**Структурная геология**

**1. Введение.**

Курсовой проект подводит итоги изучения важнейшей части курса структурной геологии, посвященной формам залегания горных пород и способам их изображения на геологических и тектонических картах и разрезах. Он способствует развитию умения свободного чтения геологических карт и ис- пользования собранного материала для разностороннего теоретического анализа. Основная цель курсовой работы закрепить знания по структурной геологии и развить приобретенные навыки анализа геологической карты и карты тектонической структуры. Работа преследует также цель научить использовать данные геологической карты для целого ряда обобщений. Для анализа геологических карт необходимо уметь определять возрастную последовательность осадочных, метаморфических и магмаческих горных пород и установить формы их залегания; выявить и определить виды поверхностей несогласий, проанализировать их значение для геологической истории данной территории; выделить наиболее характерные формации горных пород и проанализировать их связь с тектонической структурой и геологической историей; с учетом возраста, состава и мощностей выделяемых стратиграфических подразделений и их изменений по простиранию, а также на основе анализа тектонической структуры установить главные структурные элементы района и дать его тектоническое районирование; уметь определить состав и возраст магматических образований, а также установить, к какой тектонической эпохе относятся магматические комплексы изучаемой территории; уметь описать тектоническую структуру и наметить главные этапы ее формирования; проанализировать геологическую историю района и сделать основные выводы о закономерностях и взаимосвязях важнейших геологических событий, привлекая знания, полученные из курсов исторической и структурной геологии. При решении поставленных вопросов используется ряд методов: анализ геологических границ на карте, историко-геологический и палеотектонические методы, анализ последовательности напластования, метод анализа перерывов и несогласий, метод изучения фаций, метод изучения мощностей, формационный анализ и другие методы. Для решения вышеперечисленных задач анализируется учебная геологическая карта ( 18, выполненная в масштабе 1:200000. Рельеф изображен горизонталями, проведенными через 20 метров, что позволяет в таком мелком масштабе довольно подробно изучить рельеф данной территории.

Площадь изучаемой территории составляет 1245 км2.

**2. Рельеф и речная сеть.**

На территории данного района выделяют один тип рельефа- равнинный.

Максимальная абсолютная отметка - около 413 м

Минимальная абсолютная отметка - около 280 м

Относительное превышение в среднем составляет -133 м Равнинный рельеф занимает всю территорию карты. Рельеф приурочен к выходам пород протерозойского,кембрийского, ордовикского,каменноугольного, пермского а также неогенового возрастов. Водоразделы орографически выражены не очень хорошо, в виде невысоких возвышенностей, пересечение склонов которых образуют неясно выраженные водораздельные линии. Основные направления водоразделов проходят в северо-запада на юг по простиранию пород. На изучаемой площади река Кзылсу протекает с северо-запада на юг, кроме того эта-же река Кзылсу появляется в юго-восточном углу карты ( район города Айсары ) По форме расположения в плане река и ее притоки образуют перистый рисунок, а главные притоки в целом создают параллельный рисунок. Притоки протекают в северо-восточном и юго-западном направлениях. По соотношению с геологическим строением района главная долина реки Кзылсу является и неструктурной и структурно-обусловленной одновременно и принадлежит к продольному типу речных долин, главные притоки к поперечному типу, а второстепенные к диагональному типу. Судя по превышению, которое составляет примерно 20 м на 8-12 км, река Кзылсу принадлежит к равнинному типу. В долине реки и ее притоков формируются аллювиальные отложения представленные мелкои среднломочным материалом, что дает основание предполагать о невысокой скорости движения потока,кроме того в аллювии встречается торф, что позво- ляет судить о заболачивании в условиях равнинного рельефа.

**3. Стратиграфия.**

На исследуемой территории получили распространение породы проте- розойской, кембрийской,ордовикской, девонской, каменноугольной, пермской а также неогеновой систем.

3.1.ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ СИСТЕМА Выходы пород данной системы расположены в северо-восточной части карты, кроме того протерозойские отложения обнажаются в среднем тече- нии притока Улькаяк, что в 6 км от поселка Теколи, выходя из под более молодых пород небольшим участком, по всей видимости эти породы обра- зуют тектоническое окно.На анализируемой территории протерозой предс- гавлен только нижним отделом и включает в себя три свиты карасуйс- кую,чингизскую и озерновскую.Взаимоотношение с подстилающими породами выяснить невозможно т.к. они являются самыми древними на представлен- ной карте.

3.1.1.Карасуйская свита Отложения данной свиты распространены только на участке выходов протерозоя в северо-восточной части карты в районе города Айсары, на расстоянии 1 км к западу от озера Улукуль, в 1.5 км от поселка Караколь, а также на расстоянии 10 км от поселка Караколь.Породы слагающие кара- суйскую свиты представлены мусковитовыми гнейсами, биотитовыми слан- цами и амфиболитами.Так как на данной территории они являются самыми древними,взаимоотношения с нижележащими породами не установлены..

Общая мощность отложений свиты превышает 1800 метров.

3.1.2.Чингизская свита Отложения чингизской свиты в пределах района развиты в 1 км от города Айсары, в районе озера Улукуль и поселка Караколь в 4 км к севе- ро-востоку от поселка Озерное. Представлены серицитовыми сланцами, ро- зовыми кварцитами, окварцованными мраморами. Общая мощность отложе- ний свиты составляет 1500 метров.

3.1.3.Озерновская свита.

Породы данной свиты развиты на анализируемой территории в 3 км к западу от города Айсары, в 2 км от озера Улукуль а кроме того они выхо- дят на поверхность в уже упоминавшемся выше тектоническом окне. Предс- тавлен черными глинистыми и полосчатыми кварцитовыми сланцами. Об- щая мощность отложений свиты превышает 1500 метров.

**2. Кембрийская система.**

Породы кембрийской системы на анализируемой карте представлены только верхним отделом.Кембрий наряду с породами ордовикского возраста образуют систему линейных складок имеющих простирание с запада на юго-восток.Отложения кембрийской системы выходят на поверхность в раз- мытых ядрах антиклинальных складок,кое-где этот процесс зашел так да- леко,что на дневную поверхность выходят породы протерозоя ( выше упоми- навшееся тектоническое окно). Взаимоотношение описываемой системы с подстилающими породами несогласное,по всей видимости,структур- ное(т.к.степень складчатости пород протерозоя и кембрия разная).Кроме то- го на данной карте можно отметить стратиграфическое несогласие (из раз- реза выпадают отложения верхнего протерозоя,нижнего и среднего кембрия).

Породы верхнего кембрия на анализируемой карте представлены красными и черными яшмами, яшмо-кварцитами, диабазами, в основа- нии-гравийные конгломераты и песчаники.Мощность составляет 1000 мет- ров.

**3. Ордовикская система.**

Породы титонского яруса согласно залегают на отложениях кимеридского яруса (рис. 2). Он сложен глинисто-песчанисто-карбонатным флишем. Общая мощность отложений яруса составляет 615 метров.

3.1.2. Меловая система.

Меловая система распространена на севере Любечского района. Представлена неокомским надъярусом, аптским и альбским ярусами нижнего мела. Общая мощность отложений системы составляет 1680 метров.

 3.1.2.1. Неокомский надъярус (K1nc).

Отложения неокомского надъяруса залегают на породах титонского яруса со стратиграфическим несогласием ( из разреза выпадают породы готеривского и барремского ярусов ) (рис. 3). Представлен бурыми битуминозными аргиллитами с редкими прослоями песчаников. Общая мощность отложений надъяруса составляет 500 метров.

3.1.2.2. Аптский ярус(K1a).

Породы аптского яруса залегают с тектоническим несогласием на нижележащих породах (рис. 4). Представлен пестроцветными аргиллитами, чередующимися с мергелями и песчаниками. Общая мощность отложений яруса составляет 420 метров.

3.1.2.3. Альбский ярус (K1al).

Отложения альбского яруса залегают с тектоническим несогласием на подстилающих породах (рис. 5). Представлен песчано-глинистым флишем. Общая мощность отложений яруса составляет 760 метров.

3.2. Ковачский район.

Отложения ковачского района распространены на данной территории в виде полосы, протягивающейся от юго-западного края карты к восточному краю. На территории Ковачского района получили распространение пороы верхнемеловой, палеогеновой и неогеновой систем, сложенные карбонат- но-терригенным флишем, а также эвапаритовыми формациями. 3.2.1. Мело- вая система. Отложения меловой системы распространены на всей террито- рии района. Представлены аптским и альбским ярусами нижнего отдела, сеноманским ярусом, сенонским надъярусом и датским ярусом верхнего от- дела. Общая мощность отложений системы составляет 3800 метров. 3.2.1.1.

Нижний отдел. Представлен аптским и альбским ярусами. Общая мощность отложений отдела составляет 1200 метров. 3.2.1.1.1. Аптский ярус (K1ap).

Породы аптского яруса на территории района распространены повсеместно.

Выходов на дневную поверхность не имеют, так как является самым древ- ним. Отношения с подстилающими породами не установлены. Сложен пест- роцветными аргиллитами чередующимися с мергелями и песчаниками. Об- щая мощность отложений яруса составляет 400 метров.

3.2.1.1.2. Альбский ярус (K1al).

Отложения альбского яруса распространен на всей территории района, не имеет выходов на дневную поверхность не имеет. Из анализа стратиграфической колонки видно, что он согласно залегает на породах аптского яруса. Сложен песчанисто-глинистым флишем. Общая мощность отложений яруса составляет 800 метров.

3.2.1.2. Верхний отдел.

Распространен на всей территории района. Представлен сеноманским ярусом, сенонским надъярусом и датским ярусом. Общая мощность отложений отдела составляет 2600 метров.

3.2.1.2.1. Сеноманский ярус (K2cm).

Отложения сеноманского яруса распространены на всей территории района, но выходов на дневную поверхность не имеют. Согласно залегают на породах альбского яруса нижнего мела. Сложены отложениями каменной соли, соленосными глинами и песчаниками.

Общая мощность отложений яруса составляет от 1000 до1500 метров.

3.2.1.2.2. Сенонский надъярус (K2sn).

Породы сенонского надъяруса залегают на породах сеноманского яруса со стратиграфическим несогласим (т.к. из разреза выпадают отложения туронского яруса). Сложены крупнозернистыми песчаниками с прослоями аргилитов и мергелей. Общая мощность отложений яруса составляет 600 метров.

3.2.1.2.3. Датский ярус (K2d).

Отложения датского яруса распространены на всей территории района. Имеют обнажения в виде узких полос северо-восточного простирания. Сложены чередующимися алевролитами и аргиллитами. Общая мощность отложений яруса составляет 500 метров.

3.2.2. Палеогеновая система.

Палеогеновая система распространена на всей территории района и представлена палеоценом, эоценом, олигоценом. Общая мощность отложений системы 1500 метров. Представлена терригенно-карбонатными отложениями.

3.2.2.1. Палеоцен (Р1).

Отложения палеоцена распространены на всей территории района. Залегают на нижележащих породах с тектоническим несогласием (рис. 6). Сложены песчаниками с прослоями розовых мергелей, аргиллитов и конгломератов. Общая мощность отложений составляет 700 метров.

3.2.2.2. Эоцен (Р2).

Породы эоцена распространены на всей территории района. Согласно залегают на породах палеоцена. Сложен мергелями с прослоями аргиллитов. Общая мощность отложений составляет 500 метров.

3.2.2.3. Олигоцен (Р3).

Отложения олигоцена распространены на всей территории района. Согласно залегают на породах эоцена. Сложены известняками с прослоями гипсов и доломитов. Общая мощность отложений составляет 300 метров.

3.2.3. Неогеновая система.

3.2.3.1. Гельветский и тортонский яруса (N1h+t).

Отложения неогеновой системы на территории района имеют локальное распространение. Представлены объединенными гельветским и тортонским ярусами миоцена. Залегают на породах олигоцена с параллельным несогласием (по данным стратиграфической колонки).

Сложены конгломератами с прослоями песчаников. Общая мощность отложений ярусов составляет 300 метров.

3.3. Неринский район.

Отложения неринского района имеют наибольшее распространение и расположены в центральной части карты, вытягиваясь с юго-запада на северо-восток. На территории Неринского района выходы на поверхность получили лишь породы неогеновой системы, однако в его геологическом строении принимают участие так же отложения меловой и палеогеновой систем. Представлен карбонатно-глинистыми отложениями. Общая мощность отложений в районе составляет 2400 метров.

3.3.1. Меловая система.

Породы меловой системы выходов на поверхность не имеют. Представлены готеривским, барремским, аптским ярусами нижнего отдела. Общая мощность отложений системы составляет 150 метров.

3.3.1.1. Готеривский ярус (K1h).

Породы готеривского яруса распространены на всей территории района, но выходов на поверхность не имеют. Так как они являются самыми древними, то взаимоотношения с нижележащими породами не установлены. Сложены серыми мергелями. Общая мощность отложений яруса составляет более 60 метров.

 3.3.1.2. Барремский ярус (K1b).

Отложения барремского яруса распространены на всей территории, но выходов на поверхность не имеют. Согласно залегают на породах готеривского яруса. Сложены известняками с линзами кремней. Общая мощность отложений 55 метров.

3.3.1.3. Аптский ярус(K1ap).

Породы аптского яруса распространены на всей территории района, но выходов на поверхность не имеют. На породах барремского яруса залегает согласно. Сложены зелено-серыми мергелями. Общая мощность отложений яруса составляет 35 метров.

3.3.2. Палеогеновая система.

На территории района распространена повсеместно, но выходов на дневную поверхность не имеет. Представлена палеоценом, эоценом и олигоценом. Общая мощность отложений составляет 155 метров.

3.3.2.1. Палеоцен (Р1).

Породы палеоцена на территории района распространены повсеместно, но выходов на дневную поверхность не имеют. Залегают на размытой поверхности пород аптского яруса нижнего мела, что доказывает наличие стратиграфического несогласия между этими породами. Сложен песчаниками с прослоями глин. Общая мощность отложений составляет 25 метров.

3.3.2.2. Эоцен (Р2).

Отложения эоцена распространены повсеместно, но выходов на поверхность не имеют. Согласно залегают на породах палеоцена. Представлены известняками с прослоями глин. Общая мощность отложений составляет 30 метров.

 3.3.2.3. Олигоцен (Р3).

Породы олигоцена распространены на всей территории района, но выходов на дневную поверхность не имеют. Они согласно залегают на породах эоцена. Сложены доломитами чередующимися с гипсами. Общая мощность отложений составляет 550 метров.

3.3.3. Неогеновая система.

Неогеновая система распространена на всей территории района. Представлена миоценом и плиоценом. Общая мощность отложений системы составляет 2100 метров.

3.3.3.1. Миоцен.

Отложения миоцена распространены на всей территории района. Представлены нерасчлененными гельветским и тортонским, сарматским и мэотическим ярусами. Общая мощность отложений составляет 1270 метров.

3.3.3.1.1. Гельветский и тортонский яруса (N1h+t).

Породы гельветского и тортонского ярусов распространены на всей территории района, но выходов на дневную поверхность не имеют. Залегают на размытой поверхности отложений олигоцена. Сложены песчаниками с прослоями алевролитов и мелкогалечных конгломератов. Общая мощность отложений ярусов составляет 550 метров.

3.3.3.1.2. Сарматский и мэотический яруса (N1s+m).

Отложения сарматского и мэотического ярусов распространены на всей территории района, но выходов на поверхность не имеют. На породах гельветского и тортонского ярусов залегают согласно. Сложены песчаниками с прослоями алевролитов и бурых углей.

Общая мощность отложений составляет 720 метров.

3.3.3.2. Плиоцен.

Плиоцен распространен на всей территории района. Представлен понтическим и киммерийским ярусами. Общая мощность отложений составляет 830 метров.

3.3.3.2.1. Понтический ярус (N2pn).

Породы понтического яруса распространены на всей территории района и выходят на поверхность в виде ядер антиклиналей. Согласно залегают на породах объединенных сарматского и мэотического ярусов (по данным стратиграфической колонки). Сложены аргиллитами с прослоями песчаников. Общая мощность отложений составляет 450 метров.

3.3.3.2.2. Кимериджский ярус (N2k).

Отложения киммерийского яруса распространены повсеместно на территории района. На породах понтического яруса залегают согласно (рис 7.) Они сложены песчаниками и алевролитами. Общая мощность отложений составляет 380 метров.

3.4. Трубачский район.

Отложения Трубачского района распространены на северо-западе изучаемой территории. Представлены породами меловой и палеогеновой системами, залегающими без угловых и тектонических несогласий (рис 8) . Общая мощность отложений 230 м.

3.4.1. Меловая система.

Меловая система распространена на всей территории района. Представлена нижним отделом. Ярусама нижнего отдела залегают между собой согласно. Общая мощность отложений системы составляет 129 метров.

3.4.1.1. Нижний отдел.

3.4.1.1.1. Готеривский ярус (K1h).

Отложения готеривского яруса распространены на всей территории района. Так как они являются самыми древними, то взаимоотношения с нижележащими породами не установлены. Сложены серыми мергелями с прослоями песчаников и зелено-серых песчанистых мергелей. Общая мощность отложений яруса составляет более 40 метров.

3.4.1.1.2. Барремский ярус (K1b).

Породы барремского яруса распространены на всей территории района. Сложены белыми толстослоистыми известняками с прослоями и линзами кремней. Общая мощность отложений 55 метров.

3.4.1.1.3. Аптский ярус (K1ap).

Отложения аптского яруса распространены на всей территории района. Сложены зелеными мергелями. Общая мощность отложений яруса составляет 34 метра.

3.4.2. Палеогеновая система.

На территории района распространена повсеместно. Представлена палеоценом, эоценом и олигоценом. Общая мощность отложений составляет 101 метр.

3.4.2.1. Палеоцен (Р1).

Породы палеоцена на территории района распространены повсеместно. Они залегают на размытой поверхности отложений аптского яруса нижнего мела, что доказывает наличие стратиграфического несогласия. Сложен крупнои среднезернистыми песчаниками с прослоями глин. Общая мощность отложений составляет 23 метра.

3.4.2.2. Эоцен (Р2).

Отложения эоцена распространены повсеместно. Согласно залегают на породах палеоцена. Представлены светло-серыми известняками с прослоями глин. Общая мощность отложений составляет 23 метра.

3.4.2.3. Олигоцен (Р3).

Породы олигоцена распространены на всей территории района. Согласно залегают на породах эоцена. Сложены доломитами чередующимися с гипсами. Общая мощность отложений составляет 55 метров.

**4. Тектоническое строение района.**

Описываемая территория включает в себя область развития кайнозойской (альпийской) складчатости выраженной в виде ядра антиклинория, краевого прогиба и прилегающей к нему платформы, разделенных между собой разрывными нарушениям. В дальнейшем описание ведется по отдельным тектоническим областям.

**4.1. Платформа.**

Из анализа карты на данном районе возможно оценить только платформенный чехол, т.к. данные о фундаменте отсутствуют. Выходы пород платформенного чехла наблюдаются в северо-западной части изучаемой территории в пределах Трубачского района. Породы формировались в условиях платформенного режима и сложены карбонатно-терригенными и эвапоритовыми формациями, залегающими горизонтально или субгоризонтально с характерными для платформенного чехла малыми мощностями не превышающими 200 м. Разрывные нарушения в пределах платформенного чехла отсутствуют.

На юге отделяется разрывным нарушением I порядка (сбросом) от внешней части краевого прогиба.

4.2. Краевой прогиб.

Краевой прогиб данной области по стратиграфическим и тектоничеким различиям можно подразделить на внешнюю и внутреннюю части. Слагающие их формации характерны для орогенной области.

4.2.1. Внешняя часть краевого прогиба Внешняя часть краевого прогиба расположена в центральной части изучаемой территории в пределах Неринского района. В ее строении можно выделить две структурно-формационные области, характеризующиеся различными геотектоническими режимами. На платформенном чехле, сложенным вышеописанными породами с угловым несогласием залегают породы неогенового возраста, смятые в слабовыраженные брахиформные складки. Породы гельветского и тортонского ярусов образуют флексуры.

С севера и юга внешняя часть краевого прогиба ограничена разрывными нарушениями. С севера отделяется от платформы сбросом с углом падения сместителя 70 град., наклоненного в юго-восточном направлении. Блок краевого прогиба опущен. Внутри внешней части краевого прогиба проходит разрыв I порядка, классифицирующийся как сбросо-сдвиг. По карте определить горизонтальную составляющую сдвига не представляется возможным, но предположительно он произошел в юго-западном направлении. Поверхность сместителя наклонена в юго-восточном направлении. Углы падения поверхности сместителя меняются от 70 до 75 град. С юга на внешнюю часть краевого прогиба надвинута внутренняя часть, отделяясь разрывом I порядка (надвигом). 4.2.2. Внутренняя часть краевого прогиба Внутренняя часть краевого прогиба расположена в южной части изучаемой территории в пределах Ковачского района. В ее строении принимают участие породы мел-палеоген-неогенового возраста (значительную роль играют породы верхнемелового возраста) с характерными для орогенной области формациями обломочных, эвапаритовых и карбонатно-терригенных пород, смятых в линейные складки как крупные складки I порядка так и более мелкие складки II поряка с сундучной формой замка. В южной части прогиба располагаются опрокинутые складки.

С севера внутренняя часть краевого прогиба ограничена надвигом I порядка, сместитель которого наклонен в юго-восточном направлении под углами от 33 до 55 град. Внутри данной территории выделяюся 5 надвигов II порядка, образующих чешуйчато-надвиговую систему с общим простиранием с северо-запада на юго-восток. Все надвиги наклонены в юго-восточном направлении, с углами падения сместителей изменяющимися от 53 до 60 град. С юга на внутреннюю часть краевого прогиба надвинуто ядро антиклинория.

4.3. Ядро антиклинория Ядро антиклинория расположено на юго-востоке территории в пределах Любечского района и является геосинклинальной областью альпийской складчатости. В его строении принимают участие отложения юрской и меловой систем с характпрным комплексом пород осадочной геосинклинальной формации терригенным флишем с небольшым присутствием карбонатного материала. Породы интенсивно смяты в линейные сильно сжатые складки северо-восточного простирания. Залегание пород опрокинутое с чередованием антиклинальных и синклинальных складок I порядка. Пласты опрокинуты в юго-восточном направлении с углами паденя от 25 до 70 град. Ядро антиклинория надвинуто на внутреннюю часть краевого прогиба, образуя шарьяж, аллахтоном которого являются породы юрско-мелового возраста, а автохтоном верхнемелового-палеоген-неогенового возраста. Тектонические останцы образованы породами нижнего мела альбского яруса. Ядро антиклинория (аллахтон) отделяеется от внутренней части краевого прогиба (автохтона) поверхностью волочения с углами падения от 8 до 10 град. Сместитель наклонен в юго-восточном направлении. Внутри антиклинория выделяется целый ряд надвигов (5), образующих чешуйчато-надвиговую систему с наклоном сместителей в том же направлении , что и поверхность волочения. Углы наклона поверхности сместителей увеличиваются в юго-восточном направлении от 18 до 35 град.

**5. История геологического развития района.**

История данного геологического района представляет собой весьма сложный и интересный процесс. Сложность процесса состоит в том, что ядро антиклинория и внутренняя часть краевого прогиба образовывались не на данной территории, а юго-восточнее ее и только в результате возникновения шарьяжа были смещены в пределы описываемого района. Вследствие этого история геологического развития, рассматривается по отдельным тектоническим областям в различные этапы геологического развития .

5.1. Мезозойский этап развития 5.1.1. Ядро антиклинория В юрский и меловой периоды породы, слагающие антиклинорий, образовывались значительно юго-восточнее данной территории. В это время преобладали отрицательные вертикальные тектонические движения, приводившие к опусканию данной территории и накоплению песчано-глинистого материала с примесью карбонатных осадков. что свидетельствует о морских условиях осадконакопления, причем наличие черных глинистых сланцев, прослоев сидеритов и флишевой формации позволяет сделать вывод о самом осадконакоплении.

Первоначально оно происходило в достаточно глубоководных условиях, сменившихся после небольшого перерыва (положительные вертикальные тектонические движения в конце средней юры привели к прекращению осадконакопления, возобновившегося в результате отрицательных тектонических движений в начале верхней юры кимериджского века) более мелководными: области мелкого шельфа в зоне волно-прибойной деятельности моря. В конце раннего мела альбского века данная территория в результате вертикальных тектонических движений поднялась значительно выше уровня моря и осадконакопление прекратилось, уступив место денудационным процессам, продолжающимся до нынешнего времени.

5.1.2. Внутренняя часть краевого прогиба В меловой период территория формирования внутренней части краевого прогиба также находилась юго-восточнее территории, представленной на карте. В конце раннего мела (аптский и альбский века) условия осадконакопления были аналогичны условиям осадконакопления антиклинория. Однако в отличии от антиклинория вконце альбского века здесь не произошли положительные тектонические движения. Накапливавшиея в это время эвапаритовые отложения свидетельствуют о наличии субзамкнутого мелкого бассейна, подвергавшегося медленному тектоническому опусканию. В условиях аридного климата в нем испарялось воды больше, чес притекало из открытого океана, благодаря чему концентрация солей непрерывно повышалась и начиналось постепенное ритмичное выпадение солей из воды бассейна. В конце сеноманского века происходит поднятие территории выше уровня моря и непродолжительному существованию суши. К началу сенонского времени происходит новый этап опускания территории и накопление каарбонатно-глинистых осадков в морских условиях.

 5.1.3. Внешняя часть краевого прогиба и платформа В нижнемеловой период территория, занимаемая внешней частью краевого прогиба и платформой имела одинаковую историю. Она являлась областью осадконакопления существенно карбонатных осадков в морских условиях. Отрицательные тектонические движения были незначительными о чем можно судить из анализа мощностей накоплившихся пород. В конце аптского века территориия испытала поднятие и осадконакопление прекратилось.

5.2. Палеогеновый этап развития 5.2.1. Ядро антиклинория Ядро антиклинория продолжает оставаться сушей с пульсационными тектоническими движениями о чем свидетельствует периодическое накопление в краевом прогибе грубообломочного материала, скорее всего сносимого именно с этой территории. Это было время формирования линейных складок.

5.2.2. Внутренняя часть краевого прогиба К началу палеогенового периода в районе антиклинория вероятно возникли новые тектонические движения, приведшие к активному разрушению пород и сносу их во внутреннюю часть краевого прогиба о чем свидетельствует наличие в толщах терригенно-карбонатных осадков конгломератов. Сама внутренняя часть краевого прогиба в это время испытывала тектоническое опускание и была частью морского бассейна. В конце позднего палеогена данная территория претерпевает положительные вертикальные тектонические движения, что приводит к прекращению осадконакопления.

5.2.3. Внешняя часть краевого прогиба и платформа К началу раннего палеогена на данной территории возобновляются отрицательные тектонические движения, причем в районе краевого прогиба более слабыми (мощность осадков в районе платформы немного меньше). К концу позднего палеогена территориия испытывает поднятие с прекращением осадконакопления.

5.3. Неогеновый этап развития В это время накопление осадков происходит только в краевом прогибе.

5.3.1. Внутренняя часть краевого прогиба В миоцене (гельветский и тортонский века) снова происходит опускание суши краевого прогиба и накопление терригенного материала в том числе грубообломочного (очевидно снова происходило повышение тектонической активности в районе антиклинория). К концу гельветского и тартонского веков под действием вертикальных тектонических движений данная территория становится сушей и осадконакопление прекращается, после чего происходит образование складок.

 5.3.2. Внешняя часть краевого прогиба В эпоху миоцена и плиоцена на данной территории происходит опускание суши, продолжающееся до конца киммерийского века. Накапливаюся терригенные осадки первоначально более грубообломочные, в сарматское и мэотическое время происходит накопление бурых углей. В конце киммерийского века происходят тектонические поднятия и перерыв в осадконакоплении.

5.4. Время максимальной активизации Альпийской складчатости данного района Это время максимальной тектонической активизации и образования надвиговой системы. Очевидно в районе, расположенном юго-восточнее антиклинория происходили активные тектонические движения и магматизм, которые привели к образованию раздвигов с значительной горизонтальной составляющей и (или) значительных подвижек в блоках фундамента. Это повлекло за собой мощные нагрузки на близлежащие породы и перемещение их в направлении действия тектонических сил, которые можно определить по ориентировке углов падений сместителей разрывных нарушений на карте, т.е. это направление юго-восток северо-запад. В результате таких направленных движений образовался шарьж, надвиг I порядка и многочисленные второстепенные надвиги внутри блоков.

Однако это не единственные силы действующие на данной территории. Сброс и сбросо-сдвиг I порядка в северо-западной участке карты свидетельствуют о наличии также мощных вертикальных движений и движений в направлении северо-восток юго-запад.

Возможно предположить, что описываемая территория и в настоящее время является тектонически активной. Глава 1. ВВЕДЕНИЕ В процессе выполнения курсовой работы проведен анализ геологической карты 50 000 масштаба 1969г,составитель В.Г.Тихомиров под редакцией М.М. Москвина,Ю.А. Зайцева.Описание ведется по восточной части кар- ты.Описываемый район относится к центральной части Казахстана.На карте отображены выходыпород силурийского,девонского,каменноугольного воз- раста.Центральную часть карты занимает крупное интрузивное тело-бато- лит,имеющий сложное многофазовое строение.Наиболее высокие точки района (г.Волк 1080 м) расположены в пределах выхода интрузивного образования,и носят название Гранитных гор.В районах рек Корнет и Пшада высотные ометки понижаются до 400 м.

Текстовая часть курсового проекта включает подробное описание стра- тифицированных толщ и интрузивных образований,условий их залегания,об- разовния,а также тектонические процессы происходившие в данном райо- не.Текст содержит выкопировки геологической карты,отражающей наиболее характерные участки контактов разновозрастных пород.

Описание геологической карты сопровождается следующими графичес- кими приложениями: 1) Схема рельефа и речной сети района 2) Тектоническая карта 3) Геологические разрезы 4) Формационная колонка 2 - Глава 2. РЕЛЬЕФ И РЕЧНАЯ СЕТЬ На изучаемой территории выделяется два типа рельефа:равнинный и низкогорный.Равнинный рельеф расположен в южной части карты и занимает около 40% описываемой терртории.Максимальные высотные отметки 500м,ми- нимальные колеблются около 400м.Таким образом превышение составляет около 100м.Низкогорный рельеф расположен севернее равнинного и занима- ет около 60% территории.Максимальная высотная отметка1170м г.Оленья,минимальные около 500м.Колебания высотных отметок поверхности составляет 580.

Описываемая территория является единым бассейном реки, располага- ющейся вне пределах изучаемого района (приложение 1).Здесь можно выде- лить водоразделы второго порядка, представленные почти не выраженными водоразделами в пределах равнинного рельефа и лучше выраженными в низ- когорном рельефе.

Речная сеть представлена двумя реками (Глубокая и Пшада) и ручьем Корнет,впадающим в озеро Светлое.Обе реки и ручей протекают в направ- лении северо-запад юго-восток. По соотношению с геологическим строе- нием района,являющимся структурно обусловленным в равнинной части,реки и ручей принадлежат к диагональному типу речных долин.

Судя по превышениям река принадлежит к равнинному типу.Маленький уклон и небольшая скорость потоков приводит к тому,что аллювий в дан- ном районе практически не накапливается.В районе оз.Светлое отмечается заболачивание местности вызванное приповерхностным залеганием уровня грунтовых вод.

**Глава 3. Стратиграфия**

На исследуемой территории получили распространения породы силу- рийской,девонской и каменноугольной систем,имеющие одинаковые площади выхода.

**Силурийская система.**

Породы силурийской системы распространены в южной части карты.Они представлены верхним и нижним отделами.В нижнем отделе выделяют ллан- доверийский и венлокский яруса.Верхний отдел представлен лудловским ярусом. От пород девонского и каменноугольного возраста отделяется тектоническим несогласием (рис. 1). На юге территории силурийскрие от- ложения перекрываются породами нижнего и среднего девона. Их контакт носит характер резкого углового и структурного несогласия. Общая мощ- ность силурийских отложений составляет более 3800м.

Лландоверийский ярус.

Лландоверийский ярус подразделяется на два подъяруса:нижний и верхний, которые имеют выходы на поверхность ввиде узких полос шириной около 2500 км.

Отложения нижнего подъяруса слагают ядра антиклинальных складок.

Они представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и туфами анде- зи-базальтового состава. Отношения с нижележащими породами не установ- лены так как являются наиболее древними породами в разрезе данного ра- йона. Мощность отложений нижнего подъяруса более 2000 м.

4 - Отложения верхнего подъруса слагают крылья антиклинальных и синк- линальной складок. Они представлены песчаниками, алевролитами и аргил- литами зеленого цвета с прослоями кремнистых пород. Согласно залегают на породах нижнего подъяруса лландоверийского яруса. Мощность отложе- ний 400-600 м.

Венлокский ярус Венлокский ярус подразделяется на два подъяруса: нижний и верх- ний, которые участвуют в образовании крупной синклинальной складки Ка- сатки, однако на описываемой территории отложения нижнего подъяруса не представлены.

Породы верхнего подъяруса слагают крылья синклинальной складки.

Они представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами серого и зеле- ного цвета с прослоями мелкозернистых конгломератов. По данным стра- тиграфической колонки данные породы залегают на породах нижнего подъ- яруса со стратиграфическим несогласием. Мощность отложений составляет 300-400 м.

Лудловский ярус Породы лудловского яруса слагают ядро синклинали Касатки и предс- тавлены конгломератами, песчаниками, алевролитами серого и зеленого цвета. Согласно залегают на породах верхнего подъяруса венлокского яруса. Мощность отложений составляет 300 м.

5 - ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА Породы девонской системы имеют выходы в южной и восточной части карты. Общая мощность более 3250 м. В связи с резко различным залега- нием пород в южной и восточной частях дальнейшее описание ведется по этим районам.

Южный район В южном районе выходят породы нижнего девона николаевской свиты и среднего девона петровской свиты. Они образуют брахисинклиналь Чиж.

Как отмечалось выше, они залегают на породах силурийской системы с уг- ловым структурным несогласием. Между собой они также залегают с угло- вым несогласием.

Нижний отдел. Николаевская свита Породы николаевской свиты сложены туфами андезито-базальтового состава, песчаниками и конгломератами. Мощность отложений составляет 200 м.

Средний отдел. Петровская свита Породы петровской свиты сложены туфами липаритового состава, красноцветными песчаниками и конгломератами. Мощность отложений сос- тавляет 500 м.

6 - Восточный район В восточном районе выходят породы верхнего девона франского и фа- менского ярусов. Они слагают крупную синклинальную складку Морская, а также рядом синклинальных и антиклинальных складок второго порядка.

Между собой залегают согласно.

Верхний отдел Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами.

Франский ярус Отложения франского яруса представлены песчаниками и алевролитами с прослоями и линзами известняков и мелкогалечынми конгломератами.

Мощность отложений составляет более 1100 м.

Фаменский ярус Отложения фаменского яруса представлены песчаниками, алевролита- ми, аргеллитами с прослоями и линзами известковистых песчаников и из- вестняков. Можность отложений составляет 700 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА Каменноугольная система представлена нижним отделом намюрским ярусом и верхним отделом. Большая часть пород этого возраста представ- 7 - лена интрузивными образованиями, располагающимися в центральной части карты, а также туфами,находящимися на северо-западе карты в районе г.

Оленья и на правом берегу реки Глубокая. Породы каменноугольного воз- раста залегают на породах девонского возраста с угловым и стратиграфи- ческим несогласием (рис ). Общая мощность отложений составляет 800 м.

Нижний отдел. Намюрский ярус Породы намюрского яруса образуют поля изометричной формы сложен- ные липаритовыми порфирами, туфами, туфогенными песчаниками и алевро- литами с редкими растительными остатками. Мощность отложений составля- ет 650 м.

Верхний отдел Породы верхнего отдела каменноугольной системы залегают горизон- тально и согласно на породах намюрского яруса. Они сложены туфолавами и игнимбритами липаритового состава, конгломератами и гальками лейкок- ратовых гранитов. Мощность отложений составляет 150 м.

8 - Глава 4. ИНРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ Интрузивные образования располагаются в центральной части карты и имеют изометричные формы выходов. По величине занимаемой площади глав- ное интрузивное тело является батолитом. Данный батолит образовался при неоднократно повторяющихся внедрениях магмы, что привело к увели- чению площади ранее орбразовавшегося тела на север и запад, а также к частичному переплавлению и изменению первоначального состава. Возраст батолита определен как среднекаменноугольный. Дальнейшее описание инт- рузивных образований ведется по фазам внедрения.

Первая фаза Первая фаза (фаза начального внедрения) характеризуется началом внедрения магмы более основного состава. При кристаллизации данной магмы образуются гранодиориты. Они занимают юго-восточную часть бато- лита и составляют около 20% общего объема интрузии.

Вторая фаза Следующая порция магмы, внедрившаяся после полной либо частичной консолидации первой, дает начало породам второй инрузивной фазы био- титовым гранитам, которые располагаются вне пределов изучаемой терри- тории. Внедрение магмы этой фазы приводит к увеличению площади батоли- та.

9 - Третья фаза Третья фаза образует большую часть инрузии и является основной фазой внедрения.Состав интрузирующей магмы становится более кислым: из нее формируются такие породы как лейкократовые крупнои среднезернис- тые граниты. Они занимают около 60%. Их образование приводит к частич- ному переплавлению ранее образовавшегося тела и значительному увеличе- нию площади, занимаемой батолитом.

Четвертая фаза В четвертой (дополнительной) фазе образуются интрузивные породы более мелкозернистые и кислые по составу граниты мелкозернистые.

Внедрение магмы этой фазы приводит к переплавлению ранее образовавших- ся пород третьей фазы. Эта фаза является заключительной фазой образо- вания тела батолита.

Внедряющаяся магма воздействует на окружающие породы. Под влияни- ем выделяющихся из нее паров и газов и высокой температуры вмещающие толщи девонского возраста изменяются и перекристаллизовываются с обра- зованием контактово-метаморфической породы роговиков. Ширина экзо- контактовой зоны составляет около 250 м.

Пятая фаза Пятая фаза относится к прототектонике твердой фазы.После кристал- лизации и отвердевания магмы возникшие породы остывают медленно и дли- 10 - тельное время остаются горячими. В эту фазу формирования интрузивных массивов в них проявляются первичные трещины. Трещины разнообразны по направлению и углам наклона.

Диагональные трещины выполняются дайками аплитов,гранит-порфиров и диорит-порфиров. Они проходят в направлении запад восток и север - юг.

К этой же фазе относится формирование при застывании магмы линий течения. По данным карты можно проанализировать их направление паде- ния, простирания и углы падения. В целом наблюдается направление паде- ния с севера на юг. Углы наклона колеблются от 0 до 24 град.

Шестая фаза Шестая фаза относится к внедрению раннепермских интрузий, которые образуют в плане более мощные дайки, чем образовавшиеся в среднекамен- ноугольный период. Они сложены диорит-порфиритами и гранит-порфирами.

В основном дайки вытянуты в направлении запад восток.

Жерловая фация Возникновение жерловой фации с образованием позднекаменноугольных туфолав и вулканических брекчий липаритового состава. Прототектоника этой фазы составляет образование линий течения, в основном, вертикаль- ного направления.

11 - Глава 5. ТЕКТОНИКА В пределах изучаемой территории можно выделить два геотектоничес- ких режима: геосинклинальный и орогенный.

Геосинклинальный режим Геосинклинальный режим относится к каледонской складчатости (ор- тогеосинклинальный структурный этаж) и характеризуется наличием двух структурных подэтажей: нижнего и верхнего.

Нижний подэтаж представляет собой линейные антиклинальные складки нижнесилурского возраста. Складки вытягиваются в направлении за- пад-восток с вергентностью осей складок на северо-восток. Образуют складки первого порядка. Они не сильно сжатые, углы падения крыльев складок составляют в среднем 60-70 град. Складки сложены породами лан- доверийского и нижневенлокского ярусов.

Верхний подэтаж образует синклинальную складку Касатку с протя- женностью запад-восток, вергентность оси складки на северо-восток. Об- разует складки первого и второго порядка. Они не сильно сжатые, углы падения в ядре складки от 60 до 80 град, на крыльях складки от 50 до 60 град. Шарнир складки то погружается то воздымается. По положению осевой поверхности складка Касатка является ныряющей. Сложены породами верхневенлокского и ллудловским ярусами.

Орогенный режим Орогенный режим относится к герцинскому этапу складчатости (гер- 12 - цинский структурный этаж) и характеризуется наличием трех структурных подэтажей: нижнего, среднего и верхнего.

Нижний подэтаж образует брахисинклинальную складку Чиж раннеи среднедевонского возраста. Складка имеет изометричную форму со слабо- выраженной протяженностью вдоль оси складки Касатки. Породы среднеде- вонского возраста залегают на породах нижнедевонского возраста с угло- вым несогласием. Площадь складки составляет около 11 км.

Средний подэтаж выходит на востоке карты в виде линейных складок: синклинальной складки Морская, а также ряда складок второго порядка.

По положению осевой поверхности складка Морская и две складки второго порядка являются ныряющими. Складки слабосжатые, углы падения ядра складки Морская колеблются в пределах 55-57 град, крыльев складок вто- рого порядка 25-85 град. В целом складки наклонные, одна складка второго порядка является опрокинутой.

Верхний подэтаж образует выходы пород нижнеи верхнекаменноу- гольконого возраста в виде изометричных полей. Породы залегают гори- зонтально или субгоризонтально.

Разрывы В изучаемом районе самый крупный разрыв располагается в южной части карты и отделяет породы силурийского и девон-каменноугольного возрастов. Он простирается в направлении северо-восток юго-запад.

Наличие разновозрастной складчатости по обе стороны от разрыва дают нам возможность классифицировать его как главный разлом.

13 - Значительно более мелкий разрыв наблюдается на севере изучаемой территории. Его можно охарактеризовать как сброс или взброс, т.к. ха- рактер наклона сместителя по карте определить не представляется воз- можным, и в то же время, с одной стороны разрыва крыло опущено, с дру- гой поднято. Разрыв принадлежит к поперечному типу.

Интрузивные тела Интрузивные образования на данной территории относятся к ороген- ному этапу развития и приурочены к главному разлому. Они прорывают вмещающие породы, тем самым образуя дискондартные (наблюдается пересе- чение интрузивом слоистости пород рамы) тела. По форме тел на карте можно выделить батолит, крупные и мелкие интрузивные дайки и некк.

Батолит сложен породами среднекаменноугольного возраста гер- цинскими орогенными гранодиоритами.

Мелкие дайки среднекаменноугольного возраста, сложены породами кислого и основного состава, крупные дайки раннепермского возраста сложены также породами основного и кислого состава.

Некк представляет собой жерловое образование, сложенное туфо-ла- вами и вулканическими брекчиями липаритового состава верхнекаменноу- гольного возраста.

14 - Глава 6. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Историю геологического развития на изучаемой территории мы можем проследить начиная с конца позднего палеозоя.

В силурийский период раннелландоверийский век данный район предс- тавлял собой область морского осадконакопления о чем свидетельствуют осадочные и кремнистые породы. В это время идет образование туфогенно- го комплекса, следовательно в это время существовала вулканическая де- ятельность. В конце раннеландоверийского начале позднелландоверийс- кого века продолжается опускание территории и накопление осадочных толщ. Вулканическая деятельность временно прекратилась. В начале ран- невенлокского века наблюдается продолжающееся опускание территории и образование отдельных прослоев в терригенной толще карбонатных осад- ков. В конце ранневенлокского века продолжаются вертикальные отрица- тельные тектонические движения и возобновляется вулканическая деятель- ность о чем свидетельствуют наличие туфов андезитового состава. В це- лом вертикальные положительные тектонические движения происходят не- равномерно и приводят к тому, что залегание слоев становится наклон- ным. В поздневенлокский век вулканическая деятельность прекращается, район становится относительно тектонически спокойным и на наклонно за- легающих толщах горизонтально накапливается терригенный флиш в мелко- водном бассейне. В этот бассейн сносятся мелкообломочные осадки, что говорит об активном разрушении прилегающего района. В лудловский век продолжается неравномерное поднятие района и породы выходят на сушу. В это время образуется конгломерато-песчаная формация.

15 - В конце силурийского периода кроме вертикальных тектонических движений начинаются активные горизонтальные движения и образование ли- нейных складок.

В раннедевонский период на изучаемой территории с новой силой во- зобновляется вулканическая активность района о чем свидетельствуют ан- дезитовые и туфогенно-риолитовые формации, которые в большом количест- ве накапливались среди терригенных осадков. В это же время происходит накопление конгломерато-песчаной формации.

Из анализа структур, формаций и тектонической деятельности района видно, что данная территория формировалась в условиях геосинклинально- го режима, в конце сменяющегося эпигеосинклинальным с тенденциями раз- вития орогенного режима.

В среднедевонский период живетский век возобновляются отрицатель- ные вертикальные тектонические движения, что приводит сначала к обра- зованию флиша в условиях мелкого моря, а затем, с дальнейшим опускани- ем территории, более глубоководных карбонатно-терригенных формаций. О наличии ослабевшей вулканической деятельности говорит присутствие не- больших прослоев туфогенных алевролитов. В позднедевонском периоде франском веке снова наблюдаются неравномерные, вплоть до противополож- ных по знаку, но не значительные по силе вертикальные тектонические движения. В результате чего на данной территории накапливается карбо- натно-терригенный материал. К концу фаменского века поднятие террито- рии продолжается до вывода накопившихся пород на сушу. В это время также образовывался терригенно-карбонатный материал.

В конце девонского периода преобладают горизонтальные тектоничес- кие движения, в результате чего образуются слабосжатые линейные склад- ки девонского возраста.

16 - Породы раннего карбона с угловым несогласием накапливаются на по- родах девонского возраста. Это вызвано накоплением существенно туфо- генно-реолитового материала, который горизонтально залегает на склад- ках девонского возраста. Наличие остатков растительности свидетельст- вует о том, что в это время занимаемая территория продолжает оставать- ся сушей.

В период среднего карбона происходит внедрение интрузий на изуча- емую территорию. В несколько этапов образуется батолит гранитоидного состава. В связи с остыванием магмы и образованием первичных трещин по которым проникают новые поступающие порции расплава, возникают такие интрузивные тела как мелкие дайки.

К концу среднего карбона внедрение и образование интрузий прекр- щается. И в позднем карбоне накпливается наземная риолит-порфировая формация. Кроме этого в позднем карбоне наблюдается образование некка.

Из чего можно сделать вывод, что в этот период происходила активная вулканическая деятельность, а вертикальные отрицательные движения либо были незначительными, либо отсутствовали.

После образования пород подзднего карбона происходят мощные под- вижки блоков фундамента и образование главного разлома, причем один блок значительно поднимается. Выведенные на поверхность породы начина- ют активно разрушаться, что приводит к обнажению в этой части блока пород силурийского возраста. В это же время образуется более мелкий разрыв.

Из анализа, структур, формаций и тектонической деятельности дан- ного района видно, что данная территория формировалась в условиях оро- генного режима.

На этом тектоническая деятельность района не прекратилась,о чем свидетельствуют интрузивные образования раннепермского возраста.

**Список литературы**

Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование . изд.М.,Недра,1975.

Куликов В.Н. Структурная геология. изд.М.,Недра,1991.

Трусова И.Ф.,Чернов В.И. Петрография магматических и метаморфи- ческих горных пород. изд.М.,Недра,1982.

Геологический словарь.

Лабораторные работы по структурной геологии,геокартированию и дистанционным методам.