так как могут накапливаться в любых условиях – как в абиссальных глубинах, так и в континентальных.

Мощность накопленных за тот, или иной период времени отложений приблизительно соответствует величине прогибания земной поверхности за этот же период. Подробнее особенности осадконакопления рассматриваются в курсе исторической геологии.

Таблица 2 - Ассоциации горных пород и особенности их залегания, характерные для различных условий осадконакопления

Абиссальных глубин	Преобладают тонкозернистые осадки - красные глины и кремнистые сланцы. Базальтовые лавы. Характерно отсутствие известняков (глубже 4000 м).
Континентального склона (батиаль)	Глубоководная (700 – 3000 м): Глинистые, кремнистые, известковые породы. Слоистость отсутствует. Органические остатки - редкие радиолярии и фораминиферы.
	Умеренно-глубоководная (200-700 м). Породы - среди обломочных преобладают глинистые и реже встречаются алевролиты и песчаники. Кремнистые и карбонатные породы, пластовые фосфориты. Слоистость - тонкая, горизонтальная. Органические остатки - редкие радиолярии и фораминиферы.

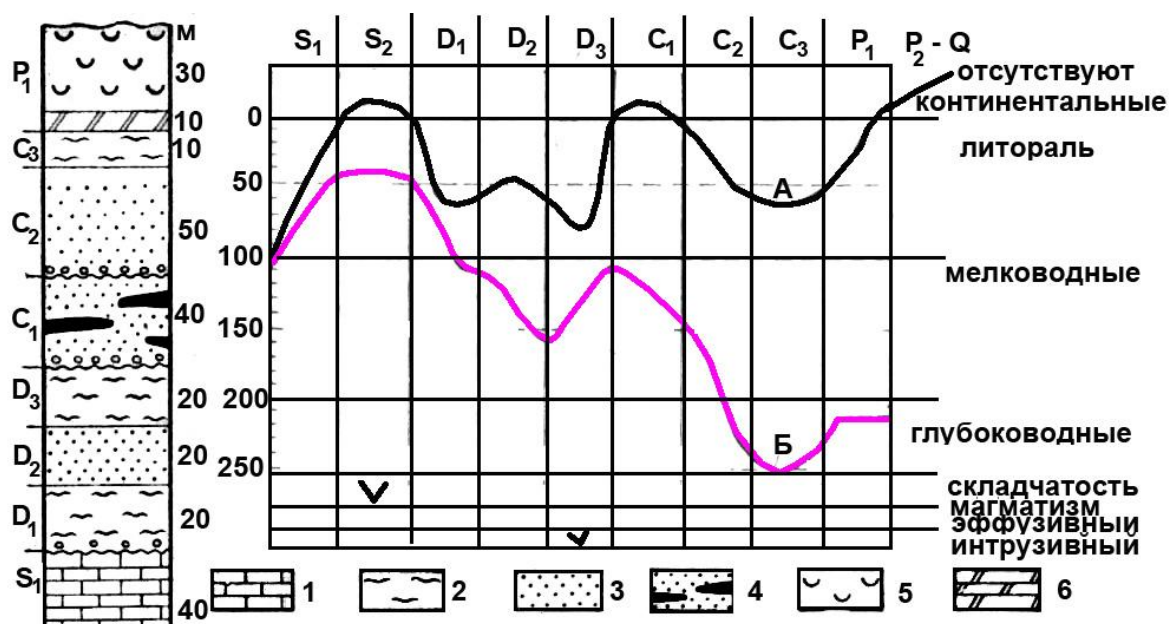
Шельфа (сублитораль)	Глубокий (100-200 м). Породы - обломочные (песчаник, алевролит, аргиллит), органогенные (коралловые рифы), кремнистые отложения, вулканогенно-осадочные- лавы, туфы и туфопесчаники. Фосфоритовые и железо-марганцевые конкреции и глауконит. Слоистость – горизонтальная. Органические остатки - разнообразные и обильные, растительность отсутствует.
	Мелкий (70-100) – аналогичны прибрежной.
Прибрежная литораль (зона приливов и отливов)	Породы - конгломераты, гравелиты, песчаники, ракушечники. Слоистость - пологоволнистая, перекрестная. Органические остатки – обильные - толстостенные раковины и их обломки. Особые признаки - знаки ряби, ходы илоедов, трещины усыхания.
Береговая Дельта	Хорошо отсортированные песчаники с косой слоистостью, галечники, валунники. Тонкозернистые терригенные осадки, косая слоистость.
Континентальная, (лагун, лиманов, болот)	Песчаники различной степени сортированности и с разнонаправленной косой слоистостью, алевролиты и глины с примесью и прослоями песчанистого материала Известняки оолитовые, гравелиты и конгломераты. Уголь, соль, гипсы. Часто красноцветные, бурые, пестроцветные.
Элювиальные	Рыхлые глинистые породы, щебень, трещиноватые породы, (коры выветривания).
Аллювиальные	Косослоистые песчаники и гравелиты.

Комплексы фаций различного литологического состава, формировавшиеся в условиях определенного тектонического режима, называются формацией. Формации служат для выделения крупных структур земной коры: геосинклиналей (складчатых областей), платформ, краевых прогибов, структур возрожденной тектонической активизации (эпиплатформенного орогенеза) и др. Изучая последовательность формирования формаций можно наметить главные этапы развития рассматриваемой территории.

Написание главы производится в следующей последовательности:

По стратиграфической колонке проанализировать разрез. В нем попытаться выделить отдельные фации и формации, указать тектонический режим их формирования.

Построить палеогеографическую кривую, отражающую колебательные движения земной коры). Особыми значками можно отметить эпохи смятия пород в складки, внедрение интрузий и вулканической деятельности (Рисунок 8).



Автор: Иванов И.И.

Рисунок 8 - Палеогеографическая кривая (А) и кривая колебаний земной коры (динамическая кривая) (Б).

Условные обозначения: 1- водорослевые известняки; 2 - глины; 3 - пески; 4 - континентальные угленосные отложения; 5 - соли; 6 – мергели.

Еще в 80-е годы XIX века для изучения медленных колебательных движений А.П. Карпинский разработал палеогеографический метод. В основе этого метода лежит представление о том, что перемещение береговой линии моря является результатом колебательных движений земной коры. Для построения палеогеографической кривой на горизонтальной линии, условно соответствующей уровню моря, откладывают отрезки, отвечающие определенным отрезкам геологической истории (в данном случае эпохам), а на вертикальной - глубины моря. Зная, на какой глубине накапливаются те или иные отложения, находят точки, соответствующие этим глубинам. Затем эти точки соединяют и получают кривую (А), которая показывает изменение глубины бассейна во времени.

Величину поднятия континента эта кривая не отражает, так как в настоящее время не существует методов, позволяющих установить эту величину и высоту, на которой накапливались те или иные континентальные фации.

Палеогеографическая кривая не всегда отражает истинный знак движения. В том случае, если количество накапливающихся осадков компенсирует прогибание, глубина бассейна будет оставаться неизменной, кривая не покажет прогибания. Если же количество приносимого в бассейн материала больше, чем это нужно для компенсации прогибания, бассейн будет становиться все более мелким, и кривая покажет не прогибание, а поднятие морского дна. И, наконец, эта кривая может показать поднятие дна моря тогда, когда дно бассейна остается в стационарном положении, но в бассейн поступает много материала и он постепенно заполняется.

В связи с этим палеогеографическую кривую дополняют кривой колебаний

земной коры, или динамической кривой (Б), которая строится с учетом мощности осадков. Для ее построения выбирают какую-нибудь опорную поверхность. Удобнее всего за такую поверхность принять подошву нижнего горизонта - в рассматриваемом случае подошву нижнесилурийских известняков. Это водорослевые известняки. В момент их накопления глубина моря (уровень поверхности осадконакопления) была 100-110 м. В верхнем силуре этот участок земной коры был континентом, на котором преобладал размыв. Опорная поверхность в это время находилась на 40 м (мощность известняков) ниже, чем в начале силура. С этого же начинается нижний девон. В начале среднего девона эта поверхность уже была опущена на 110 м ниже уровня моря (суммарная мощность известняков нижнего силура, глин нижнего девона, а также глубина моря, которая определяется по глубине среднедевонских песков, 50 м). В начале верхнего девона опорная поверхность была уже опущена на 160 м ниже уровня моря (суммарная мощность накопившихся осадков 80 м плюс глубина моря, на которой накапливались верхнедевонские глины 80 м). Рассуждая таким же образом дальше, можно построить динамическую кривую (Б), или кривую колебаний земной коры для данного разреза.

Таким образом, изменения палеогеографической обстановки устанавливают по чередованию разных фаций в разрезе и по границам размыва и стратиграфическим несогласиям, которые обычно указывают на поднятие данного участка земной коры выше уровня моря. Характер колебательных движений выясняется в результате сопоставления палеогеографической кривой и мощностей осадков.

На Рисунке 8 видно, что без учета мощности накопившихся отложений можно сделать неправильные выводы о знаке движения: палеогеографическая кривая (А) для девона показывает поднятие, тогда как на самом деле происходило прогибание.

При построении палеогеографической кривой для курсового проекта, приводить стратиграфическую колонку не надо, здесь она дана, чтобы пояснить сам метод.

В случае, если у Вас присутствуют несколько структурно-формационных зон, палеогеографические кривые следует построить для каждой из них – лучше на одном чертеже разным цветом. Так удобнее их анализировать.

Если удалось выделить фации и формации, следует надписать их над кривой.

Палеогеографическая кривая позволит обоснованно судить о характере колебательных (эпейрогенических) тектонических движений, выявить этапы тектонической активизации и отвечающие им структурные этажи.

Составить описание истории геологического развития, начиная от древних периодов к молодым, по такой же схеме, по какой составлялось описание в главе Стратиграфия. Охарактеризовать палеогеографическую и тектоническую обстановку образования всех представленных на площади картирования толщ. Если возможно, приводятся также соображения о соотношении во времени процессов осадконакопления, складкообразования и разрывов

(постседиментационные, конседиментационные).

Если на территории карты представлено несколько структурных этажей, следует указать, как они сформировались – унаследовано (структурные формы верхнего и нижнего этажа одноименные), или инверсионно (антиклиналям в нижнем структурном этаже соответствуют синклинали в верхнем структурном этаже).

Начало текста раздела может быть примерно следующим: «Геологическую историю территории карты №___ можно проследить со среднекембрийской эпохи, так как самыми древними породами являются известняки среднего отдела кембрийской системы. В это время происходили опускания земной коры и существовал морской бассейн. В позднекембрийскую эпоху бассейн сохранялся, но стал более мелководным и в нем началась вулканическая деятельность, т.к. известняки стали песчанистыми, с прослоями алевролитов и андезитовых лав. Это значит, что начались поднятия земной коры. Они привели к регрессии моря и возникновению суши. Поднятия сопровождались смятием средне-верхнекембрийских пород в складки, внедрением интрузий кислого состава. Следовательно, был сформирован структурный этаж, отвечающий байкальской складчатости. В течение ордовикского и силурийского периода существовали континентальные условия, и осадки не накапливались. Возобновившееся опускание земной коры привело к новой трансгрессии и возникновению в девонское время мелководного бассейна доказывається ...».

Кончается описание характеристикой современного развития территории. Например, «В настоящее время территория испытывает тектонические поднятия, эрозионное расчленение. Об этом свидетельствует высокогорный рельеф с глубоко врезынными крутосклонными долинами».

При написании данного раздела, руководствуясь признаками условий осадконакопления, приведенными в Таблице 2 следует помнить, также что:

– Горизонтальное залегание слоев, однородные хорошо сортированные с мелкозернистой текстурой породы характерны для удаленных от берега глубоководных областей. Грубый состав пород, красные, бурые, желтые цвета, косая слоистость, линзовидность характерны для прибрежных условий. Сильная фациальная изменчивость, переслаивание пород разного состава, изменчивость мощностей характерны для динамичных, с подводными течениями бассейнов. Это могут быть и прибрежно-морские, и среднеглубинные бассейны. Глины и хемогенные породы могут свидетельствовать о глубоководных бассейнах, но могут накапливаться и в прибрежных, лагунных условиях, если бассейн закрытый, с малоподвижной водой, а окружающая суша - пенепплен.

– Большая мощность (толщина) отложений чаще всего свидетельствует о контрастности опускания дна бассейна и восходящих движениях смежной суши, поставляющей материал для осадконакопления. Также на величину мощности влияет продолжительность осадконакопления,

климатическая зональность, удаленность от береговой линии. Об амплитуде движений земной коры по мощностям отложений можно судить, лишь сравнивая породы одинакового состава, которые накапливались непрерывно в течение равных промежутков времени.

– Несогласное залегание может быть вызвано как поднятиями земной коры, так и континентальным перерывом в осадконакоплении, а также с размывом отложений в морском бассейне подводными течениями. Несогласия возникают, кроме того, в связи со сползанием осадков по подводным склонам. Для точного решения вопроса о происхождении несогласия в каждом случае надо проводить комплексный палеотектонический и палеогеографический анализ. В общем случае можно принять, что угловые несогласия между структурными этажами связаны с интенсивными поднятиями земной коры, регрессией морского бассейна и возникновением континентального режима (суши). Точным признаком континентального развития могут быть коры выветривания, но они, как правило, не сохраняются при последующих трансгрессиях. Если наблюдается параллельное, или географическое несогласие и из стратиграфического разреза выпадают ярусы и свиты, то лучше писать о размыве отложений, обмелении моря в условиях сохранявшегося водного бассейна.

Завершают раздел краткими выводами о времени основных эпох складкообразования и становления крупных интрузивных массивов, общей направленности геологических процессов.

Объем главы 5-10 стр.

2.7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ КРИТЕРИИ НЕФТЕГАЗАНОСНОСТИ

В главе характеризуются различные полезные ископаемые, закартированные на площади карты. Полезные ископаемые – это минералы и горные породы, в том числе нефть и газ, которые могут быть использованы для нужд народного хозяйства.

В стратиграфической колонке и в условных обозначениях могут быть приведены сведения о наличии углей, графита, яшм, других полезных ископаемых. Охарактеризуйте их – географическое и стратиграфическое положение.

Месторождения нефти и газа связаны с осадочными породами. Для образования залежей углеводородов необходимы следующие условия:

– Устойчивые прогибания и накопление значительных мощностей горных пород.

– Наличие в разрезе нефтематринских горных пород (пород, обогащенных органическим веществом).

– Наличие в разрезе природных резервуаров – такого сочетания пород-коллекторов (пород с высокой пористостью и проницаемостью, это могут быть обломочные породы, а также известняки) и пород-покрышек (пород-флюидоупоров, это могут быть глины, каменная соль), по которым флюиды

(нефть, газ, вода) могут перемещаться (мигрировать) из областей с повышенным давлением в области пониженного давления.

– Наличие в разрезе ловушек – таких частей природных резервуаров, в которых движение прекращается и флюиды скапливаются. Это могут быть, например, антиклинальные складки, осложненные разломами структуры, выклинивания слоев и фациальные замещения, стратиграфические несогласия и другие.

– Предполагаемые места скопления углеводородов не должны в течение своей истории выходить на дневную поверхность, иначе они будут окислены и разрушены.

По геологической карте можно определить только структурные критерии нефтегазоносности – устойчивость прогибаний, наличие ловушек. Опишите их.

Объем главы 1 стр.

2.8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении приводятся выводы по всем главам и подводят итоги выполнения поставленных во введении целей и задач.

Объем главы 1 стр.

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)
имени И. М. Губкина**

Факультет Геологии и геофизики нефти и газа
Кафедра Теоретических основ поисков и разведки нефти и газа

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

«Структурная геология»

на тему

*«Геологическое строение территории учебной
геологической карты № ____»*

Группа

(номер группы)

Студент (ка)

(подпись)

(ФИО)

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ

Научный руководитель

(подпись)

(уч. степень, должность, ФИО)

ОЦЕНКА РАБОТЫ

(оценка)

(дата)

(подпись, ФИО)

(подпись, ФИО)

(подпись, ФИО)

Москва, 20__

Приложение 2. Задание на курсовой проект

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)
имени И. М. Губкина**

Факультет Геологии и геофизики нефти и газа
Кафедра Теоретических основ поисков и разведки нефти и газа

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по структурной геологии

Студент (ка) _____

Тема курсового проекта: геологическое строение территории учебной геологической карты № _____

Время выполнения работы: с _____ г. по _____ г.

Руководитель курсового проекта _____

Задание принял к исполнению _____ «__» _____ г.
(подпись студента)

1. Содержание задания

Составить описание геологического строения по выданной учебной геологической карте

2. Исходные данные к работе

Учебная геологическая карта № _____

3. Перечень графического материала

1. Орогидрографическая схема
2. Геологический разрез
3. Тектоническая схема
4. Геоморфологическая схема (на усмотрение научного руководителя)
5. Палеогеографическая кривая
6. Схема перспектив полезных ископаемых (на усмотрение научного руководителя)

4. Рекомендуемая литература

1. Милосердова Л.В. Структурная геология Учебник и электронный учебный комплекс. М., Недра, 231 с.
2. Милосердова Л.В., Мацера А.В., Самсонов Ю.В. Структурная геология. М.: Изд-во «Нефть и газ», 2004. – 540 с.
3. Интернет-ресурсы: MiloserdovaLV.narod.ru → структурка-для-геологов → курсовик.

Консультации _____

Дополнительные данные _____

ЛИТЕРАТУРА

1. Корсаков А.К. Структурная геология. М.: КДУ, 2009. – 328 с.
2. Краткая энциклопедия нефтегазовой геологии М., Изд. академии горных наук. 1998
3. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. М.: Недра, 1991.
4. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Руководство к практическим занятиям по структурной геологии и геологическому картированию.- М.: Недра, 1993.
5. Кушнарев И.П., Кушнарева П.И., Мельникова К.М. Методы структурной геологии и геологического картирования - М.: Недра, 1984
6. Милосердова Л.В., Мацера А.В. Самсонов Ю.В. Структурная геология. М.: Изд-во "Нефть и газ", 2004. – 540 с.
7. Милосердова Л.В. Структурная геология Учебник и электронный учебный комплекс. М., Недра, 231 с.
8. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. М.6 Недра, 1973.
9. Объяснительная записка к геологической карте/ Мацера А.В., Милосердова Л.В., Самсонов Ю.В., Изд-во Нефть и газ, М., 2000.
10. Павлинов В.Н., Соколовский А.К. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники М.; Недра, 1990.
11. Полевая геология: Справочное руководство: В 2 кн./ Под ред. Лаврова В.В., Купмана А.С. Л.: Недра 1989
12. Сократов Г.И. Структурная геология и геологическое картирование. М., Недра, 1972.