МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Г.В. ТАРАБОРИН Т.Я. ДЕМИНА

КОМПЕЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОРЕНБУРГСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

Рекомендовано Ученым советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов вузов по специальностям направления «Прикладная геология».

ББК 26.3я73 (235.55) Т 19 УДК 552.5 (075.8) (470.56)

Рецензенты доктор геолого-минералогических наук, профессор А.Я. Гаев доктор географических наук, профессор О.К. Рычко

Тараборин Г.В., Демина Т.Я.

Т 19 Комплексное изучение осадочных толщ северной части Оренбургского Приуралья: Учебное пособие по полевой геологической практике.-Оренбург. ГОУ ОГУ, 2004.-112с.

ISBN

В работе изложены методические основы комплексного изучения осадочных толщ при прохождении учебной полевой геологической практики. Показаны методы, приемы, способы полевых наблюдений, документации, опробования, обработки первичного фактического материала. Даны основы фациального анализа, приведены палеореконструкции. Изложены сведения о геологическом строении района, истории развития геологических процессов и осадконакопления. Приведены описание основных обнажений Оренбургского полигона и рекомендации по выполнению маршрутных исследований в подобных регионах.

Пособие будет полезно студентам геологических, географических, строительных, педагогических специальностей, школьникам, преподавателям.

T 1804020300

ББК 26.3я73 (235,55)

ISBN

© Тараборин Г.В. Демина Т.Я., 2004 © ГОУ ОГУ, 2004

Введение

При геологической съемке, прогнозировании и проведении поисковоразведочных работ на твердые полезные ископаемые, нефть необходимо комплексное изучение районов, включающее выделение и характеристику геолого-структурных условий и факторов, контролирующих рудообразование и нефтегазонакопление. Факторы, определяющие литологогеохимические, палеогеографические, палеотектонические, гидрогеологические обстановки районов и площадей исследований – важные составляющие геолого-гидрогеологической характеристики, обеспечивающие дальнейший геологический анализ И оценку потенциальных ресурсных возможностей территорий.

Полевые практики студентов направления «Прикладная геология» призваны закрепить знания, полученные студентами во время аудиторных занятий, дать им возможность овладеть методикой полевых исследований и получить навыки геолога-полевика, изучающего непосредственно, на конкретном геологическом материале обширный комплекс геологических и палеогеологических условий с последующим применением для целей геолого-структурного и специализированного картирования.

Во время прохождения практики имеется возможность ознакомления с результатами действия различных геологических процессов, разными уровнями организации геологических тел, их морфологией, составом, взаимоотношениями, текстурно-структурными особенностями толщ, свит, горизонтов, пластов, освоить документацию геологических наблюдений, составление и описание разрезов и обнажений, получить навыки применения методов стратиграфической корреляции, картографирования.

Геологическая практика включает и раздел камеральной обработки материала с послемаршрутным анализом полевых наблюдений и составлением отчета.

Предусматривается, что студенты второго курса проходят курс полевой практической работы после изучения теоретических дисциплин по общей геологии, палеонтологии, минералогии, исторической и структурной геологии. Этой практике предшествуют геодезическая и общегеологическая практика после первого курса обучения, на которых студенты знакомятся с основами полевой геологии, обращению с горным компасом, способами привязки обнажений и некоторыми сведениями по определению горных пород.

Содержание и качество постановки обучения на учебной полевой геологической практике во многом определяет уровень подготовки будущих специалистов к самостоятельной производственной и научно-исследовательской работе. В процессе практики даются необходимые представления, на которых строится дальнейшее обучение будущего специалиста-геолога.

В основу составления учебного пособия положены материалы учебной полевой геологической практики, проводимой со студентами

вторых курсов кафедры геологии (1998-2003 гг.), первого курса кафедры географии (2002 г.), данные полевых наблюдений (2003 г.) и многолетних исследований авторов пособия по изучению литолого-фациального состава, строения, рудоносности осадочного чехла Южного Урала (1997-2004 гг.).

При составлении пособия использованы также фондовые материалы по геологической съемке (Горяинов, Васильев, Твердохлебов, 1979; А.М. Пущаев, В.А. Ефремов, 2001), научные отчеты Оренбургского филиала Горного института Уральского отделения РАН с результатами научно-исследовательских работ по изучению геолого-структурной обстановки, литолого-фациальных особенностей и рудоносности покровных комплексов Южного Урала (Т.Я. Демина, Г.В.Тараборин, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004 гг.).

1 Организационные и методические основы полевой геологической практики

1.1 Цели и задачи практики

Основными целями и задачами учебной полевой геологической практики являются:

- закрепление и углубление в естественно-природных условиях знаний, полученных на лекционных и лабораторных занятиях по курсу «Историческая геология», «Структурная геология», «Минералогия», овладение практическими навыками работы в полевых условиях;
- обучение студентов основным приемам проведения геологических маршрутов в областях развития осадочных пород, знакомство с методами изучения и корреляции (увязки) литолого-стратиграфического разреза с выделением в обнажениях слоев, пачек, ритмопачек;
- ознакомление с особенностями геологического строения изучаемых площадей, наблюдение за условиями залегания осадочных горных пород, попытка восстановления по совокупности признаков, проявленных в осадочных породах, возможных палеогеографических обстановок их накопления;
- выработка умения самостоятельно производить и документировать наблюдения, собирать фактический материал;
- овладение методами послойного описания отложений отдельных отделов и ярусов палеозойского, мезозойского и кайнозойского разрезов на участках их наиболее полной естественной и искусственной обнаженности;
- определение основных типов осадочных пород в разрезе и их последующее описание;
- проведение опробования с отбором проб, образцов, штуфов, макро и микрофауны;
- самостоятельная обработка полученного фактического материала и собранных коллекций с составлением разреза осадочных отложений как основы построения геологической, литолого-палеографической и других карт;
- овладение навыками камеральной обработки полевого каменного материала и данных документации, составление отчетных материалов.

Студенты должны научиться интерпретировать наблюдаемые явления и устанавливать их причинно-следственные взаимоотношения. Необходимо также научиться по результатам изучения конкретного полигона выходить на региональный уровень, увязывать строение изучаемой площади, участка с общими геолого-структурными условиями более крупного района.

При камеральной обработке материалов, составлении результирующих отчетных материалов в ходе анализа обязательно использование литературы, фондовых отчетов по району работ, известных представлений о геологических, геохимических рудообразующих процессах

и системах региона, включая особенности геологического строения и формирования месторождений полезных ископаемых, историю ведения прогнозных, поисковых и поисково-разведочных работ. Это даст возможность выработать умение собирать, анализировать и обобщать уже известные фондовые и литературные геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические, технические и экономико-производственные данные.

Полевая геологическая практика с обработкой наблюдений, с составлением отчета, результаты и выводы, полученные при анализе первого в жизни будущего геолога фактического материала, являются определенной вехой в становлении специалиста-геолога, заложившей основы его последующей производственной и научно-исследовательской работы.

1.2 Выбор объектов наблюдений

Район проведения учебной полевой геологической практики выбран на территории центральной части Оренбургской области в зоне сочленения Русской платформы и Предуральского прогиба. Это краевые фрагменты крупных сводовых структур платформы и западной предуральской части покрова складчатых зон Урала. Геоморфологически район охватывает возвышенностей область сопряжения Общего Сырта на западе, возвышенных равнин Западного Предуралья (на востоке) и Предуральского плато на юге (Урало-Илекский Сырт), располагаясь в пределах западной Урало-Сакмарского и южной оконечности Сакмаро-Бельского водоразделов. Природные условия характеризуются развитием в зоне недостаточного увлажнения денудационных, структурно- денудационных и аккумулятивных равнин и плато с суглинисто-песчаными элювиальноотложениями. Преобладают делювиальными денудационные плиоценового возраста. Характерны выровненные междуречья и пологие склоны с невысокими останцовыми грядами. Тип рельефа – эрозионноособенности экзогенных тектонический, отражающий процессов проявление новейшей тектоники.

Современные речные долины представлены долиной Урала, Сакмары и ее притоков – Салмыш, Янгиз, Средняя, Верхняя Каргалка. На протяжении долины Урала хорошо прослеживаются первая и вторая надпойменные террасы, а также фрагменты более высоких террас. Густая сеть впадающих в р. Сакмару притоков, включая Салмыш, имеет, в основном северо-западное простирание. Долины боковых притоков корытообразные с узкими поймами, с речными террасами, имеющими плоскую поверхность, расчлененные ложбинами стока, оврагами и балками. В бортовых частях долин и на склонах водоразделов, в низкогорных грядах на дневную поверхность из-под покрова четвертичных отложений выходят породы мезозоя-кайнозоя и палеозоя. Так в карьере, вскрывающем свод Нежинской структуры, обнажены породы соленосно-гипсоносной толщи кунгурского яруса ранней перми. Здесь же имеются отдельные выходы терригенно-карбонатных пород

уфимского яруса поздней перми (склоны горы Гребени). Отложения казанского яруса установлены западнее Оренбурга (гора Маяк), в горах Гребени, овраге «Красном», у пос. Нежинка. В правобережной части Урала, западнее и восточнее г. Оренбурга, в правобережье Сакмары, в береговых обрывах р. Салмыш, в бортах долин рек Средняя, Сухая Каргалка, Янгиз расположены выходы отложений татарского яруса верхней перми. Отложения пород татарского яруса известны также вблизи сел. Татарская Каргала, вдоль левобережья Сакмары.

Большая часть этих естественных обнажений входят в число объектов изучения во время геологической практики. К таким же объектам изучения относятся имеющиеся в районе техногенные обнажения. Это геологические тела коренных пород, вскрытые горными выработками, такими как Архиповский, Зыковский, Чкаловский карьеры, канавы, расчистки, древние копи (в основном, дудки) на участках меденакопления.

Обнажения большей частью представляют отдельные интервалы разреза. Но есть опорные разрезы, вскрывающие дочетвертичные отложения в широком стратиграфическом диапазоне, либо в пределах единого стратиграфического подразделения, но на значительную мощность.

1.3 Методика геологических исследований на пунктах наблюдений

1.3.1 Требования к технике полевых работ

Проведение маршрутных исследований проводится бригадами из 10-12 студентов каждая, в которых назначаются бригадиры, выполняющие один из разделов работы. Бригадиры контролируют выполнение индивидуальных заданий, полученных от преподавателя — руководителя практики, соблюдение дисциплины и правил техники безопасности.

Учебная полевая практика проводится в течении 2-х недель из расчета 36 часов в неделю. Выполнение маршрутных исследований 2-мя бригадами требует привлечения 2-х преподавателей с нагрузкой 72 часа в неделю при общей нагрузке 144 часа на все время учебной практики.

1.3.2 Полевая документация

Основным документом, характеризующим работу студента на учебной геологической практике, является полевой дневник, в котором отражается вся полевая работа, наблюдения, впечатления, выводы, выполняется вся графическая документация.

Описание ведется на правой стороне полевого дневника, включая замеры мощностей пластов, слоев, слойков ориентировки косой слойчатости, плоской гальки, трещин. Слева вычерчивается полевой абрис привязки обнажения, указываются индексы стратиграфических подразделений конкретного разреза, замеры элементов залегания пород, делаются

зарисовки, пометки о сфотографированных обнажениях, интересных образцах с фауной и флорой, минералах.

Зарисовки необходимо выполнять В карандаше, с ориентировки обозначений. масштабов, И условных Ha зарисовках фактический материал, представляется только дается не никаких интерпретаций, собственных догадок. Каждая зарисовка должна иметь понятную подрисуночную подпись.

Основную часть рабочего времени при проведении учебной полевой геологической практики составляет документирование обнажений, которые дают основной фактический материал для получения представлений о геологическом строении и истории развития района. Обнажение — всякий выход пород на дневную поверхность. Хорошая обнаженность дает возможность полно представить строение разреза, состав осадочных толщ, проследить их на площади и сосредоточить внимание на наиболее характерных чертах конкретных участков района.

подготовительном Ha К выполнению полевых работ этапе выполняются основных вида мероприятий. Это знакомство два литературе, фондовым отчетам с имеющимися по району геологическим, картографическим материалом проведение предварительного И рекогносцировочного ознакомления с районом практики.

Предварительная рекогносцировка и ознакомление с материалами позволяют наметить участки с наиболее представительными выходами на поверхность пород основных стратиграфических интервалов разреза.

Для ознакомления с широким стратиграфическим диапазоном характером, литологией, осадочных отложений, его фациальной принадлежностью осадков, их фациальными изменениями учебная полевая геологическая практика проводилась нами на шести участках Оренбургского полигона с подробным изучением опорных обнажений. Документирование их слагается из следующих операций: 1) привязка обнажения, 2) определение элементов залегания пород, 3) определение мощностей пластов, 4) полевое изучение трещиноватости, 5) составление эскиза изучаемого обнажения, 6) описание отдельных слоев обнажения (разреза), 7) определение их характерных литологического состава, фаций, признаков, фациальных поясов и зон.

Привязка обнажения — определение положения точки наблюдения на карте.

Схематическая привязка осуществляется путем ориентировки точки обнажения на карте по хорошо заметным элементам рельефа и гидрографии, изображенным на карте.

Глазомерная привязка состоит в определении точки обнажения на карте при помощи проведения вспомогательных ходов на местности. Направление этих ходов определяется горным компасом, а длина их — по счету шагов. Ход начинается с какого-либо репера, нанесенного на карте. От этого репера направляется длинное ребро доски горного компаса на привязываемое обнажение. Отсчет на компасе берется по положению

северного конца магнитной стрелки. Определив азимут, по которому расположено обнажение относительно репера, горный компас приводится в вертикальное положение и определяется угол превышения обнажения над репером. После этого шагами производится измерение расстояния между репером и обнажением. При невозможности привязки обнажения одним измерением, привязочный ход разбивается на несколько с выбором промежуточных пикетов (рисунок 1).

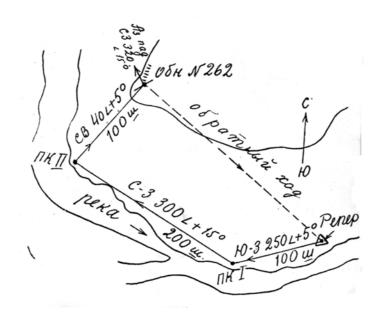


Рисунок 1 - Полевой абрис привязки обнажения

Запись измерения производится в полевом дневнике студента по следующей форме (таблица 1). Для накладки хода, карта ориентируется по странам света, и на нее откладываются отрезки, изображающие в масштабе карты горизонтальные положения ходов между реперами и промежуточными пикетами.

Таблица 1

Направление хода	Азимут	Обратный азимут хода	Угол	Расстояние
	между		превышения	между
	пикетами		пикета	пикетами
Репер – пикет I	ЮЗ 250°	CB 70°	+5°	100 шагов
Пикет I – пикет II	C3 300°	ЮВ 120°	+15°	200 шагов
Пикет II - обнажение	CB 40°	ЮЗ 220°	+5°	100 шагов

Привязав обнажение, горным компасом определяются элементы залегания слагающих его пластов пород, с использованием последовательности приемов, показанных на рисунке 2.

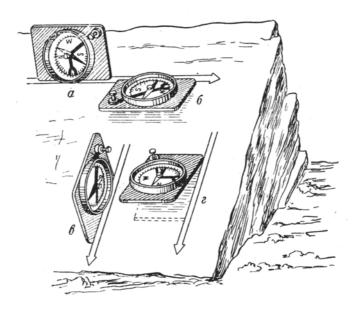
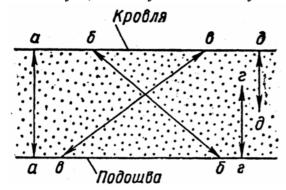


Рисунок 2 - Порядок замера элементов залегания пласта горным компасом: а –б - определение азимута простирания; в-г – определение азимута падения

При изучении обнажений в зависимости от положения эрозионного среза непосредственно измеряемая мощность не всегда является истинной, то есть реально существующей толщиной пласта, слоя от его подошвы до кровли.

Это может быть также мощность видимая и неполная (рисунок 3).

Определяя мощность пластов, необходимо различать эти три ее вида: истинную, видимую и неполную.



аа — истинная мощность; бб, вв — видимая мощность; гг, дд — неполная мощность. Рисунок 3 - Различные виды мощности слоя (пласта)

Для измерения истинной мощности пласта в обнажении рулеткой замеряют расстояние между кровлей и подошвой перпендикуляру наслоения (рисунок 4). поверхности Любое другое расстояние между кровлей подошвой считается видимой Неполной мощностью. мощностью называется расстояние от кровли или от подошвы до любой из поверхностей, лежащих внутри слоя, измеренное перпендикулярно поверхности К напластования. На рисунке 4 показаны примеры вычисления истинной мощности видимой по измеренной

мощности, углу падения слоя и наклону поверхности рельефа.

При полевом изучении *трещиноватости* указывается в каких породах замерялись трещины, выделяется основная или главная трещина с замерами компасом азимутов простирания и углов падения. Тщательные

наблюдения необходимо проводить над минерализацией трещин и обводненностью. Указывается, имеются ли зеркала и штрихи скольжения, заметны ли отложения пленок кальцита, кристаллов кварца или пирита, каолинита или гипса и т.д. Отмечается интенсивность развития трещин и их частота. Каждая из трещин должна быть замерена отдельно. Наблюдения за трещиноватостью на изучаемых обнажениях должны сопровождаться зарисовками и фотографированием.

Проведенные замеры учитываются и изображаются при составлении эскиза документируемого обнажения, разреза.

На эскизе указывается литологический состав отложений, выносятся азимут линии замера, угол склона местности по этой линии, азимут и угол падения слоя. На зарисовке эскиза — разреза обнажения наносятся границы слоев, отдельных прослоев, указываются точки замеров элементов залегания пород, места отбора образов фауны и флоры, выходы подземных вод и т.д. Закрытые участки обнажения (разреза) оставляют на эскизе пустыми.

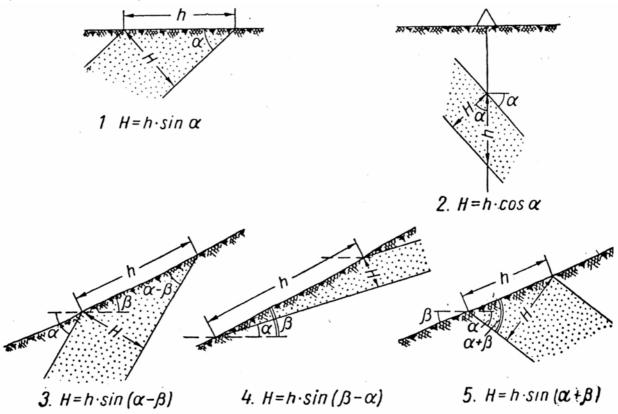
Описание отдельных слоев ведется по нижеследующей схеме.

1 Отмечается номер слоя. Порядок нумерации принимается в одной последовательности. Разновидности пород, взятых из данного слоя, получают дополнительные обозначения а, б, в, г, и т.д. Тот же номер слоя получают все относящиеся к нему образцы, взятые для последующего анализа. Вид последнего отмечается в скобках, например: (шф) – шлиф, (шх) – шлих, (ф) – фауна, флора, (мф) – микрофауна, (сп) – спорово-пыльцевой анализ, (мех) – механический анализ, (ха) – химический анализ, (спа) – спектральный анализ, (ра) – изучение радиоактивности и т.д.

- 2 Устанавливается мощность пород.
- 3 Определяется состав пород. Среди осадочных пород выделяют три группы: 1) обломочные породы, 2) глинистые и 3) породы химического и органогенного происхождения.

Обломочные и глинистые породы, слагающие пласт и отмеченные в нем пропластки, подразделяются по структурным признакам: глыбы (обломки более 1000 мм), валуны (обломки более 100 мм), конгломераты и брекчии (преобладают обломки размером от 100 до 10 мм), гравелиты (от 10

до 2 мм), песчаники (от 2-х до 0,1 мм), алевролиты (от 0,1 до 0,01 мм), глины (меньше 0,01 мм).



1 — поверхность рельефа горизонтальна; 2 — слой вскрыт буровой скважиной; 3 — поверхность наклонная, слой падает в сторону наклона поверхности; рельефа; 4 — поверхность рельефа наклонная, слой падает в сторону наклона рельефа, но более полого; 5 — поверхность рельефа наклонная, слой падает в сторону противоположную относительно наклона поверхности рельефа

H — истинная мощность; h — видимая мощность; α — угол падения слоя; β — угол наклона рельефа

Рисунок 4 — Различные случаи определения истинной мощности наклона залегающих слоев по видимой мощности, углу наклона слоя и углу наклона поверхности рельефа

Некрепкие алевролиты, растертые в порошок между пальцами, легко сдуваются с них, прилипают к ним только глинистые частицы. При шлифовке ногтем поверхность таких алевритовых пород не шлифуется, а поверхность ногтя царапается. Глины при шлифовании ногтем шлифуются, ноготь не царапается, на зубах не хрустят.

Название хемогенных и органогенных осадочных пород дается по вещественному составу (например: силицит — порода кремнистого состава, каустобиолит — твердые горючие породы гумусовые, угольные, сапропелиты; известняк, доломит - карбонатные породы; фосфорит — фосфатная порода, гипс, ангидрит, барит — сульфатные породы).

- 4 Крепость породы. Выделяется шесть групп крепости: первая группа сыпучие породы осыпаются под собственной тяжестью; вторая группа рыхлые породы растираются пальцами; третья группа слабые породы куски их ломаются руками; четвертая группа среднекрепкие породы легко отбиваются геологическим молотком; пятая группа крепкие породы с трудом отбиваются геологическим молотком; шестая группа очень крепкие породы не отбиваются или с большим трудом отбиваются геологическим молотком.
- 5 Окраска пород. Устанавливается основной цвет (черный, серый, лиловый, синеватый, голубой, зеленый, желтый, охристый, красный, коричневый, бурый), учитывается оттенок породы (буровато-красный, охристо-желтый, зеленовато-серый и т.д.), отмечается распределение окраски в породе (однородное, полосчатое, пятнистое).
- 6 Жилки и налеты стойких минералов (железных, марганцевых, медных и др.).
- 7 Нестойкие признаки пород. Отмечается: запах (бензина, керосина, нефти, сероводорода, смолы); жидкие включения с указанием их расположения (в порах, в трещинах или в виде пленок, пропитки пород и т.д.); различные налеты, примазки (выцветы растворенных солей, ярозита и т.п.).
- 8 Прочие важные признаки. Отдельность пластовая, столбчатая, скорлуповатая и др. Пористость количество пор, их распределение в пласте, размер, форма, характер и состав выполнения. Происхождение пор. Хрупкость, мягкость, пластичность, жирность. Способность набухать, размокать, растворяться. Вкус для галогенных пород.
- 9 Структура пород. Структуры делятся по размеру и форме составных частей породы. Для обломочных пород отмечают псефитовую структуру (грубообломочную с размером обломков от 1,0 мм и более), псаммитовую (мелкообломочную песчаную от 0,1 до 1 мм и алевритовую от 0,01 до 0,1 мм), пелитовую (мельче 0,01 мм). В органогенных породах выделяют разновидности: крупнодетритовые обломки размером более 1 мм, мелкодетритовые обломки размером от 1 до 0,1 мм, тонкодетритовые (шламовые) обломки размером менее 0,1 мм, пелитоморфные частицы менее 0,01 мм. Указывается характер поверхности частиц (корродированная, шероховатая, гладкая, полированная).
- 10 Характер промежуточного материала, образованного инертной выполняющей массой (гравийной, песчаной, алевритовой, глинистой) и цементом (известковистый, гипсовый, железистый, кремнистый и др.), его характер, зернистость (кристалличность), количество (обильный, скудный).

Отмечается степень сгруженности обломков (рассредоточенные, сближенные, соприкасающиеся).

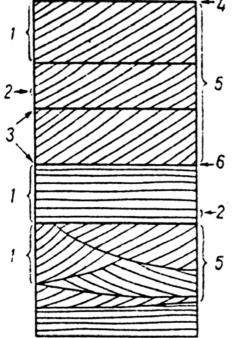
11 Одним из основных генетических признаков является текстура, отражающая динамику среды осадконакопления. Текстурой породы называется ее сложение, определяющее распределение в ней материала, взаимоотношение составных частей, форму залегания и ряд характерных особенностей породы.

Важнейшими текстурными особенностями осадочных пород являются: 1) напластование и слоистость, 2) различные образования на поверхности слоев.

При полевом документировании пород необходимо дать краткое, но достаточно полное описание текстуры для каждого пласта. Точное документирование текстуры пород дает возможность восстановить прошлые условия осадконакопления.

Слойчатость может быть отчетливой или неясной. При описании слойчатости нужно отмечать чем она обусловлена в каждом отдельном случае. Чаще всего слойчатость характеризуется:

- отличиями вещественного состава пород в разных слойках;
- изменениями в них гранулометрического состава осадков;
- послойными изменения окраски (полосчатость);



1 — серия слойков; 2 — слоек; 3 — граничные поверхности серии; 4 — верхняя граничная поверхность сложной серии; 5 — сложная Рисунок 5 — Схема элементов слоистости: слоек, серия слойков, сложная серия

 наличием послойно расположенных включений.

При детальном описании слойчатости необходимо отмечать мощность слоев, косых серий и слойков (рисунок 5). По величине мощности косых серий выделяется несколько градаций слойчатости: очень крупная (мощность более 1 м), крупная (от 10 см до 1 м), мелкая (от 1 до 10 см), очень мелкая (менее 1 см).

На основании морфологических признаков выделяется три основных типа слойчатости: горизонтальная, волнистая и косая, отражающие характер движения той среды, в которой происходит накопление осадка.

Горизонтальная слоистость характеризуется поверхностей одинаковым расположением наслоения, которые по своему строению близки к плоскостям. Этот вид слоистости свидетельствует об относительной неподвижности и покое среды, в которой накапливались осадки. Волнистая слоистость характеризуется волнисто ИЗОГНУТЫМ поверхностей расположением Она наслоения. формируется при движениях, имеющих периодическую смену или повторяемость в своем направлении. Косой слоистостью (или

слойчатостью) называется слоистость с прямолинейными и криволинейными поверхностями налоения, под разными углами к которым, внутри слоя, располагается более мелкая слойчатость.

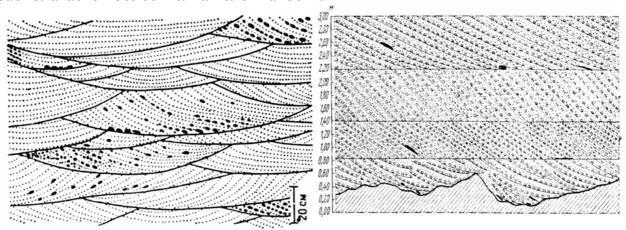


Рисунок 6 - Мульдообразная Рисунок 7 - Русловая слоистость в песчанике диагональная слойчатость в русловых отложениях мела Монголии. Черными точками обозначены

В зависимости от условий образования различают несколько разновидностей косой слойчатости. В речных потоках образующаяся косая слойчатость имеет мульдообразный характер (рисунок 6) общий одинаковый наклон косых слойков в одну сторону движения воды (рисунок 7). В морских волноприбойных отложениях косая слойчатость обладает крупными размерами и сравнительно небольшим наклоном косых серий (рисунок 8).

гальки алевролитов

действия При мелководье зоне волн образуется тонкая, переплетающаяся косая слойчатость, ориентированная разных направлениях в соответствии с направлением движений волн во время осадконакопления (рисунки 9, 10). Резко выраженной неправильностью отличается косая слойчатость эолового происхождения (рисунок 11). Она направлена в различные стороны и отличается изменчивой мощностью. Неслоистые текстуры образуются либо при продолжительном равномерном и спокойном осаждении материала, либо при быстром его осаждении с резким падением силы потока.



Рисунок 8 – Перекрестная косая слойчатость (нижний мел, юго-западный Гиссар)

Текстуры на поверхности наслоения помогают выяснить происхождение и условия залегания осадочных пород. К ним относятся знаки ряби, трещины усыхания, следы капель дождя, следы града, кристаллов льда и т.д. (рисунок 12). Изучая знаки ряби, следует замерять простирание гребней, азимут направления и наклона крутой части знаков ряби, длину волны (расстояние между гребнями), высоту волн (расстояние от основания волны до вершины гребня, рисунок 13).

Знаки ряби на поверхностях наслоения пород делятся на две группы: ветровые и водные (рисунок 14). Первые всегда асимметричны, имеют пологую наветренную и более крутую подветренную стороны, относительно крупные размеры и дугообразное расположение валиков в песке. Водные знаки ряби подразделяются на знаки ряби от течений и знаки от волнения воды (рисунок 14). Поперечный профиль ряби течений характеризуется резкой асимметрией: склон, обращенный вверх по течению, пологий, противоположный крутой. Волновые ряби знаки отличаются симметричным поперечным профилем. В плане гребни волновых знаков ряби располагаются параллельно береговой линии, от которой отражаются набегающие волны.

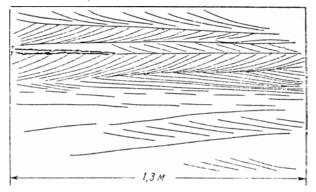


Рисунок 9 — Попеременноразнонаправленная (перистая) косая слойчатость в морских песках

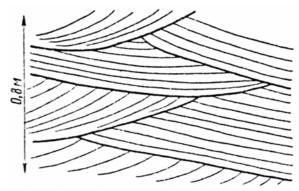


Рисунок 10 – Диагональная слойчатость прибрежно-морского типа

Образование трещин усыхания чаще всего происходит в пойменных осадках рек, в приливо-отливной зоне водных бассейнов. Наличие их дает основание утверждать о засушливом или переменно-влажном климате в период образования осадка.

Ископаемые отпечатки кристаллов льда и различных солей, а также отпечатки дождевых капель часто встречаются в древних красноцветных лагунных, ледниковых и озерных отложениях.

На поверхностях наслоения можно найти следы жизнедеятельности животных организмов, следы ползания крабов, червей и т.п.

Понимание особенностей осадконакопления включает необходимость восстановить направление переноса осадочного материала. Для этого изучается ориентировка плоской гальки в конгломератах и галечниках, плоских раковин остатков организмов, имеющих удлиненную форму. В осадках речных потоков и донных течений плоские гальки и плоские раковины обычно имеют значительный угол наклона (30-40°) и, как правило, наклонены к истокам реки (рисунок 15). Направление угла наклона косой





Рисунок 11 — Эоловая косая слоистость (Фергана): а — общий вид обнажения; б — детали его строения

слойчатости совпадает с направлением течения реки. В волноприбойных осадках галька, как правило, наклонена в сторону открытого моря и совпадает с направлением угла наклона косой слойчатости.

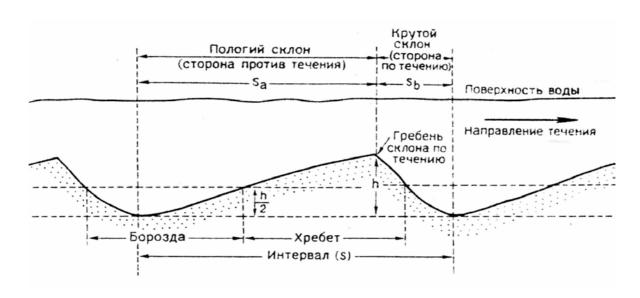
Определение направления переноса в отдельном слое или в ряде точек для одного слоя производится замерами (до 50-100 и более) азимутов и углов наклона косых слойков в каждой точке с составлением розы-диаграммы по ориентировке:

- наклона плоской гальки, плоских раковин;
- удлиненных остатков растений и животных;
- косой слойчатости (рисунок 16);
- знаков ряби (отмечается направление их наклона);
- русел размыва.

При графическом изображении на диаграмме-розе центр круга соответствует вертикальному положению, а окружность горизонтальному. Сеть радиусов отвечает азимутам падения косых слойков, а концентрические круги — углам наклона слойков (рисунок 16), причем каждое сечение отвечает какому-либо количеству градусов (10°;20°). Записи замеров углов наклона косых слойков, азимутов их падения и возможные группировки этих азимутов показаны в таблице 2.



Рисунок 12 – Следы дождевых капель и трещины усыхания

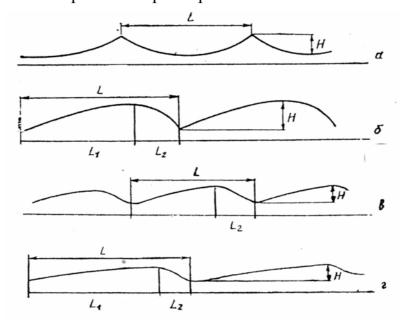


По. Рисунок 13 – Схематический разрез знака ряби и, которые должны иметь масштаб и ориентировку относительно стран света.

Знание направления переноса имеет важное значение для восстановления прошлых физико-географических обстановок в изучаемом районе.

12 Ископаемые фауна и флора.

Собранная при полевых работах ископаемая фауна и флора изучается, анализируется в целях реконструкции среды и условий захоронения. При этом используют следующие закономерности связи признаков, характерных черт биогенного материала с параметрами обстановки ее появления в осадке.



1 — серия слойков; 2 — слоек; 3 — граничные поверхности серии; 4 — верхняя граничная поверхность сложной серии; 5 — сложная

Рисунок 14 – Типы знаков ряби

Таблица 2 - Вспомогательная таблица измерений углов и азимутов падения косых слойков для составления диаграмм

	Замеры		Группировка замеров при разбивке круга		
Точки наблюден ия	Углы падения косых слойков (в градусах)	Азимуты падения слойков (в градусах)	на 12 секторов при интервале 30°	на 16 секторов при интервале 22,5°	на 8 секторов при интервале 45°
			Количест	во точек в ин	гервалах
1	25	285	285-255° Запад - 4	3C3 - 1	Запад - 6
2 3 4	33 30 35	280 270 275		Запад - 3	
5 6	35 34	254 254	255-225° 3Ю3 - 9	3Ю3 - 6	
7 8 9 10	34 35 30 32	245 240 240 240			Юго-запад 11
11 12 13	30 32 35	230 230 226		Ю3 - 5	
14 15 16 17	34 35 35 32	220 220 210 205	225-195° ЮЮ3 - 6		
18 19	32 32	200 200		ЮЮ3 - 4	ЮГ - 6
20 21 22 23	31 28 30 30	190 180 180 160	195-165° Ю - 4	Юг - 3 ЮЮВ - 1	
24 25	25 24	90 90	Восток - 2	Восток - 2	Восток - 2

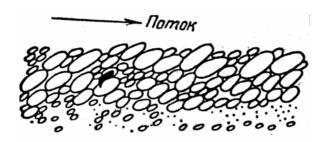


Рисунок 15 — Черепитчатое расположение плоских галек с наклоном навстречу течению, обычное для речных галечников

спокойном При состоянии среды захоронения раковины тонкие, со слабо выраженной скульптурой или ее отсутствии. Ориентированы беспорядочно, могут лежать выпуклой поверхностью створок вниз и вверх. Одиночные кораллы сохраняют вертикальное прижизненное положение. Створки пелеципод не разобщенные. Наряду с типичными бентосными формами присутствуют планктонные. Породы,

вмещающие захороненные остатки, преимущественно тонкозернистые и микрослоистые. На движение воды указывают удлиненные раковины,

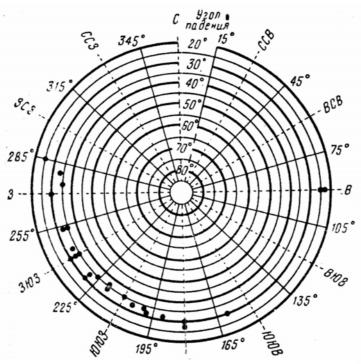


Рисунок 16 – Диаграмма – роза углов падения и азимутов косой слойчатости

ориентированные параллельно друг другу.

Створки их обращены выпуклостью вверх, а округлые створки пелеципод обычно разобщены (рисунок 17). Одиночные кораллы занимают

горизонтальное положение, но иногда опрокинуты в одну сторону. На интенсивную динамику водной среды указывает толстостенность раковин, наличие у них усложненной скульптуры, обрастание этих раковин и галек остатками других организмов, сортировка остатков по крупности и беспорядочная их ориентировка.

Остатки окатаны и раздроблены. Присутствуют сверлящие камнеточцы и прирастающие к камням формы. Отсутствуют планктонные организмы. Вмещающие породы грубозернистые.



Рисунок 17 — Разрозненные и разломанные тонкие створки раковин пелеципод в прибойнообломочных раковинных алевролитах

Растительные остатки, захороненные в породах, делятся на две категории. К первой относятся те растения, в которых сохраняется анатомическое строение. Ко второй категории относятся следы растительных остатков в виде отпечатков, пустот, углистых налетов и т.д. Растительные остатки первой категории встречаются в двух формах: истинных окаменелостей и фитолейм.

Истинные окаменелости возникают в результате метасоматического замещения растительного органического вещества теми или иными минералами (кремнистыми, карбонатными, фосфатными, железистыми и др.).

Фитолеймы образуются в процессе углефикации растительного органического вещества без доступа кислорода. При этом обычно сохраняются стволы, ветки, плоды, споры и кутикулы растений, а иногда стебли и листья.

Отпечатки растительных остатков и полости от растений образуются при выщелачивании захороненного растительного вещества, либо продуктов его вторичной минерализации. Изучение включает замеры ориентировки стволов, ветвей, стеблей, при встрече заполненных пустот стволов отмечают характер заполняющей их массы. Указывают наличие растительного детрита и рассеянного углистого вещества в породе, выделяя при этом растительную пыль; отмечают присутствие мелкого растительного мусора (мельче 0,5 см); крупного детрита, обрывков и целых фрагментов растений (крупнее 0,5 см); хороших отпечатков нежных частей растений (листья, травянистые стебли); крупных обломков веток и стволов; остатков корневой системы.

При изучении органических остатков, проводят палеоэкологические наблюдения, отмечают ориентировку удлиненных органических остатков, положение створок раковин пелеципод, брахиопод и др., растительных остатков, характер их сохранности.

13 Наблюдения над конкрециями. Вещественный состав конкреций находится в тесной зависимости от состава вмещающих пород. Изучение конкреций дает возможность точнее определить среду и условия их образования. При описании следует обращать внимание на морфологию, размеры, состав, текстуру, вторичные минеральные образования, пустоты, взаимоотношения конкреций со слоистостью, соотношение конкреций с вмещающими породами (первичные и вторичные).

14 Наблюдения над контактами и несогласиями, а также локальными тектоническими складчатыми и разрывными нарушениями. Для изучения условий формирования осадков большое значение имеет характера контактов слоев (контакт с размывом резкий, отчетливый, условный, постепенный переход). Расплывчатые, нечеткие поверхности контактов, как правило, являются показателем непрерывности отложений. Четкие контакты могут указывать, как на непрерывное, так и на прерывистое осадкообразование. Ровные поверхности контактов чаще характеризуют непрерывность осадкообразования. Неровные контакты связаны с размыванием и устанавливаются по глубине промоин, текстурным и структурным признакам подстилающих и покрывающих пород. Наличие пресноводных организмов, корытообразных форм русловых долин, трещин усыхания в осадках указывает на срезание и смыв части накопившегося материала в континентальных условиях. Следы сверления или прикрепления организмов, присутствие на поверхности размывного слоя зерен глауконита, фосфорита, морской ряби свидетельствует о их морском происхождении. При глубоких размывах, связанных с длительными перерывами в отложении, следует обратить внимание на характер изменения фауны, присутствие или отсутствие базального конгломерата, наличие коры выветривания, углового азимутального несогласия залегании доперерывных В послеперерывных слоев.

15 При полевых исследованиях следует обратить внимание на ритмичность в образовании осадочных толщ, имеющую большое значение при увязке континентальных толщ и для восстановления палеоландшафтов. Необходимо проводить наблюдения за литологическими и фациальными особенностями пород выделенной ритмосерии, следить за изменениями условий среды накопления, осадочного материала, мощностями осадков ритмосерии, выявлять закономерности изменения фаций и состава пород.

16 Определение климата прошлого производится главным образом по литологическим особенностям и цвету пород, характеру ископаемой фауны и флоры.

Отличительными особенностями жаркого и влажного климата в условиях равнинного рельефа является формирование коры выветривания с образованием каолинитов и бокситов, угленосность, скопления железных и

марганцевых руд. На теплый и жаркий климат указывают известняки химического происхождения, фосфориты, лагунные доломиты. Признаками сухого и жаркого климата служат образования сульфатов, хлоридов натрия, калия и магния, целестина, барита, кальцита, гипса, флюорита, наличие трещин и многоугольников усыхания.

1.4 Фации и генетический анализ осадочных горных пород

Выявление рассмотренных выше особенностей определения среды осадкообразования, проявленных в породах, дает возможность определить условия накопления осадков.

Среда образования разных пород многообразно проявляется в настоящее время и столь же многообразно проявлялась в прошлом. Вид геологических исследований с выявлением фациальных закономерностей и восстановлением общей картины среды образования пород получил название фациального анализа. Фациальный анализ позволяет на основании изучения литогенетических признаков установить условия их образования. Признаки пород, которые являются отражением этих условий, получили название фациальных признаков. Ознакомление в полевых условиях с основными типовыми фациальными закономерностями дает возможность студентам, пользуясь даже отрывочными фациальными признаками конкретной породы, восстанавливать и дорисовывать общую картину среды ее образования.

Используя совокупность признаков и комплексное исследование отложений можно выделить основные элементы ландшафтно-климатической обстановки прошлого: восстановить рельеф древней суши, определить состав пород области размыва, проследить положение постоянных и временных водных палеопотоков, установить положение береговых линий морских бассейнов. На участках учебной полевой практики Оренбургского полигона фациальные признаки осадков выявлялись при проведении маршрутных исследований по всем изученным разрезам в отложениях верхней перми (казанский ярус), средней и верхней юры, палеогена (эоцен) и миоцена.

При детальном описании разрезов студенты были ознакомлены с одной из разновидностей наиболее действенной методики фациального анализа, в основу которой положен стадийно-динамический принцип. Это методика среднеазиатской школы геологов.

Динамика сноса обломочного материала уменьшается по мере удаления от эродируемых поднятий. Поэтому наиболее грубый материал осаждается непосредственно у поднятий. В этом же направлении меняются фации. Наблюдая последовательное фациальное замещение одних отложений другими, составляется ряд фаций. Ряд фаций — это совокупность фаций, каждая из которых переходит в соседние в связи с закономерным изменением физико-географических условий. Несколько последовательно выделенных рядов фаций дают возможность охарактеризовать физико-географические условия на большой площади и выделить более крупные фациальные подразделения — пояса и зоны.

Опыт многолетнего изучения верхнепалеозойских и мезозойско кайнозойских осадочных отложений Среднеазиатско-Казахстанского Южно-Уральского регионов позволяет выделить и проследить в них следующие фациальные пояса (по В.И. Попову): 1) водораздельноэлювиальный, 2) склоновый, 3) подгорновеерный, 4) равниннодолинный, 5) эоловоравнинный, 6) подводнодельтовый, 7) мелкозаливный, волноприбойный, 9) доннотечениевый, 10) мутевых потоков, 11) центральноотстойный.

Каждый фациальный пояс закономерно разделяется на несколько фациальных зон.

В образовании осадков водораздельно-элювиального фациального пояса участвуют почвенные и грунтовые воды, проникающие в трещины и поры выветривающихся пород самого различного состава. По всей площади горизонтальных участков образуется наклоненных пояса собой выветривания, представляющая измененную выветривания верхнюю зону изверженных, метаморфических и осадочных пород, прерывисто распространяющуюся на сотни и тысячи метров и в глубину от нескольких до 200-500 метров. В ископаемом состоянии чаще сохраняются нижние зоны коры выветривания, а верхние уничтожаются денудацией. Полный профиль латеритной коры выветривания возникает только во влажных субтропиках и тропиках. Здесь образуются залежи бокситов и железных руд.

Кремнезем часто оседает в нижних зонах профиля в виде опала или маршаллита. При разложении ультраосновных пород они могут обогащаться никелем, кобальтом, хромом с образованием крупных месторождений. Алевропелитовые отложения, образующие низы мелкоземистого элювия, состоят из каолинита.

Склоновый фациальный пояс — коллювий, делювий. Включаются осыпи, грубые обвальные и оползневые наносы, образующие полосу крутых вееров отложений склонов шириной до 150-200 м., мощностью до первых десятков метров. Сложены угловатыми обломками из подстилающих коренных пород, алевропелитами и песчаниками с линзами щебня, реже отложениями грязекаменных селевых выносов, щебнево-валунистыми долинно-ледниковыми осадками. Накапливаются в пределах поднятий от высокогорных (более 1 км), до холмистых с относительной высотой до 200 м. В ископаемом состоянии встречаются редко и на небольшом протяжении.

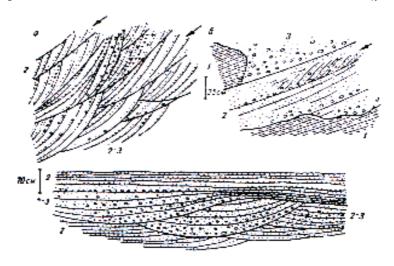
В фациальном комплексе *наземных равнин* выделяются осадки, окаймляющие склоны поднятий - подгорновеерный пояс. Далее от поднятий обособляются равнинные долины больших рек, образующих равниннодолинный пояс.

В подгорновеерном фациальном поясе, распространяющемся на сотни и тысячи километров вдоль подножий всех возвышенностей у края наземных равнин, осадки большей частью грубые, однообразные, неслоистые или толстонаслоенные. Ширина пояса – от нескольких километров до нескольких

десятков. Мощность осадков изменяется в разных условиях от нескольких десятков метров до многих сотен метров и нескольких тысяч метров.

В этом поясе выделяются накопления:

- веерносмешанной (селевой) зоны, отложенные грязевыми селевыми потоками мусорные валунномелкоземистые и гравелисто-песчаные алеврито-глинистые осадки с угловатыми неокатанными обломками;
 - веернообломочная зона валунистые неслойчатые конгломераты;
- веерномелкоземистая зона, в составе которой преобладают неслойчатые мусорные алеврито-гравийно-песчаные породы, далее от гор алевропелиты без примеси песчаных и более грубых частиц, луговые почвы с рассеянными известковыми и гипсовыми новообразованиями. Типичны червеобразные отпечатки ходов мелких животных и ветвистые следы корневых систем;
- веернозастойная (болотно-солончаковая) зона. Здесь преобладают алевропелиты, горизонтальнослойчатые такырные веерноболотные веернолуговые пятнистые алевропелитовые осадки с углефицированным растительным детритом, пиритом, с подчиненными линзами торфяников, известняков, мергелей, гипсов, каменной соли. Широко развиты ископаемые веерномелкоземистая подзона, же, как и многочисленными вытянутыми поперек зоны лентами веернорусловых песчаников с корытообразной косой слойчатостью, наклоненной вниз по $25-30^{\circ}$ c углами (рисунок18). течению наклона ДΟ



1 — алевролит; 2 — песчаник; 3 — гравелит с галькой: стрелки показывают направление течения потока: a, b (низ) — продольное, b — поперечное сечение.

Рисунок 18. Косая слоистость веернорусловых отложений в неогеновой фациальной свите Северной Ферганы.

Равниннодолинный фациальный пояс образуется крупной рекой. Распространяется на многие десятки, сотни и тысячи километров по течению рек. Ширина равнинных долин в ископаемом состоянии измеряется сотнями километров.

Осадки *стрежневой* части основного русла обычно сложены рыхлыми гравелитами с галькой, разнозернистыми песками с гравием и галькой, которые группируются в отдельные линзы гравелитов, конгломератов и галечников (рисунок 19).

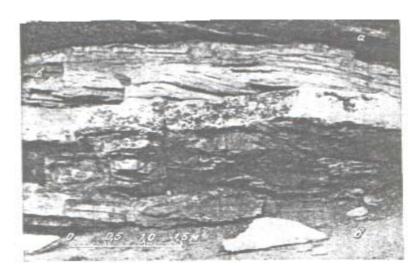


Рисунок 19 — Стрежневой разногалечный конгломерат (а) с прослоями гравелитов и крупнозернистого песчаника (б) с крупной косой слойчатостью. Конгломерат с эрозионным размывом залегает на аргиллитах (в)

В большом количестве могут встречаться углефицированные древесные остатки — крупные куски угля и мелкий детрит, окатанные обломки костей наземных животных. Слойчатость стрежневых отложений крупная, косая, однонаправленная, часто отсутствует или неясно выражена.

русловой фации обычно представлены Гранулометрический состав характеризуется разнозернистостью. ИХ Типичной является ритмическая сортировка песчаного материала в слойках и закономерное изменение крупности зерна, сочетание в толще многих серий с однонаправленной косой слойчатостью. Угол наклона косых слойков колеблется обычно от 25 до 35° . Высота серий также изменчива – от 10 до 50 см. и даже до 1 м., но чаще всего встречаются серии в 30-40 см. в нижней части толщи равниннодолинных накоплений с тенденцией к уменьшению их высоты (мощности) по направлению вверх. Слойчатость подчеркивается гранулометрического резким изменением состава ОТ гальки ДО среднезернистого песка или же послойным расположением растительных остатков.

В русловых осадках, особенно в надводнодельтовых, распространены знаки ряби. Наиболее обычна длина волны от 3 до 7 см., и только в крупных реках - 12-15 см. и более. Плоская галька наклонена к истокам реки, т.е. в обратную сторону относительно направления господствующего наклона

косой слоистости. Разнообразные включения и удлиненные песчинки ориентируются, в основном, вдоль течения.

С русловыми отложениями тесно связаны *пойменные* и *старично-болотные*. Алеврито-глинистые пойменные пески имеют мелкую косую однонаправленную, косоволнистую и прерывистую слойчатость (рисунок 20), которая может подчеркиваться скоплениями растительного детрита и прослойками слюды.

Образует мелкие серии (до 10 см. внутри слоя). Преобладают (типичны) 3,5 — 4,5 см. поперечные асимметричные знаки микроряби. При обсыхании поймы здесь образуются распавшиеся на многоугольники пласты неслойчатых или горизонтальнослойчатых такыровидных алевропелитов. Нередко встречаются следы капель дождя, града, отпечатки следов птиц и др. отпечатки. Изредка имеются раковины речных моллюсков, иногда прослойки гумуса. Переход от нижележащей русловой фации к пойменной постепенный, переход к болотной - тоже постепенный.

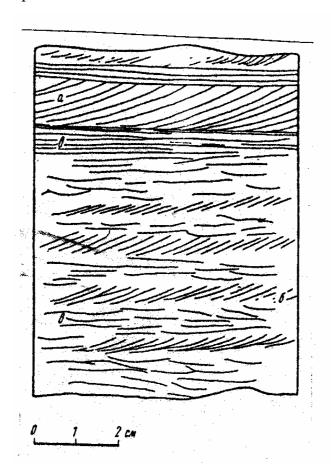


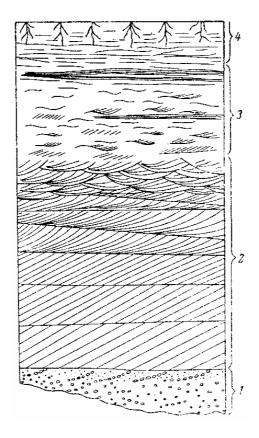
Рисунок 20 — Косая мелкая однонаправленная сходящаяся (а), косая мелкая штриховатая (б) и горизонтальная волнисто-прерывистая (в) слоистость в мелкозернистом песчанике

Болотные осадки синевато – серые, темно – серые до черного цвета, неслойчатые с неориентированными отпечатками листьев и корней растений.

Накапливаются в водоемах стоячей воды или низменной влажной местности, покрытой обильной растительностью.

Озерные осадки, горизонтально наслоенные, ленточнослойчатые и даже листоватые. Обычно имеют серую окраску или серовато- и синевато- зеленоватую. Остатки растений в них редки или отсутствуют, заменяясь водорослями, раковинами пелеципод, остракод. В пустынном климате озерные осадки приобретают разноцветную радужную ленточную или пятнистую окраску. В глинах и алевролитах обычны знаки ряби с длиной волны 2.5 и 4.5-5 см.

Детальное литолого — фациальное изучение равниннодолинных отложений устанавливает их отличительные особенности и условия залегания в разрезе. К их числу относятся: 1) разнозернистый состав — от крупнозернистого и гравийного до мелкозернистого; 2) закономерное уменьшение крупности зерен в направлении от центральных частей долин к периферии и в вертикальном разрезе; 3) косая однонаправленная диагональная слоистость; 4) ритмичность в строении алеврито-песчаных пачек и залегание их с размывом одна над другой; 5) включение разнообразных растительных и древесных остатков — от крупных стволов деревьев до мелких кусков угля и детрита. В целом толща речного аллювия слагается двумя основными фациями: русловой внизу и пойменной вверху (рисунок 21).



1— стержневая часть; 2— основная часть русловых отложений (вверху— прирусловая отмель); 3— пойма; 4— почва (зарастание).

Рисунок 21 — Схема смены типов слоистости в аллювиальной толще.

В состав *подводноравнинного* фациального комплекса входит наибольшее количество фациальных поясов и представлены они наиболее разнообразными осадками.

К числу прибрежных поясов относятся:

- подводнодельтовый;
- мелкозаливный;
- волноприбойный;
- рифогенный.

К удаленным поясам относятся:

- подводных течений;
- мутевых потоков;
- центральноотстойный (по В.И. Попову).

Подводнодельтовый фациальный пояс. Пески, выносимые рекой и отлагаемые в подводной части дельты, характеризуются тем, что главная масса их откладывается очень недалеко от устья реки в море.

В отличие от надводных отложений для подводнодельтовых характерна совершенная дифференциация тонких осадков с обособлением песчаных и крупноалевритовых частиц от глинистых. С этим связано типичное для подводных дельт и обычно в них наблюдающееся частое и тонкое (до лапшевидного) переслаивание хорошо отсортированных алевритов (слагающих миллиметровые прослойки, присыпки) и хорошо отмученных тонкодисперсных вязких глин, образующих такие же прослойки или пленки. Обычно содержится много слюды.

В крупных подводных дельтах обломочные отложения очень однородны по составу, изменяясь от средне – и мелкоземисто – песчаных до преобладающе песчано – алевритовых или алевритовых.

Знаки ряби такие же, как в надводнодельтовых. В рыхлых песках преобладают 7-8-сантиметровые, реже 11- сантиметровые асимметричные знаки ряби, также $0,5-1\times 3,5$ см. В слоистости все типичные признаки текучей воды приобретают особенный характер. Углы наклона косых серий положе, появляется волнистая и косоволнистая слойчатость.

Органические остатки рассеянные, не очень обильные, а во многих слоях вовсе отсутствуют. Представляют смесь надводнодельтовых форм (много стволов растений, костей животных) и подводных. Фауна представлена, главным образом, фораминиферами. Пелециподовая фауна обедненная, встречается в редких прослоях. Раковины тонкостенные, параллельно ориентированные (выпуклой стороной кверху и утолщенной к берегу, (рисунок 22).



Рисунок 22- Односторонний черепитчатый наклон разрозненных тонких створок раковин в теченитево-обломочном алевролите

Для подводнодельтовых осадков характерна поперечная к направлению переноса ориентировка плоских раковин и продольная — удлиненных органических остатков (гастроподы, стволы деревьев), в общем ориентированных поперек берега.

Мелкозаливный пояс. Осадки накапливаются в мелководных заливах, краевых лагунах, лиманах, эстуариях, фиордах. Лагунная обстановка – масса относительно спокойной воды, отделенной от моря береговым валом, косой, которые препятствуют проникновению в лагуну энергии волн. Вследствие такой отгороженности действие прибоя в заливах сильно ослаблено. На первый план выступает господствующее здесь оседание взвешенных наносов разного происхождения. Косая слойчатость не типична. Встречаются волноприбойные и другие знаки ряби, чаще всего мелкие. Флора и фауна однообразные. Преобладают толстостенные пелециподы и гастроподы, донные фораминиферы. В осадках избыточно соленых лагун остатки флоры и фауны практически отсутствуют. Обычно среди мелкозаливных осадков прослеживаются горизонтальнослойчатые или неслойчатые темно - серые донные илы, сложенные алевропелитами, нередко переходящие в глинистые известняки. В сухом климате, когда скорость испарения превышает приток воды из рек или моря, возникают мощные сплошные или расслоенные залежи известняков, доломитов, гипсов, ангидритов, каменной, калийной и других солей. Соляные толщи, как правило, сложены минералами и породами двух больших групп. Одну группу составляют породы и минералы в той или иной мере растворимые в воде, другую – практически нерастворимые. Наиболее важные минералы соляных толщ: галит, сильвин, карналлит, тенардит и др. Как правило, во время седиментации периодически изменяется водно - солевой баланс солеродного водоема: регулярно поступают морские воды, происходят сезонные колебания температуры, меняется количество привносимых поверхностных или глубинных вод разного генезиса. Особенно показательны для соляных толщ циклы годовой седиментации. Текстура многих сильвинитов неравномерно – полосчатая, каждый из слойков – сезонное образование.

Волноприбойный пояс. Отложения резко выделяются крайней изменчивостью и разнообразием своего состава, структурных и текстурных особенностей, обилием остатков разнообразной фауны, а также своей повышенной крепостью и известковистостью.

составе волноприбойных осадков, образующихся у крутых характерно скальных берегов, наличие значительного количества обломочных пород, гравелитов конгломератов. до И пологих распространены перекрестнослойчатые песчано – алевритовые осадки с обильными волноприбойными знаками ряби и фауной.

Литоральная зона включает песчаные осадки, изрытые норами животных (рисунок 23), скалы, источенные сверлящими организмами,

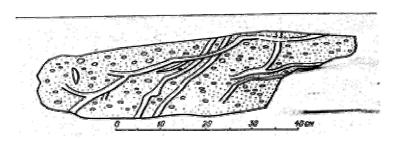


Рисунок 23- Норы животных в прибойнообломочном песчаном алевролите с гравием; приливо-отливная зона

осыпи, обвалы.

Многие отложения литоральной обстановки представлены песком, булыжниками или гальками, где процветают и поставляют в осадки органический материал кольчатые черви, крабы и брахиоподы. Зона прибоя включает конгломераты, гравелиты, пляжевые пески, ракушняки, банки, рифы. Эти осадки очень характерны и разнообразны: от маломощных, часто раковинных галечно — гравийных осадков и более мощных гравелисто — песчанистых детритусовых известняков до раковинных разнозернистых песчаников.

В зоне активного прибоя характерно наличие оббитых стволов деревьев, разрозненных створок разломанных, раздробленных и окатанных раковин, часто в смеси с гравием, галькой, остатков организмов — баланусов (фолад), сверлящих скалы и раковины (рисунок 24). Характерно развитие

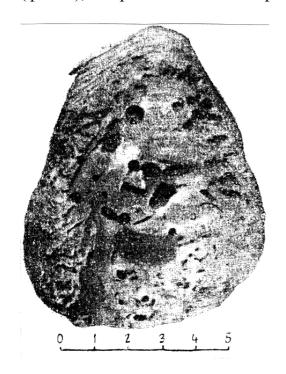


Рисунок 24- Следы сверлящих организмов, массивнораковинные устрицы (грифеи); прибойнообломочная зона (палеоген, Северная Фергана)

прирастающих форм, способных выдерживать прибой волн, в том числе, строящих устричные банки, известняковые рифы — коралловые, водорослевые, мшанковые, рудистовые и др. Далее от берега раковины становятся несколько более мелкими и тонкостенными, особенно у моллюсков, зарывающихся в ил.

Волноприбойные гальки хорошо окатаны (рисунок 25) и обычно имеют дискоидальную форму.

У берегов, сложенных скальными более крупные породами, обломки, встречающиеся на глубине 0 - 60 м, не имеют четкой сортировки и не всегда обособляются друг от друга по крупности в слойках. Крупный отдельных гравий, мелкая галька рассеиваются, как дробь или картечь после выстрела, волноприбойных алевролитах И мелкозернистых песчаниках, же залегают в них неправильными, резко ограниченными кучками (рисунок 26). В мощных (2 –3 метра и более) линзах грубых осадков берегов встречаются гигантские знаки ряби (рисунок 27) и косая перекрестная слойчатость, разносторонне наклоненная под углами от 5-8, чаще от 15-17 до 30^{0} . Слойчатость особенно ничем не подчеркивается. Волноприбойные знаки ряби иногда крутые, симметричные или асимметричные. В разных случаях характеризуются резко отличающимися расстояниями между гребнями, иногда 2,5 сантиметровым, но обычно 4,5-5 сантиметровым (рисунок 28) и 9-11 сантиметровым.

При удалении от берегов волноприбойные осадки слагаются неслоистыми мелководными донными илами — от грубых мусорных песчанистых, распространенных у самого берега, до преобладающих тонких алевритовых глин, нередко раковинных с прослоями ракушняков. Такие илы отлагаются на глубинах от 20 — 40 и глубже до 150 — 200 м. Фауна в них сравнительно бедна и однообразна.

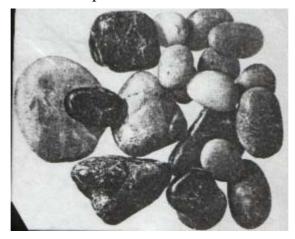


Рисунок 25 – Галька различного вещественного состава из литоральных отложений с гладкой поверхностью. Эоцен. Северная Фергана

На несколько более удалённом от берега расстоянии отлагаются глубинные донные илы. Здесь оседают последние остатки глинистого материала, взмученного волнами и переместившегося за те предельные глубины (150 – 200 м, реже более), где волны ещё способны воздействовать на донные осадки. Здесь преобладают неслойчатые алевритовые глины, серые до чёрных, с растительными остатками, пиритом. Здесь же размещаются железные руды, которые отлагаются в местах ослабленного привноса терригенного материала с суши также опоки, глауконитовые пески, желваковые и пластовые фосфориты.

В других случаях накапливаются карбонатные химические иловые осадки, образующие пелитоморфные известняки, а также органогенные отложения: кремнистые накопления (опоки, диатомиты, трепелы) и более распространённые карбонатные: ракушняковые, криноидные, рифовые и др. известняки, реже доломиты.

Прибрежный рифогенный пояс представляет собой мелководные отложения извести, накопленные нарастающими друг на друга организмами. развивается Берега И отмели, где прибой, В ЭТОМ поясе возникновением обязаны жизнедеятельности прирастающих рифообразующих организмов: известковых водорослей, кораллов, археоцеат, мшанок, рудистов (рисунок 29), устриц и др. Известняковые рифы образуются до глубины 20 – 40 м в тёплом тропическом климате, где тесно связаны с волноприбойным поясом. Рифовые массивы имеют различные часто неправильные формы, лепёшки или линзы мощностью от нескольких дециметров или метров до многих десятков или сотен метров, реже более,

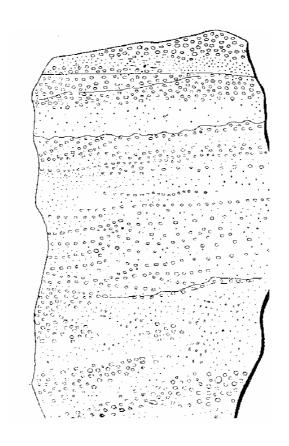


Рисунок 26 — Кучный и ленточный характер распределения гравия и песка в прибойно-обломочных осадках

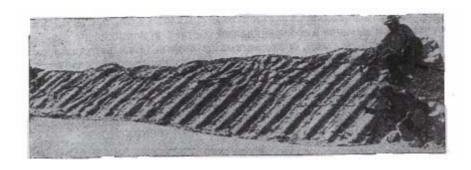


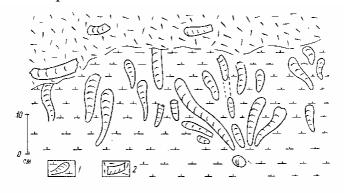
Рисунок 27 – 10-ти и 20-ти – сантиметровые волноприбойные знаки ряби

длиной в несколько десятков, сотен, тысяч метров или даже десятков и сотен километров. Для них нехарактерны косая слойчатость и знаки ряби.

К осадкам удалённых подводных поясов относятся (по В.И. Попову и др.) доннотечениевые, мутевых потоков и центральноотстойный.



Рисунок 28 — Волноприбойный песчаник из приливоотливной зоны, с 47 —сантиметровыми знаками ряби



1-известняк с колониями рудистов (тело биогерма); 2-брекчия рудистового известняка (прибойно-обломочная оторочка биогерма)

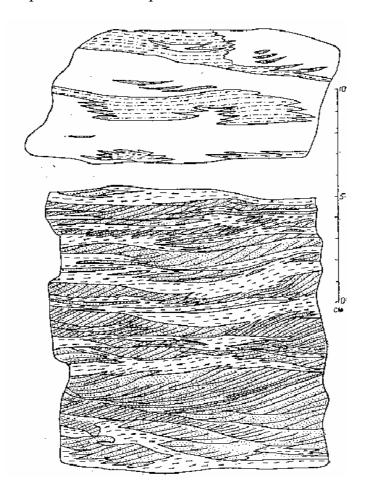
Рисунок- 29-Рудистовый плоский биогерм

Течениевый пояс. Течения широко распространены в морях. Среди них выделяются: 1) течения проливов, 2) круговые течения, следующие вдоль берегов водоёма, и 3) поперечные течения, пересекающие водоём.

Сильные донные течения могут вызывать перерывы в отложении осадков. При этом на поверхности последних остаются лишь прирастающие организмы. После размыва течениями донных илов и других осадков могут образоваться остаточные скопления гравия и гальки, обломков раковин, фосфоритовых конкреций, марганцевых желваков, глауконита.

В осадках донных течений плоские раковины и гальки наклонены в противоположном направлении по отношению к наклону косой слойчатости; как и в подводнодельтовых отложениях, косая слойчатость всегда односторонне — наклоненная (в направлении сноса). При этом в осадках донных течений представлены только мелкие косые серии мощностью от долей сантиметра до 0.1-0.2 м (рисунок 30) и отсутствуют более крупные, возникающие в донных течениях надводных и подводных дельт.

Для осадков течений очень характерна поперечная (по отношению к берегам) ориентировка плоских раковин. Утолщенные концы или края



1 – песчаный алевролит; 2 – алевролит песчанистый; 3 – глина тонкодисперсная слойчатая; 4 – то же, неслойчатая.
Рисунок 30 - Двустороннеперьевидная косая слойчатость в доннотечениевых алевролитах и

пелитах

раковин всегда повернуты в одну сторону, а именно, против течения (в отличие от волноприбойных осадков, где они повернуты в разных направлениях).

Знаки ряби в отложениях неглубоких донных течений (до глубин 150 – 200 м) такие же, как в подводных дельтах. Часто встречаются поверхности размыва.

Пояс мутевых потоков. Отложения таких потоков играют большую роль в осадках крупных водоемов и генетически связаны с разрушением континентальных склонов, характеризуемых большими уклонами дна. Осадки мутевых потоков снесены из мелководья и характеризуются частым микроритмичным чередованием прослоев мусорных угловато — зернистых гравийных песчаников или алевролитов с аргиллитами и известняками. В них отсутствуют признаки мелководья: приливо — отливные образования, коралловые и водорослевые рифогенные образования, волноприбойные знаки ряби. Наблюдается косая слоистость типа донных течений с малой мощностью косых серий, подводно — оползневые явления. Органические остатки крайне редки.

Центральноотстойный Занимает пояс. наиболее глубокие центральные участки водоемов внутриконтинентального типа, в которых почти полностью отсутствуют крупноалевритовые, песчаные и более крупнозернистые осадки. Преобладают черные, вязкие, тонкослоистые пиритизированные глины с повышенным содержанием органических веществ с рыбными остатками, с прослоями плитчатых кремнистых и битуминозно - сланцевых осадков, в состав которых могут входить также вулканический пепел, эоловая пыль, космический материал. Неритовый центральноотстойный пояс в галогенных отложениях образуется в аридном климате в мореподобных пересоленных лагунах. К этому поясу здесь относятся крупнейшие залежи разнообразных по составу сульфатных и хлоридных солей кальция, натрия, магния и др.

Косая слойчатость и знаки ряби в осадках пояса отсутствуют. Характерна планктонная (диатомеи, радиолярии, фораминиферы) и нектонная (рыбы) фауна, отсутствие водорослей. Мощность накоплений – десятки, реже сотни метров.

Признаки, отмеченные особенности строения литофациальных комплексов, толщ, слоев, литогенетическая характеристика пород, данные по степени и характеру изменчивости состава, структуры и текстуры, характеристика захороненных фаунистических и флористических остатков, рассмотренные в данном разделе, составят основу палеореконструкций условий формирования осадочных толщ в изучаемых районах.

1.5 Камеральная обработка полевых наблюдений и составление отчета по учебной полевой геологической практике

К моменту написания отчета должны быть оформлены полевые дневники с описанием разрезов, разобраны коллекции образцов, шлифов, фауны и флоры с составлением описей.

Составление и оформление графических приложений при проведении практики является средством изображения результатов, одним из методов обучения будущих специалистов – геологов.

Количество и качество графики зависит от имеющегося материала и детальности наблюдений.

Среди чертежей значительное место должны занимать зарисовки и графики, характеризующие состав, текстурные, структурные признаки, цветовые изменения пород, фации, диаграммы – розы ориентировки косой слойчатости и т.д.

Обязательным является составление карты фактического материала с расположением проведенных маршрутов, обнажений, отдельных крупномасштабные геологические карты по наблюдений, отдельным участкам, геологические разрезы к этим картам, стратиграфо-литологические всем изученным разрезам. При составлении предусматриваются графы, отражающие особенности разреза: возраст пород, состав, литологический мощность пластов, различные имеющиеся в пластах – остатки раковин, растений, зубы рыб, кости позвоночных, конкреции, гальки, показывается окраска пород. Возраст даётся согласно общепринятой стратиграфической шкалы. Указываются номера пластов и номера проб, образцов. Завершением камеральной обработки материалов учебной полевой практики является составление и оформление отчёта.

Коллективно-индивидуальная работа в подготовке отчетных материалов предусматривает привлечение к работе всех студентов, входящих в состав каждой полевой бригады, группы. Желательно, чтобы объём отчёта не был более 25 — 30 страниц без текстовых приложений, оглавления и списка использованной литературы.

Текстовая часть отчёта подразделяется на следующие главы и разделы: введение; 1 - физико-географический очерк; 2 - методика геологических исследований; 3 - краткий очерк геологического строения: 3.1 - стратиграфо-литологическая характеристика отложений осадочного чехла; 3.1.1 - палеозой; 3.1.2 - мезозой; 3.1.3 - кайнозой; 3.2 - тектоника; 3.3 - история геологического развития; 3.4 - гидрогеология; 3.5 - полезные ископаемые; заключение; список использованной литературы.

Введение содержит указания о географическом и административном положении учебного полигона, в нем формулируются цели и задачи учебной полевой практики, сроки ее проведения, состав исполнителей отдельных видов работ, ответственность отдельных студентов за написание текстовой части отчёта и оформление графических приложений.

Физико-географическое описание района включает краткие сведения о характере рельефа, степени его расчлененности, абсолютных и относительных отметках долин и водоразделов, гидрографические сети, климате, путях сообщения. Должна прилагаться обзорная карта с указанием маршрутных исследований, населённых пунктов и железнодорожных станций.

В разделе методика геологических исследований содержатся указания по полевой документации, ведению полевого дневника, оформлению рисунков и зарисовок, рассматриваются операции в связи с документированием обнажений, даётся детальная схема описания слоев (пластов).

Краткий очерк геологического строения начинается со стратиграфолитологической характеристики отложений осадочного чехла. Наиболее подробное описание дается по опорным разрезам, где по пластам или группам пластов после всесторонней характеристики, замеров, зарисовок, фотографирования отдельных обнажений по совокупности фациальных признаков, проявленных в породах, делается попытка восстановления возможных палеогеографических обстановок их накопления. Прилагаются стратиграфо-литологические колонки, диаграммы – розы, абрис привязки и полевой эскиз – разрез обнажения. Основные положения по стратиграфии должны сопровождаться ссылками на проделанные маршруты и обнажения.

Тектоника. Проводится общая характеристика тектоники района по материалов результатам анализа литературных геолого-съемочных, поисковых геофизических работ. Выделяются структурные этажи, локальные тектонические структуры описываются куполовидные поднятия, антиклинали, осложненные ядрами протыкания, зоны трещиноватости, разломы. Описание иллюстрируется фотографиями и зарисовками дислокаций.

История геологического развития. Используются литературные данные и сведения из стратиграфического разреза районов практики. Кратко рассматриваются палеогеографические и литолого-фациальные условия участков, изученных при маршрутных исследованиях. Уделяется внимание анализу перерывов и несогласий в разрезе, всех признаков трансгрессивного и регрессивного залегания.

Гидрогеологическая характеристика дается кратко. По стратиграфическим подразделениям описываются водоносные горизонты среднего, верхнего структурных этажей, выделенных в маршрутах, кратко рассматриваются эти горизонты с указанием их литологического состава, некоторых данных химического состава, характера водоносности, дебита, качества вод и т.д.

Полезные ископаемые. Приводится перечисление известных на полигоне полезных ископаемых с указанием существующих и прежних разработок. Дается краткое описание некоторых из них с приведением количественных и качественных данных. Указывается на связь полезных

ископаемых с определенными комплексами или свитами пород, с определенными геологическими структурами.

Заключение. Отмечаются и освещаются общие итоги практики: что узнали, что увидели в обнажениях — какие породы, их разнообразие, стратиграфический диапазон разреза, фациальные признаки морских и контенинтальных осадков, обстановки их накопления. Что понравилось, что произвело впечатление. Довольны ли практикой.

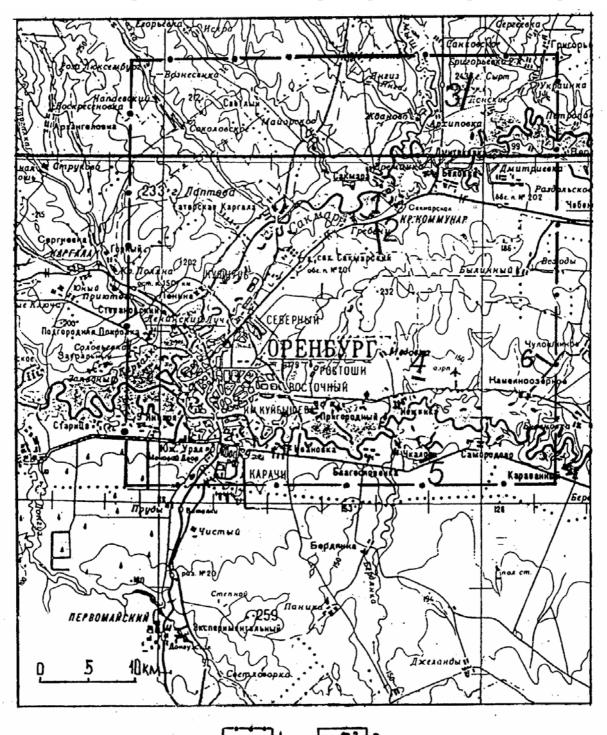
1.6 Зачет по учебной полевой практике

По окончании практики бригада из 10-12 человек представляет один полный отчет, а каждый из студентов — полевой дневник. Зачет по практике сдается в форме собеседования с каждым студентом. Зачетная оценка складывается из оценки полевой работы, индивидуальных полевых материалов, личного вклада в составлении отчета, ответов на заданные вопросы по геологии района практики.

2 Информация об Оренбургском полигоне учебной полевой геологической практики.

2.1 Физико-географический очерк

Оренбургский полигон учебной полевой геологической практики охватывает площадь 2380 кв.км (рисунок 31). Орографически он находится на территории Предуральской равнинной области, являющейся частью Русской равнины. В административном отношении участки маршрутных исследований принадлежат Оренбургскому и Сакмарскому районам, относящимся к степной зоне. Небольшие лесные массивы встречаются только на водоразделах и в поймах рек Урала, Сакмары и их притоков.



1 — контур площади полигона. Линии маршрутных исследований и их номера: 2 — маршрут 1 — гора Гребени; 3 — маршрут 2 — овраг красный; 4 — маршрут 3 — Архиповский песчаный карьер; 5 — маршрут 4 — Нежинский известковый карьер; 6 — маршрут 5 — Чкаловский гравийно-песчаный карьер; 7 — маршрут 6 — Зыковский песчаный карьер.

Рисунок 31 — Обзорная карта Оренбурского полигона учебной полевой геологической практики

Долины этих рек имеют широтное направление, а их маловодные притоки (Бердянка, Буртя, Салмыш, Чебенька, Каргалка, Нежинка и др.) - в большинстве случаев — меридиональное. Рельеф междуречного пространства полого-холмистый, на западе более сглаженный, на востоке более расчлененный. Урало-Сакмарское междуречье характеризуется плоскими и широкими северными и крутыми и узкими южными склонами. Абсолютные отметки отдельных вершин достигают 270 — 290 м. Наиболее низкая абсолютная отметка в пределах района —95 м. На водоразделе между реками Салмыш и Чебенька выделяется южная Сарыгульская гряда.

Климат района резко континентальный с холодной суровой зимой и жарким летом. Температура летом поднимается до 30°С и более, а зимой опускается до (-30 -36°)С. Количество выпадающих за год осадков около 400 мм. Продолжительность снегового покрова 5 месяцев. Население преобладает русское, но имеются татарские, башкирские, украинские деревни.

Район пересекается железной дорогой Оренбург — Орск — Челябинск, имеющей большое значение для экономики области, покрыт густой сетью грунтовых и улучшенных грунтовых дорог.

3 Очерк геологического строения

3.1 Стратиграфо – литологическая характеристика отложений осадочного чехла

В пределах территории полигона, при составлении геологических карт различного масштаба в поверхностных выходах выделены породы от верхов нижней перми до голоцена. Наиболее широко развиты отложения кунгурского, уфимского, казанского и татарского ярусов пермской системы, нижне - средне- и верхнетриасовые отложения, осадки среднего и верхнего отделов юрской системы, плейстоценовые и голоценовые накопления. Меньшее развитие имеют отложения нижнего и верхнего отделов меловой системы, породы эоценового и олигоценового возраста. В неогене различаются миоценовые и плиоценовые образования. Юрские, меловые, палеогеновые и миоценовые отложения сохранились в отдельных участках, где они принимают участие в строении синклиналей и мульд проседания над соляными куполами.

3.1.1 Палеозойская группа

3.1.1.1 Пермская система

Представлена нижним и верхним отделами. Геологические маршрутные исследования проводились по верхнепермским отложениям, разделенным на осадки нижнеказанского подъяруса, хорошо обнаженным на горе Гребени и вскрытым в Нежинском карьере, и верхнеказанского подъяруса, прослеженным по оврагу "Красный".

Кунгурский ярус. Породы кунгурского яруса нижней перми в пределах полигона залегают в сводовых частях поднятий с выходом на поверхность в районе пос. Нежинка и юго — восточнее с. Беловки. Характеризуются непостоянством литологического состава и мощностей. Представлены соленосно — гипсоносными осадками, сложенными в нижней части мощными накоплениями каменной соли и в верхней — сульфатными породами — ангидритами, гипсами, переслаивающимися с загипсованными глинами, аргиллитами, известняками и доломитами. Общая мощность осадков яруса достигает 1585 — 2320 м.

Уфимский ярус. Представлен тремя пачками лагунно континентальных, преимущественно красноцветных пестроцветных, И песчано-глинистых пород, чередующихся с мергелями, известняками и доломитами с остатками пресноводных остракод и двустворчаток, ядрами мелких пластинчатожаберных моллюсков, отпечатками пелеципод. нижней части разреза мощностью 23 – 50 м залегают красновато коричневые алевролиты и песчаники с прослоями темно - серых доломитизированных известняков, ангидритов и гипсов. Породы средней пачки мощностью до 90 м - плотные коричневато-красные известковые

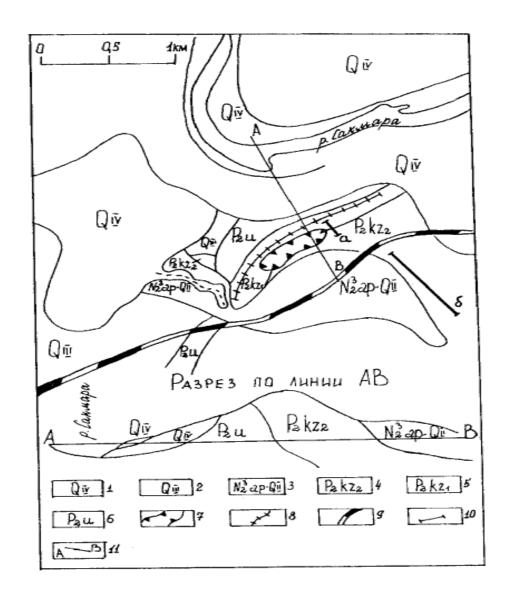
аргиллиты и песчаники с прослоями светло — серых пелитоморфных известняков. Перекрывающие их табачно — зеленые среднезернистые песчаники и коричневато — бурые алевролиты имеют мощность 30-45 м. Средняя мощность осадков уфимского яруса 150-160 м.

Отличительной особенностью осадков уфимского яруса является значительное преобладание в их составе неслойчатых комковатых луговых алевролитов, образований луговых почв и застойных водоемов, накопившихся на обширных низменных пространствах после отступления кунгурских водных бассейнов.

Казанский ярус. Как было отмечено выше, казанский ярус подразделяется на два подъяруса. К нижнему отнесены волноприбойные морские терригенно-карбонатные сероцветные накопления, к верхнему – аллювиально- озерные красноцветные терригенные осадки.

Нижнеказанский подъярус. Породы нижнего подъяруса развиты повсеместно. Выходы их на поверхность фиксируются только в сводовых частях структур Салмышского вала, на склоне гор Гребени, Хусаинова, Верблюжья, Маяк, Сулак, Нежинской, Джуантюбинской и других антиклинальных структур.

Наиболее хорошо нижнеказанские отложения изучены на участке Гребени (рисунок 32). Здесь по данным поискового бурения и изучения в поверхностных выходах отчетливо прослеживаются три пачки пород с отличительными литологическими и фациальными признаками. Нижняя пачка представлена песчано — глинистыми осадками, средняя карбонатными и верхняя преимущественно песчаными накоплениями.



1 — современные отложения; 2 — верхний плейстоцен: пески, супеси, глины; 3 — верхний плиоцен — средний плейстоцен: суглинки, супеси, глины; 4 — верхняя пермь, казанский ярус, верхнеказанский подъярус: песчаники, алевролиты, глины; 5 — нижнеказанский подъярус: песчаники, известняки; 6 — верхняя пермь, уфимский ярус: глины, песчаники, известняки; 7 — известковый карьер; 8 — гора Гребени; 9 — железная дорога; 10 — линии проведенных маршрутов на участках: а) гора Гребени, б) овраг Красный; 11 — Разрез по линии АВ

Рисунок 32 - Геологическая карта окрестностей горы Гребени

Нижняя пачка изменчивого литологического состава сложена волноприбойными сероцветными И зеленоцветными полимиктовыми песчаниками мелко – и тонкозернистыми, известковистыми с редкими обломками фауны, с горизонтально – и полого – волнистой слоистостью, подчеркивающейся прослоями, линзочками сульфидов и углефицированной Мощность базального пласта растительной органики. песчаников, залегающих в основании пачки на породах уфимского яруса, изменяется от 0 до 2,6 м. На песчаниках, выполняющих пониженные участки унаследованного от уфимского времени, залегают серые пелитоморфные, органогенно-детритусовые И песчанистые известняки мергели, перекрываемые сероцветными аргиллитами, алевролитами и песчаниками называемый лингуловый горизонт) серой темно-серой И обуглившегося растительного детрита окраски. Вышележащая часть разреза нижней пачки изучена нами при маршрутных исследованиях в северовосточных скальных обрывах карьера г.Гребени (рисунок 33).



Рисунок 33 - Скальное обнажение – вершина горы Гребени

Здесь продолжение пачки имеет следующий разрез:

- 1) глина алевритистая серая, темно-серая с тонкими прослоями зеленовато-желтого алеврита, линзами желтого песка и углефицированным растительным детритом. Граница с вышележащим пластом резкая. Мощность 0,8 м;
- 2) песчаник известковый светло желтовато зеленоватый с крапчатой лимонитизацией, крепость 2-3, полимиктовый, кварцево-полевошпатовый с зернами темноцветных минералов. Слойчатость косая разнонаправленная волноприбойного типа. По плоскостям трещин

отмечаются окислы марганца. Контакт с нижележащим пластом характеризуется пропиткой желтого лимонита мощностью слоя 2 см. Мощность слоя 0,6 м. Аз. пад.135°, угол (∟) 32°;

- 3) глина алевритовая, песчанистая, желтовато-серая волнистослоистая со скорлуповатой отдельностью, с лимонитизацией по плоскостям трещин. Крепость 3-4. На контакте с вышележащим пластом наблюдается желто-коричневая пропитка окислами железа на мощность до 2 см. Мощность 0,33 м;
- 4) песчаник известковистый серый, мелкозернистый с четко выраженной перекрестной косой слойчатостью Мощность 1,05 м;
- 5) алевролит зеленовато-серый с желтой побежалостью. Крепость 4, равномернозернистый, волнистослоистый, трещиноватый. Мощность 0,25 м;
- 6) песчаник мелкозернистый серовато-зеленоватый, хорошо сортированный. Крепость 3-4. Наблюдается мелкая и крупная разнонаправленная косая слойчатость, аналогичная пласту № 4. Верхняя граница резкая, неровная, со следами размыва. Мощность слоя 0,9 м.

В пластах 2-6 отчетливо прослеживается серия субпараллельных продольных и поперечных сквозных трещин с очень незначительными смещениями, простиранием по аз. 210° и падением под углом 88°. Трещины открытые с четко видимой полостью. В зонах трещиноватости (рисунки 34, 35) имеющих мощность 0,4-0,5 м, разрыхленные песчаники чередуются с уплотненными разностями параллельно падению трещин.

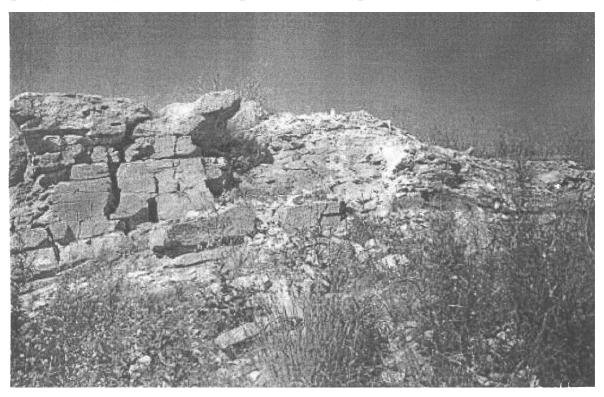


Рисунок 34 - Плоскость поперечной трещины в присводовой части антиклинали Гребени.

Слабо сцементированные песчаники пропитаны красно-малиновыми и желтыми окислами железа. По плоскостям трещин наблюдаются также черные корочки марганца. По другим трещинам в песчаниках развит белый порошковый кальцит.

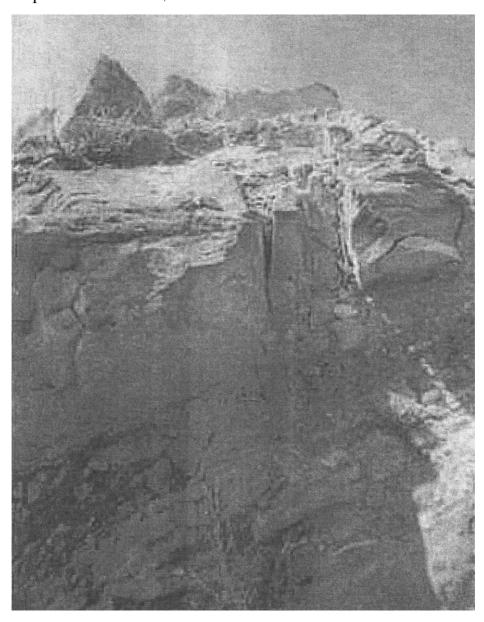


Рисунок 35 — Продольная зона трещиноватости в песчано-карбонатных осадках нижнеказанского подъяруса.

Мощность отложений нижней пачки в пределах полигона изменяется от 14-15 до 51 м. Максимальные мощности осадков прослеживаются на участке Гребени.

Отличительной особенностью осадков нижней пачки является сероцветная окраска и насыщенность пород углефицированной растительной органикой. Формирование их связано с трансгрессией моря и накоплением волноприбойных (прибойно-обломочных и прибойно-

иловых) алеврито-песчано-глинистых осадков с наблюдающимся общим погрубением обломочного материала в восточном направлении.

Средняя пачка пород нижнеказанского подъяруса сложена, в основном, органогенными, органогенно-обломочными, оолитовыми, песчанистыми и пелитоморфными известняками, замещающимися мергелями, алевролитами и песчаниками с разнообразной фауной. Мощность пачки изменяется от 7 до 21 м. Органогенные известняки с целой и битой раковиной пелеципод, брюхоногих моллюсков, брахиопод, мшанок, остракод, фораминифер, водорослей, иногда кораллов залегают, как правило, в основании и средней части пачки. Оолитовые известняки встречаются реже. Они прослежены в скважинах, поверхностных выходах и карьере г. Гребени. Песчанистые известняки - плотные, крепкие светлосерые породы с разной размерности зернами и галькой пород, раковинным детритом, сцементированные известковым материалом.

Средняя пачка на продолжении разреза горы Гребени залегает с четко выраженным размывом (пласт 7, рисунок 36) на подстилающих ее песчано-глинистых осадках, где более детально описан следующий разрез:

- 7) конгломерат разногалечный с крупными валунами размером до 0,8 м., состоящими из размытых и переотложенных песчаников и алевритов подстилающей пачки. Галька и валуны хорошо окатанной и уплощенной формы. Лежат преимущественно по напластованию, но имеют также и несогласное с напластованием залегание. Промежутки валунами и гальками заполнены песчаным материалом, сцементированным известковым цементом коричнево - бурого цвета. Слоистость горизонтальная И линзовидная. Встречены брахиопод, пелеципод, иглокожих, мшанок. В кровле пласта прослой беловато-желтого пелитоморфного известняка мощностью 0,1-0,15 м, имеющий резкий контакт с вышележащим пластом. Мощность 0,5 м.
- 8) известняк органогенно детритусовый светло-серый, желтоватобелый, белый с охристыми пятнами окислов железа. Плотный, крепость 4-5, массивный. Тонкостенные раковины и их обломки представлены брахиоподами, пелециподами, сетками мшанок, гастроподами, ориентированными, преимущественно, по напластованию. В верхней части пласта раковины мелкие, в нижней – более крупные. Известняк трещиноватый. По плоскостям трещин отмечаются пятна желтых, розовато-желтых, розовых, коричнево-желтых и охристо-желтых окислов железа, дендритовидные примазки окислов марганца поздний порошковатый Коричневато-желтые и охристые кальцит. пятна развиваются также в нижней части пласта по стенкам раковин. Переход в вышележащий пласт постепенный. Мощность 2,9 м.
- 9) Известняк органогенно-оолитовый мелкораковинный серый, светлосерый, с линзами пористого ракушечника и прослоями пелитоморфного известняка мощностью до 0,1 м. Крепость 4. По плоскостям трещин

отмечается лимонитизация. Верхняя граница пласта постепенная. Мощность 1,95 м.

10) известняк оолитовый серый, светло-серый с линзовидными прослоями сильно пористого ракушечника мощностью 0,3-0,4 м. В верхней части пласта линзы ракушечника становятся тоньше, а размер раковин меньше. Крепость 4-5. Слоистость косая, разнонаправленная, линзовидная, иногда неясно выражена. Изучение известняков в шлифах показало, что они имеют оолитовую структуру. Оолиты правильной, овальной или округлой формы величиной 0,1-0,8 мм. У большей части оолитов различимо концентрическое строение. Оболочки оолитов сложены мелкозернистым кальцитом и соединены известковым цементом. В центре оолита нередко наблюдаются зерна обломочного материала или обломки фауны. Оолиты составляют 20-25 %, зерна обломочных минералов 7-10 %, остатки фауны 20-25 %, кальцитовая масса 40-45 %. Верхняя граница пласта четко выражена с резким переходом. Мощность 7 м.

Накоплению осадков карбонатной пачки предшествовало оживление тектонических движений, подъем суши и расчленение её рельефа.

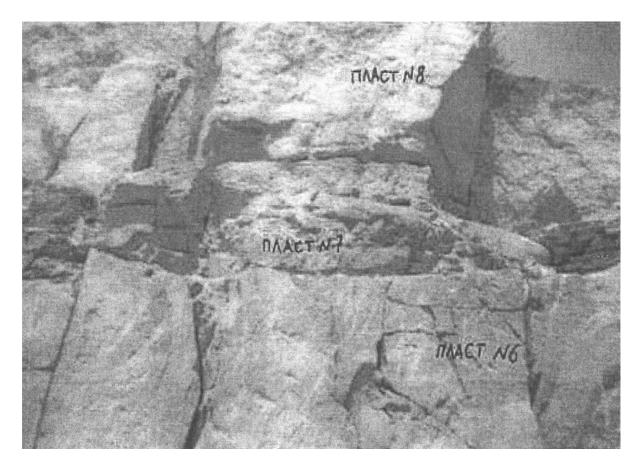


Рисунок 36 - Контакт размыва между нижней и средней пачками волноприбойных отложений внутри осадков нижнеказанского подъяруса.

Отступившее к западу, море размывало поверхность накопившихся ранее осадков нижележащей пачки (рисунок 36), вплоть до их полного размыва. В дальнейшем осадконакопление происходило в условиях наибольшего выравнивания рельефа территории и расширения трансгрессии. В мелководной зоне накапливались органогенно — детритусовые известковые породы. Наряду с ними на участке Гребени широкое развитие получили оолитовые разности, а в южной части полигона, на Нежинской структуре - и более глубоководные глинисто-известковые пелитоморфные илы с прослоями органогенных.

Граница с вышележащей пачкой проводится по изменению литологического состава — по смене известняков песчаниками, развитыми повсеместно. Они формировались в прибрежной (литоральной) зоне, прослеживающейся по восточной окраине нижнеказанского морского бассейна. В строении их принимают участие однообразные осадки, представленные фациальными пачками конгломерато-гравийных и песчаных пород суммарной мощностью до 12 м.

В скважинах поискового и съемочного бурения песчаники темносерые, полимиктовые мелко и среднезернистые, грубозернистые с включением гравия и гальки, иногда обломков углефицированной древесины. Слойчатость пологоволнистая, косая, косоволнистая, подчеркивающаяся сменой пород различного гранулометрического состава и мелким углистым детритом, иногда Терригенный материал пиритизированным. представлен кварцем, обломками кремнистых и эффузивных пород, полевыми шпатами, известняками. Цемент базальный, кальцитовый с размером изометричных зерен 0.2 - 0.4 мм.

При изучении описываемых отложений в юго – восточном погружении Гребенской антиклинали (рисунок 37), выше карбонатной пачки в верхней части разреза выделены следующие слои (рисунок 38, слои 11, 12, 13)

- 11) песчаник средне и крупнозернистый серый, зеленовато серый, серовато – желтый, крепость 3 – 4, полимиктовый, известковый. В основании мощностью 0,3 м по резкой неровной границе размыва залегает конгломерат мелко – и среднегалечный из хорошо окатанной гальки кремнистых сланцев, окварцованных метаморфических пород, органогенно-оолитового известняка размером 1 – 2 см. На коротких конгломерат переходит В гравелит И разнозернистые песчаники с четко выраженной перекрестной косой слойчатостью волноприбойного типа. Встречены куски ожелезненной древесины. Мощность залегающего в основании пласта конгломерато – гравийного слоя 1,1 м. Общая мощность пласта 3,35 м. Аз. пад.135°, угол (∟) 30°. Граница с вышележащим слоем отчетливая.
- 12) песчаник тонкоплитчатый зеленовато-желтый равномерноокрашенный, мелкозернистый, крепость 2–3, известковистый. Отчетливо наблюдается разносторонне направленная и косолинзовидная

косая слойчатость (рисунок 39). Элементы залегания косых слойков: аз. пад.150°, \bot 15°; аз. пад.110°, \bot 28°; аз. пад.130°, \bot 33°; аз. пад.140°, \bot 25°; аз. пад.90°, \bot 38°; аз. пад.30°, \bot 52°; аз. пад.145°, \bot 26°; аз. пад.131°, \bot 48°; аз. пад.165°, \bot 23°; аз. пад.155°, \bot 28°. По плоскостям трещин отмечаются корочки ожелезнения желтовато — бурого цвета и белый порошковатый кальцит. Верхняя граница резко выражена. Мощность 1,5 м.

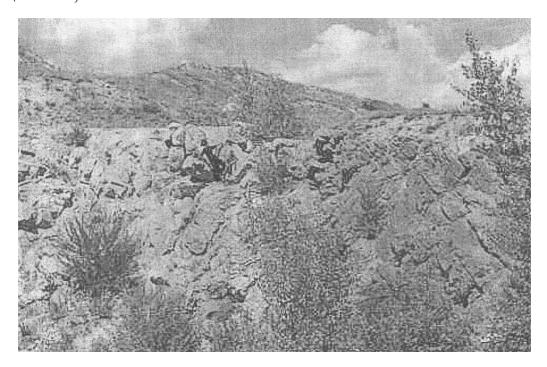


Рисунок 37 — Верхняя часть нижнеказанского разреза в юговосточном погружении антиклинали Гребени на северовосточном окончании карьера

13) песчаник известковый, тонкоплитчатый, серый, тонкозернистый, крепость 5. Тонкогоризонтально – и косолинзовиднослойчатый. Сильно трещиноватый. Вскрытая мощность 1 м.

С целью увязки одновозрастных и сходных в литолого — фациальном отношении осадков, прослеживания литолого — фациальных признаков отложений нижнеказанского подъяруса на площади полигона был описан разрез в Нежинском известняковом карьере, расположенным в 20 км южнее разреза горы Гребени (рисунок 40). Толща нижнеказанского подъяруса имеет здесь моноклинальное залегание.

Разрез нижней пачки, изученный только в верхней ее части, сложен более глубоководными накоплениями — известняками зеленовато — серыми с прослоями известковых зеленовато — желтых песчаников. Размыв в кровле нижней пачки с формированием слоя крупновалунистого конгломерата (аналог пласта 7 разреза Гребени, рисунки 36,38) здесь не прослеживается. Органогенно — детритусовые и оолитовые известняки

карбонатной пачки (рисунок 41) расслаиваются олигомиктовыми кварцевыми мергелистыми песчаниками, алевролитами и афанитовыми

Эратема	Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Слой	Литологичес- кая колонка	Мощно- сть, м	Включе- ния	Номер образца	Краткое описание
					13	• • •	0,7			Песчаник тонкослойчатый
					12		1,5			Песчаник тонкослойчатый зеленовато-желтый. Косослоистый.
					11		. 3,33			Песчаник серый косослонстый .В основании конгломерат чередуется с песчаником.
						2008.0				
Палеозойская	Пермская Р	Верхний Р	Казанский Р2 кг	ний Р ₂ kz ₁	10		7,0		5	Известняк оолитовый серый, по плоскостям трещин лимо- нитизация. Линзы ракушеч- ника, пелитоморфного изве- стняка.
Пале	Перл	Bepx	Каза	Нижний	9	; (; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	1,95	(((4	Известняк оолптовый серый, Линзы ракушечника мощ- ностью до 10 см.
					8		2,9	((((3	Известняк органогенный светло-жёлтый с оттенками коричневого и желтого цвета.
			,		7	0	0,5		2	Конгломерат валунистый.
					6		0,9		1	Песчаник серовато-зелёный косослоистый.
					5 4		0,66 1,05			Алевролит глинистый. Песчаник известковистый косослойчатый, желтый.
					3	$\sim -\sim$	0.33			Глина желто-серая.
					1	:: 	0,6	7		Песчаник известковистый. Глина серая с прослоями алевролита.

Рисунок 38 — Стратиграфо-литологическая колонка отложений участка Гребени (гора Гребени)



Рисунок 39 — Косая разнонаправленная и косолинзовидная слойчатость волноприбойного типа



Рисунок 40 — Нежинский карьер. Моноклинальное залегание пород

темно – серыми известняками, состоящими по результатам изучения их под микроскопом из агрегатов кальцита с примесью углистого детрита,

зерен прозрачного кварца, кремнистых пород и пелитизированного полевого шпата. Терригенные зерна имеют алевритовую размерность, а

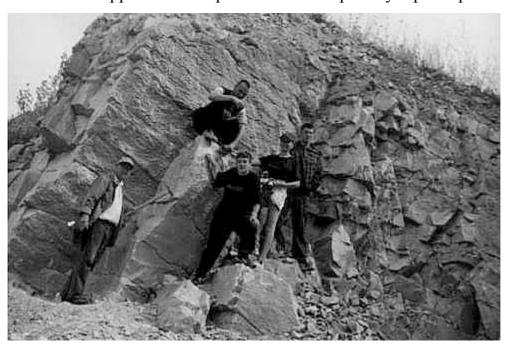


Рисунок 41 — Мощные пласты органогенно-детритовых и оолитовых известняков

количество их не превышает 2-3 %. Известняк содержит меняющееся количество органических остатков, отпечатки раковин встречаются повсеместно. В отдельных слоях количество раковин достигает 35-40 %. Алевролиты образуют прослои мощностью 0,2-0,6 м, состоящие на 35-40 % из кальцита, на 55-60 % из угловатых или окатанных обломков кварца, меньше – кремнистых пород, полевых шпатов, редко – глауконита и акцессорных минералов. Отмечаются отпечатки раковин.

Разрез верхней — песчаной пачки в Нежинском карьере начинается линзовидным слоем конгломератов, представленных хорошо окатанными обломками кремнистых, кремнисто — глинистых яшмовидных пород, липаритов, порфиритов размером 0,5 — 2 см. Промежуточная масса сложена мелкозернистым песчаником с известковистым цементом. Имеются линзовидные прослои гравелистого песчаника мощностью до 5 см, в которых отмечается косая слойчатость с разносторонним наклоном косых слойков. Вверх по разрезу конгломерато — гравийная пачка волноприбойных накоплений постепенно сменяется песчаниками разно — и мелкозернистыми зеленовато — серыми с кальцитовым цементом, составляющим до 40 — 50 % породы. Суммарная мощность осадков, прослеживающихся в поверхностных выходах, превышает 5 м.

В конце нижнеказанского времени происходит обмеление морского бассейна и регрессия моря. Приподнятые участки рельефа, существовавшие в восточной части территории (в основном, за пределами площади полигона) на месте Уральского поднятия, подверглись

интенсивной эрозии, что привело к накоплению песчаного и галечно – гравийного материала в прибрежной зоне моря. Западнее области развития прибойно — обломочных накоплений, уже за пределами полигона, гравийно — песчаные осадки фациально замещаются осадками более глубоководными алевролито — глинистыми, мергелистыми и известковыми.

Верхнеказанский подъярус. Отложения верхнеказанского подъяруса представлены ритмопачками глинисто — песчаных красноцветных накоплений косо — и горизонтальнослойчатых с линзовидными прослоями глинистых конгломератов общей мощностью 170 — 185 м. Наиболее распространенными породами на участках полигона являются песчаники, имеющие корытообразную косую слойчатость. На погружении толщи нижнеказанского подъяруса горы Гребени по левую сторону оврага «Красный», закрытому на отдельных участках наносами, мы проследили разрез верхнеказанских отложений в направлении падения выполаживающегося юго — восточного крыла Гребенской антиклинали на протяжении более 2 км.

Здесь в 100 м от ж/д моста (рисунок 32) обнажаются:

- 1) песчаник среднезернистый известковистый красновато-коричневый, местами с желтыми разводами. В верхней части с появлением мелкогороховидной цементации имеют более светлую розовую окраску. Крепость 2-4. Слойчатость косая, волнистая, косолинзовидная, с направлением падения косых слойков, совпадающим с направлением падения пласта. Протяженные пологие косые серии указывают на относительно спокойную динамику водных потоков. Они сменяются крутыми косыми сериями. Элементы залегания косых серий: пад.285°, L 14°; аз. пад.350°, L 15°; аз. пад.350°, L 40°. В нижней части пласта прослеживается прослой крупнозернистого песчаника мощностью 0,2 м. с катунами известняка, алевролитов, красновато-коричневых глин 0.01 - 0.1M. плоскостям трещин По И напластования наблюдаются пленки окислов марганца. Граница с вышележащим пластом резко выражена. Мощность 17.6 м. Аз. пад.130°, ∟ 12°. Далее закрытый интервал.
- 2) песчаник известковистый пестроцветный (от зеленовато-серого до светло коричневого). Крепость 3 4. Тонкослоистый, мелкозернистый, полимиктовый. Наблюдается рябь течений и неровные поверхности напластования, имеются включения известковой и алевролитовой гальки. Верхняя граница резкая. Мощность 0,6 м.
- 3) глина известковистая красно-бурая равномерноокрашенная, мелко оскольчатая, комковатая, крепость 3. Имеются послойно расположенные карбонатные стяжения кирпично красного цвета. Постепенно переходит в вышележащий пласт. Аз. пад.130°, ∟ 2°. Мощность 2м.
- 4)песчаник мелкозернистый розовато-коричневый с сероватыми оттенками. Косая слойчатость односторонне направленная с

выполаживанием ее к верхней границе пласта. Неравномерно развита карбонатизация. В основании пласта имеются линзовидные прослои конгломерата, состоящего из известняковой, глиняной и алевролитовой гальки. Видимая мощность 5,6м. Выше закрытый интервал.

- 5) алеврит глинистый коричнево-красный, горизонтальнослоистый с прослоем песчаника мощностью 0,15-0,2 м. Мощность 2 м. Залегает горизонтально.
- розовато-коричневый, крепость конгломерат 4-5. Состоит известняковой и кремнистой гальки размером от 0,3 см до валуна. Характерна отчетливая корытообразная и линзовидная косая слойчатость с пологими до 4-5° углами наклона. Мощность 0,7 м. По резкой границе перекрывается пластом песчаника. Песчаник мелко- и среднезернистый светло-коричневый, полимиктовый, известковый, крепость Слойчатость линзовидная, косая. На этой ритмопачке с размывом залегает песчаника, строение которых слой конгломерата И аналогично описанным выше (рисунок 42). В песчаниках, имеющих однонаправленную, сходящуюся (рисунок 43) и корытообразную косую слойчатость (рисунок 44) наблюдается несколько этажей односторонней косой слойчатости с чередованием то более крутых, то более пологих косых серий. Многочисленные замеры косой слойчатости в них показали направление течения руслового потока к юго- востоку (рисунок 45). Углы слойков не превышают 8-10°. В верхней части пачки паления косых русловых накоплений мощностью 3 м наблюдаются крупные пятна песчаника, окрашенного в желтый и яркий красный цвет, участки с



Рисунок 42 - Две взаимосрезающие ритмопачки



Рисунок 43 - Косая однонаправленная и сходящаяся слойчатость в песчанике

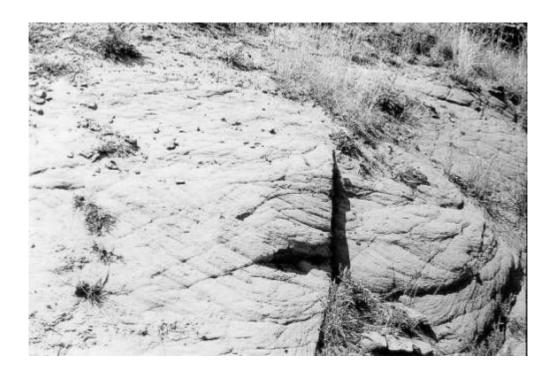


Рисунок 44 - Корытообразная косая слойчатость в песчанике

шаровидной отдельностью. Общая мощность конгломерато-песчаных осадков пласта 6, в которых выделены две ритмопачки, составляет 14,5 м.

Вышележащая часть разреза верхнеказанского подъяруса по оврагу «Красный» задернована.

В отдельных разрезах южной, юго-западной и северо - восточной части рассматриваемой территории значительную мощность (до 35 и более %) разреза верхнеказанского подъяруса составляют равнинно-пойменные и луговые красновато-коричневые, коричневые, реже сероцветные алевролиты и известковистые глины с раковинками остракод, иногда с остатками травянистой растительности, переслаивающиеся с пластами равнинно-озерных серых и розовых известняков и плитчатых красных мергелей с прослоями гипсов и ангидритов. Накопление их происходило на фоне длительной регрессии, начавшейся в конце нижнеказанского времени, а после ухода моря — в депрессионных зонах на дне озерных водоемов и в руслах рек.

Татарский ярус. Отложения татарского яруса среди верхнепермских отложений развиты наиболее широко. В поверхностных выходах они прослеживаются в береговых обрывах Урала и Сакмары, на склонах долины Средняя Каргалка, по оврагу «Красный», а на остальной территории перекрыты более молодыми образованиями, где изучены по керну буровых скважин. Для осадков яруса характерно увеличение их мощности в восточном и юго-восточном направлениях с разделением их на ритмосвиты и ритмопачки, имеющих значительную фациальную изменчивость.

В отложениях двух нижних ритмосвит- салмышский и гребенской, выделяются ритмопачки красноцветных, пестроцветных, реже сероцветных преобладанием разрезе нередко В равнинно-русловых осадков косослоистых песчаников с линзами конгломератов мощностью до 60 м., залегающих с размывом на отложениях верхнеказанского подъяруса . С русловыми отложениями тесно связаны пойменные и луговые алевролиты горизонтальнослойчатые и массивные, серые, светло-серые или зеленоватосерые, песчанистые, карбонатно-глинистые, иногда с отпечатками листьев и остатками травянистой растительности. Меньшим распространением пользуются озерные известняки и мергели - серые, светло-коричневые и сиреневато - серые массивные и горизонтальнослойчатые.

Возраст пород дается по остракодам, двустворчатым моллюскам, костным остаткам рыб и наземных позвоночных. Мощность рассматриваемых осадков достигает 260 м.

В отложениях вышележащих свит - вязовской и кульчумовской общей мощностью 300-400 м., также наблюдаются ритмично построенные пачки русловых, пойменно-луговых и озерных накоплений, начинающиеся пестроцветными и сероцветными косослойчатыми песчаниками, песками, иногда конгломератами, перекрытыми красноцветными глинами, алевролитами, реже известняками и мергелями. В них найдены пелециподы, гастроподы, остракоды, кости позвоночных, определены богатые споро - пыльцевые комплексы.

3.1.2 Мезозойская группа

3.1.2.1 Триасовая система

Триасовые отложения непосредственно на площади полигона не отмечены.

На участках своего распространения, примыкающих к полигону с востока и юга, триасовые отложения с размывом залегают на различных горизонтах татарского яруса и представлены нижним, средним и верхним отделами. Характеризуются накоплением исключительно континентальных осадков, разделенных на ряд ритмосвит и ритмопачек с обилием остатков лабиринтодонтов, плезиозавров, других наземных позвоночных, рыб, флоры

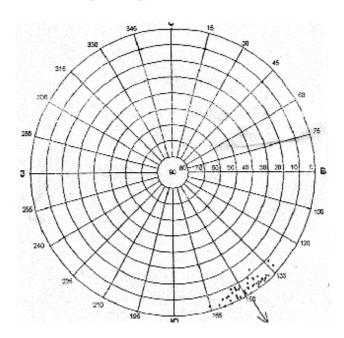


Рисунок 45 - Диаграмма — роза направлений косых слойков. Стрелка показывает основное направление движения среды отложения

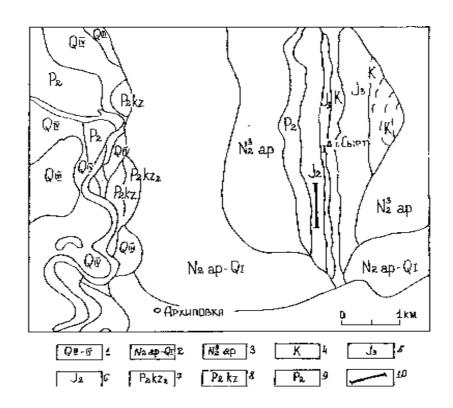
и споро-пыльцевых комплексов.

Осадки нижнего триаса выделяются своей красноцветной окраской. Сложены равнинно-озерными алевролитами и глинами, переслаивающимися с русловыми косослойчатыми песками и песчаниками мощностью до 600 м.

Средний триас также представлен переслаивающимися пачками равниннодолинных накоплений. В их основании залегают розовые, сиреневато - желтовато - и зеленовато - серые и серые русловые пески и песчаники, перекрывающиеся красноцветными, пестроцветными и сероцветными пойменно-озерными, болотными и луговыми алевропелитами, в верхней части с прослоями бурых углей и сидеритов. Мощность осадков

среднего триаса на участках, прилегающих к учебному полигону, достигает 300 и более метров.

Верхнетриасовые накопления мощностью до 150 м. сложены сероцветными (до черных) озерно-болотными глинами с прослоями, линзами бурых углей.



1 — средний и верхний плейстоцен: галечники, пески, суглинки; 2 — верхний плиоцен — нижний плейстоцен: глины, суглинки, пески; 3 — верхний плиоцен: глины, суглинки, пески; 4 — мел нерасчлененный: пески, глины; 5 — верхняя юра: песчаники, ракушечники, известняки; 6 — средняя юра: гравийники, пески, глины, конгломераты; 7 — верхняя пермь, казанский ярус, верхнеказанский подъярус: глины, песчаники, мергели, известняки; 8 — казанский ярус нерасчлененный: аргиллиты, песчаники, конгломераты, известняки; 9 — верхняя пермь нерасчлененная: глины, песчаники, конгломераты; 10 — линия маршрута.

Рисунок 46 - Геологическая карта района Архиповского карьера

3.1.2.2 Юрская система

Так же, как и отложения триаса, полные разрезы юры с прослеживанием всех 3-х отделов установлены в отдельных участках за пределами полигона – к востоку и югу от него.

Сокращенные разрезы юры наблюдаются на площади Сакмаро-Бельского Предуралья, где они образуют локальные небольшие, разобщенные поля площадью 1 - 20 км².

В отложениях средней юры выделены свиты и подсвиты континентальных и морских осадков. Континентальными осадками сложены разрезы байосского и батского ярусов, относимые к илецкой свите (по А.М.Пущаеву и др.), келловей представлен морскими накоплениями хлебновской и бердянской свит.

Континентальные отложения на площади полигона сложены однообразными светло-серыми, желтовато-коричневыми с линзовидными красновато-розовых прослоями желтых, малиновых И русловыми сменяющимися плохо песчаниками И песками, нижней части В сортированными аллювиально-пролювиальными песчано-гравийными и песчано-галечными породами с линзами конгломератов. В отдельных разрезах в них заметную роль играют пойменные и болотные глины и алевролиты серой и темно-серой окраски, содержащие прослои бурых углей. Возраст отложений определен на основании выявленных в них богатых споро-пыльцевых комплексов.

Морские отложения, залегающие на слабо размытой поверхности черных болотных глин, представлены волноприбойными песками и кварц-глауконитовыми песчаниками с многочисленными рострами белемнитов, раковин и обломков раковин аммонитов и пелеципод.

Разрез отложений юры при маршрутных исследованиях изучался в северной части полигона, в Архиповском песчаном карьере, и немного севернее у горы Сырт (рисунок 46).

Среднеюрские континентальные отложения были просмотрены и изучены по обоим бортам карьера. Контакт с подстилающими верхне-казанскими отложениями не был изучен, так как он закрыт наносами. Породы самых нижних пластов разреза (пласты 1,2) вскрыты ковшом экскаватора в западной части карьера. Они представлены:

- 1) глинами каолиновыми белыми, беловато-зеленоватыми, неслойчатыми, вязкими, жирными, довольно чистыми, слабо прочными. Видимая мощность слоя около 2 м;
- 2) гравелитами буро-красными до лиловых, почти неслоистыми разнозернистыми, песчаными с галькой и комками красной сильно железистой глины. Цемент железистый, крепость 3 4. Мощность 01-0,2 м;

Эратема	Система	Отдел	Слой	Литоло- гическая колонка	Мощность, м	Включения	Номер образца	Краткое описание
		й	13		1,8			Известняк-ракушечник бело-желто-корич невый.
		РХНИЙ	12		0,3		шф 12	Мергель светло-серый.
			11		2,5	Ф Фг	шф 11	Известняк детритовый светло-желтый, белесый, разнораковинный.
		EF	10	• - • • - •	0,2		ф 9.10	Песчаник глауконитовый.
		B	9		1	21	8	Песчаник кварцево-глауконитовый.
			8		2	1		Глина углистая черная, песчанистая с гравием.
			7	~-	0,4			Глина табачная.
			6	-~	0,2		7	Глина красная, тонкослоистая, хрупкая.
МЕЗОЗОЙСКАЯ	HOPCKAR		5		3	1	6	Алеврит серовато-белый с полосами желтого цвета, с горизонтальной слоистостью
		СРЕДНИЙ	4		12		5	Песок разнозернистый, коричнево-желты с редкими светло-лиловыми полосами, пятнами.
			3	0	10	000	4	Пески коричневые до желтого, разнозерни стые, гравийные, насыщены гидрогетито выми конкрециями . Есть линзы черно-ко ричневого песчаника мощностью до 70см прослои лиловой и малиновой окраски, сложная косая слойчатость.
			-		0.3			Enabellut nechosenures is Sune and and
			2	- ~	10,2		шф 2	Гравелит разнозернистый буро-красный. Глина белая, неслоистая,жирная.
			1	-	2		1	The state of the s

Рисунок 47 - Стратиграфо-литологическая колонка отложений Архиповского карьера и горы Сырт

Выше по разрезу по бортам карьера в хороших свежих обнажениях видна отложений, в которой можно выделить следующие слои (рисунок 47);

3) линзовидная перемежаемость разнозернистых гравийных песков с



Рисунок 48 - Серии косой прямолинейной однонаправленной слоистости в русловом песчанике

мощностью 0,1-0,5Швет гравием песчаниками песчаным И перемежающейся пачки коричневый, желтовато -коричневый, светлокоричневый до желтого. Слойчатость сложная, отчетливо выражена. Выделяются линзовидные слойки разнонаправленной косой слойчатостью. Слои в косослоистых сериях наклонены в одну сторону (рисунок 48). Песчано-гравийный материал в косых слойках серий ритмически сортирован: каждый слоек имеет в основании более грубозернистый материал, более постепенно делающийся мелкозернистым к верхней его границе. Серии с разной направленностью косых слойков могут указывать на то, что направление веерно-руслового потока изменялось. Косые серии разделяются слойками с горизонтальной слоистостью. В 6-ти метрах от подошвы пласта появляются лимонитовые конкреции (рисунок 49), содержащие внутри каолиновую глину белую, черную, красную, красновато - коричневую, а также линзы чернокоричневого, лилового, малинового, вишневого песчаника с железистомарганцовистым цементом мощностью до 0,7 м. Размеры конкреций 0,1 -0,5 м. По форме они овальные, круглые, вытянутые, неправильной формы. Мощность интервала, насыщенного конкрециями, 3 м. Больше всего они наблюдаются в участках пласта, насыщенных гравийно-галечной массой. Мощность слоя 10 м. Аз. пад.350°, \bot 14°;

4) песок разнозернистый, средне — и мелкозернистый. В нижней части песок и слабо сцементированный песчаник крупно- и разнозернистый, плохо сортированный. Намечается послойная ритмическая сортировка. В средней и верхней части песок мелкозернистый. Цвет коричневатожелтый, белесый, желтовато-белесый с полосами более яркой окраски. Светлые окраски характерны для средней и верхней части пласта. Отчетливо проявлена косая слойчатость, образующая серии. Наклон косых слойков в сериях направлен в одну сторону, указывая на течение палеореки в южных румбах. Серии образуют этажи мощностью от 0,2 до 1,0 и более метров, разделенные маломощными горизонтальными слойками (рисунок 50). Мощность косых серий уменьшается снизу вверх



Рисунок 49 - Лимонитовые конкреции в песчаниках нижней части разреза



Рисунок 50 - Русловые отложения; отмечается разделение косослоистых серий сериями горизонтальнослоистыми

(рисунок 51) В верхней части пласта найдены скопления обломков углефицированного дерева и встречены линзовидные прослои глин с обуглероженной растительной органикой. Постепенно переходит в вышележащий пласт. Мощность 12 м;

5) алеврит слюдистый серый, серовато-белый, в основании черно-коричневый, бурый, насыщенный растительной органикой. Прослои песчаника выделяются желтыми полосами от пропитки гидроокислами железа. Преобладает мелкая косоволнистая или пологоволнистая слойчатость. Мощность 3 м;

- 6) глина красная, тонкослоистая, хрупкая. Верхняя и нижняя границы пласта резко выражены. Мощность 0,2 м;
- 7) глина табачная, крепость 2, неяснослоистая. Постепенно переходит в вышележащий пласт. Мощность 0,4 м;
- 8) глина углистая темно серая до черной, неслоистая, с рассеянными зернами песчаной и гравийной размерности. Содержит бурые отпечатки стеблей и корешков. Видимая мощность 0,5 м.

По своим текстурным и структурным признакам слой 3 представляет собой фациально изменчивую часть разреза, связанную с развитием песчано-гравийных и галечных веерно – русловых потоков в



Рисунок 51 - Крупномасштабная косая слойчатость в песчаниках

предгорной части палеоподнятия, выносивших на равнину терригенный материал; слой 4 — типичные русловые отложения реки с интенсивной динамикой течения; слои 5 — 8 — разрез пойменных и озерно — болотных накоплений.

В разрезе верхней юры, согласно перекрывающего келловейские слои, выделены свиты песчаных, мергелистых и известковых осадков с обилием остатков фауны аммонитов и белемнитов, брахиопод, пелеципод и гастропод, по которым они подразделены на оксфордский, киммериджский и титонский ярусы. Суммарная мощность осадков верхней юры в полных разрезах на соседних с полигоном участках достигает 60 —80 м.

Для рассмотрения условий верхнеюрского осадконакопления составлен разрез в 0,8 км к северу от Архиповского карьера у горы



Рисунок 52 - Выходы пластов верхнеюрского разреза у горы Сырт. Студенты при сборе и изучении фаунистических остатков

Сырт (рисунок 52). Здесь над рассмотренными выше среднеюрскими континентальными осадками после закрытого интервала обнажены органогенно – обломочные и терригенные породы (снизу вверх);

- 9) песчаник кварцево-глауконитовый, средне и мелкозернистый. Включает много обломков раковин белемнитов, беспорядочно ориентированных в пласте. Цвет темно зеленый с пятнами, полосами, окрашенными окислами железа в желтый, светло желтый цвет. Крепость 3 4. Подошва пласта закрыта. Видимая мощность 2 м;
- 10) песчаник тот же. Кроме белемнитовой фауны отмечаются и целые раковины аммонитов различных размеров, гастропод и разрозненные раковины пелеципод, ориентированные по наслоению. Раковины разных размеров. Наиболее крупные из них до 12 − 15 см. В верхней части постепенно переходит в ракушняк. Мощность 0,2 м. Аз. пад.330°, ∟ 9°.

Осадки пластов 9, 10 отлагались, по — видимому, в относительно малоподвижных водах, о чем говорит присутствие неразрозненных створок раковин пелеципод, упорядоченное расположение аммонитовой фауны;

11) известняк песчаный органогенно — детритовый из раковин белемнитов, аммонитов, пелеципод и толстостенных моллюсков различных размеров, соединенных известковым цементом. Светло — желтый с пятнами желтого цвета, пленками ожелезнения по плоскостям трещиноватости и стенкам раковин. Мощность 2,5 м. Граница с вышележащим пластом резкая, ровная.

Осадконакопление происходило, вероятно, в мелководной подвижной среде, на что указывает примесь терригенного материала, небольшое количество цемента и беспорядочная текстура;

12) известняк мергелистый светло – серый, белесый с пятнами желтого и пленками ожелезнения по плоскостям трещин. Плотный, крепость 4 – 5. Встречаются рассеяные редкие створки тонкостенных пелеципод. Мощность 0,3 м.

Накапливался в более глубоководных условиях, либо в пределах мелководной зоны, но на участках со слабой подвижностью воды;

13) известняк — ракушечник желто—коричневый, желтый. Состоит из обильных скелетных остатков (85 — 90%), представленных целыми и битыми раковинами белемнитов, аммонитов, брахиопод, пелеципод. Крепость 1 — 2. Имеются прослои светло—серого мергелистого известняка. Видимая мощность 1,8 м.

Плохая отсортированность и разрозненность раковин, беспорядочное разноориентированное нахождение их, небольшое количество цемента могут указывать на сильно подвижную среду, а наличие раковин с неразрозненными створками — на их быстрое захоронение. Наличие же прослоев тонкого известкового материала является показателем слабой подвижности вод.

Таким образом, в келловей – позднеюрское время трансгрессировавшее с юга и юго – запада море затопило рассматриваемую территорию, превратив область среднеюрской континентальной аккумуляции в зону мелководного морского преимущественно терригенно – карбонатного осадконакопления.

3.1.2.3 Меловая система

Отложения меловой системы практически на всей территории полигона отсутствуют в связи с последующей эрозией. На отдельных участках к югу от него они сохранились от размыва только в пределах синклинальных понижений, где изучены по материалам картировочного бурения. Представлены нижним и верхним отделами, разделенными на ярусы и свиты.

Нижнемеловые осадки сложены волноприбойными кварцево – глауконитовыми песками И песчаниками валанжина галькой фосфоритов, оолитами шамозита, глинами с прослоями песков и раковинным детритом из пелеципод и белемнитов. Мощность отложений 0,2 - 6 м. Характерными чертами вышележащих осадков готерива - апта является преобладание нижней части переслаивающихся прибойноиловых зеленовато-серых глин с желваками фосфоритов, с прослоями мергелей, песками и песчаниками, верхней a тонкослоистых темно – серых до черных плотных пиритизированных глин с конкрециями сидерита общей мощностью до 60 - 120 м. Охарактеризованы фораминиферами, двустворчатыми моллюсками, пелециподами.

В отложениях *альба* прослеживаются сероцветные до черных неслойчатые болотные глины с углефицированным растительным детритом и крупными обломками веток, равниннопойменные глинистые слюдистые алевролиты с прослоями русловых песков. Мощность отложений 20-45 м.

Верхнемеловые отпожения также не сохранились на территории полигона. На прилегающих с юга к нему участках они занимают небольшие разобщенные площади в левобережной части Урала, где в их строении участвуют нерасчлененные турон — сантонские накопления, в которых выделяются сероцветные и зеленоцветные прибойно — иловые глинисто — мергелистые и песчаные осадки с фауной иноцерамов. Маломощные отложения турон — сантона установлены также в крайней северной части площади на небольшом участке восточного обрамления Южной Сарыгульской гряды, с размывом залегающие на поверхности пород юры. Осадки турон — сантона представлены здесь мергелями и опоками с горизонтом прибойно — обломочных кварцево — глауконитовых галечных песков с фосфоритами и зубами рыб в основании.

Верхняя часть кампанских и маастрихтские отложения повсеместно уничтожены эрозией. Сохранившиеся от размыва осадки кампана мощностью до 60 м сложены светло — серыми мергелями с включением галек фосфоритов, белым писчим мелом, содержащими раковины белемнитов, иноцерамов и многочисленные фораминиферы.

Верхнемеловое море, также как и валанжин – аптское, частично или полностью заливало рассматриваемый район и отдельными языками уходило на восток и север за его пределы.

3.1.3 Кайнозойская группа

3.1.3.1 Палеогеновая система

Палеогеновые отложения имеют на площади ограниченное распространение лишь на Урало – Сакмарском водоразделе вдоль правого

берега Урала. С резким эрозионным несогласием они перекрывают осадки кампана, залегая также на породах юры и среднего триаса.

Средний эоцен. В базальном слое морского эоценового разреза, сложенном кварцево-кремнистыми галечниками валунами среднетриасовых песчаников, находятся окатанные раковины, характерные для кампанских, маастрихтских и верхнеюрских форм. Мощность базальных галечников, накопившихся в прибрежной зоне эоценового моря, достигает 2 – 3 м. Выше залегают прибойно – иловые песчанистые голубовато – серые, темно – серые глины с прослоями алеврита, глауконитового песчаника и песка, включениями желваков фосфоритов, кварцевых галек, обломков келловейских переотложенных раковин иноцерамов, моллюсков, брахиопод и белемнитов. Мощность глинистого слоя достигает 25 – 30 м. В разрезе верхнего эоцена мощностью до 70 – 80 м повсеместно наблюдаются белоцветные и светло - сероцветные, реже малиново красные, оранжевые, коричневые пески с линзами галечников, гравелитов, конгломератов и маломощных прослоев вязких глин. По текстурным и структурным особенностям в них можно выделить аллювиальные и эоловые накопления.

Верхнеолигоценовые разрезы в разных местах представлены несогласно залегающими на эоцене ярко-пестроцветными гравийно-песчаными прлювиально-озерными глинами, светлыми и ожелезненными песками с линзами железистых песчаников и конгломератов. Мощность этих слоев 8—10 до 45 и более метров.

Последовательное описание разреза палеогеновых отложений сделано нами в южной части Урало — Сакмарского водораздела на Зыковском месторождении строительных кварцевых песков, вскрытых в разные годы тремя карьерами (рисунок 53). Контакт палеогеновых осадков с подстилающими мезозойскими отложениями здесь закрыт. Нижняя часть разреза, характеризующая среднеэоценовые осадки, выглядит следующим образом.

В основании разреза и на поверхности глинистого пласта наблюдаются гальки кремнистых пород, известняка, фосфатизированных выветрелых песчаников, писчего мела, кварца. Галька округлая, уплощенная с полированной поверхностью, свидетельствующей о длительной обработке подвижной водой. Многие гальки иссверлены камнеточцами, плотно прираставшими к галькам, что также может говорить о подвижном характере воды в береговой зоне мелководного эоценового моря. Выше залегают глины зеленовато-желтые, серые, темно-серые до черных, плотные, с линзами песка, окатанной гальки и обломками окремнелой древесины. В верхней части имеются прослои и линзы мелкозернистого кварцево-глауконитового слабо уплотненного песчаника и алеврита. Суммарная видимая мощность двух описанных слоев составляет 1,6 м. Мощность глинистой пачки изменчива и в других участках, примыкающих к рассматриваемой территории с юга (руч. Карагачка, Блюменталь), увеличивается до 18 – 27 м. Еще выше прослеживаются песчаники полимиктовые серые с зеленоватым и

желтоватым оттенком, разнозернистые, с включением мелких хорошо окатанных галек кварцитов, катунов зеленовато-желтых глин. В песчаниках найдены переотложенные обломки и ядра двустворчаток и белемнитов, известных из верхнеюрских отложений. Мощность слоя 2 м.

При отложении среднеэоценовых осадков положение береговой линии было неустойчивым. По-видимому, в пределах участка Зыковского карьера в это время она находилась долго. Но, судя по наличию в разрезе слоев алевритов, песчаных глин, глин с галечными прослоями и слабо алевритовых глин, гидродинамический режим вод бассейна менялся от сильно подвижного до относительно мало- и незначительно подвижного, от накопления осадков в прибойно-обломочной мелководной зоне волноприбойного пояса с размывом верхнемеловых и юрских осадков до удаленных от берега участков в условиях прибойно-иловой зоны открытого морского бассейна.

Осадки верхнего эоцена, залегающие размытой на подстилающего морского эоцена, характеризуется развитием исключительно терригенных континентальных аллювиальных и эоловых отложений. В основании их залегает песок гравелистый с галькой кварца, яшмы, песчаника, постепенно сменяющийся мелко- и тонкозернистыми желтыми, светло-желтыми, зеленовато-серыми песками с линзами и прослоями светлосерых глин. Гальки хорошо окатаны, много полированных, образованных из переотложенных литоральных отложений среднего эоцена. В $5^{\text{ти}}$ метрах от основания выделяется сложная тонкопереслаивающаяся пачка песчаников пестрой окраски – розовых, желтых, коричнево-желтых, малиново-красных, густо-коричневых с различными разводами, связанными с изменениями литологического состава. В этой части разреза, наряду с преобладающими тонко- и мелкозернистыми песками и песчаниками, встречаются прослои средне- и крупнозернистого песка, а также неслойчатые алевролиты с травянистой растительности (луговые почвы). песчаного пласта 12 м. Выше залегает 10-метровый слой желтого мелко- и тонкозернистого песка с линзами белесого. Наблюдаются близвертикальные разводы желто-коричневой окраски. В верхней части пласта желтый песок сменяется лимонно-желтым.

PATEMA	CИCTEMA	ОТДЕЛ	подотдел	СТОИ	Литологи- ческая колонка.	Мощность, м	Включения	Номер образца	Краткое описание
				7	-				Алевриты и глины красные
				6		15	888		Песок мелоподобный белый, кварцевый с конкрециями и прослоями кварцитовидного песчаника.
		*		•)		
КАЙНОЗОЙСКАЯ		ЭОПЕНОВЫЙ Р		5		10	•		Песок желтый с линзами белёсого.
KAŪ	$\Pi \mathbf{A}$	96	8	4		12		9 8 7	Песок алевритистый кварцевый светло-желтый. В верхней части мощность 3,5м песчаник пестроцветный с прослоями сркдне-и крупнозернистого песка.
			20	3		0,8		шф 6	Алеврит кварцевый.
			<u> Иний Р</u>	2	~_ ~_~~	4,5	г	5	Глина алевритистая серая с прослоями глауконитового песчаника.
			CPE	_				4	Da
L				11	000	<u> </u>	7	1,2,3	Россыпи гальки, окатанные.

Рисунок 53 — Стратиграфо-литологическая колонка палеогеновых отложений южной части Урало-Сакмарского водораздела (Зыковский песчаный карьер)

В разрезе перекрывающих отложений верхнего эоцена мощностью до 15 м развиты мелоподобные белые мономинеральные кварцевые хорошо сортированные пески с кварцитовидными конкрециями, караваями и дырчатыми от сгнивших веточек кустарников кварцитами. Считается (Яншин А.Л.), что отложения белых кварцевых песков образовались за счет

эоловой переработки ранее сформировавшихся осадков прибрежной мелководной зоны морского бассейна.

3.1.3.2 Неогеновая система

В разрезе неогенового комплекса осадков выделяются миоценовые и плиоценовые отложения. Они уцелели во впадинах карстового и эррозионно-карстового рельефа, залегая на различных горизонтах юры, мела и палеогена. Миоцен представлен континентальными накоплениями, в плиоцене выделяются морские (акчагыльские) и континентальные (апшеронские) осадки.

По литолого-фациальным признакам, Миоцен. флоре и споровопыльцевым комплексам отложения миоцена подразделены на свиты. Нижняя и средняя часть разреза миоцена мощностью до 40 -45 м сложена нижнемиоценовыми куюргазинской и ворошиловской свитами озерноболотных пойменных серо-цветных алевролитов многочисленными включениями стеблей и веток деревьев, с прослоями лигнита и бурого угля, фациальнозамещающимися русловыми песками и песчаниками. Более широкое распространение имеют вышележащие средневерхнемиоценовые осадки, выделенные в ушкатлинскую свиту. Они представленны неслойчатыми комковатыми, часто карбонатными белыми, светло-серыми с желтыми пятнами глинами, глинами пестроокрашенными, малиновыми, фиолетовыми, красными, иногда загипсованными, нередко песчаными, с включениями гравия, мелкой гальки, железо-марганцевыми бобовинами и карбонатнами стяжениями. В других местах эта часть разреза слагается грубообломочными накоплениями. В ходе рекогносцировочных маршрутных исследований они изучались в долине р. Бердянка, в карьерах по добыче песчано-гравийных смесей близ пос. Чкалов. Здесь в их строении участвуют следующие породы (снизу вверх, рисунок 54):

1) галечник разнообломочный гравийно-песчаный коричневато-желтый, белесый с черными стяжениями окислов марганца. Галька преимущественно кварцевая, встречаются змеевики, доломиты, кремнистые сланцы, яшмовидные породы, липариты, диабазы, роговики, редко оолитовые известняки. Имеет различную степень окатанности, реже неокатана, плохо отсортирована по размеру, в верхней части пласта размером до валуна. Крепость 1 − 2. Постепенно переходит в вышележащий пласт. Видимая мощность 2,1 м. Аз. пад. 355° ∟ 18°;

Ŋ	ΨV		-	Литологи-	Tb,	ИН		KRATKOT
PPATEM	CMCLEN	отдел	иопо	ческая ко- лонка	Мощность М	Вістючения	Номер образца	ОПИСАНИЕ ОПИСАНИЕ
КАЙНОЗОЙСКАЯ	НЕОГЕНОВЫЙ N		7	0 0 ° °	2			Галечник разнообломочный светло коричневый,гравийно песчаный.
			6	\$ 0 . 0 . 0 0 . 0 .	2,5	#		Галечник гравийно-песча- ный коричневато-черный с углистой органикой,линзо- видно-косослойчатый.
			5	 	0,8	Mn	шф 3	Алевролит глинистый серова- то-зелёный.
			4		5	Mn		Галечник разнообломочный с прослоями разнозернистого песка. Желго-коричневый с коричнево-черными пятнами. Односторонне-косослойчатый, с прослоями мусорного алевролита в нижней и верхней части пласта.
			3		1,5		1	Паттум алевролито-гравий- но-песчаный коричневато- желтый с ржавыми пятнами.
			2		5			Линзовидная перемежаемо- сть песков,галечника и раз- нозернистого гравия . Цвет серовато-белесый с по- лосами коричневато-желто- го.
			1	0 1 ° 0 °	2,1	Mn		Галечник гравийно песча- ный коричневато-желтый, белесый с черныи гнездови- дными стяжениями окислов марганца.

Рисунок 54 — Стратиграфо-литологическая колонка отложений, вскрытых в Чкаловском карьере

- 2) линзовидная перемежаемость песков, галечника и разнозернистого гравия. Цвет преимущественно серовато-белесый с зеленоватым оттенком, с коричневато-желтыми полосами лимонитизации. В песках наблюдается косая слойчатость (наклон косых слойков односторонний). В галечниках промежуточная масса алевритово-песчаниковая, песчано-гравийная составляющая до 50% породы. Верхняя граница пласта нерезко выражена. Мощность 5 м;
- 3) паттум алеврито-гравийно-песчаный коричнево-желтый с сероватозелеными пятнами и линзами, желтовато-ржавыми полосами. Крепость 2. Порода мусорная, несортированная с угловатыми гальками размером до 9 см, присутствующими как в виде отдельных прослоев, так и рассеянными в общей массе породы. Наблюдается линзовидно-прерывистая, косая слойчатость с неровными поверхностями напластования. В верхней части пласта мощностью 0,6 м алеврит глинистый серый с зеленоватым оттенком, равномернозернистый с мелкой косой однонаправленной слойчатостью. Резкая граница с вышележащим галечником фиксируется корочкой лимонита;
- 4) галечник разнообломочный, крепость 1-2, черный от присутствия растительной органики и окислов марганца, желто-коричневый с черно-коричневыми полосами мощностью до 3 см. Имеются конкреции с

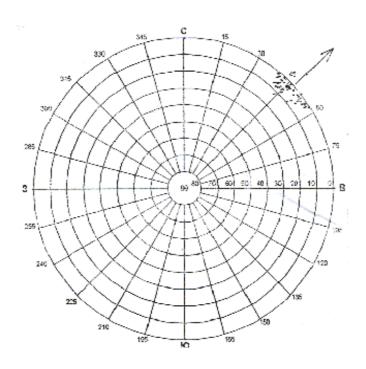


Рисунок 55 - Диаграмма падения косой слойчатости. Стрелкой показано преобладающее направление сноса обломочного материала

лимонитовыми и марганцевыми корками, обломки углефицированной древесины размером до 0,1 м. В верхней части пласта прослеживаются линзовидные и более или менее выдержанные прослои разнозернистого светло-желтого песка мощностью до 0,6 м, в которых наблюдаются цепочки материала, обуславливающие гравийно-галечного односторонне направленную слоистость с падением слойков по аз пад. 50°, ∟18°; аз пад. 70°, ∟8°; аз пад. 55°, ∟16°; аз пад. 80°, ∟10°; аз пад. 50°, ∟4°; аз пад. 45°, $\bot 3^{\circ}$; аз пад. 20°, $\bot 14^{\circ}$; аз пад. 20°, $\bot 18^{\circ}$; аз пад. 22°, $\bot 10^{\circ}$; аз пад. 22°, $\bot 9^{\circ}$; аз пад. 70°, ∟11°; аз пад. 70°, ∟12°; аз пад. 73°, ∟21°; аз пад. 51°, ∟32°; аз пад. 22°, \bot 27°; аз пад. 68°, \bot 20°; аз пад. 62°, \bot 28°; аз пад. 47°, \bot 19°; аз пад. 74°, ∟31°; аз пад. 63°, ∟15°; аз пад. 89°, ∟8°; аз пад. 21°, ∟10°; аз пад. 51°, ∟12°; аз пад. 86°, ∟9°; аз пад. 83°, ∟8°; аз пад. 74°, ∟14°. Заканчивается пласт маломощным слоем светло-зеленого глинисто-песчаного алевролита с рассеянным гравием. Постепенно переходит в вышележащий пласт. Мощность 5 м. Построение диаграммы – розы по приведенным замерам азимутов и углов падения косых слойков устанавливает снос обломочного материала в северо-восточном направлении (рисунок 55);

5) алевролит глинистый мелкооскольчатый серовато-зеленый с многочисленными коричневыми и черными пятнами, с тонкими прослоями угля и равномерноокрашенного желто-оранжевого мелкозернистого с редкой галькой песка. Контакт с вышележащим слоем, залегающим с размывом,



Рисунок 56 - Корытообразный эрозионный врез

резко выражен. Мощность 0,8 м;

- 6) галечник разнообломочный гравийно-песчано-глинистый коричневаточерный до серого, пятнистый и линзовидно-полосчато окрашенный. Крепость 1-2. Галька плохо отсортирована по размерам, плохо окатана, резко кремнистая, яшмовидная, кварцевая, размером Слойчатость линзовидная и односторонне наклоненная вниз по течению руслового потока предгорной палеореки с локальным корытообразным врезом в подстилающие породы (рисунок 56). Имеются конкреции лимонита. скопления основанию пласта приурочены веток обломков углефицированного дерева. Мощность 2,5 м;
- 7) галечник аналогичный пласту №6. Наряду с кварцевой и кремнистой галькой встречается галька оолитового известняка, известного из отложений нижнеказанского подъяруса верхней перми. По галькам отмечаются карбонатные пленки и налеты белого порошковатого кальцита. Верхняя часть пласта эродирована, перекрыта четвертичными отложениями, в которых наблюдаются крупные обломки и участки подстилающих пород. Видимая мощность 2 м.

целом описанные осадки миоценового разреза представлены подгорновеерной фациальной свитой. Они имеют невыдержанное линзообразное залегание, плохо сортированы: наряду с галькой, гравием и песком присутствует неслоистый мусорный мелкозем, содержащий песок и гравий. Веернообломочные галечники неслойчатые, иногда слойчатость нерезко выражена, грубая. Выполняющая масса алевритово-песчаниковая песчано-гравийная. Имеются неровные поверхности размыва (рисунок 57). Состав обломков пород и минералов очень пестрый: из уральских пород это кварциты, кварц, сургучные яшмы, полосчатые кремнистые сланцы, известняки с фауной кораллов; из местных - эоценовые кварцитовидные песчаники и гравелиты, верхнепермские алевролиты и песчаники, юрские известняки, писчий мел и мергели верхнего мела. Характерно наличие косослойчатых гравелистых веернорусловых песков и песчаников веернопойменных алевролитов с мелкой косой слойчатостью.

Грубообломочная и мелкоземистая молассовая формация миоцена на сопредельной с полигоном территории Оренбургской области и юга Башкирии является угленосной. С ней связаны главнейшие месторождения угля Южноуральского буроугольного бассейна. Мощность отложений миоцена изменяется в пределах 20 – 70 метров.

Плиоцен. Плиоценовые отложения представлены только верхним его отделом. Они с размывом залегают на более древних породах от миоценовых до верхнепермских. Представляют собой полифациальные грубообломочные конгломерато-галечные и мелкоземистые песчаноглинистые пролювиальные, аллювиально-озерные и морские сероцветные и пестроцветные осадки, слагающие значительную часть водораздельных пространств и залегающие в глубоко врезанных палеодолинах. Подразделяется на акчагыльский и апшеронский ярусы.



Рисунок 57 - Неровные поверхности размыва в косолинзовидно перемежающихся гравийно-песчаных и песчано-алевритовых мусорных осадках с участками сгруженной гальки

Акчагыльский ярус. Морские отложения акчагыла охватывают эрозионные понижения, выполняя долины бассейна Урала и Сакмары. Они связаны с ингрессией моря, проникавшего со стороны Каспия.

Литологический состав осадков акчагыла разнообразен по разрезу, но довольно выдержан по площади. В подошве залегают пески, по простиранию переходящие в гравий и галечники (до 18 м). Выше (20-30 м) бурые суглинки с прослоями коричневых, темно-серых, черных глин и желтых песков. Суглинки перекрываются пачкой (30-40 м) алевритов с прослоями песков. Пески зеленовато-серые, серые, ярко-желтые, белые, обычно многочисленной фауной моллюсков, гастропод И пелеципод среднеакчагыльского подъяруса.

В мульдообразных понижениях рельефа встречаются пролювиально- озерные неслойчатые красно-бурые песчаные глины с линзами веернорусловых косослойчатых песков и гравийных галечников. Общая мощность акчагыльских отложений достигает 120 м.

Апшеронский ярус. Осадки этого яруса залегают на акчагыльских отложениях без заметных следов размыва. Представлены равнинно-озерными пестроцветными, сероцветными и красноцветными глинами с остатками пресноводной фауны, равнинно-русловыми желтыми, палевожелтыми песками и галечниками с линзами коричневых глин и супесями. Мощность отложений в среднем составляет 15 — 20 м, достигая в мульдообразных понижениях 50 м.

3.1.3.3 Четвертичная система

четвертичных присутствуют осадков нижне-, средневерхнечетвертичные элювиальные, делювиальные И аллювиальные образования – суглинки со щебнем, пески, галечники, сероцветные глины с пресноводной фауной, слагающие I и II надпойменные террасы рек Урала, Сакмары и их притоков. Мощность осадков от 10 до 50 м. Современные отложения мощностью до 30 – 35 м также представлены русловыми песчаногалечными и гравийными осадками, делювиальными и элювиальными суглинками с обломками коренных пород.

3.2 Тектоника

Район учебного полигона расположен в пределах Предуральского краевого прогиба, в зоне его сочленения с юго-восточным склоном Русской платформы.

Геологические образования юго-востока Русской платформы имеют докембрийских развитие OT этапов ДО современного длительное включительно. В геологическом строении участвуют терригеннокарбонатные осадки рифея, палеозоя, мезозоя и кайнозоя мощностью до 6000 м, залегающие на древнем эпикарельском фундаменте. Наиболее широко развиты отложения рифея и палеозоя.

Предуральский прогиб - типичная орогенная структура, возникшая на заключительном этапе развития герцинского океанического Формирование его началось в среднем карбоне и закончилось в кунгурскую эпоху пермского периода с накоплением мощных толщ гипсов, каменных и калийных солей. Представляет собой обширную пологую синклиналь простирания, заходящую меридионального В пределы территории Оренбургской области своим южным окончанием. Наиболее погруженная, древнего прогиба была наиболее глубоководная часть воздымающемуся сооружению складчатого Урала. Асимметричная осевая часть прогиба служила ловушкой для сносимого с гор терригенного материала. Поэтому на востоке прогиба преобладают грубообломочные отложения, конгломераты и песчаники, далее на запад следуют пески и глины. Последние заполняют центральную часть прогиба. По западному краю прогиба на Русской платформе, располагаются рифовые массивы, местами нефтеносные.

Состав фаций показывает, что прогиб чаще представлял глубокий морской бассейн, а временами, особенно в кунгурскую эпоху, превращался в зону лагун и прибрежных равнин. Вследствие этого он выполнен флишоидами верхнего карбона и нижней перми, сульфатно-галогенными толщами кунгурского яруса и красноцветами верхнепермской молассы. На западе пермские отложения прогиба, уменьшаясь в мощности, сливаются с пермскими отложениями Русской платформы.

По кровле кунгурского яруса западная граница Предуральского прогиба прослеживается по реке Салмыш вдоль осевой зоны Салмышского вала через Гребени на Оренбург. Южнее Оренбурга граница фиксируется Сулакской, Красноярской и Каменской структурами, имея вид флексуры за счет приподнятого залегания кунгура.

В тектоническом отношении здесь выделяются два структурных этажа. К нижнему относится кристаллический фундамент, сложенный магматическими и метаморфическими породами архейско — среднепротеразойского возраста, к верхнему — осадочный чехол, начавший свое формирование в венде и продолжающий свое развитие в настоящее время.

Поверхность кристаллического фундамента по геофизическим данным ступенчато погружается в юго-восточном и восточном направлениях с изменением глубин от 4 км на северо-западе (за пределами территории полигона) до 5 – 6 км на правобережье р. Сакмары и до 9 – 12 км в центральной зоне Предуральского прогиба.

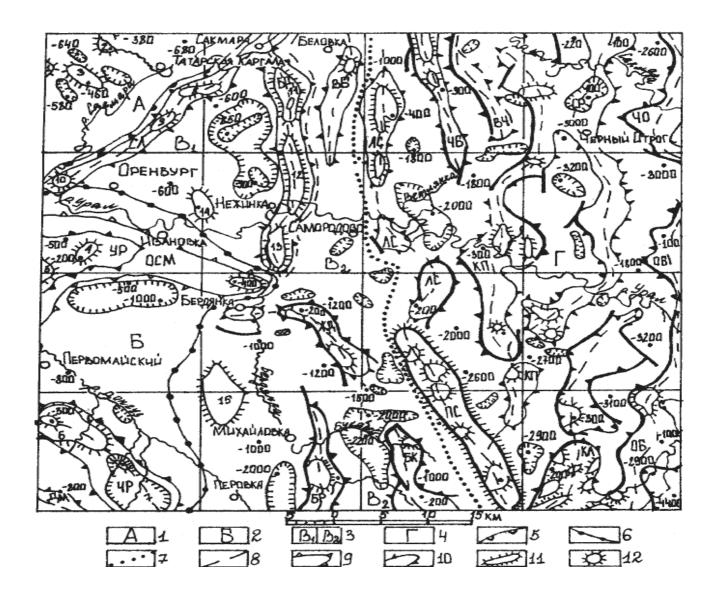
Верхний структурный этаж делится на 3 структурных комплекса: подсолевой, солевой и надсолевой.

Структурные ярусы *подсолевого комплекса*, охватывающие большую по мощности часть осадочного чехла (отложения рифейские, вендские, ордовикско-силурийские, верхнеэмсско-артинские — по А.М. Пущаеву, В.А. Ефремову), отделены от фундамента поверхностями регионального несоглсия.

Строение солевого структурно-литологического комплекса, связанного с сульфатно-галогенными образованиями кунгурского яруса, отличается наибольшей сложностью. Для него характерно широкое развитие соляных куполов, имеющих ядра протыкания, крупных соляных антиклиналей меридионального простирания, крылья которых осложнены разрывными нарушениями и надвигами, соляных валов и массивов, сопряженных со впалинами.

Непосредственно на площади полигона выделен Нежинский соляной блок, в пределах которого прослежено два соляных вала, крупная синклинальная впадина и изолированное Учхозовское поднятие (рисунок 58).

Салмышский вал с соляными антиклиналями и седловинами ориентирован в направлении с севера на юг, изменяя свое простирание с меридионального на широтное, юго-западное и юго-восточное. Сводовая часть вала сложена нижнеказанскими и уфимскими слоями, обнажающимися на пологой



Юго-восточный склон Волго-Уральской антеклизы: 1 – Восточно-Оренбургское сводовое поднятие. Прикаспийская впадина: 2 – внешняя бортовая зона. Предуральский краевой прогиб: 3 – внешний борт прогиба: B_1 – Нежинский блок, B_2 – Бердянский блок; 4 – центральная зона прогиба. Границы региональных структур: 5 – Волго-Уральской антеклизы и Предуральского прогиба; 7 – внешнего борта и центральной зоны прогиба; 8 – тектонических блоков внешнего борта. Структурные формы соляной тектоники. Поднятия: 9 – соляной массив; 10 – валы; 11 – антиклинали; 12 – купола; 13 – впадины. Прочие элементы соляной тектоники: 14 – разрывные нарушения, включая отвесные склоны соляных валов; 15 – оси валов; 16 – абсолютные отметки поверхности иренского горизонта. Наименование положительных соляных структур: массивы: ОСМ – Оренбургский соляной массив; валы: СЛ – Салмышский, УР – Уральский, ЧР – Черниговский, ДМ – Дмитровский, БД – Беловско-Джуантюбинский, ЖД – Желандовский, $\overline{\mathit{LK}}$ — $\overline{$ Белозерский, ВЧ – Восточно-Чебеньковский, КП – Каравансарайско-Причестенский, СР – Студенецко-Рождественский, ЧО – Черноотроженский, ОБ – Островнинско-Буртинский, КЛ – Ключевский; антиклинали: 1 – Лаптевская, 2 – Каргалинская, 3 – Майорская, 6 – Черниговская, 7 – Южно-Черниговская, 8 Гребенская, 9 – Кушкульская, 12 – Нежинская, 13 – Джуантюбинская, 14 – Учхозовская, 15 – Красноярская; купола: 4 – Сулакский, 5 – Январский, 10 – Маякский.

Рисунок 58. Тектоническая схема солевого комплекса (по В.А. Ефремову, А.М. Пущаеву)

возвышенности южнее р. Янгиз и на небольших антиклинальных поднятиях в осевой линии вала: Гребенском, Куш-Кульском, Маякском.

По обоим берегам р. Салмыш прослеживаются две полосы выходов казанских известняков, образующие восточное и западное крылья этого вала с углами падения на восток 12 - 15°, а на запад - 15 - 20°.

Структуры южной оконечности Салмышского вала на поверхности образуют водораздел между р. Урал и р. Сакмара.

В своде *Гребенской антиклинали* на дневную поверхность выходят нижнеказанские и уфимские отложения, на крыльях — верхнеказанского и татарского ярусов. Складка вытянута с северо-северо-востока на юго-запад. Размеры ее по оконтуривающей стратоизогипсе с отметкой +100 м - 1,5×8 км. В присводовой части углы падения пластов 35 - 45°, на крыльях - 10 - 15°. Свод и юго-восточное крыло осложнены сбросами. Антиклиналь сопровождает соляно-гипсовый шток, залегающий на небольшой глубине и обнаруживающий себя карстовыми воронками на левом берегу р. Сакмары.

Юг-юго-западнее Гребенской антиклинали располагается *Кушкульское соляное поднятие*, свод которого осложнен двумя куполами размером 9×2-4 км. Углы падения на крыльях купола 15 - 17°. В сводовой части на дневную поверхность выходят отложения нижнеказанского подъяруса.

Маякский купол с размерами $1,8\times1,7$ км завершает осевую линию Салмышского вала. Углы падения в верхних частях крыльев, сложенных нижнеказанскими отложениями, $16-20^{\circ}$.

Юго-восточнее Гребенской антиклинали от Салмышского вала отходит ветвь *Беловско-Джуантюбинского вала*. В него входит три брахиантиклинали – Беловская, Нежинская и Джуантюбинская.

Беловская брахиантиклиналь имеет меридиональное простирание с углами падения слоев на крыльях 10 - 15°. Восточное крыло нарушено сбросом и соляным штоком. Опущенные блоки сложены нижнетриасовыми, приподнятые – татарскими отложениями верхней перми.

Нежинское диапировое поднятие имеет сложную овальную форму меридионального простирания, расширяющуюся к югу. В своде структуры морские нижнеказанские породы прорваны гипсами кунгурского яруса, перекрытыми в северной части миоценовыми отложениями. Углы падения казанских известняков на западном крыле до 12° , на восточном — до 18° . Размеры складки $10 \times 1,5-4$ км.

Джуантюбинская диапировая структура меридионального простирания с размерами 6,5×4 км со сводом близ с. Благословенка. Присводовая часть структуры образована породами уфимского и нижнеказанского возраста. Углы наклона пластов на крыльях 12 - 20°. Свод разбит мелкими малоамплитудными сбросами. Диапировое ядро складки скрыто под миоценовыми отложениями.

Изолированная *Учхозовская антиклинальная складка*, находящаяся между Джуантюбинской антиклиналью и Маякским куполом, имеет меридиональное простирание, размеры 5×2 км и амплитуду около 300 м. По

поверхности кунгура свод поднятия устанавливается по замкнутой изогипсе $-200 \, \mathrm{m}$.

Салмышский и Беловско-Джуантюбинский валы разделены крупной седловиной, ось которой вытянута на север-северо-запад.

Надсолевой структурно-литологический комплекс объединяет все породы от уфимского возраста до современных.

Основными морфологическими типами дислокаций комплекса являются синклинали, валы, брахиантиклинали и купола. Менее характерны линейные структуры. Уверенно, так же как и в отложениях солевого комплекса, в них прослеживаются два вала — Салмышский и Беловско-Джуантюбинский (рисунок 59).

Салмышский вал по горизонтам верхней перми представляет собой относительно узкую 3,5 — 6 км линейную структуру, вытянутую на северозапад. Строение вала симметричное, углы падения пластов на крыльях изменяются от 10 до 14°, на отдельных участках юго-восточное крыло вала заметно круче северо-западного. Свод его осложнен тремя локальными поднятиями. Это — Маякский купол, располагающийся на крайнем юго-западе вала, Кушкульская и Гребенская брахиантиклинали.

Беловско-Джуантюбинский вал прослеживается по всем горизонтам верхней перми. Строение его близко к симметричному, а простирание меридиональное. Шарнир вала плавно погружается в северном направлении, испытывая при этом поднятия и погружения. В пределах вала выделены те же Джуантюбинская, Нежинская и Беловская брахискладки.

В местах выхода на поверхность или близповерхностного залегания отложений соленосно-гипсоносных кунгурского яруса развиты отрицательные структуры – так называемые «карстовые синклинали оседания». Они связаны с воздействием подземных и поверхностных вод на галогенные образования. Их растворение и выщелачивание приводило к разрушению сводов соляных поднятий, формированию отрицательных структур в мезозойско-кайнозойских накоплениях. На территории полигона в надсолевом комплексе к северо-востоку от Нежинского диапирового поднятия прослежена Зыковская синклинальная складка типа «дизъюнктивной мульды», образовавшейся в своде солянокупольного поднятия в результате выщелачивания и просадок сульфатно-галогенных пород. Она имеет меридиональное простирание и разбита на блоки разрывными нарушениями. Породы, слагающие борта «дизъюнктивной мульды», прикрыты толщей рыхлых осадков эоценового и олигоценового возраста, кварцевых песков, залегающих на падающих к западу под углом 15 - 22° верхнеказанских и триасовых отложениях(Зыковское месторождение кварцевых песков). Углы падения слоев вблизи разрывных нарушений 50 – 60°. Складка заложилась во второй половине среднетриасовой эпохи, закончила формирование в миоцене.

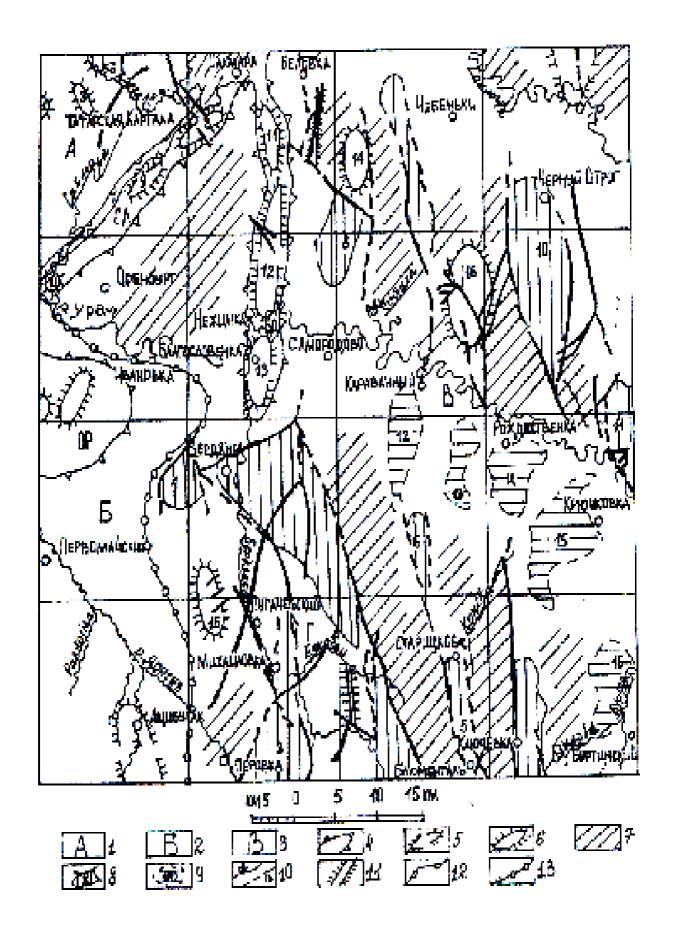


Рисунок 59 - Тектоническая схема надсолевого комплекса. По В.А Ефремову, А.М. Пущаеву.

Юго восточный склон Волго-Уральской антеклизы: 1 — Восточно-Оренбургское сводовое поднятие. Прикаспийская впадина: 2 — внешняя бортовая зона. Предуральский краевой прогиб: 3 — внешний борт и центральная зона прогиба. Структурные формы: 4 — валы; антиклинали: 5 — криптодиапировые, 6 — диапировые; 7 — синклинальные блоки. Карстовые синклинали оседания: 8 — установленные на поверхности и в близповерхностных горизонтах, 9 — контуры синклиналей, выявленных геофизическими методами под неоген-четвертичными отложениями; 10 — разрывные нарушения: a — установленные, 6 — предполагаемые; 11 — горсты; 12 — граница Восточно-Оренбургского сводового поднятия и Предуральского прогиба; 13 — граница Прикаспийской впадины и Предуральского прогиба. Наименования поднятий и синклиналей. Валы: 0P — Оренбургский, CЛ — Салмышский, E — Беловско-Джуантюбинский. Антиклинали: 1 — Лаптевская, 2 — Каргалинская, 3 — Майорская, 7 — Южно-Черниговская, 8 — Гребенская, 9 — Кушкульская, 11 — Беловская, 12 — Нежинская, 13 — Джуантюбинская, 14 — Красноярская, 15 — Ветлянская, 16 — Шубинская, 16 — Сулакский, Январский, 10 — Маякский. Карстовые синклинали оседания: 1 — Желандовская, 2 — Букобайская, 3 — Ханская, 4 — Паникская, 5 — Старицко-Елюментальская, 6 — Битсусайская, 7 — Ключевская, 8 — 3 ыковская, 9 — Чулошниковская, 10 — Вязовская, 11 — Островнинская, 12 — Караванная, 13 — Восточно-Караванная, 14 — Рождественская, 15 — Талдысайская, 16 — Богдановская.

Нежинская синклиналь отделяет Беловско-Джуантюбинский вал от Салмышского вала. Имеет сложную форму, вытянутую в целом в меридиональном направлении. Оконтуривающая ее стратоизогипса проведена по кровле уфимского яруса с абсолютной отметкой — 300 м. Размеры синклинали по оконтуривающей стратоизогипсе равны 5,7×16 км. Углы падения пород на крыльях изменяются от 3° на западе до 11° на востоке.

Ивановская синклиналь (в ее пределах протекает р. Урал) имеет широтное простирание и сложную форму. В северо-западной части она выполаживается в сторону Салмышского вала, на востоке ограничивается Джуантюбинской антиклиналью. Оконтуривается стратоизогипсой с абсолютной отметкой -400 м. Размеры ее составляют 27×17.5 км.

Синклинальные обычно татарскими складки выполнены и наиболее глубокие образованиями ИЗ них нижнетриасовыми отложениями, дислоцированными одновременно с верхнепермскими слоями. Верхнетриасовые, юрские и меловые отложения залегают на размытой поверхности пермских и нижнетриасовых пород эрозионных тектонических мульдах. Залегание их близгоризонтальное, но местами они тоже сильно дислоцированы.

Формирование и сложность тектонического строения района объясняется наложением нескольких различных тектонических процессов, фаз складчатости и изменением условий осадконакопления.

Маршрутные исследования проводились по отложениям верхней перми, юры, палеогена и неогена, составляющими разрезы надсолевого структурно-литологического комплекса.

3.3 История геологического развития

В геологической истории рассматриваемого района можно выделить три основных этапа: первый – самый ранний, закончившийся на рубеже завершившийся среднего позднего протерозоя И формированием занявший образования залегающего фундамента; второй, время осадочного сложенного терригенно-карбонатными фундаменте чехла, осадками рифея, венда, ордовика и силура.

В байкальскую фазу тектогенеза сформировались вендские отложения, залегающие на подстилающих образованиях с угловым несогласием.

Каледонский тектогенез отвечает времени формирования мелководноморских конгломерато-песчано-глинистых осадков нижнего — среднего ордовика, сменяющихся карбонатно-глинистыми среднего — верхнего ордовика общей мощностью от нескольких метров до 400 м.

Лагуно-морские осадки силура – доломиты, известняки, мергели, аргиллиты, в районе практики уничтожены последующей денудацией.

Герцинский цикл охватывает *девонский*, *каменноугольный* и *пермский* периоды. Основной тенденцией этого цикла развития являлось общее погружение территории в сторону Предуральского краевого прогиба, прерывавшееся воздыманиями и размывом отложений.

В *девоне* накапливались мелководно-морские рифовые известняки, доломиты, мергели, аргиллиты и песчаники.

В нижнем и среднем карбоне продолжалось формирование мелководных морских карбонатных и терригенных пород.

В начале *позднего карбона* заложился Предуральский краевой прогиб. В это время, а также в нижней перми, в прогибе шло накопление карбонатных, терригенно-карбонатных и терригенных осадков общей мощностью до 2000 м. На западном склоне прогиба прерывистой полосой (шириной 17 – 30 км) уральского простирания в виде цепочки следующих друг за другом массивов прослежены фации рифов.

Такие же по составу ассоциации пород устанавливаются для осадков ранней перми в *ассельском, сакмарском* и *артинском* веках, представленных серией массивов, сложенных органогенными известняками, замещающимися к востоку переслаиванием глинистых известняков с доломитами, мергелями и аргиллитами общей мощностью 100-300 м.

В кунгурском веке в обширном солеродном бассейне накапливались сульфатно-галогенные осадки, характеризующиеся в районе практики и на сопредельных территориях развитием соляного диапиризма. Климат был достаточно жарким, сухим, центральная часть Предуральского краевого прогиба и район практики интенсивно прогибались, а поверхность

периодически затоплялась мелководным морем, что привело к накоплению огромных залежей различных солей, в том числе и каменной соли. Внутриконтинентальный кунгурский морской бассейн прекратил свое существование в конце нижнепермской эпохи.

В *уфимском* веке современное пространство района практики и прилегающие к нему территории представляли собой сушу с сохранившимися от нижней перми мелкими лагунами.

Начало нижнеказанской седиментации совпадает с периодом значительной нивелировки рельефа и трансгрессии моря, затопившего с севера часть территории района с накоплением волноприбойных карбонатно-терригенных осадков. В дальнейшем на фоне длительной регрессии, начавшейся в конце нижнеказанского времени сначала в условиях мелкого моря, а после ухода моря уже в верхнеказанский этап развития, осадконакопление продолжалось в руслах блуждавших рек, в межрусловых луговых пространствах и на дне периодически осушавшихся пресноводных и засолонявшихся озерных водоемов и лагун.

В начале тамарского века отмечается оживление тектонических движений, подъем суши и расчленение ее рельефа. Современное Уральское сооружение окаймлялось шлейфом щебенисто-гравийных красноцветных накоплений, сменявшихся на удалении от гор мелкоземистыми мусорными преимущественно алевропелитовыми осадками с гравием и песком, с линзами веерно-русловых разнозернистых косослойчатых песчаников. Стекавшими с поднятия временными потоками в восточной части Предуральского краевого прогиба расширяется равнинная долина крупной палеореки. В основании ее нижней границы по глубоко корытообразным углублениям прослеживается грубозернистый стрежневой материал с признаками интенсивной динамики потоков В промежутках между ними и вверх по разрезу залегают русловые косослоистые мелко – и среднезернистые, разнозернистые песчаные осадки, иногда песчаные алевролиты, объединенные в целый ряд сходных ритмопачек алевропелито-песчаных пород. Анализом ориентировки косой оврага гравийно-песчаных "Красный" слойчатости отложениях установлено направление течения верхнеказанской и татарской палеореки к юго-востоку и югу.

В конце татарского времени условия аллювиального режима постепенно сменяются озерно-болотным осадконакоплением с широким развитием горизонтально - или волнистослоистых глин, алевролитов и глинистых песчаников с прослоями озерных известняков. Характер слоистости, наличие трещин усыхания и следов корневой системы указывают на мелководность озер и их периодические осушения.

В конце палеозоя на границе с мезозоем произошло омоложение рельефа в связи с усилением тектонической активности. Центральная часть Предуральского прогиба заполняется аллювиально-озерными красноцветными, пестроцветными и сероцветными осадками. Палеогеографическая обстановка в триасе в целом продолжает оставаться

аналогичной татарскому веку. Распределение осадков в разрезе и на площади контролируется структурными условиями, во многом унаследованными от условий позднепалеозойской седиментации.

После накопления триасовых отложений устанавливается длительный перерыв в накоплении осадков, и денудационные процессы постепенно уничтожают отложившиеся ранее породы.

В начале формирования *юрских* отложений (*байосский век*) рассматриваемый район был пересечен речными долинами, разделенными водоразделами. Направление долин было близко к меридиональному и перпендикулярно к современным долинам рек Сакмары и Урала. По замерам ориентировки падения косой слоистости в русловых песчаных накоплениях Архиповского карьера река транспортировала свои воды в юго-восточных румбах. К концу средней юры (*бат*) произошла нивелировка рельефа с образованием плоской аллювиально-озерной равнины.

Распространение отдельных горизонтов *верхней юры* указывает на постепенное развитие морской трансгрессии в это время от *келловея до титона*. Однообразная толща органогенно-обломочных пород – кремнистых спонголитовых конгломератовых песчаников, песков и ракушечников, отмечаемых к северу от территории полигона до р. Юшатыря, и полоса сходных отложений с характерными признаками мелководных фаций, прослеженная в юго-восточном направлении в правобережье р. Урала до пос. Островного, фиксирует положение береговой линии верхнеюрского моря.

Чередование континентальных И морских условий характеризует Исключительно морским осадконакоплением с нижнемеловое время. карбонатно-глинисто-опоковых терригенных развитием отложений верхнемеловой этап развития. Максимум верхнемеловой отличается трансгрессии приходится маастрихт. Mope перекрывало на рассматриваемый район и уходило далеко на север и восток за его пределы к основанию массивов магматических и метаморфических пород, слагающих Центрально-Уральское поднятие, после чего оно регрессировало.

В датское и раннепалеоценовое время территория района претерпела общее поднятие с развитием процессов денудации и выветривания ранее сформированных пород кампан-маастрихта и подстилающих отложений, вплоть до юрских и триасовых. Эоцен отличается прогибанием территории и развитием с юга морской трансгрессии. Под уровень моря погрузилась юговосточная часть изученной территории, в пределах которой в полосе от верховьев р. Бердянки, включая район Зыковского песчаного карьера и далее восток, северо-восток, среднеэоценовые гравийно-конгломератоглубоким размывом песчанные отложения cзалегают на нижневерхнемеловых до триасовых породах. В верхнем эоцене имело место общее поднятие с накоплением на разрозненных территории пролювиально-аллювиальных эоловых отложений И перемывом и переотложением подстилающих пород, залегающих то на меловых и юрских, то непосредственно на пермских осадках.

После регрессии палеогенового моря, вплоть до акчагыльского века, рассматриваемая территория оставалась сушей, в пределах которой шло формирование доакчагыльского рельефа, выработка долин рек Урала, Сакмары и их многочисленных притоков.

В миоцене усиливаются восходящие тектонические движения и разрастаются поднятия. Продуктами ИΧ денудации образованы неотсортированные алевролито-галечные песчаные пролювиальные породы с гравием и галькой, накапливавшиеся по западной периферии разраставшегося Центрально-Уральского поднятия, а на удалении от него в периферической части предгорной равнины формировались озерно-болотные угленосные осадки.

Кратковременные поднятия начала верхнего плиоцена сменяются опусканиями, приведшими к трансгрессии вод Понто-Каспийского морского бассейна в эрозионные понижения, выполняя ранее выработанные долины бассейнов рек Урала, Сакмары и их притоков и уходя за их пределы. Своего максимума ингрессия достигла в среднеакчагыльское время.

Апшеронские отложения в связи с регрессией акчагыльского моря сложены континентальными осадками – глинами, супесями, суглинками с остатками пресноводной фауны.

Восходящие движения происходили и в нижне-, средне- и верхнеплейстоценовое время, где они выражены отложением осадков в современных долинах рек.

3.4 Гидрогеология

Общеизвестно гидрогеологическое районирование Южного Урала с выделением артезианских бассейнов Восточно-Европейской области, Прикаспийского артезианского бассейна, системы гидрогеологических массивов и бассейнов складчатого Урала и артезианской системы Предуральского краевого прогиба в качестве переходной зоны между платформой и горным Уралом (Сидоренко, 1972).

В пределах района практики и соседних территорий выделяются два гидрогеологических этажа, разделенных региональным водоупором соленосно-гипсоносных образований кунгурского яруса.

Верхний гидрогеологический этаж сложен, в основном, терригенными породами верхнепермско-четвертичного возраста, в котором выделен ряд водоносных горизонтов и комплексов. Питание их осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Кроме того, в питании аллювиального водоносного комплекса большую роль играют паводковые речные воды и напорные воды нижележащих горизонтов. Единый поток этих вод направлен в сторону речных долин, где происходит их разгрузка.

Водоносный комплекс четвертичных аллювиальных отложений распространен в долинах Урала, Сакмары и их притоков (Салмыша, Донгуза, Юшатыря, Бердянки и др.). Водосодержащими породами являются пески и песчано-гравийно-галечные отложения с прослоями и линзами суглинков,

глин и супесей. Мощность водосодержащих пород колеблется от 1-6 до 10-15 м по долине Урала и Сакмары. Водоносный комплекс не имеет выдержанного водоупора и залегает на различных стратиграфических верхнепермского горизонтах акчагыльского, И триасового Водоупорного перекрытия воды современных аллювиальных отложений не имеют и являются типичными грунтовыми водами. Лишь на отдельных участках, где в кровле аллювия залегают прослои глинистых пород, отмечается местный напор, не превышающий 2-4 м. Глубина залегания зеркала вод колеблется от1-2 до 28 м. Обводненность комплекса характеризуется дебитом скважин от 3,5 до 30 л/сек. По составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-натриевые, пресные слабосолоноватые. Пресные воды с минерализацией до 1 г/л находятся в основном на правобережье р. Урала. В левобережной части долины преобладают солоноватые воды с минерализацией до 3-4 г/л.

В северной части района в пределах поймы, первой и второй террас Салмыша и его притоков грунтовые воды вскрываются на глубине от 1 до 15 м. Дебиты скважин изменяются от 0,8 до 1,4 л/сек. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые.

За счет вод комплекса осуществляется основная доля питьевого водоснабжения.

Воды спорадического распространения в отложениях плиоцена. Отложения плиоцена на рассматриваемой территории сохранились в виде изолированных участков по долинам Урала и Сакмары. Водоносные породы залегают в глинах в виде линзовидных пластов песков, алевритов, реже галечников мощностью от 1 до 40 м. Воды имеют напорный характер, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,5-18,3 г/л. Пресные воды встречаются в долине Сакмары и Урала. Соленые воды с общей минерализацией от 3,1 до 18,3 г/л прослеживаются в районе города Оренбурга. Ввиду их небольшого количества и высокой минерализации не имеют практического значения.

Водоносный миоценовый горизонт, связанный с гравийнопесчаными и песчаными прослоями, имеет незначительную обводненность. Развит в виде отдельных локальных участков, приуроченных к карстовым синклиналям оседания.

Водоносный эоценовый горизонт В связи с незначительной площадью распространения также не имеет практического значения. В изучен пределах Зыковского месторождения строительных песков. Глубина залегания водоносного горизонта находится в пределах 11-26 м от дневной поверхности. Относительно уреза воды в р. Урал зеркало грунтовых вод находится здесь выше на 18,3 м. По ряду скважин наблюдаются местные напоры от $2-3^{x}$ до 24^{x} м, вызванные погружением кровли песков под глинистые толщи олигоцена и миоцена. По составу преобладают воды гидрокарбонатно-натриевыехимическому кальшиево-магниевые.

Пополнение вод залежи песков осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Возможно дополнительное питание водоносный горизонт получает за счет перетока из других горизонтов, в том числе из водоносного горизонта аллювиальных отложений второй террасы долины р. Урал.

Водоносный юрский комплекс развит в виде локальных участков, приуроченных к карстовым структурным формам. Слабая обводненность комплекса связана с галечно-песчаными породами.

Водоносный комплекс отпожений среднего-верхнего триаса в виде локальных участков прослеживается в восточной части района практики. Воды отложений не представляют единого горизонта и встречаются спорадически на разных глубинах. Водовмещающими породами являются линзовидно залегающие в глинах пласты песков, песчаников и галечников мощностью от 1,5 до 30 м. Воды в основном с общей минерализацией до 1г/л, гидрокарбонатные, натриевые. Минимальная минерализация вод установлена в скважинах, расположенных в долине Урала.

Водоносный комплекс отложений нижнего триаса имеет значительно большую обводненность. Породы комплекса – пестрые глины с прослоями песков, песчаников, алевролитов и конгломератов, заполняют впадины в рельефе поверхности татарского яруса. При наличии в кровле водоносного комплекса водоупорных пород подземные воды приобретают напор величиной до 69,4 м. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые хлоридно-гидрокарбонатно И магниево-натриевые. На Сакмаро-Уральском водоразделе в скважинах прослеживаются воды с минерализацией от 0,7 до 0,9 г/л, в долине Донгуз минерализация возрастает до 1,5 г/л и более. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счет подтока напорных вод из нижележащих отложений. Воды комплекса используются для водоснабжения.

Водоносный комплекс отложений татарского яруса второй по водообильности после комплекса четвертичных аллювиальных отложений, с часто гидравлически Наиболее которым ОН связан. водообильными Сакмаро-Уральском водоразделе являются трещиноватых песчаников и алевролитов, чередующихся с водоупорными глинистыми Дебит скважин составляет 0,01-4,08 слоями. Минерализация колеблется от 0,2 до 230-260 г/л. Химический состав вод разнообразный. Рассолы формируются вблизи антиклиналей с диапировым соляным ядром за счет растворения материала соленосной толщи. Основное питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков с разгрузкой в долинах рек. Водоносный комплекс широко используется для водоснабжения населенных пунктов и водопоя скота. Водоносный комплекс перспективен на минеральные лечебные воды.

Водовмещающими породами являются мергели, алевролиты, известняки и песчаники, и это разнообразие водовмещающих пород определяет

неоднородную обводненность. Небольшие удельные дебиты скважин, достигающие по данным откачек 0,9 л/сек, а также ограниченные выходы пород комплекса на дневную поверхность исключают возможность использования его вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Так же, как и воды вышележащего комплекса, перспективны на использование в бальнеологических целях.

Водоносный комплекс отложений уфимского яруса сложен преимущественно песчаниками, чередующимися с алевролитами, глинами, известняками с гипсоносными мергелями, выходящими на дневную поверхность в крыльях кунгурских поднятий. Площади выходов являются областями питания водоносного комплекса. Воды имеют безнапорный и слабонапорный характер. По составу они хлоридно-сульфатные, кальциевонатривые с минерализацией 1,1-2,9 г/л. С глубиной минерализация увеличивается до крепких рассолов. Перспективны как воды для использования в лечебных целях.

Водоносный комплекс, связанный с сульфатно-галогенными образованиями кунгурского яруса.

Кунгурские соли образуют купольные структуры вблизи осевой зоны Салмышского вала — вдоль долины реки Салмыш в ее нижнем течении, затем круто поворачивают у устья Салмыша на запад, доходят по левому берегу р. Сакмары до г. Оренбурга, где также круто поворачивают на юг, пересекая Урало-Илекский водораздел. Кроме куполообразных солевых вздутий в зоне Салмышского вала, в пределах рассмотренного выше Беловско-Джуантюбинского валообразного поднятия (рисунки 58,59) также расположены антиклинали, образованные при подъеме кунгурских солей с глубин 2 и более км. Соленосные отложения в куполах протыкания соприкасаются с подземными водами красноцветной пермско-триасовой толщи и минерализируют их. При этом возникают разнообразные по химическому составу минеральные воды, как за счет растворения солей купола, так и в результате изменения состава воды внутри водоносных горизонтов при прохождении через горные породы соленосно-гипсоносных слоев.

Непосредственно в сульфатно-галогенных образованиях широко развиты карстовые воды, выходящие на поверхность в сводах диапировых структур. Дебит кунгурского водоносного горизонта очень низкий.

Распределение вод по степени минерализации в рассматриваемом водоносном комплексе в определенной степени коррелируется с различиями в рельефе. К северу от р. Сакмары на Сакмаро-Бельском водоразделе в связи с расчлененностью рельефа минерализация вод составляет 0,2-0,4 г/л. Южнее в междуречье Сакмары и Урала при меньшей расчлененности рельефа минерализация вод возрастает до 0,9 г/л. Состав вод изменяется от гидрокарбонатного и гидрокарбонатного до сульфатногидрокарбонатного.

Подземные воды в соленосном комплексе имеют спорадическое распространение. Представляют собой рассолы с концентрацией солей, достигающей 300 - 365 г/л. Состав рассолов сложный.

Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется на участках развития эрозионной сети. Минеральные воды кунгурского водоносного комплекса представляют интерес как бальнеологический ресурс.

Гидрогеологические условия *нижнего гидрогеологического этажа* включают рассолы, для трещинных вод фундамента термальные. По данным А.М. Пущаева здесь установлены два основных водоносных комплекса, приуроченных к карбонатным породам каменноугольного и раннепермского возраста.

Относительно водоносный *московско-филипповский комплекс* имеет мощность до 2000 м. Водовмещающими являются пористые, трещиноватые и кавернозные пласты известняков. На фоне общей невысокой водоносности встречаются обводненные зоны, из которых водопритоки в скважинах Оренбургского газоконденсатного месторождения составляют 50-140 м³/сут. Как минеральные промышленные йодо-бромные воды могут иметь промышленное значение.

Визейско-башкирский комплекс с неравномерной водоносностью приурочен к порово-трещинно-карстовым разностям известняков и имеет мощность до 1020 м. Наибольшей водоносностью характеризуются породы визейского яруса на Оренбургском месторождении, в которых дебиты воды при откачках составляли 360-864 м³/сут. Представляют интерес как минеральные промышленные бромные и йодо-бромные воды.

3.5 Полезные ископаемые

На территории полигона известны многочисленные проявления, рудопроявления и месторождения различных полезных ископаемых, в том числе меди, кварцевых и строительных песков, песчано-гравийных смесей, известняков, гипса, кирпичных, гончарных и глин для изготовления буровых растворов, калийных и каменных солей, минеральных лечебных вод.

3.5.1 Металлические ископаемые

3.5.1.1 Медь

Разномасштабные скопления медных руд на территории южной части Западного Приуралья входят в состав Башкиро-Оренбургской меденосной области, объединяющей порядка 2800 рудоносных точек, группирующихся в полосе протяженностью до 600 км (рисунок 60).

Медное оруденение выявлено здесь в верхнепермской толще карбонатно-терригенных, терригенных отложений и локализовано в горизонтах казанского и татарского ярусов.

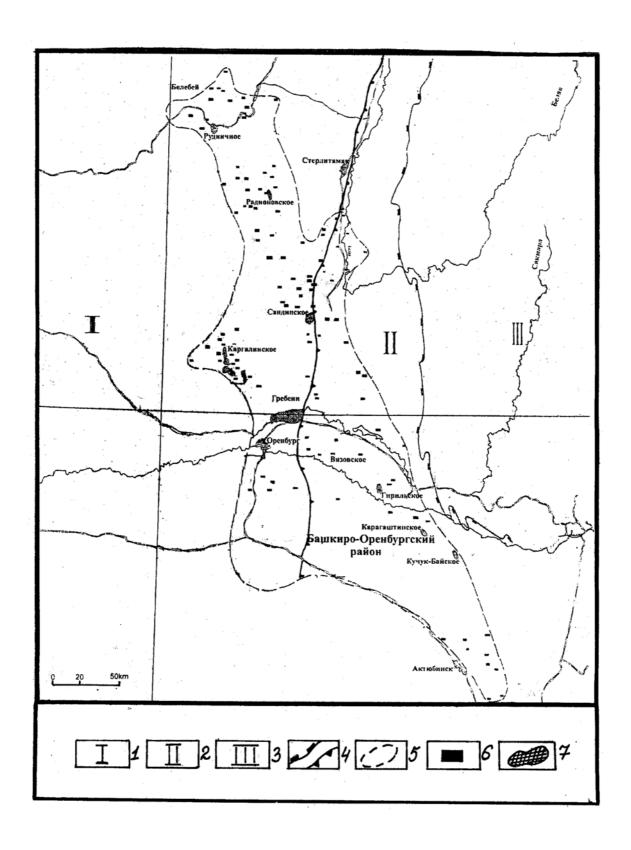
Геотектонически районы меденакопления приурочены к Предуральскому прогибу, к зонам его сопряжения со складчатым Уралом и Русской платформы, охватывая краевые части последней.

Непосредственно площади учебной на района практики прослеживаются меденосная зона, контролируемая субмеридиональной частью Салмышского вала (Салмышская площадь с месторождением Гребени) участки, примыкающие c юго-востока крупному Каргалинскому полю меденосности (Каргалинскому месторождению), расположенному на водоразделе рек Верхней и Средней Каргалки.

Салмышская площадь. Меденосность Салмышской площади контролируется структурами Салмышского вала с выходом в сводовых поверхность образованием частях оруденения на дневную многочисленных проявлений медистой Полоса минерализации. меденосности по данным бурения региональных профилей скважин (глубина до 200-600 м) прослежена на протяжении порядка 120 км Сакмарское, Гребени, Гребени 2, Гора Верблюжья, (проявления Сумкинское, Янгизское, Красноярское и др., рисунок 61). Меденакопление прибрежно-морским отложениям нижнеказанского подъяруса, трансгрессивно залегающих на красноцветах и пестроцветах уфимского яруса.

Разрез нижнеказанского подъяруса четко подразделяется на три крупных седиментационных пачки.

Базальный горизонт мелкозернистых и тонкозернистых серых, зеленовато-серых известковистых песчаников в основании нижней, собственно рудовмещающей части отложений, изменчив по составу и развит неповсеместно, замещаясь известняками, которые отличаются



Геолого-структурные зоны: 1 — восточная окраина Русской платформы; 2 — Предуральский прогиб; 3 — складчатый Урал; 4 — западная граница складчатого Урала; 5 — контур Башкиро-Оренбургского меднорудного района; 6 — месторождения и рудопроявления меди в верхнепермских фациях; 7 — контуры участков меденосности, наименование месторождений.

Рисунок 60 – Обзорная карта медепроявлений Предуралья

литологической изменчивостью. Среди них выделяются пелитоморфные доломитизированные глинистые разности с незначительной примесью органогенного детрита, светло-серые органогенно-обломочные раковин песчанистые известняки, иногда c замещением створок халькопиритом, халькозином, борнитом. Наблюдается переход пелитоморфных органогенных известняков известняки крупнозернистые, иногда оолитовые, песчанистые с прослоями и линзами терригенного материала. Выше идет чередование сероцветных плотных известковистых, слюдистых с раковинами брахиопод (лингул) алевролитов серых, темно-серых известковистых с углефицированным растительным детритом, полимиктовых тонко – и мелкозернистых косо – и волнистослойчатых песчаников. В разрезах скважин восточной части площади Гребени встречаются прослои желтовато-коричневых песчаников и вишнево-красных аргиллитов.

рассмотрении особенностей При детальном распределения выявляется медистой минерализации контроль рудных скоплений отдельными маломощными слойками в составе нижней базальной пачки и в основании вышележащего слоя. Это: 1) слой песчаников, состоящих из плохо сортированного обломочного материала с обломками, обрывками углефицированной древесины, иногда косослойчатых мощностью 5-10 см до 1 м, залегающих на отложениях уфимского яруса; 2) известняки ракушечники со скоплениями раковин брахиопод мощностью 0,2-0,35 м в кровле окремнелые, в подошве глинистые; 3) прослой глинистоизвестковистого тонкозернистого песчаника в слое плитчатых мергелистых сортированные перекрывающих ПЛОХО базальные мощностью 0,1-0,2 м; 4) базальный слой тонкоплитчатых темно-серых глин со скоплениями раковин брахиопод (лингулы и др.) мощностью 0,3 м.

Изучение и анализ показывают, что рудоносность в районе Салмышского вала на всех участках имеет сходную единую приуроченность к нижней части осадков нижнеказанского комплекса. Суммарная мощность рудоносных отложений порядка 2,5 м.

Медистая минерализация представлена сульфидами меди – халькопирит, халькозин, ковеллин, борнит, дигенит. Азурит, малахит, куприт, самородная медь вторичны по отношению к сульфидной минерализации.

Медное оруденение Салмышской площади образует залежи пластовой линзовидной формы, часто невыдержанные в плане, медь в залежах распределяется неравномерно. Наиболее богатое медное оруденение до 14,8 % установлено по одному из пересечений на месторождении Гребени в основании нижнеказанского подъяруса в пласте переслаивания сероцветных песчаников, алевролитов, аргиллитов мощностью 2,06 м. На месторождении Гребени рудное тело в песчаниках имеет мощность 0,15-0,32 м при содержаниях меди 0,30-0,33 %, в известняках концентрации меди 0,02-1,59 % на мощность 0,1-0,22 м. Руды с повышенным содержанием молибдена, никеля, серебра, свинца, цинка.

Основной рудный минерал халькозин (Проскуряков и др, 1972). На месторождении выделено рудное тело площадью около 10 км² со средним содержанием меди 1 % при средней мощности 0,38 м, с запасами 103 тыс.т.

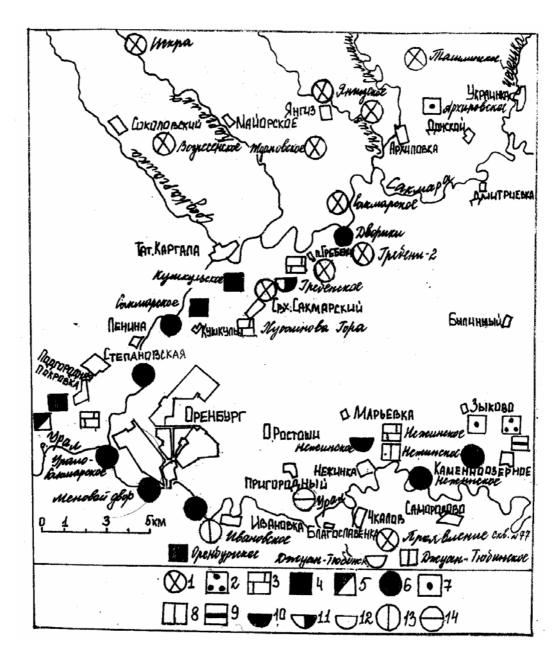
Медные руды, связанные с песчаниками и конгломератами татарского яруса, известны в северной части района практики. На правобережьи р. Салмыш по водоразделу рек Янгиз и Каргалок (рисунок 61) на водоразделах и склонах долин вблизи выхода на поверхность горизонтов протягиваются заброшенные продуктивных выработки Каргалинских рудников, медных одного ИЗ самых значительных месторождений медистых песчаников Западного Приуралья. К выработкам Каргалинского юго-востока рудного поля c примыкает эксплуатировавшихся ранее мелких месторождений (Искра, Вознесенское, Ждановское, рисунок 61), прослеженных в северо-западной части площади Оренбургского учебного полигона.

В разрезе рудовмещающей Каргалинской свиты здесь выделяется до пяти ритмопачек, обусловленных чередованием русловых и пойменных (песчаники мелко – и разнозернистые, алевритовые песчаники), старично-(алевролиты, глины) И озерных (мергели, алевролиты) осадков. Мощность ритмопачек изменяется от 5-10 до 20 м. Преобладающая окраска пород красно-бурая, вишнево-красная. пойменными Сероцветные осадки, представленные болотными алевролитами и глинами с отпечатками листовой флоры, встречаются преимущественно в верхних частях ритмопачек. Сероцветные накопления прослежены в двух из пяти выделенных ритмопачках, отвечая двум горизонтам верхнему продуктивным нижнему, разделенным безрудных красноцветных пород мощностью 40-60 Суммарная мощность осадков каргалинской свиты татарского яруса достигает 130 м.

Верхний продуктивный горизонт залегает на глубинах до 20 м и зачастую выходит на поверхность в бортах оврагов. Интенсивно отрабатывался небольшими штольнями и шурфами. На Каргалинском месторождении горизонт полностью обезвожен. Глубина залегания нижнего горизонта 10-28 м. Отрабатывался в небольшом объеме шурфами, шахтами и небольшим карьером.

Меденосность связана с песчаными, песчано-мергелистыми породами, карбонатизированными алевролитами. Доля песчаных руд нередко составляет 80 % от общего количества медной руды в залежах.

Медная минерализация в рудах представлена преимущественно минералами зоны окисления — малахитом, азуритом, купритом и хризоколлой. Сульфидная минерализация сохраняется в виде реликтов в окисленных рудах, часто выполняя поровые пространства осадочных пород вблизи углефицированных растительных остатков или образуя псевдоморфозы по растительной ткани. Малахит и азурит интенсивно замещают первичные минералы меди, а также входят в состав цемента оруденелых песчаников и конгломератов. С медными рудами связано



1 — медистые песчаники; 2 — кварцевые пески; 3 — известняки; 4 — глины кирпичные; 5 — глины гончарные; 6 — песчано-гравийные смеси; 7 — пески строительные; 8 — гипс; 9 — глины буровые; 10 — соли натриевые и калиевые с боратами; 11 — соли натриевые и калиевые; 12 — соли натриевые (галит); 13 — минеральные лечебные йодо-бромные воды; 14 — бромные воды

Рисунок 61. Полезные ископаемые в районе практики

повышенное содержание серебра (до 50 г/т), скандия (от 6 до 20 г/т), иттрия, свинца.

Рудные тела имеют форму линз сложных неправильных очертаний. Длина рудных тел достигает обычно нескольких сот метров, ширина измеряется десятками метров, мощность не превышает 10 м. Среднее содержание меди в породе 2,5 %. Верхний рудный горизонт Каргалинских рудников гораздо беднее нижнего. Содержание меди в среднем 1,5 %, мощность рудных линз 1-2 м.

Кроме Каргалинского района старые разработки медных руд в отложениях татарского яруса встречаются на многих участках, примыкающих к району практики с севера и востока.

3.5.2 Неметаллические полезные ископаемые

Все неметаллические полезные ископаемые района практики представляют собой осадочные породы (Грачева и др., 1988). Некоторые из них, такие как песчано-гравийные смеси и различные типы глин, имеют широкое распространение и поэтому их практическая ценность определяется главным образом близостью этих сырьевых материалов к месту потребления. Другие породы, например чисто кварцевые пески и буровые глины, встречаются на площади редко, но они обладают специфическими, необходимыми для промышленного использования свойствами и могут перевозиться на большие расстояния.

3.5.2.1 Керамическое и огнеупорное сырье

Известное в районе Зыковское месторождение кварцевых песков расположено в 4^{x} км севернее тракта Оренбург-Каменно-Озерное, в 7,5 км северо-восточнее п. Нежинка. Приурочено к синклинали оседания, образование которой связывается с развитием солянокупольной тектоники. Ядро синклинали выполнено отложениями среднего и верхнего эоцена, олигоцена и миоцена. Промышленные запасы месторождения сосредоточены в залежах кварцевых песков, залегающих в верхней части верхнеэоценового разреза на переслаивающейся пачке сильно песчаных глин и глинистых песков. Залежь песков, вскрытая Зыковским представляет собой тело, вытянутое в меридиональном направлении и имеющего ширину около 1 км. Прослежено по простиранию на 600 м. Максимально вскрытая мощность залежи 48 м. Мощность необводненных песков 20 м. Химический состав песков отличается высоким постоянством с содержанием кварца 95,84 – 99,22 %.

Месторождение до уровня грунтовых вод отработано. Расширение его сырьевой базы возможно за счет обводненных горизонтов эоценового разреза. Пески могут быть использованы в литейном производстве и изготовлении хозяйственной посуды. Пригодны для производства силикатного кирпича, шлакоблоков и стеновых панелей.

3.5.3 Строительные материалы

Гражданское и промышленное строительство, строительство железных и шоссейных дорог связано с потреблением значительного количества природных строительных материалов — кирпичных глин, строительных песков, щебня, известняков, песчано-гравийных смесей.

3.5.3.1 Известняки

Известняки используются в виде щебня или дробленого камня и применяются в качестве заполнителя бетона, дорожной щебенки, железнодорожного балласта, штукатурки, для производства извести.

На площади Оренбургского полигона разрабатываются известняки Нежинского месторождения, используемые как материал для строительства автодорог и производства извести, строительного щебня. Для этих же целей применялись известняки законсервированного месторождения Хусаинова Гора, разрабатывалось и в настоящее время отработано месторождение горы Маяк. Разведано и подготовлено для эксплуатации пять участков Сакмарского месторождения (Грачева и др., 1988).

Нежинка. Расположено на восточном крыле Нежинской солянокупольной антиклинали и приурочено к средней части разреза морских отложений нижнеказанского подъяруса верхней перми. Полезная толща известняков представлена (снизу — вверх) тонкозернистыми известняками глинистыми пелитоморфными и органогенными. Общая их мощность от 10,7 до 17 м. Известняк на 85-98 % состоит из кальцита. Залежь известняков вытянута в субмеридиональном направлении, размер ее 2 х 0,25 км. Падение залежи юго-восточное под углом 5-25°. Осложнена нарушениями типа сбросов. Продуктивная толща известняков не обводнена.

Месторождение горы Маяк находится на северо-западной окраине г. Оренбурга. Приурочено к соляному куполообразному поднятию и представлено пластовой залежью морских известняков нижнеказанского подъяруса с падением пород под углом $4-12^0$. Средняя мощность известняков 12,5 м, размер залежи -800 х 600 м. На 85,5-99,9 % известняки состоят из $CaCO_3$. К настоящему времени месторождение отработано.

Месторождение Хусаинова Гора находится в 14 км севернее г. Оренбурга. Представлено толщей известняков, слагающих брахиантиклинальную складку, вытянутую с юго-запада на северо-восток. Длина складки $0.8\,$ км, ширина до $0.4\,$ км, мощность толщи морских нижнеказанских известняков $12-16\,$ м. В осевой части структуры породы залегают почти горизонтально, наклон крыльев $16^0.$ Известняки характеризуются невыдержанным качеством.

Разведанные участки *Сакмарского месторождения* известняков приурочены к купольной части, северо-западному, юго-восточному крыльям и юго-западной периклинали Гребенской антиклинали, вытянутой с северосеверо-востока на юго-запад на 8 км при ширине 1,5 км с падением пластов в присводовой части 35 - 46°, на крыльях 10 - 15°. В купольной части Ждановского участка месторождения залегание почти горизонтальное (2 - 3°). Мощность залежей, включающих пласты органогенных, пелитоморфных, микрозернистых и оолитовых известняков, изменяется от 3 (Ждановский участок) до 15 м (участок у дер. Гребени). Содержание кальцита в известняках от 77 до 98 %.

Участки Сакмарского месторождения на разведанные глубины не обводнены. Известняки месторождения пригодны для производства строительной извести.

3.5.3.2 Глины кирпичные, гончарные и буровые

Легкоплавкие глины и суглинки, пригодные для производства строительного кирпича и черепицы, распространены в районе практики почти повсеместно. Они относятся к четвертичным аллювиальным и элювиально-делювиальным образованиям.

Аллювиальные глины и суглинки приурочены, обычно, к первой и второй надпойменным террасам рек. Мощность их колеблется от 3-5 до 10-15 м.

Элювиально-делювиальные глины и суглинки развиты на водоразделах и их склонах. Характеризуются значительными площадями распространения и достигают местами большой мощности (15-20 м).

Kушкульское месторождение кирпичных глин приурочено к аллювиальным отложениям второй надпойменной террасы р. Сакмара. Представляет собой пластообразную залежь песчанистых глин. Разведанные ее размеры $1,5\times1$ км, мощность 2,0-7,6 м. Залежь сложена желтоватокоричневой и коричневой песчаной глиной с мелкими гнездообразными скоплениями мучнистого карбонатного материала и отдельными мелкими кристаллами гипса, залегающими на желтовато-серых песках. Месторождение не обводнено.

Месторождение Подгородняя Покровка расположено в 6 км к северо-западу от г. Оренбурга, в 1 км к западу от с. Подгородняя Покровка (рисунок 61). Представлено пластообразной залежью четвертичных делювиальных глин и светло-коричневых суглинков с тонкораспыленными известковистыми включениями. Мощность суглинков от 4 до 24 м. Глины, залегающие под суглинками, красновато-бурые с известковистыми включениями. Мощность глин 1-10 м.

Суглинки пригодны для производства морозостойкого пустотелого кирпича. Месторождение не обводнено.

Месторождение Подгородненское непосредственно примыкает на северо-востоке к рассмотренному выше. Представляет собой пластообразную залежь тех же глин, приуроченных к отложениям второй надпойменной террасы р. Каргалки. Мощность глин изменяется от 3 до 28 м. Глины содержат гнездообразные скопления мучнистого карбонатного материала, кристалликов гипса, редко твердых карбонатных конкреций. Пригодны для производства гончарной посуды, изделий художественной керамики и кирпича.

Зыковское месторождение глин, применяемых для получения буровых растворов, приурочено к толще раннеэоценового возраста, развитой в Зыковской синклинали проседания. Разведанная часть залежи размером 110 х 25 м и мощностью 5 м сложена серыми и темно-серыми морскими

глинами с содержанием песчаной фракции до 1,8 %. Качество глин невысокое. Месторождение разрабатывается с 1997 г. Балансовые запасы составляют 18 тыс.т.

3.5.3.3 Песчано-гравийные смеси

Основные потребители гравийно-песчаных смесей — строительная и дорожная отрасли промышленности, где эти материалы применяются главным образом в качестве заполнителя бетона на портланд-цементе и вместе со щебнем — в бесцементной укладке при строительстве оснований шоссейных дорог.

Месторождения гравийно-песчаных смесей в районе образованы в результате деятельности рек Урала, Сакмары и их притоков, встречаясь в виде песчаных русловых залежей а также находятся в пределах террас, отражающих положение речных долин ранне — и среднечетвертичного времени. Пойменные и русловые отложения этих рек представлены, в основном, обломочными зернами и галькой разнообразных уральских пород: кварца, кварцита, кремния, яшм, метаморфических сланцев и различных изверженных пород, в составе песчаного материала преобладает кварц.

Месторождение Дворики находится в 26 км к северо-востоку от г. Оренбурга. Приурочено к высокой и низкой поймам р. Сакмары. Полезная площадь представлена пластообразной залежью галечно-гравийно-песчаных отложений, залегающих с размывом на пермских песчаниках и глинах. Мощность залежи в пределах высокой поймы до 10.8 м, в пределах низкой поймы -1.4-8 м.

Гравийно-галечный материал на 95% состоит из кремнистых пород и кварца. Месторождение обводнено. Горно-технические условия благоприятны для разработки гидромеханизированным способом.

Кушкульское месторождение, находящееся в 15 км севернее г. Оренбурга, также приурочено к пойменной террасе р. Сакмары. Сложено песчано-гравийными отложениями мощностью от 2,5 до 14,5 м. Месторождение отработано.

Несколько месторождений (*Урало-Сакмарское*, *Меновой двор и др.*) сосредоточены в северной , северо-западной и южной окраинной части г. Оренбурга (рисунок 61) в пойменных и современных русловых накоплениях рек Сакмары и Урала. Имеют площадь $12\times0,2$ и $1,4\times0,64$ км при продуктивной мощности 2-16,6 м. В настоящее время месторождения этой группы находятся в водоохранной зоне и не разрабатываются. Законсервировано также и *Нежинское месторождение* песчано-гравийной смеси в аллювиальных отложениях высокой поймы р. Урал, пластообразная залежь которого имеет размер $1,7\times1,1$ км при мощности $9,4\times18,1$ м.

3.5.3.4 Пески строительные

Строительные пески для производства силикатного кирпича, шлакоблоков, стеновых панелей и растворов приурочены к отложениям среднеюрского возраста и эксплуатация их ведется на Архиповском карьере.

Архиповское месторождение находится в Сакмарском районе в 3 км к северо-востоку от с. Архиповки и в 60 км от г. Оренбурга. Приурочено к западному крылу меридионально вытянутой синклинальной складки типа дизъюнктивной мульды в пределах юго-западной части Предуральского краевого прогиба. Полезная толща представлена залежью разнозернистых кварцевых песков, в основании которых преобладают гравелистые пески с линзами гравийных галечников и конгломератов.

Залежь песков имеет форму линзы, выклинивающейся к западу. Мощность линзы в контуре полезной толщи 3 — 32,5 м (средняя 17 м). Подстилающие породы — среднеюрские голубовато-белые каолинитовые глины мощностью 2 м, залегают с эрозионным размывом на аргиллитоподобных красноцветных глинах и песчаниках позднетатарского возраста верхней перми. Месторождение разведано до уровня грунтовых вод, ниже которого пески слабо обводнены (дебит 0,15 л/сек). Отрабатывается карьером с несколькими уступами.

3.5.4 Минеральное химическое сырье

3.5.4.1 Гипс

Залежи гипса выявлены на Нежинской и Джуан-Тюбинской антиклинальных структурах, осложненных соляной тектоникой.

Нежинское месторождение находится в 2 км к северо-востоку от п. Нежинка. Гипсы залегают в кровле соляного штока под уфимскими, акчагыльскими и четвертичными отложениями. Ширина ангидрито-гипсовой залежи 900 – 1000 м, длина 7 км. Мощность в своде купола достигает 130 – 140 м. Гипс крупнокристаллический, светло-серый, массивный. Гипсовая залежь обводнена. Гипсы и ангидриты вблизи земной поверхности (5 – 10 м) в период 1936 – 1971 гг. разрабатывались для производства алебастра открытым способом. В связи со сложными горно-техническими условиями в настоящее время эти разработки не проводятся.

Джуан-Тюбинское месторождение находится в 15 км к юговостоку от г. Оренбурга. Представлено гипсами кунгурского яруса, слагающими гипсовую шляпу в кровле соляного штока Джуан-Тюбинской соляно-купольной структуры. Мощность залежи гипсов достигает 130 м, глубина залегания от 25 до 100 м. Перекрыта акчагыльскими глинами и уфимскими красноцветными песчано-глинистыми отложениями.

Месторождения соли в районе связаны с соляными куполами, внедрившимися снизу в почти горизонтально залегающую осадочную толщу.

Гребенское проявление каменных солей, полигалитов и сильвина расположено в пределах одноименного соляного поднятия. В его сводовой части в осадках кунгурского яруса (интервал глубин 865 – 1600 м) вскрыта каменная соль. По мнению А.М. Пущаева, В.А. Ефремова здесь возможно выявление крупного месторождения каменной соли с запасами не менее 1 млрд. т.

Выше галитовой толщи в разрезах поисковых скважин на осадочную медь установлены полигалито-ангидритовые зоны с содержанием K_2O до 4,9% и зоны сильвинито-галитов с концентрациями KCl от 4,4 до 11,2%. Мощность этих зон 7,6 – 28,5 м.

На Нежинском проявлении каменных солей, полигалитов и боратов залежь каменных солей представляет собой шток размерами в поперечном сечении 2,2 х 0,6 км. Глубина залегания его 150 х 230 м. Вскрытая мощность солей превышает 760 м. Соль перекрыта гипсовоангидритовой шляпой кунгура и красноцветными отложениями уфимского яруса. Соль представлена чистым галитом с содержанием NaCl 97,95 %. Структура солей флюидальная, свидетельствующая о тектонических перемещениях соляных масс.

В сульфатно-соленосном комплексе установлено проявление калийных солей, представленных сильвином и полигалитом. *Сильвин* самостоятельного значения не имеет и образует мелкую вкрапленность (размер кристаллов от долей мм до 1-2 мм) в каменных солях, присутствуя в массе галита в виде примеси. Обнаруживается по характерному буроватокрасному цвету кристаллов.

Более широко распространен *полигалит*. Он встречается в парагенезисе с ангидритом. Мощность ангидрито-галитовых зон достигает 1-3 до 14 м с содержанием полигалита от 6,07 до 23,1 % при концентрациях калия до 3,61 %.

С верхней частью разреза галогенных отложений сульфатносоленосной толщи связаны проявления *боратов*, представленных гнездами и прожилками *гидроборацита* — бесцветного или розоватого радиальнолучистого или пластинчато-игольчатого. Скопления боратов распространены в виде линзочек и желваков шаровидной формы диаметром 3 см, наблюдаемых как в каменных солях, так и в ангидритах (в зонах ветвистых трещин), а также на контактах этих отложений. Максимальное содержание их в местах скопления достигает 38,6 %.

Джуан-Тюбинское проявление каменных солей и полигалитов. Каменная соль слагает узкий шток с длиной овала 2 км, шириной 0,5 км, изученный до глубины 500 м. Глубина залегания кровли солей 150-180 м. Содержание NaCl в солях колеблется в пределах 96-99 %. В сульфатногалогенных породах вскрыт прослой полигалито-галита мощностью 1,15-2,16

м с содержанием полигалита 28 –33%. До глубины 600 м на структуре прогнозируется крупное месторождение каменной соли.

3.5.5 Минеральные лечебные воды

На площади учебного полигона выявлено два проявления лечебных вод (рисунок 61).

Ивановское месторождение приурочено К относительно акчагыльскому горизонту и водоносному татарскому комплексу. Подземные воды акчагыльского горизонта вскрываются на глубине 35 м, статический уровень их 7м. Воды хлоридные натриевые, с минерализацией 7 г/л. Подземные воды водоносного татарского комплекса вскрываются на глубинах 87.5 - 109.5 м, статический уровень их 2.2 - 3.9 м. Для месторождения характерно нарастание минерализаци с глубиной: в верхней части воды хлоридные натриевые с минерализацией 22,4 г/л., в рассолы с минерализацией ДО 201 г/л. Месторождение нижней эксплуатируется с 1997 г.

Подземные йодные и бромные воды Восточно-Оренбургской площади связаны с карбон-нижнепермскими водоносными комплексами, содержащими до 300 мг/л брома и до 10 мг/л йода. Прогнозные ресурсы площади оцениваются в 13,6 тыс. м 3 /сут.

Заключение

Представленные в учебном пособии материалы, наблюдения, выводы касаются не только площади полигона, но и более значительного региона Южного Урала, включающего этот полигон.

Геотектонически район исследований является областью сопряжения систем структур восточной части Русской платформы и Предуральского краевого прогиба. Поверхность архейско-протерозойского фундамента погружена здесь на глубины от $2^{\frac{x}{2}}$ до $6^{\frac{y}{2}}$ км. На фундаменте залегает комплекс песчано-глинистых отложений рифей – венда, средне-, верхнепалеозойские терригенные, терригенно-карбонатные, карбонатносульфатные и гипсоносно-соленосные толщи девона, карбона, перми. Пермские отложения на площади работ имеют приповерхностное залегание и представлены во многих обнажениях. Из более молодых комплексов здесь присутствуют накопления антропогена, выполняющие русла рек, слагающие надпойменные террасы и склоны водораздельных пространств, отложения триаса, юры, мела, палеогена, неогена.

Геополитическое, географическое положение и экономическое состояние Южного Урала позволяет успешно и рентабельно осваивать богатые природные ресурсы края. Здесь разрабатываются месторождения каменной соли, гипса, карбонатных пород, формовочных и инертных материалов, асбеста, черных, цветных, благородных металлов, нефти и газа, созданы крупные инфраструктуры нефтеперерабатывающей, цветной, черной металлургии, строительной индустрии, агрохимии.

Тектоническая и структурная гетерогенность рассмотренной территории позволяет получить представление о содержании, методах полевых маршрутных исследований и овладеть опытом полевых геологических наблюдений, изучая разнообразные геолого-структурные и литолого-фациальные обстановки.

Изученный регион охватывает области развития морских, отложений, накопившихся в условиях предгорных шлейфов, равнинных долин, прибрежного мелководья и удаленных от берега участков моря, зоны их смены во времени и в пространстве. Это позволяет литолого-стратиграфический охватить широкий диапазон палеозойского и мезозойско-кайнозойского разреза, научиться изучать и восстанавливать различные геологические условия, вести документирование разреза, обнажений и проводить творческий научный анализ фактического материала и наблюдений непосредственно в полевых условиях, используя и закрепляя знания лекционных теоретических курсов.

Во время полевых работ студенты сталкиваются с разным геологическим материалом, с многообразием горных пород, геологических структур, древними и современными формами рельефа уже не в образцах, не на бумаге, а в природной естественной обстановке, знакомятся с

естественными и искусственными обнажениями – горными выработками, учатся получать и извлекать необходимую информацию.

Полифациальный состав отложений, неоднократная режимов седиментации и образования пород на изучаемой территории предоставляют большие возможности для познания многих особенностей, присущих осадочным толщам. Это изучение состава, текстурно-структурных параметров, ритмичности строения толщ, взаимоотношений слоев, характера напластования с выделением перерывов осадконакопления и выяснением их природы, наблюдения над включениями, в том числе сборы и изучение флористических фаунистических остатков. Среди последних устанавливается большое разнообразие видов и форм – остатки и отпечатки раковин гастропод, пелеципод, брахиопод, аммонитов, морских ежей, мшанок, белемнитов в органогенных известняках и терригенно-карбонатных осадках морского происхождения (гора Гребени, Нежинский карьер, гора совокупности признаков Сырт). По проявленных восстанавливались условия их накопления как непосредственно в поле в процессе наблюдений и документции обнажений, так и с последующим уточнением в период камеральной обработки.

Во время полевых маршрутных исследований осваивались и закреплялись навыки работы с компасом путем определения элементов приобреталось пластов, слоев, слойков, умение полевой дневник, документировать, мощности, вести проводить опробование, отбирать пробы, образцы, штуфы на разные аналитических определений.

Не меньшее значение имеет получение навыков коллективной работы, сочетания ее с индивидуальной, знакомство с трудностями в работе геолога, получение умения их преодолевать, одновременно проявляя черты геологического братства и товарищеской взаимопомощи.

Важную роль в повышении уровня знаний и умения студентов работать непосредственно с геологическим материалом имеют зарисовки деталей обнажений, приемы фотодокументации, знакомство с месторождениями полезных ископаемых, расположенными на территории и в близлежащих районах. Непосредственно в районе полигона студенты имеют возможность знакомиться со строительными материалами, с рудами цветных металлов, минеральными водами. Это ознакомление проходит в плане раскрытия путей развития производительных сил и хозяйства области, что является непременной составляющей основы ориентирования будущих специалистов.

Многие вопросы, связанные с изучением особенностей геологического строения, рудоносности, продуктивности осадочных толщ, полученный методический опыт, навыки, теоретические знания могут быть использованы студентами в дальнейших научных и полевых исследованиях, в том числе в иных регионах.

Список использованных источников

- 1 Апродов В.А. Геологическое картирование. М.: Госгеолтехиздат, 1952. 371 с.
- 2 Ботвинкина Л.Н. Методическое руководство по изучению слоистости. Тр. геол. ин-та АН СССР, 1965, вып. 119. 260 с.
- 3 Геология СССР (Башкирская АССР и Оренбургская область / Гл. ред. А.В. Сидоренко М., 1964, т. XIII, ч. I.-655 с.
- 4 Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Ред. А.С. Пантелеев. – Оренбург, 1997. – 272 с.
- 5 Гидрогеология СССР. Том XLIII. Оренбургская область / Гл. ред. А.В. Сидоренко. М.: Недра, 1972. 272 с.
- 6 Горяинов В.А., Васильев Н.А., Твердохлебов В.П. Геологическая карта СССР. Лист М 40 II. Объяснительная записка. Геолиздат. М.: 1979. 90 с.
- 7 Грачева Ж.Н., Тесаловская Ю.П., Тищенко Н.А. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Оренбургской области масштаба 1:1000000. М., 1988. 448 с.
- 8 Демина Т.Я., Тараборин Г.В. Региональные особенности металлогеннии и гидрогенного рудообразования в мезозойско-кайнозойских депрессиях Южного Урала // Сб.: Водные ресурсы, геологическая среда и полезные ископаемые Южного Урала.» Оренб. отдел ГИ УрО РАН. Оренбург, 2000. С. 163 173.
- 9 Демина Т.Я., Тараборин Г.В. Рудоносность формаций осадочного покрова Южного Урала и сопредельных районов // Матер. регион. научн. практ. конф., посвящ. 85-летию ПГУ. Пермь, 2001.
- 10 Демина Т.Я., Тараборин Г.В. Экзогенная минерализация мезозойскокайнозойских комплексов Южного Урала и Предуралья // Сб.: «Вопросы региональной геоэкологии и геологии.» — Оренбург, 2002 — С. 88-95.
- 11 ДеминаТ.Я., Тараборин Г.В. Осадки и осадочные породы. Учебное пособие. Оренбург, 2002. 177с.
- 12 Крашенинников Г.Ф. Учение о фациях. М.: Высшая школа, 1971. 368с.
- 13 Мильничук В.С. Основы геологической практики. М.: Недра, 1978.
- 14 Попов В.И., Макарова С.Д., Филиппов А.А. Руководство по определению осадочных фациальных комплексов и методика фациально-палеогеографического картирования. Л.: Гостоптехиздат, 1963. 714 с.
- 15 Попов В.И., Тараборин Г.В. Постумные формации, фациальные свиты и их изменения в изученных разрезах // Динамические фации и палеогеография постумных меловых формаций среднего течения Зеравшана. Л.: Недра, 1964. 196 с.
- 16 Попов В.И., Тихомиров С.В., Макарова С.Д., Филиппов А.А. Ритмостратиграфические (циклостратиграфические) и литостратиграфические подразделения. Ташкент: Изд-во ФАН, 1979. 111с.

- 17 Программа сквозной практической подготовки студентов специальности 0101 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» / Научн. ред. Н.А. Сагитов. Казань, 1987
- 18 Проскуряков М.И., Тихий А.Н. Геохимическая характеристика меденосных отложений нижнеказанского подъяруса Южного Приуралья // Матер. по геол. и полезн. ископ. Оренб. обл. Челябинск, 1972, вып. 4. C.65 76.
- 19 Тараборин Г.В., Тараборин Д.Г. Литолого-фациальные и палеогеографические условия районов размещения экзогенных редкометальных месторождений урана Узбекистана // Узб. геол. журн. 1996. №2 С. 77 88
- 20 Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1997. 448с.
- 21 Чибилев А.А. Природное наследие Оренбургской области. Оренбург, 1996.-128с.

Приложение А

(справочное)

Характеристика полевых маршрутов

В районе учебной практики на Оренбургском полигоне в связи со слабой обнаженностью верхнепалеозойско-кайнозойского осадочного чехла маршрутные исследования можно провести, в основном, по искусственным обнажениям — гравийно-песчаным и известковым карьерам, реже по естественным обнажениям — полуоткрытым по бортам оврагов, скальным обнажениям и в обрывах склонов долин.

Конкретные задачи, стоящие перед студентами во время прохождения маршрутных исследований, различны: изучение осадочных горных пород и последовательность их залегания в разрезе, условий их залегания с выявлением фациальных признаков осадков с восстановлением палеогеографических обстановок времени их формирования.

В маршрутах, в соответствии с их целями, необходимо решать разные задачи: изучение геологии района, видимых элементов структуры, различных стратиграфо-литологических подразделений сводного верхнепалеозойско-кайнозойского разреза, ознакомление с полезными ископаемыми и выяснение условий их образования с получением общих представлений об истории развития территории полигона.

Маршрут № 1. Северо-восточные скальные обрывы карьера г.Гребени

Задача: изучение обнажений песчано-карбонатных отложений верхнепермского возраста (нижнеказанский подъярус), условий их залегания, состава, структур и текстур, с восстановлением условий их образования.

Маршрут начинается в скальных обрывах юго-восточного крыла Гребенской антиклинали, сложенными песчаниками, известняками и глинами нижнеказанского подъяруса верхней перми с характерными текстурами и структурами, включениями остатков мелких брахиопод Linqula, мшанок, пелеципод. Одновременно проводятся наблюдения над проявлением трещиноватости с выявлением основной крутопадающей зоны, сопровождаемой разуплотнением пород, пропиткой, пленками гидроокислов железа и марганца. Далее маршрут проходит по известковому карьеру, в котором можно осмотреть и изучить другие разновидности известняков и песчаников, условия их залегания, характер переслаивания, переход от одного слоя к другому.

По ходу маршрута отмечают характер изменения фауны, выделяют различные типы слойчатости и других текстурных образований с замерами ориентировки падения косых слойков и по совокупности проявленных фациальных признаков делается попытка установления условий образования пород и их комплексов.

В маршруте отбираются образцы горных пород и минеральных включений, производятся зарисовки, фотографирование, послойное описание обнажений, замеряются элементы залегания пород, составляется эскиз обнажения.

Маршрут № 2. Овраг «Красный»

Задача: изучение ритмично-слоистой толщи красноцветных терригенных пород верхнеказанского подъяруса верхней перми, выявление особенностей их накопления как аллювиальных осадков.

Маршрут проходит на погружении юго-восточного крыла антиклинали Гребени после железнодорожного моста через овраг «Красный» в продолжении маршрута \mathbb{N} 1. Разрозненные выходы осадков подъяруса здесь лучше всего обнажены по левому склону оврага. Маршрут прослеживается на протяжении около 2 км с несколькими перерывами и заканчивается осмотром крупного обрывистого выхода, возвышающегося над дном оврага.

наблюдать В ходе онжом И изучить маршрута песчаногравийно-конгломератовые алевропелитовые И исключительно красноцветные осадки верхнепермской палеореки, особенности их состава, структуры и текстуры, особенности напластования пород, образующих ряд серий направление падения косых пластах, свидетельствующих об однонаправленном развитии потоков речных вод, ориентировку их падения в различных ритмопачках составления диаграмм-роз. Одновременно можно проводить наблюдения над выполаживанием крыла Гребенской антиклинали с замерами элементов залегания пород.

В маршруте отбираются образцы пород, проводится фотографирование и зарисовки, описываются обнажения с замерами мощностей ритмопачек пород, делаются записи других наблюдений.

Маршрут № 3. Нежинский известняковый карьер

Задача: увязка одновозрастных и сходных в литолого-фациальном отношении осадков нижнеказанского подъяруса с прослеживанием зон прибрежного мелководья (пески, галечники) и областей накопления карбонатных отложений (органогенных и хемогенных) на площади полигона.

Маршрут начинается осмотром находящегося в 20 км к югу от горы Гребени карьера Нежинского месторождения известняков, в бортах которого можно наблюдать пласты песчаников и известняков нижнеказанского возраста, перекрывающих терригенные красноцветные песчано-глинистые породы уфимского и слагающих ядро Нежинской структуры галогенных отложений кунгурского ярусов.

При послойном описании пород в выделенных на Гребенском участке трех пачках нижнеказанского разреза выявляется их прослеживание и увязка,

черты сходства и различия литолого-фациальных признаков с этим разрезом, отличительные особенности напластования пород, текстур и структур осадков- слоистость, характер переслаивания, условия залегания, прослеживание в прибрежной зоне верхнепермского моря грубообломочных гравийно-конгломератовых и валунистых осадков, включения остатков фауны, их количество, видовой состав, степень сохранности, характер расположения в породе и т.д. Одновременно проводятся наблюдения над степенью деформаций (трещиноватость, зеркала скольжения и т.д.)

В маршруте делаются зарисовки и фотографирование вскрытых карьером пород, замеряются элементы их залегания, отбираются образцы, намечается схема сопоставления с участком горы Гребени.

Маршрут № 4. Архиповский песчаный карьер – гора Сырт

Задача: изучение различных пород средней и верхней юры- гравийно-галечно- песчаных, алеврито- песчаных, глинистых и карбонатных, условий их залегания, выявление особенностей их накопления как пролювиально-аллювиальных и морских осадков.

Маршрут проходит по обоим бортам и дну субмеридионально вскрытого карьера по добыче строительного песка в 3-х км к северо-востоку от сел. Архиповка; затем следует пройти около 1 км за пределами карьера к северу до вершины горы Сырт с тригопунктом 243, где можно изучить небольшой разрез верхнеюрских пород в расчистках и выемках.

В карьере можно изучить пролювиально-аллювиальные конгломераты, состав и условия их залегания, особенности состава осадков, их структуры и текстуры (слоистость, конкреции, линзы размывных горизонтов), проследить распространение железистых конкреций по простиранию пластов, соотношение их с окружающими породами, размеры и строение косых серий, сформированных водными потоками.

На горе Сырт, сложенной глауконитовыми песчаниками и известняками, можно ознакомиться с разнообразной фауной позднеюрского времени – белемнитами, аммонитами, пелециподами и др., собрать наиболее интересные экземпляры.

В ходе маршрута проводится послойное описание, делаются зарисовки и фотографирование обнажений, замеряются элементы залегания горных пород, отбираются образцы, ведется запись других наблюдений.

Маршрут № 5. Чкаловский карьер

Задача: изучение различных пород пролювиального комплекса, особенностей их накопления, характерных структур и текстур, свидетельствующих об условиях их образования как пролювиальных осадков.

Маршрут проходит по отработанным и действующим участкам карьеров по добыче строительного песка и гравийно-галечных смесей в левобережной части р. Урал близ пос. Чкаловский.

По ходу маршрута можно осмотреть и изучить миоценовый пролювиальный комплекс осадков, особенности его состава, структуры и текстуры, особенности напластования пород с многочисленными врезами, внутриформационными размывами разнообломочных галечников, гравийных конгломератов, плохо сортированных песков, паттумов, мусорных мелкоземов с гравием и галькой, алевролитов с прослоями угля, кусками углефицированного дерева и мелким детритом, железо-марганцевые конкреции, ознакомиться с косой слойчатостью временных русловых потоков.

В маршруте проводятся послойное описание, зарисовки и фотографирование обнажений, замеряются элементы залегания пород и слойчатость, отбираются образцы пород и минеральных включений.

Маршрут № 6. Зыковский карьер строительных песков

Задача: изучение обнажений глинисто-песчаных пород эоценового возраста, условий их залегания, соотношений друг с другом, выявление особенностей накопления, состава, текстур и структур, свидетельствующих об образовании их как в морских, так и континентальных обстановках.

Маршрут охватывает один из 3-х карьеров (западный) по добыче строительного и кварцевого песка, находящийся в 31 км к востоку от г.Оренбурга у пос. Зыково. Часть маршрута проходит вдоль западного борта карьера, остальную (большую) часть следует проложить по его северному замыканию и склонам восточного борта.

По ходу маршрута можно изучить: 1) базальные слои морских накоплений среднего эоцена, представленные кварцево - кремнистыми галечниками и валунами со следами жизнедеятельности сверлящих организмов и переотложенными раковинами мезозойских форм, глины, алевриты, глауконитовые песчаники, фосфориты; 2) разрез континентальных тонкопереслаивающихся пестроцветных белоцветных малиновых, желтых, лимонно-желтых и др.) песчаников, песков, кварцитов; 3) особенности их текстуры и структуры – слоистость, характерные переслаивания, состав, стяжения, конкреции И т.п.; основные разновидности кварцевых песков месторождения.

В маршруте проводится послойное описание с составлением сводного разреза, делаются зарисовки и фотографирование обнажений на склонах карьера, замеряются элементы залегания, отбираются образцы пород.