

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Геологическая практика на полигоне «Рамазан»

Учебное пособие

Рекомендовано ученым советом федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет» для обучающихся
по образовательной программе высшего образования по специальности
21.05.02 Прикладная геология

Оренбург
2022

УДК 378.147.091.313:551(075.8)
ББК 74.48я73+26.3я73
Г36

Рецензент – кандидат геолого-минералогических наук, доцент А.П. Бутолин

Г36 Геологическая практика на полигоне «Рамазан» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Леонтьева, И.В. Куделина, М.В. Фатюнина, Н.П. Галянина; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2022. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. – Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7 ; 512 Мб ; дополнительные программные инструменты: Adobe Acrobat Reader XI. – Загл. с этикетки диска. – Текст: электронный.
ISBN 978-5-7410-2789-9

В учебном пособии рассматриваются особенности геологического строения учебного полигона «Рамазан», методика проведения полевых работ и исследований, правила ведения геологической документации и оформление отчета по геологической практике. Дано краткое описание геологических объектов, исследуемых во время прохождения практики, приведены геологические карты и разрезы. Пособие подготовлено на кафедре геологии, геодезии и кадастра Оренбургского государственного университета.

УДК 378.147.091.313:551(075.8)
ББК 74.48я73+26.3я73

ISBN 978-5-7410-2789-9

© Леонтьева Т.В., Куделина И.В.,
Фатюнина М.В., Галянина Н.П. 2022
© ОГУ, 2022

Оглавление

Введение	4
1 Цели и задачи практики	7
2 Методика полевых исследований	9
2.1 Изучение горных пород в полевых условиях	9
2.1.1 Магматические породы	10
2.1.2 Метаморфические горные породы	15
2.1.3 Отбор образцов и проб	18
2.2 Порядок геологических наблюдений в маршрутах и их цели	27
2.3 Общий порядок работы на точке наблюдения	30
2.4 Работа с горным компасом	36
2.5 Ведение полевого дневника	43
2.6 Камеральные работы	49
3 Общие сведения о районе практики	58
3.1 Физико-географический очерк	58
3.2 История геологического развития	61
3.2.1 Гидрология полигона	61
3.2.2 Гидрогеология полигона	62
3.2.3 Экологическая ситуация	63
3 Геологическое строение полигона	65
3.1 Стратиграфия и литология	65
3.2 Магматизм	86
3.3 Тектоника	87
4 Маршруты учебного геологического полигона	93
Заключение	113

Список использованных источников	114
Приложение А.....	116
Приложение Б	117
Приложение В.....	118
Приложение Г	119
Приложение Д.....	120
Приложение Е	121
Приложение Ж.....	131

Введение

Геологическая практика является важной частью образовательной программы подготовки студентов по специальности 21.05.02 Прикладная геология. Представляет собой завершающий этап изучения дисциплин общегеологического направления – Общая геология, Структурная геология, Общая геохимия и др.

Полевую геологическую практику студенты, обучающиеся по специальности 21.05.02 Прикладная геология, проходят после 2 курса в Оренбургской области в окрестностях г. Оренбурга (учебный геологический полигон «Оренбургский») и в Кувандыкском районе (учебный геологический полигон «Рамазан»). Данное учебное пособие посвящено рассмотрению особенностей прохождения геологической практики на полигоне «Рамазан».

Район учебной геологической практики "Рамазан" включает в себя 5 участков и представляет собой территорию 50 x 50 км, центром которого является поселок Рамазаново.

В административном отношении район исследования относится к северной части Кувандыкского района Оренбургской области. Он прилегает к Исянгуловскому и Хайбуллинскому районам Башкортостана. Учебный геологический полигон (УГП) «Рамазан» расположен на левом берегу реки Сакмара в 12 км к северу от райцентра Кувандык.

В тектоническом отношении район относится к западной части южного сегмента герцинского складчатого сооружения Урала и состоит из трех крупных тектонических зон (с запада на восток) – Башкирского антиклинория, Зилаирского синклинория и антиклинория Уралтау.

Выбор учебного геологического полигона «Рамазан» не случаен. По разнообразию ландшафтов, сложности геологического строения, степени расчленённости рельефа Кувандыкский район не имеет себе равных в Оренбургской области. Возраст слагающих пород имеет широкий диапазон – от

протерозоя до девона, а состав интрузивных, эффузивных и метаморфических пород – от кислых до ультраосновных. Это позволяет широко использовать на практике методы исследования осадочных, магматических и метаморфических пород и сложных тектонических структур.

1 Цели и задачи практики

Основной целью геологической практики является закрепление знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения на основе овладения практическими навыками полевых исследований. В процессе прохождения практики студенты приобретают опыт работы с полевыми материалами, их обработкой, составлением коллекций, стратиграфических колонок, геологических разрезов и других материалов.

Задачами практики являются:

- обучение студентов основным приемам проведения геологических маршрутов и геологического картирования в областях развития осадочных, магматических и метаморфических пород, овладения методами изучения литолого-стратиграфического разреза с выделением в обнажении слоев, пачек, ритмопачек;

- ознакомление с особенностями геологического строения участков, наблюдение за условиями залегания осадочных, магматических, метаморфических 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, строить разрезы и геологические карты;

- последовательное описание отдельных отделов и ярусов палеозойского, мезозойского и кайнозойского разреза на участках их наиболее полной естественной и искусственной обнаженности;

- закрепить и применить на практике навыки, полученные в процессе изучения геологических дисциплин, такие как: определения горных пород и минералов, умение пользоваться горным компасом, строить геологические

разрезы и сводные стратиграфические колонки, умение сопоставлять информацию и делать выводы.

Практика является составной частью учебного процесса и важнейшей формой эффективной подготовки высококвалифицированных специалистов – горных инженеров-геологов.

2 Методика полевых исследований

2.1 Изучение горных пород в полевых условиях

Важнейшей составной частью полевых работ является наблюдение горных пород, с целью их определения, описания и выяснения состава и генезиса. При этом необходимо установить минералогический состав слагающих породу основных компонентов, от чего во многом зависит точность ее диагностики, а также структуру, текстуру породы и другие признаки.

Многие признаки минералов и пород устанавливаются визуально, наряду с этим для определения некоторых из них применяются следующее простейшее оборудование и реактивы. Например, для определения твердости принята шкала Мооса, в которой используются минералы: тальк – твердость 1, гипс – 2, кальцит – 3, флюорит – 4, апатит – 5, ортоклаз – 6, кварц – 7, топаз – 8, корунд – 9, алмаз – 10. В полевых условиях для определения твердости прибегают к помощи распространенных предметов: ноготь – 2-3, бронзовая монета – 3,5-4, стекло – 5, стальной нож – 6. Широко используются в полевых условиях лупа с четырех-, семи- и десятикратным увеличением, значительно помогающая выяснению состава и структуры породы, и соляная кислота (5%-ная и 10%-ная) для определения карбонатности пород и карбонатных минералов, а также фарфоровая пластинка для определения цвета черты минералов.

При описании пород необходимо придерживаться следующей общей схемы:

- 1) название породы;
- 2) цвет и оттенки;
- 3) вещественный состав;
- 4) структура, т.е. форма и размер слагающих породу фрагментов (кристаллов, зерен, остатков фауны и т. д.);
- 5) текстура, т. е. характер взаимоотношения этих фрагментов (сланцеватая и гнейсовидная для метаморфических пород, различного вида слоистая для

осадочных и т. д.);

б) излом;

7) включения и эпигенетические выделения – остатки фауны, отдельные глыбы и галька, конкреции, различные трещинки, их размер, форма, характер выполнения и его минералогия, вторичное минералообразование и продукты выветривания (хлоритизация, ожелезнение и т. д.).

Описание пластов обычно начинают с названия породы и очень краткой (в одной фразе) характеристики ее основных особенностей. Например, глина зеленовато-серая, песчанистая, с конкрециями пирита. Затем дают развернутое описание всех литологических признаков.

В пределах учебного геологического полигона «Рамазан» преимущественно развиты породы магматического и метаморфического генезиса, поэтому остановимся на краткой характеристике этих пород, особенностях их залегания, и приемах документации.

2.1.1 Магматические породы

Магматические породы образуются в результате застывания и кристаллизации силикатного расплава (магмы) при внедрении его в земную кору или при излиянии на поверхность Земли. В первом случае образуются интрузивные, во втором – эффузивные горные породы. При полевом изучении магматических пород прежде всего обращают внимание на вещественный состав, структуру, текстуру, отдельность и вторичные изменения.

Вещественный состав магматических горных пород (минеральный следовательно и химический) весьма разнообразен (таблица 2.1). Основным показателем химического состава является содержание окиси кремния, в зависимости от которого породы подразделяют на кислые (гранит, гранодиорит и др.), средние (диорит и др.), основные (габбро и др.) и ультраосновные (перидотит и др.). С уменьшением кислотности пород, (т. е. содержания в них SiO_2) окраска их становится все более темной за счет увеличения содержания

Таблица 2.1 – Классификация магматических пород

Минеральный состав породы			Нефелин, калиевый полевой шпат, кислый плагиоклаз, щелочной пироксен, щелочная роговая обманка (биотит)	калиевый полевой шпат, роговая обманка, кислый плагиоклаз (щелочной пироксен, биотит)	Кварц, калиевый полевой шпат, кислый плагиоклаз, слюды (роговая обманка)	Кварц, средний плагиоклаз, калиевый полевой шпат, слюды, роговая обманка (пироксены)	средний плагиоклаз, роговая обманка (слюды, пироксены)	Основной плагиоклаз, пироксены (биотит, роговая обманка, оливин)	Оливин, пироксен (рудные минералы, редко роговая обманка)
Содержание SiO ₂			< 52	52 - 65	Кислые 65 - 75		Средние 65 - 52	Основные 52 - 45	Ультраосновные < 45
Эффузивные	Неравномерно-кристаллические. Порфиновые. Со стекловатой или мелкозернистой массой	неотипные	фонолит	трахит	липарит	дацит	андезит	базальт	меймечит
		палеотепные		Ортоклазовый порфир или ортофир	Кварцевый порфир	Кварцевый порфирит	порфирит	Базальтовый порфирит	
Интрузивные	Абиссальные породы полнокристаллические, крупнокристаллические, равномернозернистые		Нефелиновый сиенит	сиенит	гранит	гранодиорит	Диорит*	Габбро**	Пироксенит, перидотит, дунит (горнблендит)
	Гипабиссальные породы неравномернокристаллические, порфиroidные, с поликристаллической мелко- или среднезернистой основной массой		Нефелиновый сиенит порфир	Сиенит-порфир	Гранит-порфир	Гранодиорит-порфир	Диорит-порфир	диабаз	Пикрит, пикритовый порфирит. кимберлит

Примечания к таблице 2.1: * При наличии кварца - кварцевый диорит. ** Только основной плагиоклаз - лабрадорит; основной плагиоклаз + моноклинный пироксен - габбро; основной плагиоклаз + моноклинный пироксен + ромбический пироксен – габбро-норит; основной плагиоклаз + ромбический пироксен – норит.

магния и железа. Эта закономерность используется для суждения о химическом составе магматических пород по их внешнему облику.

Структура магматической породы определяется размером ее минеральных зерен, а также характером их взаимоотношений. По абсолютному размеру зерен различают структуру: крупнозернистую (свыше 3 мм), среднезернистую (1–3 мм), мелкозернистую (0,1–1,0 мм) и афанитовую (менее 0,1 мм). При афанитовой структуре зернистость породы невооруженным глазом не устанавливается. При неравномерной зернистости породы возникает характерная порфировая структура, когда на фоне афанитовой или мелкозернистой основной массы резко выделяются минералы с размерами зерен до нескольких миллиметров. Они называются порфировыми выделениями или вкрапленниками.

При полевых наблюдениях породы гранитоидного состава различных интрузивных фаз (при неоднократном внедрении магматического расплава) могут отличаться друг от друга лишь по структуре, например, первая фаза – крупнозернистые, вторая фаза – мелкозернистые граниты.

Основными типами *текстур* магматических пород являются массивная, пятнистая и миндалекаменная. Первая из них характеризуется беспорядочным расположением минералов в массе породы. Если какой-либо из минералов образует локальные скопления, то текстура называется пятнистой. Наконец, при заполнении пустот (от пузырьков газа) исключительно в эффузивах вторичными минералами возникает миндалекаменная текстура.

Отдельность породы в обнажении также весьма характерный ее признак. Она определяется закономерным расположением закрытых трещин, многие из которых образуются еще при остывании породы и проявляются при ее выветривании или механическом разрушении. Наиболее распространенные виды отдельности – призматическая (столбчатая), параллелепipedальная (пластовая или матрацевидная), многогранная и сфероидальная (шаровая или подушечная). Например, для базальтовых лав весьма характерна призматическая отдельность, а у гранитов обычно наблюдается многогранная

(неправильно глыбовая) отдельность.

Вторичные изменения магматических пород распространены весьма широко, что находит яркое отражение в их окраске. Например, появление зеленых оттенков бывает вызвано развитием вторичных минералов – хлорита и эпидота, а бурых и красноватых тонов – образованием окислов железа.

Пример краткого описания магматической породы: *гранит розовато-серый, состоящий из полевых шпатов, кварца, биотита и мусковита, средне-крупнозернистый, массивный, местами слабо разгнейсованный, с редкими маломощными (1–2 см) трещинками, выполненными белым кварцем.*

В полевых условиях важно не только правильно описать магматические породы, но и дать характеристику интрузивного тела, которое они слагают. Описывают форму и размеры тела, обращая особое внимание на его взаимоотношения с вмещающими толщами для установления морфологического типа интрузии. Геологический возраст интрузии определяется наиболее точно,

если твердо установлен возраст самых молодых осадочных отложений, прорываемых этой интрузией, а также возраст наиболее древних горизонтов, залегающих на размытой поверхности изучаемой интрузии. Все это подчеркивает необходимость тщательного изучения контактов интрузий с вмещающими толщами.

По *характеру взаимоотношений интрузивных тел с вмещающими породами* различают активные (интрузивные), трансгрессивные (стратиграфические) и тектонические контакты.

Для активных контактов характерно: отчетливое прорывание вмещающих толщ, нередко с апофизами и жильными инъекциями; наличие во вмещающих породах контактово-метаморфических изменений и присутствие внутри интрузивного массива ксенолитов вмещающих пород.

Типичными чертами трансгрессивного контакта являются: отсутствие контактового воздействия интрузии на перекрывающие отложения; наличие гальки или обломков интрузивных пород в базальном горизонте

перекрывающей толщи; трансгрессивное срезание контактом разрывов и даек, секущих интрузивный массив, и параллельность слоистости осадочной толщи контакту.

При соприкосновении интрузивного тела с вмещающими породами по разрывным нарушениям возникают тектонические контакты, которые часто сопровождаются зонами дробления, милонитизации и рассланцевания. Этим деформациям нередко сопутствуют процессы перекристаллизации, гидротермальных изменений и рудной минерализации в контактных зонах. Для подтверждения тектонической природы контакта необходимо вести тщательные поиски зеркал скольжения, зон рассланцевания и будинирования.

Наблюдения над контактами интрузивных тел являются основным материалом для определения их формы и типа (рисунок 2.1). По взаимоотношению с вмещающими породами выделяют две группы интрузивных тел: согласные не нарушающие значительно структуры вмещающих толщ (силлы, лакколиты, лополиты и др.) и несогласные, секущие структуру вмещающих толщ (батолиты, штоки, дайки и др.).

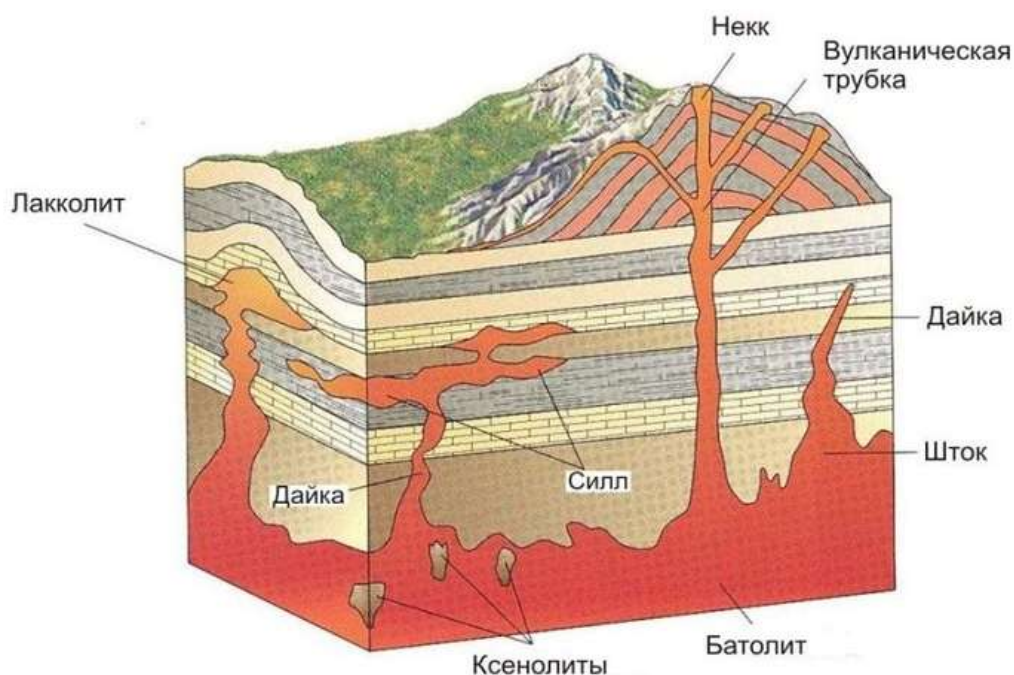


Рисунок 2.1 – Основные формы залегания магматических пород

2.1.2 Метаморфические горные породы

Метаморфические породы образуются в результате значительной переработки магматических или осадочных пород в глубинных зонах земной коры. В процессе метаморфизма меняются структура и текстура исходной породы, ее минералогический и часто химический состав, но перекристаллизация и образование новых минералов в результате перераспределения атомов происходит без существенного расплавления, т. е. в твердом состоянии.

Основными факторами метаморфизма являются температура, давление и состав циркулирующих через породы растворов и газов. Выделяют два основных типа метаморфизма – региональный, при котором процессам метаморфизации подвергаются большие объемы пород за счет общего и глубинного («регионального») их погружения, и локальный, охватывающий относительно небольшие участки земной коры, и связанный с локальным воздействием каких-либо факторов. К последним относятся внедрение интрузий, которые обуславливают термическое воздействие на вмещающие породы (*контактово-термический метаморфизм*), или определяют их изменение за счет привноса растворами и газами дополнительных компонентов (*контактово-метасоматический метаморфизм*), воздействие постмагматических газов и растворов на застывшие ранее магматические породы той же интрузии (автометаморфизм) и т. д.

Степень изменения первичных пород зависит от интенсивности воздействия факторов метаморфизма, в связи с чем выделяют отдельные ряды метаморфических пород, начиная от исходных, например, глина или аргиллит – глинистый сланец – филлит – слюдяной сланец – гнейс; базальт или диабаз – эпидото-хлоритовый сланец – амфиболит. Примеры других метаморфических рядов приведены в таблице 2.2. Наиболее высокая ступень метаморфизма – ультраметаморфизм – связана уже со значительным переплавлением вещества.

В метаморфических породах относительно невысоких степеней

Таблица 2.2 – Классификация метаморфических пород

Типы метаморфизма		Исходная горная порода							
		известняк	мергель	Глинистый сланец	песчаник	гранит	Кислые вулканические породы	Основные и средние вулканические породы	Габбро, диорит
Локальный	Контактово-термальный	мрамор	Пироксено-плагиоклазовый роговик	роговик	-	-	роговик	Пироксено-плагиоклазовый роговик	-
	Контактово-метасоматический	скарн		-	-	-	-	скарн	-
	автометаморфизм	-	-						-
	околожильный	скарн		-	-	грейзен		-	-
Катакластический		-	-	-	-	Катаклазит милонит	порфиرويد	порфиритоид	Катаклазит, милонит
Региональный	Низкотемпературной степени	-	-	Филлит, серицитовый сланец	-	филлонит	Кварцево-серицитовый сланец	Зелено-каменные породы	-
	Среднетемпературной степени	мрамор	Зеленый сланец	Слюдяной сланец	кварцит	Слюдяной сланец, очаговый гнейс	Кварцево-слюдистый сланец	Зеленый сланец, альбито-эпидотовый амфиболит	-
	Высокотемпературной степени	мрамор	амфиболит	гнейс	кварцит	Гнейс, гранулит		Амфиболит, эклогит	
Плутонический или инъекционный		-	-	магматит	-	магматит		-	-

изменения, а иногда даже и сильно измененных, удается установить первичную природу исходных пород – осадочных или магматических. В связи с этим породы, образующиеся из осадочных отложений, называют парапородами (например, парагнейс), а образующиеся из магматических образований – ортопородами (например, ортогнейс).

В минеральном составе метаморфических пород значительное место занимают минералы, типичные для магматических пород, – полевые шпаты, кварц, слюды, амфиболиты, пироксены. Минералы осадочных пород, включая некоторые обломочные, обычно не сохраняются, особенно при средних и высоких степенях метаморфизма. Своеобразием метаморфических пород является образование свойственных только им минералов (дистен, силлиманит, ставролит, турмалин, флогопит, некоторые гранаты) или значительное распространение минералов, которые в других породах имеют сугубо подчиненное значение (сфен, гранат, апатит, рубил и др.).

Структуры метаморфических пород, как и магматических, подразделяются по размеру слагающих их минералов. Для этих пород часто характерна неравномернозернистая структура.

Текстуры метаморфических пород могут быть реликтовыми, т.е. унаследованными от первичных пород (например, для парапород в ряде случаев устанавливаются слоистые, косослоистые, ритмично слоистые текстуры, в ортопородах сохраняются массивные, флюидалные и другие текстуры) и, собственно, метаморфическими. Среди последних наибольшим распространением пользуются сланцеватая, за счет субпараллельного расположения листоватых или удлинённых кристаллов, полосчатая массивная, пятнистая и другие типы.

Пример краткого описания метаморфической породы: *сланец слюдяной кристаллический зеленовато-серый, сложенный биотитом, мусковитом, хлоритом и кварцем, неравномернозернистый, сланцеватой текстуры, относительно легко раскалывающийся на тонкие субпараллельные пластинки, в поверхностных частях слабо ожелезненный.*

При полевом изучении метаморфических пород в обнажениях, кроме характеристики их состава, структуры и текстуры, очень важно изучить характер структурных деформаций (мелкую складчатость, нарушения сплошности слоев), контакты отдельных разновидностей метаморфических пород. Особое внимание уделяется изучению кливажа и соотношения его со слоистыми и сланцевыми текстурами, что позволяет правильно понять характер залегания и распространения метаморфических пород (рисунок 2.2).



а)



б)

Рисунок 2.2 – Виды кливажа. а) Грубый кливаж в алевролитах Южный Урал; б) кливаж осевой поверхности

Под кливажем понимают способность горных пород раскалываться на параллельные плитки по плоским поверхностям, независимым от поверхности слоистости. Тонкоплиточная отдельность кровельных сланцев – наиболее яркий пример кливажа.

2.1.3 Отбор образцов и проб

При полевых работах отбор образцов и проб производят главным образом для следующих целей:

а) составления коллекции различных типов пород района для непосредственного визуального сравнения (в полевых или камеральных

условиях) типичных образцов пород, залегающих в разных зонах;

б) лабораторных исследований – минералого-петрографического изучения под микроскопом, химического, битуминологического и других анализов, определения физических свойств пород и гранулометрического состава, микропалеонтологического изучения и т. п.;

в) комплекса специальных отраслевых исследований (для проб полезных ископаемых), когда работы ведутся на площадях распространения месторождений нефти и угля, железных, марганцевых, полиметаллических и других руд или при их поисках.

На геологической практике студенты должны научиться правильно отбирать образцы пород, заполнять этикетку и готовить к перевозке. Основной задачей является составление студенческой бригадой коллекции пород.

Поэтому при описании какого-либо стратиграфического подразделения (пачки, свиты и т. д.) образцы отбираются так, чтобы они были представительными т.е. соответствовали типичному облику пород данного подразделения – их минералогии, структуре, текстуре, и т. д. Другим основным правилом является то, что образец обязательно должен быть свежим, невыветрелым. Поэтому часто целесообразно сначала «выбить» из обнажения крупный штуф, а затем обколоть его до нужного размера со свежими сколами. Форма образца может быть самой различной. Однако естественная форма обломков иногда является важным диагностическим признаком породы, и поэтому при сохранении прочих условий ее желательно не изменять. Можно лишь слегка обколоть острые режущие края образца.

Отбор образцов производится геологическим молотком, который отличается от обычной формы и большим размером.

Количество (масса) пробы и размер образца определяются задачами и объемом намечаемых исследований. Для иллюстрации типа породы (коллекции) и ее визуального описания размер образца обычно должен составлять 6x9 – 9x12 см (примерно половина ладони). Размеры образцов для различных лабораторных исследований (петрографического, химического,

микропалеонтологического и др.) устанавливаются специально. Часто можно брать не один крупный образец, а несколько мелких, которые в камеральный период подвергаются различным анализам. Когда отбираются органические остатки, конкреции, жеоды, породы с какой-либо характерной структурой и т. п., то величина образца определяется размерами этого объекта. Для целей учебной практики размер образца должен составлять примерно 6х9 см.

Для каждого образца заполняется этикетка, составленная по единой форме (рисунок 2.3), для того, чтобы можно было установить место его отбора. Этикетка представляет собой прямоугольный лист бумаги размером обычно 4х7–5х9 см, который заполняют и прикладывают к образцу непосредственно на месте отбора.

Оренбургский государственный университет Институт наук о Земле Кафедра геологии, геодезии и кадастра Полигон «Рамазан» Маршрут № _____ точка № _____ слой № _____ Образец № _____ Привязка _____ Наименование породы _____ Исполнитель _____ Дата _____

Рисунок 2.3 – Образец этикетки

На этикетке обязательно отмечают район работ, номер бригады и образца, место отбора (номер точки, обнажения и слоя), наименование и возраст породы, дата отбора, а также ставится подпись отобравшего образец. В случае, если образец был отобран не из коренных пород, это должно быть отмечено (например, «из осыпи», «из отвала», «в русле» и т.п.) как в дневнике, так и на этикетке. Нумерацию образцов ведут от №1 и далее, причем каждая бригада отдельно нумерует свои образцы.

Бланки этикеток нужно заготовить заранее, чтобы в маршруте не тратить на это время.

Правила документации образцов.

Одно из строжайших требований к сбору коллекции образцов заключается в обязательности полевой их документации. Даже самые интересные образцы теряют практическую значимость, если они не снабжены этикеткой, точно "привязывающей" их к месту взятия. Этикетка, сопровождающая каждый образец, должна содержать следующие данные: номер образца, номер обнажения и его краткий адрес, номер слоя (при послойном описании), краткую характеристику образца, предполагаемый возраст породы (часто с помощью индекса), дату отбора и фамилию отобравшего образец (разборчиво). Можно посоветовать также указывать на этикетке назначение взятого образца - это сделает отбор более целенаправленным и облегчит последующую работу с коллекцией. В практике полевых исследований обычно пользуются типографскими бланками этикеток. Образец заполнения этикетки показан на рисунке справа.

Каждый образец должен быть занумерован. Единой общепринятой системы нумерации не существует, но в качестве наиболее удобной можно рекомендовать следующую. Номер представляет собой буквенно-цифровую комбинацию типа: RU541-3-05, где:

R - код региона (буква, удобная для Вас);

U - код отобравшего образец (буква);

541 - номер точки (обнажения, шурфа и т.д.);

3 - номер образца в данной точке;

05 - год отбора образца.

В случае ненужности того или иного кода его можно пропустить. Так, в самом простом случае номер образца будет выглядеть 541-3. В качестве разделителя цифр удобнее всего использовать дефис "-", так как знак дроби "/" можно спутать с единицей, а точка или запятая не всегда видны.

Сбор и обработка каменного материала

Сбор, хранение и обработка каменного материала для составления коллекций должны быть подчинены задачам практики. Каждый из образцов

имеет определенное назначение, поэтому в коллекции намечается ряд разделов образцов:

- характеризующий основные типы горных пород всех стратиграфических подразделений района практики;
- содержащий ископаемые остатки флоры и фауны;
- интрузивных горных пород;
- различных минералов, форм нахождения минералов, рудных и нерудных полезных ископаемых;
- иллюстрирующий связные и разрывные дислокации в горных породах.

Одной из основных задач практики является ознакомление студентов с современными геологическими процессами, поэтому должна быть собрана коллекция образцов, характеризующих их развитие.

Назначение образцов во многом определяет их размеры и приемы первичной обработки, однако можно указать и ряд общих требований, которым должны удовлетворять собранные коллекции. Прежде всего, образец должен быть строго задокументирован, т.е. необходимо точно зафиксировать место взятия образца, номер обнажения или искусственной выработки, номер слоя.

Во-вторых, ценность имеют лишь представительные образцы, т.е. такие, которые отражают наиболее характерные черты горной породы или минерала. Напротив, случайно взятые образцы могут создать искаженное представление о строении того или иного слоя, пачки, интрузивного тела и т.д.

В-третьих, собранные образцы должны быть свежими, неизмененными породами и минералами. (Исключение составляют образцы, характеризующие различные современные геологические процессы.) Последнее требование делает обязательной обработку каменного материала с целью удаления поверхностной выветрелой корки. Следует также иметь в виду, что горные породы часто раскалываются по трещинам послойным или секущим, а прилегающие к ним участки породы, в свою очередь, бывают сильно изменены выветриванием и гидротермальными процессами. Эти участки также необходимо обколоть. Обычно стараются придать образцам форму, близкую к

прямоугольному параллелепипеду с размерами 6x9 или 9x12 см при толщине 4-5 см. Следует скалывать острые углы и ребра образцов, так как они при транспортировке прорывают упаковку, стираются сами и губят лежащие рядом образцы. Если образцы и, особенно фауна, взяты не из коренного обнажения, а из осыпи - это следует отметить в полевой книжке.

Наряду со стандартными образцами, иногда бывает целесообразным взятие штуфов, т.е. обломков породы больших размеров, отражающих характерные черты макротекстуры данной породы (слоистость, пестрые окраски, наличие различного по величине обломочного материала и т.д.), соотношения различных пород (прорывание вмещающих пород интрузивами или жилами и контактовые изменения на границах), особенности захоронения остатков организмов и т.д. Часто штуфы представляют музейный интерес и могут послужить пополнением существующих геологических экспозиций.

Специальный раздел работы с каменным материалом в поле представляет опробование горных пород с целью проведения в лаборатории различного типа анализов (химического, спектрального, гранулометрического, металлометрического и др.). Правила отбора проб для анализов достаточно разнообразны и изложение их выходит за рамки задач данного пособия.

Упаковка образцов

Для упаковки образцов можно использовать любые подручные материалы, но, как правило, для этих целей используется оберточная бумага или газеты.

Порядок операций при заворачивании образца в бумагу (рисунок 2.4). Цифрами обозначены последовательные стадии работы. Буквенные обозначения: а – образец, б – сложенная этикетка, в – линия сгиба.

На обертке должен быть указан номер образца. Это упрощает их сортировку после перевозки.

Для сыпучих и рыхлых пород удобно пользоваться конвертами, которые применяются при отборе шлихов. Такие конверты изготавливаются из плотной оберточной бумаги.

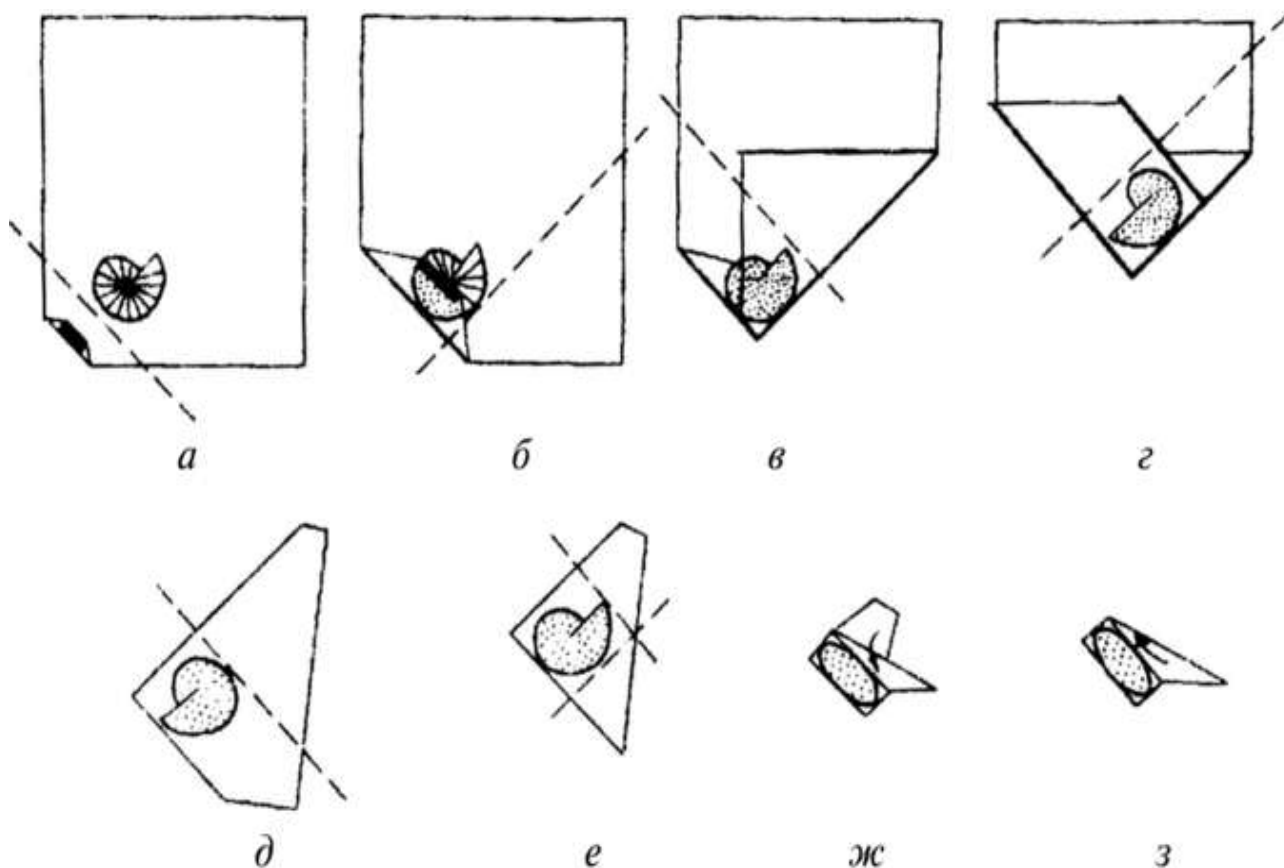


Рисунок 2.4 – Порядок операций при заворачивании образца в бумагу

Пакетик для хранения сыпучих образцов (рисунок 2.5): 1-3 – стадии изготовления; 4 – пакетик подготовлен к засыпке материала; 5 – пакетик в сложенном виде (оборотная сторона); 6 – пакетик в сложенном виде (лицевая сторона), указан номер образца.

Для упаковки хрупких образцов используется вата и жесткая тара, размерами немного превышающая размеры образца.

Зарисовки и фотографирование

Рисунки и фотографии являются необходимой составной частью документов о геологических наблюдениях. Выполненные с соблюдением определенных правил, они могут многое разъяснить гораздо лучше, чем пространные описания. Зарисовки часто имеют большее значение, чем фотографии, так как на них опускаются несущественные детали и наоборот,

подчеркиваются наиболее важные. Зарисовки могут быть контурным или штриховым рисунком рельефа, или представлять собой план местности, общий вид обнажения или его части, условия залегания пластов горных пород, характер слоистости и т.п. Объектами фотографирования могут быть формы рельефа, характер речных долин, складчатые и разрывные нарушения, обнажения и т.д.

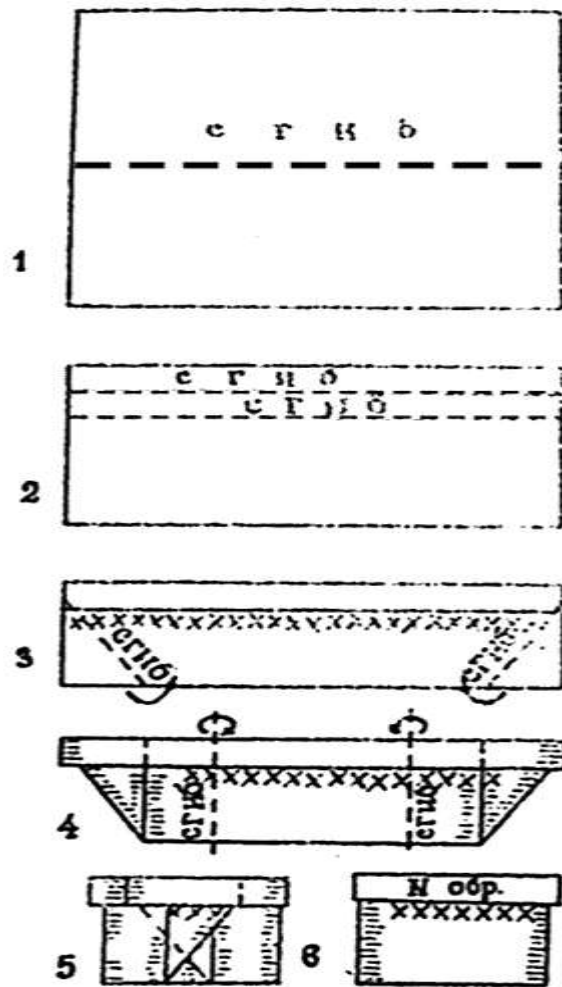


Рисунок 2.5 – Пакетик для хранения сыпучих образцов

Все рисунки и фотографии должны иметь заглавие, точный адрес изображенного объекта, его ориентировку в пространстве, масштаб. В записной книжке они должны быть пронумерованы. Рисунки снабжаются условными обозначениями.

Рисунок, сделанный в полевом дневнике, значительно облегчает

восприятие записей, а в отдельных случаях позволяет их сократить. Он способствует запоминанию главных особенностей изучаемого объекта. Следует иметь в виду, что фотография и рисунок не могут заменить друг друга, так как несут различную смысловую нагрузку: фотоаппарат фиксирует как общий план, так и все детали, в том числе и второстепенные. Зарисовка же показывает только наиболее нужные детали объекта наблюдения (обнажение или часть его, отдельные формы рельефа и т.д.) (рисунок 2.6).

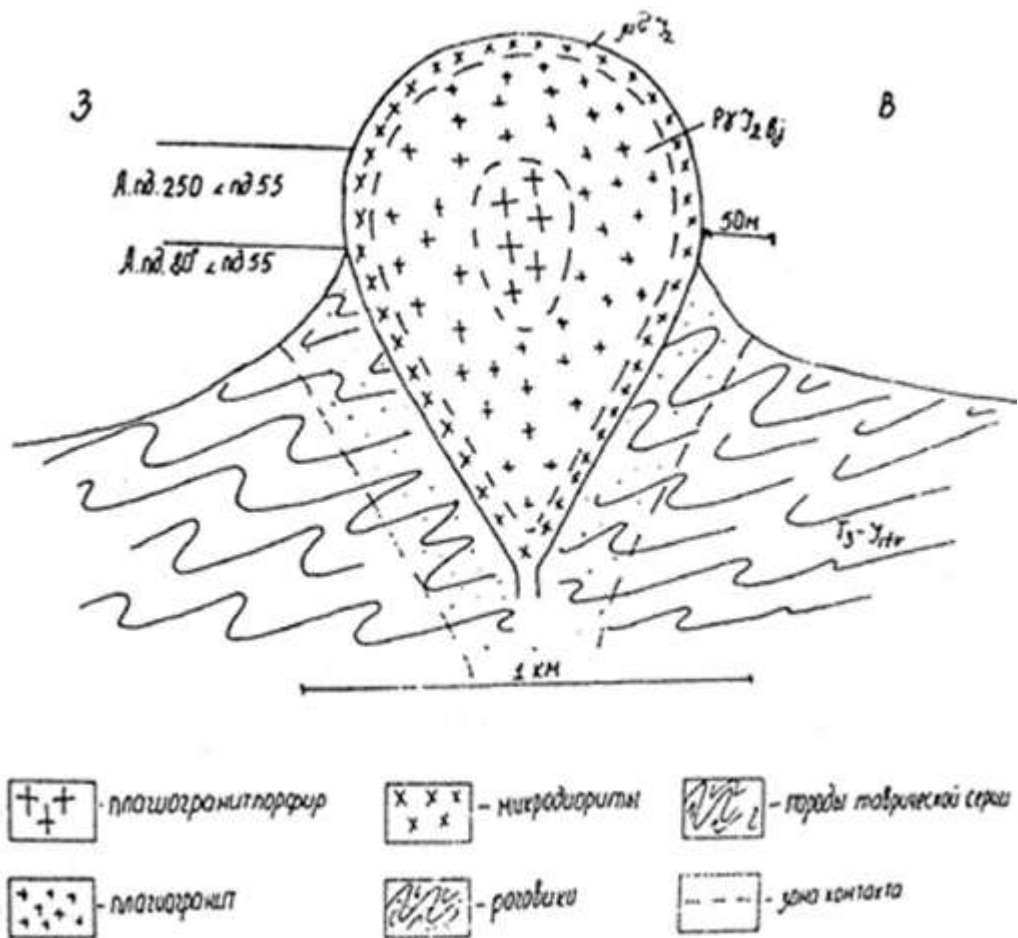


Рисунок 2.6 – Зарисовка схемы строения интрузивного массива

На зарисовках обнажений указывается номер точки наблюдения, масштаб зарисовки, номер слоев, азимут направления рисунка или стенки обнажения, линейные разломы, места взятия и номера образцов, замеры элементов залегания слоев. Иногда изображаются общий вид обнажения с указанием важнейших деталей, отдельные детали обнажения или контуры

местности в районе наблюдений (рисунок 2.6).

Особенности ландшафта всей территории и общий вид обнажения хорошо отражаются на фотоснимках. Если фотографируется обнажения или какие-то детали в них, изображения на снимках должны быть воспроизведены в определенном масштабе. Для этого при съемке на снимках желательно присутствие предметов, размер которых известен (телеграфный столб, дом, дерево). При фотосъемке фрагментов обнажения для масштаба используются мелкие предметы, размер которых также известен (горный компас, линейка, записная книжка и т.п.) (рисунок 2.7).



Рисунок 2.7 – Фотографии изображенного объекта и его ориентировка в пространстве, масштаб

2.2 Порядок геологических наблюдений в маршрутах и их цели

Основная форма проведения полевых геологических наблюдений — маршруты, которые являются составной частью учебного процесса практики. Количество их и содержание определяются целями и задачами, планом и

программой геологической практики. Учебные маршруты разрабатываются с учетом различных факторов. Основными из них являются природные условия и особенности геологического строения района. При планировании маршрутов учитываются данные по орогидрографии района, особенностям залегания горных пород, а также степень надежности склонов, состояние и условия проходимости пешеходных троп и дорог. В связи с этим маршруты могут различаться по длине пути следования (короткие и протяженные) и средствам передвижения (пешие и с использованием транспорта). При этом маршруты должны быть настолько протяженными, чтобы каждый из них можно было осуществить в течение одного рабочего дня, с обязательным возвращением в лагерь.

При разработке маршрутов определенное значение имеет фактор времени. Обычно значительное количество его затрачивается на изучение обнажений горных пород, стратиграфического разреза и структурных элементов района. Поэтому учебные маршруты должны методически разрабатываться таким образом, чтобы объем геологической информации в каждом маршруте соответствовал или, во всяком случае, не превышал времени, необходимого для первичной ее обработки и усвоения. В связи с этим маршрутное задание составляется с учетом количества и качества геологических объектов полевых наблюдений.

Необходимо учитывать, что маршруты проводятся при массовом участии студентов-практикантов. Желательно, чтобы в каждом маршруте находилось не более двух студенческих групп (около 50 человек). Во время маршрута на одном геологическом объекте наблюдения должно присутствовать не более четырех бригад. В маршруте рекомендуется соблюдать определенную очередность и интервал следования бригад.

Общее количество маршрутов определяется не только планом и программой практики, но и характером местности, сложностью геологического строения и детальностью исследований. Принимая во внимание, что каждый маршрут осуществляется за один день, за трех-

четырёхнедельный период практики обычно проводят 3-4 маршрута.

Маршруты могут содержать самую разнообразную по виду и объёму информацию, что объясняется сложными и многочисленными взаимосвязями между геологическими явлениями и процессами. В целом объём информации, получаемой при полевых наблюдениях, определяется особенностями геологического строения района, степенью обнаженности коренных пород, наличием различных геологических объектов и явлений и т. д. Однако основным правилом маршрута является решение строго определенной задачи или нескольких задач. В связи с этим различают три категории маршрутов: независимые, или автономные, зависимые и комплексные.

Объектами изучения в маршрутах являются конкретные геологические явления, поэтому они могут иметь характер относительно автономных полевых наблюдений. В этом случае их можно относить к категории независимых маршрутов, совершаемых в определенный район со специальной задачей. Так, например, в маршруте на ледник основными объектами изучения являются форма и тип ледника, ледниковая эрозия, морены и т. д. В следующих маршрутах предметом специальных геологических исследований могут быть деятельность поверхностных текучих вод, источники, карстовые процессы и т. д.

Очень часто маршруты имеют целевое назначение, определенное задачами изучения геологического строения района, требующими последовательного проведения. Например, при изучении разреза сначала планируются маршруты для описания древних по возрасту пород, а затем более молодых, или же в обратном порядке. Такие маршруты имеют относительно зависимый характер, так как предыдущие маршруты определяют последующие.

Практически во многих случаях маршруты являются комплексными, когда одновременно ведутся наблюдения над несколькими геологическими процессами и объектами. Целесообразность таких комплексных маршрутов определяется не только трудностью и нерациональностью организации

повторных маршрутов, особенно в сложных природных условиях, но и необходимостью выявления взаимосвязи отдельных геологических процессов и явлений. Например, в одном маршруте полезно проследить связи между формами рельефа, литологией пород и тектоникой района, выходами подземных вод на поверхность и определенным стратиграфическим горизонтом, выветриванием и составом горных пород и т. д.

Необходимо особенно подчеркнуть, что геологические наблюдения в маршруте должны вестись непрерывно. Это означает, что после описания какого-либо объекта наблюдение за ним не прекращается, а продолжается в процессе всего маршрута. Например, после описания контакта той или иной толщи, интрузии, лавового покрова и т. д. наблюдение за ними продолжают по промежуточным между точками наблюдения выходам, элювию, цвету почвы, растительности и другим признакам, одновременно отмечая появление и изменение новых геологических объектов. Поэтому во время проведения маршрутов необходимо обращать внимание на характер рельефа, обнаженность, растительность и ее распределение в зависимости от высоты, типа рельефа, геологического строения и других причин, на наличие и тип водных источников и текучих вод и т. д.

После детального изучения некоторых своеобразных генетических объектов – морен, аллювия, флиша и т. д. – в случае их повторения необходимо по ходу маршрута научиться их быстро распознавать. Таким образом вырабатывается умение вести полевые наблюдения, увязывать различные геологические, геоморфологические, гидрогеологические и другие особенности, а также проверяется усвоение изученного материала.

2.3 Общий порядок работы на точке наблюдения

Основная работа в маршрутах – изучение горных пород, их дислоцированности, геоморфологические, гидрогеологические и другие

наблюдения и записи – проводится на специальных остановках – точках наблюдения. По характеру изучаемых явлений точки наблюдений можно условно разделить на три вида: изучение и описание геолого-геоморфологических особенностей (тектоники, рельефа, вулканизма, деятельности подземных и текучих вод, выветривания и т. д.), изучение и описание горных пород и условий их залегания в обнажениях, и, наконец, наиболее частый случай, когда исследуются и те, и другие вопросы. Остановка на точке наблюдения, даже на небольшом объекте, отнимает много времени, поэтому нужно выбирать каждую точку так, чтобы изучить на ней наибольшее число объектов и явлений.

Надо стремиться к тому, чтобы большее число точек наблюдения было третьего вида – с комплексным изучением. Кроме того, желательно, чтобы на такой точке породы были хорошо обнажены, легко доступны для наблюдения и вместе с тем обладали чертами, существенными для понимания строения района.

При остановке на точке наблюдения прежде всего следует сориентироваться по странам света (по компасу, солнцу, часам или другим способом) и определить нахождение точки на карте и местности, т. е. дать ее адрес. Главную роль в привязке играют географические ориентиры. Определение местонахождения производится методом засечек по азимутам на хорошо заметные элементы рельефа и гидрографии (вершины гор, характерные излучины рек и т. д.) или глазомерной привязкой точки по азимуту и расстоянию, определяемому, например, шагами. В зависимости от местных условий адрес точки наблюдения может включать не только географические ориентиры. Например, можно еще указывать, на каком километре дороги сделана остановка. После привязки наносят местонахождение данной точки наблюдения на карту под соответствующим номером (нумерация точек должна быть возрастающей от № 1 и т. д.).

Изучая на точке геологическое строение отдельного участка, целесообразно прежде всего описать общегеологические явления –

геоморфологию, гидрографию, тектонику, вулканизм и т. д.

Переходя к описанию пород обнажения прежде всего отмечают его *размер по высоте и ширине* (точно замеренные или определенные приблизительно) и *тип* (обрывистый склон, оползневые обрывы, обнажения в русле рек, бортах и тальвегах оврагов и промоин, стенках карьера и шурфа, искусственных выемках при инженерных сооружениях – дорогах, мостах и т. д.). После этого приступают к описанию пород. В зависимости от целей и задач такое описание дается либо в обобщенном виде, либо более подробно – послойно или по отдельным пачкам. В последнем случае лучше описывать слои и пачки снизу-вверх, однако возможен и обратный порядок описания, что обязательно нужна оговорить в начале (например, «Здесь сверху вниз обнажаются: пачка 1...»).

В описании пород должна быть приведена сжатая характеристика главных отличительных и генетически важных свойств пород: окраска, минералогический состав, структура, текстура, отличия по излому и плотности, включения и эпигенетические изменения. В описании указывают элементы залегания и мощность, отмечают места взятия образцов и возраст пород. В заключительной части описания делают различные выводы – об условиях накопления осадочных пород, образования тех или иных минералов, времени внедрения магмы ж т. д. В них высказывают свои соображения, предположения и даже сомнения в виденном, причем не следует стесняться того, что впоследствии эти выводы могут измениться. Следует также сделать необходимые зарисовки, схемы, фотографии и т. п.

Таким образом, *схема записи и порядок работы на точке наблюдения* примерно следующие:

- 1) номер точки и ее адрес;
- 2) описание общегеологических наблюдений;
- 3) размер и тип обнажения;
- 4) описание пород;
- 5) отбор образцов и проб;

- 6) элементы залегания и мощности;
- 7) общие выводы;
- 8) зарисовки, схемы (на левой стороне полевого дневника) и фотоснимки.

В конкретных случаях, конечно, могут и должны быть отклонения от этой схемы. Если изучается мелкая складчатость флишевых серий, следует вначале описать породы и их ритмичную слоистость и лишь затем рассматривать общегеологические явления, к которым относятся и локальные деформации пород.

Выводы о тектонике делают иногда после изучения ряда обнажений; сначала целесообразно описать породы в этих обнажениях, а затем перейти к выводам о тектонической структуре. В таких случаях общие выводы приводят не после каждой точки наблюдения, а в результате описания маршрута или нескольких маршрутов.

При описании пород целесообразен следующий порядок работы на точке наблюдения. Прежде всего студенты должны внимательно осмотреть обнажение, отобрать серию образцов, определить все имеющиеся здесь породы, выделить пласты и пачки.

Порядок документации обнажения:

1) указать положение обнажения по отношению к ближайшим ориентирам и точно отметить на карте и обозначив точкой и номером;

2) описать в полевой книжке, указав его положение в рельефе (у подножия, на склоне, среди долины, на водоразделе, в береговом обрыве реки, озера, моря), приблизительные размеры (ширина по фронту, высота), состав пород (послойно, снизу-вверх по разрезу или сверху вниз), их мощности и характер залегания (с замером элементов), наличие окаменелостей и их предварительное определение и другие признаки;

3) отобрать образцы из каждого слоя и все встретившиеся ископаемые органические остатки (фауну и флору), а в случае необходимости – отобрать шлиховые пробы, снабдить все этикетками;

4) зарисовать обнажение в профиль или анфас, обозначив на изображении разреза номер обнажения и номера слоев и образцов (последние – в кружках), проставить все линейные размеры и величины элементов залегания; при этом необходимо помнить, что на зарисовке показывают лишь схематично наиболее характерные черты обнажения;

5) составить колонку обнажения;

6) составить план ближайшего района, где находится обнажение;

7) сфотографировать обнажение или его отдельные части (обычно фотографируют лишь наиболее интересные обнажения).

От состава и геологической структуры слагающих обнажение пород зависят характер описания и круг вопросов, подлежащих выяснению и фиксации в полевой книжке. Так, например, описание изверженных пород будет значительно отличаться от описания метаморфических или осадочных. Дробность выделения слоев в обнажениях и детальность описания слоев (пород) зависят от масштаба съемки, степени обнаженности, принятой детальности стратиграфического расчленения, цели описания данного обнажения (опорный стратиграфический разрез или обычная картировочная точка, необходимая для фиксации геологической границы, и т.п.)

Общий порядок полевого описания горной породы может быть примерно следующим:

1) характер нижнего контакта (при описании снизу-вверх);

2) петрографический (литологический) характер породы (известняк, песчаник, глина, гранит, гнейс и др.);

3) цвет (первичный и после выветривания);

4) зернистость (структура, величина, форма зерен), для песчаников, конгломератов и брекчии; кроме того, указывается;

5) состав цемента, форма и величина галек и обломков, степень окатанности галек, песчинок;

б) текстура (например, крупная, тонкая, косая слоистость у осадочных пород, массивная, трахитоидная у изверженных, сланцеватая у метаморфических);

7) вкрапления, включения, конкреции (состав, величина, форма), органические остатки, в частности их сохранность, петрографический состав, обилие и расположение в породе;

8) прожилки и жилы и другие вторичные признаки.

Руководитель консультирует и направляет работу как отдельных студентов, так и всей группы, и в итоге устанавливается общая картина обнажения – выделяются пласты и пачки, определяются их литологический состав, возраст, характер залегания и т. д. После этого делают полное описание, а затем схематическую зарисовку обнажения. Если образцов отобрано немного, их можно снабдить этикетками и упаковать после того, как сделано описание, уточнены названия и места взятия их на схеме-зарисовке. Если образцов много, а также при послойном описании, чтобы не запутаться, лучше описание и отбор образцов проводить параллельно.

В случае коренного выхода на поверхность внешне однородных пород и значительной протяженности обнажения целесообразно распределить студентов вдоль обнажения на расстоянии 2–3 м друг от друга с тем, чтобы каждый отобрал по 2–3 образца из пластов, находящихся в зоне их наблюдения. Затем складывают образцы пород в той же последовательности, в какой они находятся в разрезе. Сравнивая отобранные образцы, устанавливают, представлены ли изучаемые отложения одним или несколькими типами пород и какие среди них имеются разновидности. Повторяющиеся образцы выкидывают. После этого описывают каждую разновидность. Наглядное сравнение большого количества образцов позволяет лучше усвоить типы пород, слагающих обнажение, и, как правило, дает возможность во внешне однородной толще выделить несколько разновидностей пород.

Если описывается одна пачка пород с выдержанными элементами залегания и мощностью, все замеры делают при первом же осмотре. При

необходимости серии замеров их лучше делать параллельно с описанием, поручая соответствующие задания одному-двум студентам.

После окончания описания необходимо задержаться на точке для дооформления рисунков, фотографирования, упаковки образцов и т. д. В первых маршрутах и при изучении принципиально новых объектов преподаватель должен сам давать соответствующие описания. Позднее, когда студенты овладеют определенными навыками и усвоят общую схему описаний, можно поручить одному из них рассказать о том, что он мог бы написать в своем полевом дневнике на данной точке наблюдения. Остальные студенты делают замечания и дополнения и, наконец, преподаватель, обобщает все сказанное и формулирует для общей записи.

2.4 Работа с горным компасом

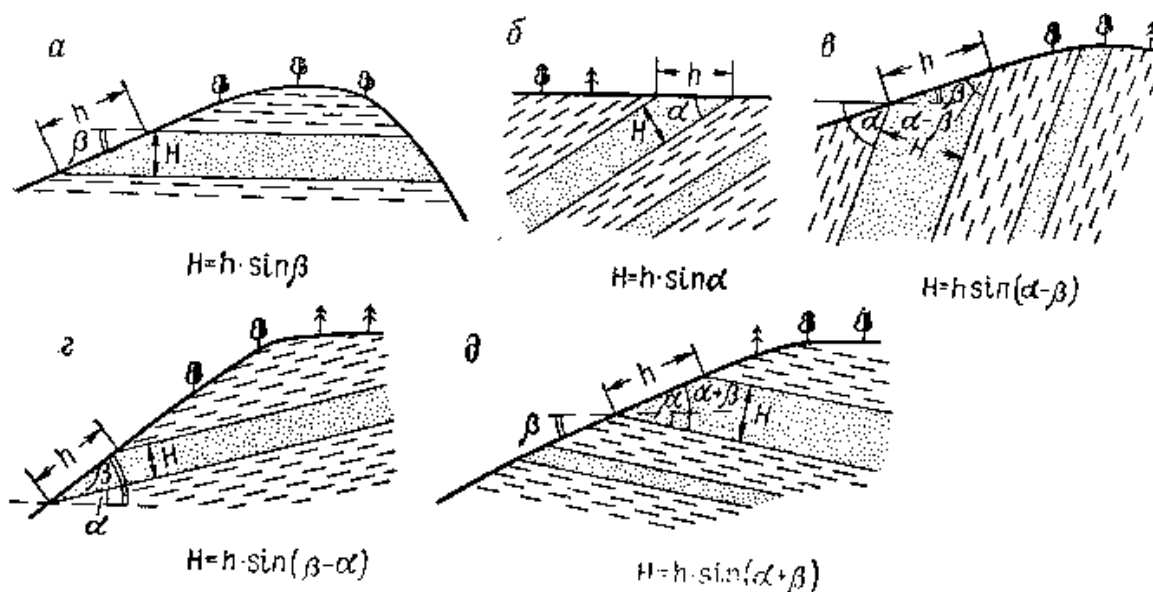
На геологической практике весьма важной задачей является обучение работе с горным компасом и основным приемам исследования наиболее простых деформаций горных пород.

Определение слоя и его мощности

Формы залегания осадочных, магматических и метаморфических горных пород весьма различны, что вызвано неодинаковыми условиями их образования. Для осадочных пород основной формой залегания является слой, или пласт, – геологическое тело, сложенное однородной породой, ограниченное двумя более или менее параллельными поверхностями напластования, занимающее обычно значительную площадь, и имеющее относительно небольшую мощность. В слоистой толще осадочных пород каждый слой отделен от нижележащего и вышележащего слоя *поверхностью напластования*. Поверхность, ограничивающая слой снизу, называется *подошвой*, а сверху – *кровлей*. В пачке слоев кровля нижележащего слоя обычно является одновременно и подошвой покрывающего слоя и т. д. Внутри

слоя (пласта) иногда выделяют прослои или пропластки, которые имеют резко подчиненное значение и обычно отличаются по вещественному составу от слоя (пласта), среди которого залегают. Морфологическими модификациями слоя являются: линза, клин, лавовый поток, биогермы и др.

Для каждого слоя различают истинную и видимую мощности. *Истинной мощностью слоя* (рисунок 2.8) называется кратчайшее расстояние между его кровлей и подошвой, а видимой – наблюдаемое расстояние между ними.



а — слои залегают горизонтально, б — поверхность рельефа горизонтальная, в — поверхность рельефа наклонная, слои падают в сторону ее наклона более круто, г — поверхность рельефа наклонная, слои падают в сторону ее наклона, но более полого, д — поверхность рельефа наклонная, слои падают в сторону, противоположную ее наклону; H — истинная мощность, h — видимая мощность, α — угол падения слоя, β — угол наклона поверхности рельефа

Рисунок 2.8 – Определение истинной мощности слоя в разрезах, ориентированных перпендикулярно линии простирания.

В полевых условиях для измерения мощности слоя используют рулетку или геологический молоток, на рукоятке которого делают насечки обычно

через 5 см. Истинную мощность слоя, замерить. Однако гораздо чаще приходится измерять лишь видимую мощность слоя. На рисунке 2.8 показаны различные случаи вычисления истинной мощности по непосредственно измеренной видимой мощности, углу падения слоя и наклону поверхности рельефа.

Истинная мощность слоя на ограниченной площади более или менее постоянна, но на значительных пространствах она может увеличиваться или уменьшаться вплоть до полного исчезновения слоя, что называют его выклиниванием. В зависимости от мощности слоя, при его описании часто пользуются определенными терминами: листоватый, тонкий, толстый, мощный и др. Однако, учитывая относительность этой зависимости, они являются терминами свободного пользования без строгого математического значения.

Измерения горным компасом

Азимут – это угол между направлением на север и направлением на предмет, отсчитанный в градусах по часовой стрелке.

Азимуты направлений измеряют горным компасом.

Измеряют азимут горным компасом следующим образом:

- а) арретируют магнитную стрелку;
- б) длинную сторону компаса северной частью лимба направляют на визируемый предмет;
- в) против северного конца стрелки берут отсчет азимута с точностью до 2,5 градусов. Так получают *прямой азимут* – от наблюдателя на предмет.

Чтобы получить *обратный азимут* – от предмета на наблюдателя - надо от 360 вычесть полученную величину или взять отсчет по южному концу стрелки.

Для получения *истинного азимута* необходимо учесть магнитное склонение. В большинстве современных моделей горных компасов имеется специальное устройство для введения поправки путем поворота лимба на величину магнитного склонения по часовой стрелке при восточном склонении

или против часовой стрелки при западном. Тогда можно сразу получать отсчет, соответствующий истинному азимуту.

Чтобы избежать возможных ошибок при записи, кроме цифры азимута, обычно указывают начальными буквами и сторону света, а значок градуса не ставят (например, Аз. СВ 30).

Положение пластов горных пород в пространстве характеризуют с помощью элементов залегания: *линии простирания, линии падения и угла падения* (рисунок 2.9). При полевых наблюдениях горным компасом измеряют азимуты этих линий и величины углов падения слоев.

Элементы залегания слоя

В результате тектонических движений земной коры слои могут приобрести наклонное (моноклинальное) залегание или волнообразные изгибы различной формы. Во всех случаях требуется установить положение слоя в пространстве, что определяется его элементами залегания (ориентировкой линий простирания и падения, а также углом падения).

Линия простирания — горизонтальная линия, проведенная в плоскости пласта. На любой наклонной поверхности это будет множество параллельных линий, азимут которых определяют, прикладывая компас длинной стороной в горизонтальном положении к пласту. Взяв отсчет по северному концу стрелки, получают азимут линии простирания, который в полевой дневник записывают, указывая и сторону света: аз.пр. СЗ 285 (значок ° не ставится) (рисунок 2.10).

Если вы возьмете отсчет по южному концу стрелки, ошибки не будет: Простирание - линия, протягивающаяся в обе стороны.

Линия падения – линия, расположенная в плоскости пласта, имеющая наибольший угол наклона к горизонту из всех, которые можно провести на поверхности пласта. Она всегда перпендикулярна к линии простирания и направлена в сторону погружения пласта (рисунок 2.10).

При определении азимута падения горный компас прикладывают короткой стороной к пласту таким образом, чтобы северный конец компаса

(знак С на лимбе) был направлен в сторону падения, а уровень на компасе показывал горизонтальное положение компаса. Отсчет берется по северному концу стрелки.

Можно приложить компас и противоположной стороной, направив южный торец компаса по падению. Но и отсчет тогда необходимо брать по южному концу стрелки.

Угол падения – угол между линией падения и проекцией ее на горизонтальную поверхность определяют с помощью отвеса горного компаса, прикладывая компас к пласту или отойдя от обнажения на несколько шагов, держа компас на вытянутой руке.

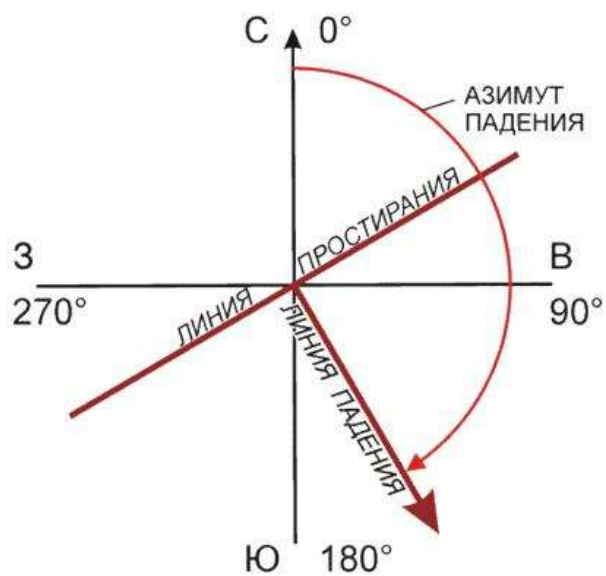
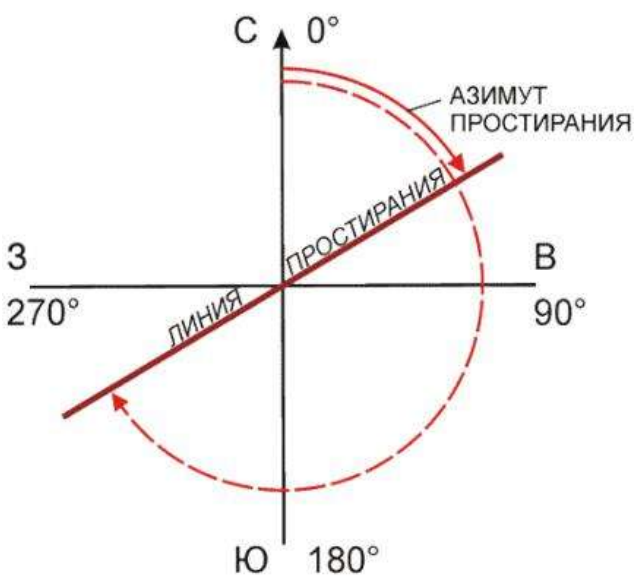
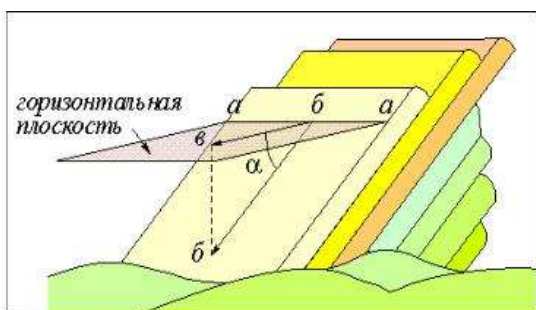


Рисунок 2.9 – Элементы залегания слоя (пласта) и виды азимутов

Горный компас имеет следующие отличия от обычного:

- 1) Горный компас крепится на прямоугольной пластинке (латунной или

пластмассовой) таким образом, чтобы диаметр $0 - 180^\circ$ (направление юг – север) был параллелен ее длинным сторонам.

2) Деления на лимбе от 0 до 360° идут в направлении, обратном часовой стрелке. Так же в обратном порядке располагается обозначение восток – запад. Это сделано для того, чтобы величину азимутов простирания и падения можно было отсчитывать непосредственно по показанию северного конца магнитной стрелки.

3) На игле горного компаса подвешен клинометр (отвес). По полулимбу компаса с делениями от 0 до 90° производят отсчет положения клинометра для определения угла падения слоя.

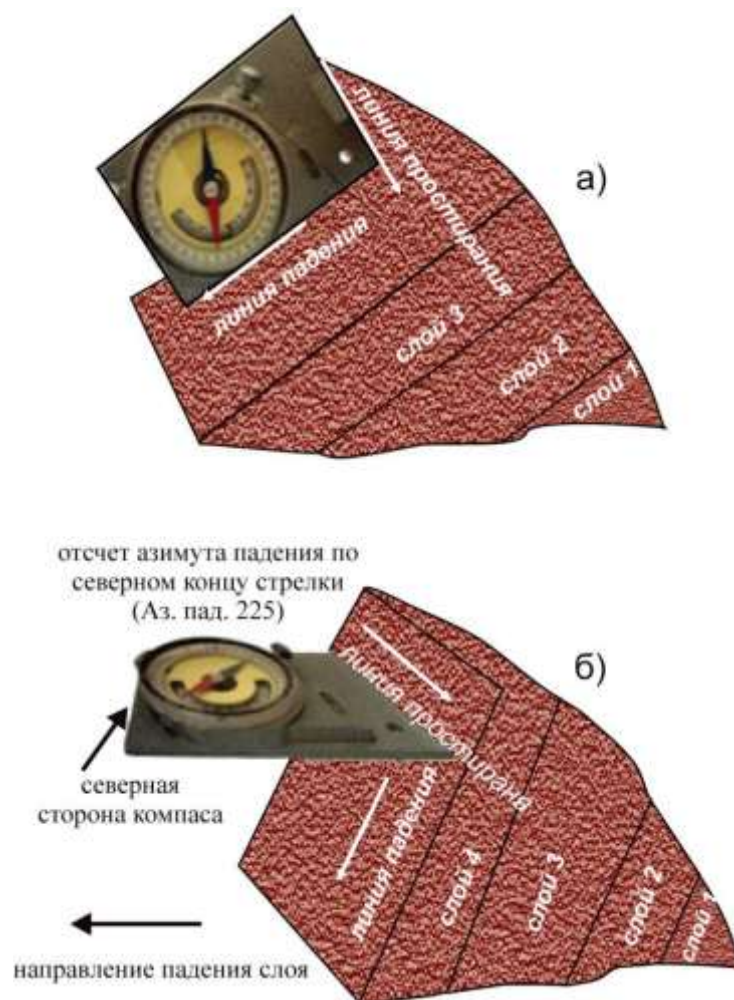


Рисунок 2.10 – Измерение элементов залегания: а – угол падения; б – азимут падения

Работа горного компаса считается нормальной, если соблюдаются следующие условия:

1) линия север – юг должна быть строго параллельной длинной стороне компаса; это условие проверяют измерителем-циркулем;

2) стрелка компаса должна свободно и плавно вращаться; чтобы проверить это положение, необходимо вызвать отклонение стрелки (металлическим предметом) и посмотреть, как быстро она вернется в первоначальное положение;

3) корпус компаса не должен быть магнитным; проверяя это условие, стрелку вынимают из компаса, насаживают на конец острой иглы и смотрят, влияет ли на нее приближение корпуса горного компаса;

4) для проверки клинометра (отвеса) компас устанавливают в горизонтальное положение и наблюдают, стоит ли отвес на делении 0° .

Элементы залегания слоя (пласта) – азимута и угла падения, азимута простирания – замеряют следующим образом.

Вначале на поверхности слоя определяют положение *линии простирания* (рисунок 2.10). Для этого прикладывают длинную сторону компаса, находящегося в вертикальном положении, к плоскости слоя так, чтобы клинометр (отвес) показал 0° , вдоль длинной стороны компаса проводят линию, которая и будет соответствовать направлению простирания пласта.

Для *определения линии и угла* падения слоя компас поворачивают таким образом, чтобы клинометр (отвес) показывал максимальный угол. В этом случае линия, параллельная длинной стороне компаса, будет указывать направление падения слоя, а угол отвечать углу падения его. Необходимо помнить, что во всех случаях эта линия перпендикулярна к линии простирания слоя.

Для определения азимута падения слоя компас прикладывают к его линии простирания так, чтобы короткая южная сторона Пыла прижата к поверхности слоя, а северная обращена в сторону падения слоя. Затем компас приводят в горизонтальное положение, отпускают арретир и после того, как магнитная

стрелка успокоится, берут отсчет по лимбу (рисунок 2.10) по черному концу стрелки, указывающей север (светлый конец определяет юг).

Зная азимут падения слоя, не обязательно специально замерять азимут простирания. Он обычно определяется расчетным путем. Для этого к азимуту падения прибавляют (или отнимают). Например, азимут падения СЗ – 300, азимут простирания 103 – 210.

Для того, чтобы определить азимут простирания с помощью горного компаса, последний прикладывают любой длинной стороной к линии простирания слоя и отсчитывают по лимбу азимут простирания. Другой азимут слоя получают расчетным путем, для чего к замеренному азимуту простирания слоя прибавляют 180°.

В полевых условиях, когда записи в полевом дневнике не могут быть идеально четкими, у замеренных значений элементов залегания не ставят значка градуса, чтобы не спутать его с нулем и вместо, например, угла падения 8° получить 80°.

Полученные замеры элементов залегания пласта обычно наносят на карту и записывают в полевом дневнике в следующем виде: аз. пад. 63 < 48. Нормальное наклонное залегание в дневнике обычно специально не отмечается, а на карте изображается знаком Т. Опрокинутое, горизонтальное и вертикальное залегание отмечают и на карте и в дневнике. Знак опрокинутого залегания ^, горизонтального +, а вертикального X.

2.5 Ведение полевого дневника

Техника полевой работы. Полевая работа геолога заключается в изучении и увязке объектов съемки, их документировании и в обобщении исходных данных.

В результате должны быть получены:

- 1) полевая геологическая карта (основная и дополнительные);

- 2) колонки обнажений и разведочных выработок;
- 3) сводная стратиграфическая колонка;
- 4) геологические разрезы;
- 5) иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем, вспомогательных карт и т. п.;
- 6) описание (полевые книжки, журналы);
- 7) коллекции;
- 8) пробы полезных ископаемых (в частности, шлиховые).

Основным объектом изучения при съемке общего типа является обнажение, а основным документом геолога – *полевая книжка (дневник)*. Другими объектами при съемке и сопутствующих поисковых работах являются буровые скважины, шурфы, канавы.

Во время практики каждый студент должен вести полевой дневник, куда заносятся все описания на точках наблюдения, различные замеры (элементов залегания, мощностей и т. д.) и где делаются зарисовки, схемы и т. п. Полевой дневник – основной и по существу единственный документ, отражающий работу геолога.

Существуют определенные правила ведения дневника, которые необходимо твердо усвоить. На титульном листе полевого дневника отмечают название организации (учебного учреждения, проводящего практику), фамилию, имя и отчество студента, номер, дату начала и окончания дневника и адрес учреждения с просьбой переслать по нему в случае нахождения утерянный дневник. На следующих страницах ведут запись всех наблюдений, выполненных в маршруте, выводы. Все записи нужно делать на одной (правой) странице желательно черным карандашом средней твердости. Дописываний типа "а я там забыл" или "я не успел", а также переписываний дневника у товарища быть не должно! То, что не занесено в дневник, а поле - не может быть принято к рассмотрению.

В полевом дневнике старайтесь не допускать сокращений. Исключение можно сделать для наиболее употребляемых сокращений "т.д.", "т.п.", "т.е.

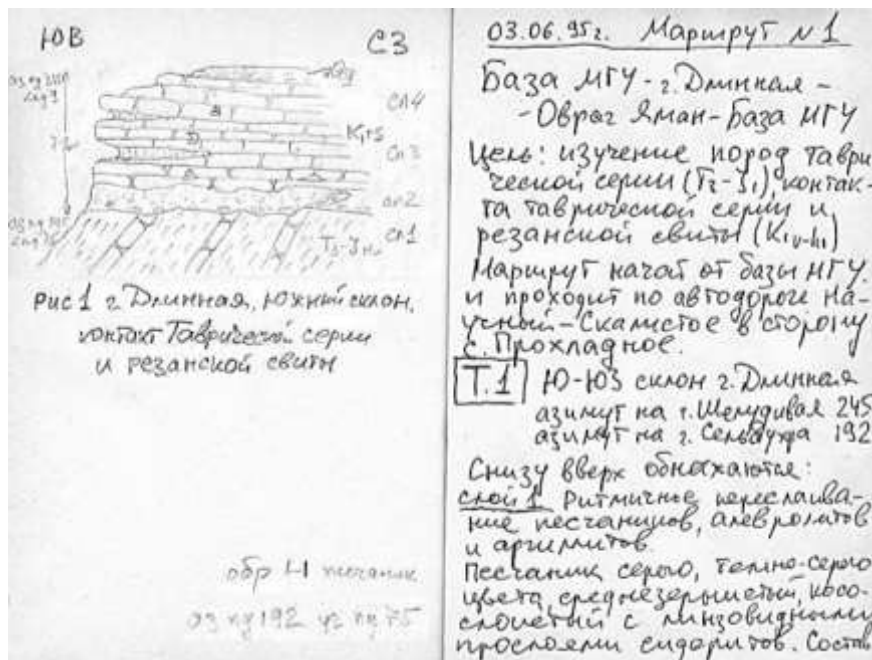
"др." и метрических единиц. Эти сокращения необходимо расшифровать также на последней странице дневника.

Начало маршрута должно быть привязано, чтобы не только сам исполнитель, но и посторонний человек смог бы легко найти по записи точку начала работы по карте и по местности. Привязка должна быть лаконичной. Каждая точка наблюдения привязывается к окружающим ориентирам и элементам рельефа. Желательно приводить привязку с азимутами и расстояниями для однозначных ориентиров (развилки дорог, мосты, высокие трубы, вершины известных гор и пр.). При этом описание привязки должно быть кратким, но таким, чтобы нахождение точки не представляло трудностей. Значок градуса в азимутах не указывается, чтобы не спутать его с нулем. К предыдущим точкам делать привязки не рекомендуется, чтобы одна неверная привязка не повлекла за собой другие.

В начале описания маршрута указывают его номер, дату и место работы (или направление). При дальнейших записях удобно с левой стороны правой страницы оставлять узкие (1,5 – 2 см) поля, на которых отмечают номер точки наблюдения (ТН 8), номер пачки и индекс возраста отложений. На оставшейся широкой части страницы ведутся основные записи – адрес точки наблюдения, описания геологических процессов и объектов, горных пород и прочего (рисунок 2.11). Номера точек рекомендуется обводить в прямоугольник для облегчения поиска. В случае если исследования ведутся в нескольких областях геологических знаний, имеет смысл ввести в обозначения точек значки, обозначающие эти области. Обычно в таком случае прямоугольником или квадратом обозначают обычные геологические точки, кружком – гидрогеологические наблюдения (описания родников и т.д.), треугольником – если описывают рельеф и проводят геоморфологические наблюдения. Такие обозначения облегчают поиск необходимой записи. Но не забудьте вынести и эти обозначения на последнюю страницу дневника!

По мере движения в маршруте геолог описывает встречающиеся элементы рельефа, небольшие выходы и обломки пород, а также кратко растительность.

а)



б)

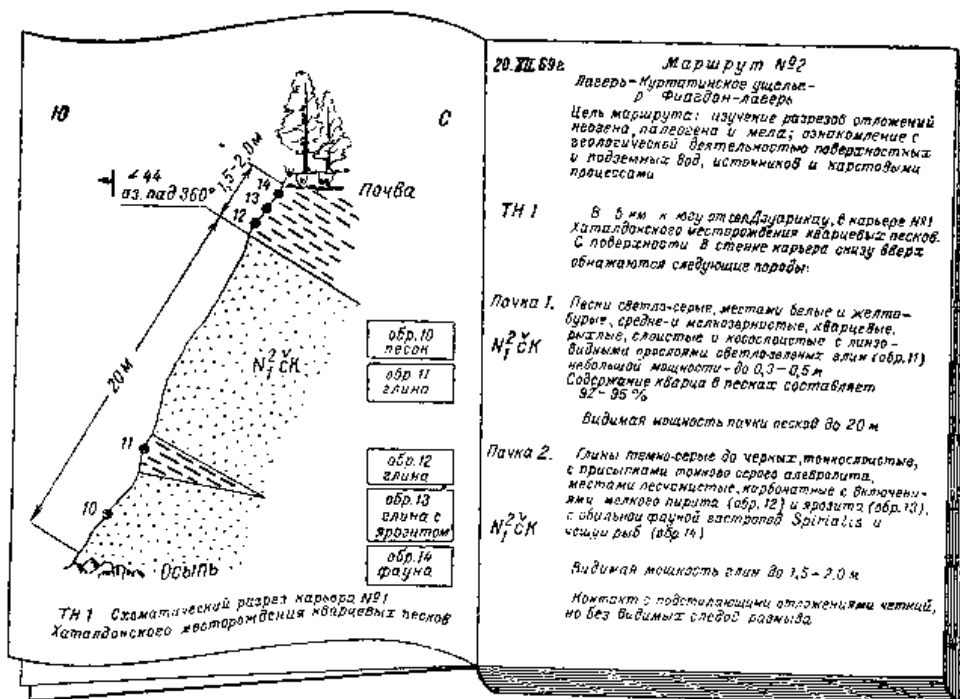


Рисунок 2.11 – Полевой дневник, пример ведения (а) и заполнения

(б)

В полевом дневнике ведутся соответствующие записи (например, "Маршрут проходит по опушке леса. По ходу маршрута наблюдаются редкие небольшие коренные выходы известняков"). В том случае, если встреченный геологический объект (обнажение пород, выходы полезного ископаемого, родник, оползень или что-то другое) представляет для геолога значительный интерес, движение приостанавливается, ставится точка наблюдения и объект описывается подробно в соответствии с правилами его описания.

Описание каждой точки наблюдения начинается с красной строки.

Левая часть страницы дневника отводится для зарисовки и схем, записей элементов залегания пластов и номеров отобранных образцов.

Зарисовки часто имеют большее значение, чем фотографии, так как на них опускают несущественные детали и, наоборот, выделяются необходимые особенности. Не являясь точной копией с натуры, они представляют собой графические схемы наблюдаемых взаимоотношений пород, форм речных долин, складчатости и т. д.

Каждый рисунок должен быть:

- 1) ориентирован в пространстве;
- 2) выполнен в определенном масштабе (для указания его на рисунке отмечают объект, равный в натуре величине 0,1; 1,0; 10,0 м и т. д., или показывают величину, которой в натуре соответствует рамка рисунка, или, наконец, помещают на рисунке предмет, величина которого известна – молоток, полевой дневник и т. д.);
- 3) иметь подпись и точный адрес, например, «Меандры р. Байдары в районе Крестового перевала; к точке наблюдения № 3».

Зарисовку обнажения делают двумя способами: по направлению падения пластов или параллельно обнаженной поверхности.

В первом случае прежде всего в выбранном масштабе составляют поперечный профиль обнажения, на котором отмечают его ориентировку. Наносят границы пластов и пачек, проводя их под углом к горизонту, равным углу падения (рисунок 2.8). Для каждого пласта дают его литологическую

характеристику в условных знаках и указывают номер, под которым он описан в дневнике. Отмечают места замеров элементов залегания и их значения, а также точки отбора образцов и их номера. Задернованные или покрытые осыпью участки среди обнажения оставляют пустыми, но указывают их размеры и дают соответствующие подписи («осыпь», «задернованный склон» и др.).

Очень часто встречаются обнажения, протягивающиеся на большие расстояния обычно вдоль дороги или реки. В этом случае удобнее составить схему-зарисовку параллельно обнаженной поверхности пород. Уровень реки или полотно дороги принимают за базисную поверхность, от которой ведут построение. От линии, соответствующей на рисунке этому базису, восставляют вверх перпендикуляры, на которых отмечают положение границ пластов и их наклоны. Получив необходимое число таких вертикальных, выполненных в масштабе срезом, и соединив линиями соответствующие точки, можно составить принципиальную схему обнажения. Нагрузка на схеме должна быть такой же, как и в первом случае – ориентировка обнажения, литология пачек и их номера, места замеров и элементы залегания, точки отбора образцов с их номерами и т. д.

После каждого маршрута необходимо ежедневно проводить предварительную камеральную обработку полевых наблюдений. В исключительных случаях, если маршрут закончен очень поздно, камеральную работу переносят на следующий день и проводят ее вместе с обработкой следующего маршрута. Однако запускать эту работу нельзя, так как, во-первых, многие детали забываются и потом уже не восстанавливаются и, во-вторых, время после окончания всех маршрутов нужно использовать на написание и оформление отчета, а также на подготовку к его защите.

Во время ежедневной обработки необходимо прежде всего просмотреть и привести в порядок все записи в полевом дневнике, проверить наличие записей элементов залегания, образцов и их нумерации, привести в порядок зарисовки, схемы и т. д.

Вторая задача ежедневной камеральной работы – приведение в порядок собранных образцов и их упаковка. Следует просмотреть и в случае необходимости уточнить этикетки, завернуть образцы, если они отбирались в мешочки, и уложить их. Наконец, в ряде случаев необходима творческая обработка собранного в маршруте материала и составление черновых вариантов стратиграфических колонок, профильных разрезов и т. д.

2.6 Камеральные работы

Камеральную обработку полевых наблюдений необходимо производить ежедневно после каждого маршрута. Во время обработки необходимо просмотреть и привести в порядок все записи в полевом дневнике, полевые зарисовки, образцы и т.д. Необходимо просмотреть и, где надо, уточнить все этикетки, завернуть образцы и уложить их. Кроме того, производится обработка собранного в маршруте материала и составление черновых вариантов стратиграфических колонок, геологических разрезов, абрисов и т.п.

Геологические разрезы и стратиграфические колонки

Геологический разрез – это схематический разрез геологических образований района исследований. Если на схеме геологического разреза, отчетливо выделяются два или более комплекса пород, например, нижний (палеозойский) и верхний (мезозойский). Нижний комплекс представлен осадочными породами силура, девона, карбона и нижней перми, пласты комплекса перемяты в складки, осложнены сбросом и прорваны интрузией гранитов (рисунок 2.12). Верхний комплекс пород залегает на нижнем комплексе пород с размывом и резким угловым несогласием, как бы срезая пласты нижнего комплекса. Он представлен осадочными породами триаса, средней – верхней юры и мела. Таким образом, можно говорить о «двухэтажном» строении геологического разреза. Комплексы пород, отделенные друг от друга региональными несогласиями и характеризующиеся определенной структурой, называют структурными этажами.

Из анализа геологического разреза видно, что угловое несогласие между двумя структурными этажами предполагает некоторый перерыв в осадконакоплении между концом образования пород нижнего этажа и началом образования верхнего структурного этажа. Действительно, в рассматриваемом разрезе нижний структурный этаж заканчивается отложениями нижней перми, а верхний начинается отложениями триаса. В разрезе, следовательно, отсутствуют породы верхней перми, триас залегает на нижней перми со стратиграфическим несогласием, т. е. с перерывом в осадконакоплении.

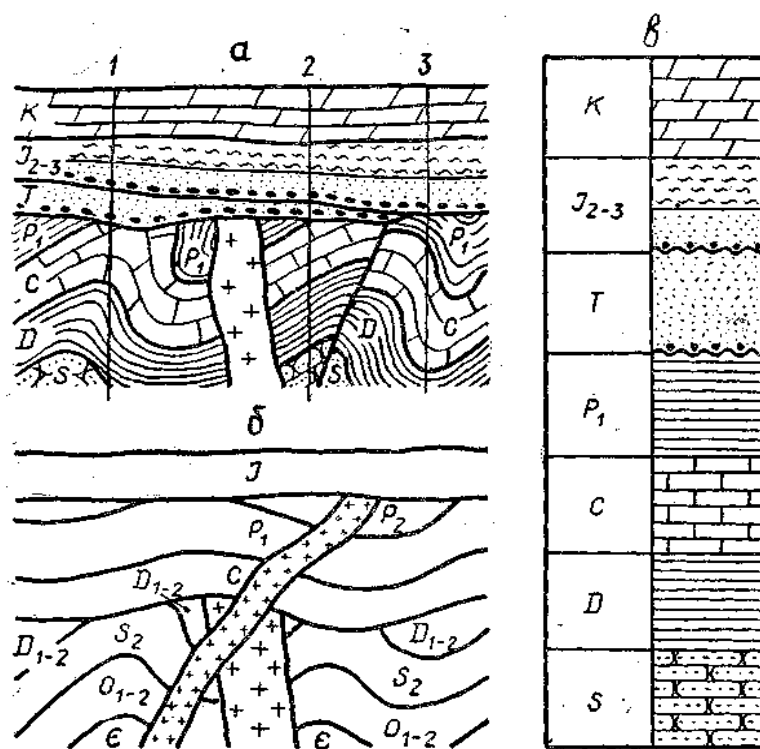


Рисунок 2.12 – Геологические разрезы и стратиграфическая колонка

Если угловое несогласие невозможно без стратиграфического, то стратиграфическое несогласие не всегда предполагает угловое. Например, в верхнем структурном этаже средне- и верхнеюрские отложения со «стратиграфическим несогласием (но без углового) залегают на породах триаса (несогласие объясняется отсутствием в разрезе пород нижней юры). В данном случае неровности в подошве триаса и верхней – средней юры

объясняются не складчатостью, а размывом нижележащих пород. Как только мы выходим за пределы распространения триасовых отложений, обнаруживается, что средне- и верхнеюрские отложения залегают с угловым несогласием на породах нижней перми. Таким образом, отложения средней – верхней юры залегают на триасе только со стратиграфическим, а на породах нижней перми – с угловым и, естественно, со стратиграфическим несогласием.

Для того чтобы отобразить последовательность накопления, особенности состава и залегания толщ для всего района в целом, составляется сводная стратиграфическая колонка.

Такая колонка вместе с геологическими разрезами прилагается к геологическим картам масштаба 1 :200 000 и крупнее. Колонка отражает последовательность накопления осадочных пород, условными обозначениями показан литологический состав пород, характер залегания одного стратона на другом. Стратиграфические несогласия, о которых говорилось выше, отображены волнистыми линиями (на границе средней – верхней юры и триаса, триаса и нижней перми); угловое несогласие между структурными этажами – значком волнистая линия; а согласное залегание – прямыми линиями. Обратите внимание на то, что перемятые в складки породы нижнего структурного этажа в колонке показаны так, как если бы они залежали горизонтально. Кроме того, в колонке не отображены интрузивные породы (граниты) – для них обычно строят специальную колонку, показывающую их взаимосоотношения, петрографический состав и возраст.

Для стратиграфических колонок принята стандартная форма. В центре листа в виде узкого столбика (2–4 см) располагают геологическую колонку, где обозначают породы; слева от колонки в графе индексов указывают возраст пород; справа – мощность и краткое описание пород. Колонку строят в определенном масштабе, однако в случаях, когда мощности пород или отдельных стратонов сильно колеблются, колонку можно строить вне масштаба (рисунок 2.12). Изображенные в геологической колонке породы отдельных

стратонов закрашивают соответствующими цветами. Основные графы стратиграфической колонки изображены в таблице 2.3.

Располагая стратиграфическими колонками и схематическими разрезами, можно охарактеризовать основные моменты истории геологического развития данного района. Предположим, что все осадочные породы (рисунок 2.12 а, б) рассматриваемого района имеют морское происхождение. Тогда его история будет вырисовываться следующим образом.

Таблица 2.3 – Стратиграфическая колонка

Группа	Система	Отдел	Индекс	Колонка	Мощность, м	Краткое описание пород

В течение силура, девона, карбона и раннепермской эпохи территория района была занята морским бассейном и представляла собой область осадконакопления. Осадконакопление в указанный промежуток геологического времени (силур – ранняя пермь) протекало непрерывно, так как в разрезе нижнего комплекса пород не наблюдается стратиграфических несогласий. В конце ранней – начале поздней перми последовала складчатость, приведшая к смятию и разрыву пластов палеозойских пород. После складчатости территория района подверглась горообразованию, орогенезу, сопровождавшемуся внедрением интрузий гранитов. Внедрение гранитов началось, возможно, в эпоху складчатости. Возникшая на месте морского бассейна горная складчатая страна в течение второй половины позднепермской эпохи интенсивно разрушалась и выравнивалась. Начало триаса было временем прогибания территории района и трансгрессии моря. Однако после накопления триасовых отложений территория была приподнята выше уровня моря и превратилась в равнинную сушу, существовавшую в течение всей ранней юры. Со среднеюрской эпохи началось новое прогибание. Оно привело к новой и на этот

раз последней трансгрессии моря, в условиях которого осадконакопление протекало непрерывно с средние юры до конца мелового периода.

В целях закрепления изложенного материала постройте схематический разрез, кратко охарактеризуйте основные этапы истории геологического развития района, полагая морской генезис всех осадочных пород. Для восстановления истории развития района необходимо выявить количество структурных этажей, время проявления складчатости и интрузивного магматизма, наличие стратиграфических несогласий внутри структурных этажей. Целесообразно сделать в тетради чертеж, закрасив стратоны в соответствующие цвета.

Камеральный период геологической практики является ее завершающим и очень важным этапом. Итогом ее является составление геологического отчета, включающего текстовую часть и графические приложения:

- ✓ профиль разреза;
- ✓ зарисованные обнажения;
- ✓ карта фактического материала;
- ✓ геологическая карта участка;
- ✓ условные обозначения;
- ✓ литолого-стратиграфическая колонка участка;
- ✓ геологическая карта полигона «Рамазан»;
- ✓ стратиграфическая колонка полигона «Рамазан»;
- ✓ фотографии.

Отчет составляется по следующему плану:

Введение

1 Общие сведения о районе практики

1.1 Физико-географический очерк

1.2 История геологического развития

1.3 Гидрология полигона

1.4 Гидрогеология полигона

- 1.5 Экологическая ситуация
- 2 Описание полигона
 - 2.1 Стратиграфия и литология
 - 2.2 Интрузивные образования
 - 2.3 Тектоника УГП
- 3 Методика работы
- 4 Камеральные работы
- 5 Результаты работ
- Заключение
- Список использованных источников

2.7 Защита отчета

Работа студентов на учебной практике завершается индивидуальным дифференцированным зачетом. Активная, вдумчивая, творческая работа студентов на протяжении всей практики является лучшей и единственной формой подготовки к зачету. На зачет представляются полевые материалы, перечень которых определяется приказом начальника практики. В их число входят:

1. Отчет по практике с графическими приложениями с указанием авторов глав и рисунков;
2. Карты фактического материала;
3. Полевые и окончательные геологические разрезы, и карты участков работ;
4. Отдешифрированные аэрофотоснимки;
5. Реестры отобранных геологических образцов.

Зачет по учебной геологической практике принимает комиссия, состоящая из нескольких преподавателей. Бригады, допущенные руководителем (преподавателем) к зачету, предъявляет комиссии все

установленные материалы. Руководитель передает председателю комиссии список членов бригады с оценкой полевой работы каждого ее члена.

Бригадир делает краткое сообщение об организации и результатах работы.

Затем члены комиссии проводят индивидуальное собеседование с каждым из членов бригады по материалам практики. После собеседования комиссия совещается и коллективно определяет индивидуальную оценку зачета по практике каждому члену бригады и работе бригады в целом.

Индивидуальная оценка складывается из оценок полевой работы и индивидуальных полевых материалов, полевых геологических карт, материалов послемаршрутной работы, индивидуального вклада в составление отчета бригады, ответов на заданные вопросы, а также дисциплинированности и участия в общественной работе на практике.

При защите отчета обучающимся могут быть заданы следующие вопросы:

- 1 Виды деформаций
- 2 Слой и элементы его строения.
- 3 Мощность слоя и способы ее измерения.
- 5 Поверхности наложения и их строение.
- 6 Слоистость. Морфологические типы слоистости.
- 7 Генетические типы слоистости.
- 8 Трансгрессивное взаимоотношение слоистых толщ.
- 9 Регрессивное взаимоотношение слоистых толщ.
- 10 Согласное и несогласное взаимоотношение слоев.
- 11 Признаки несогласного залегания слоев.
- 12 Стратиграфические несогласия.
- 13 Тектонические несогласия.
- 14 Горизонтальное залегание слоев.
- 15 Элементы залегания наклонных слоев.
- 16 Замеры элементов залегания наклонных слоев горным компасом.

- 17 Складчатые формы залегания слоев.
- 18 Характеристика и определение основных элементов складок.
- 19 Морфологическая классификация складок.
- 20 Геолого-генетическая классификация складок.
- 21 Разрывы со смещением, элементы их строения
- 22 Прямые признаки разрывов со смещением.
- 23 Косвенные признаки разрывов со смещением.
- 24 Классификация разрывов со смещением.
- 25 Сбросы и взбросы.
- 26 Горсты, грабены, ступенчатые сбросы.
- 27 Раздвиги, сдвиги.
- 28 Разрывы без смещения - трещины.
- 29 Элементы строения интрузивных тел
- 30 Типы интрузивных контактов.
- 31 Согласные интрузивные тела.
- 32 Несогласные интрузивные тела.
- 33 Частично согласные тела.
- 34 Недифференцированные и дифференцированные интрузивные массивы.
- 35 Прототектоника интрузивных тел.
- 36 Классификация вулканов по типу постройки и характеру извержения.
- 37 Продукты вулканической деятельности.
- 38 Нарушенные формы залегания вулканических пород.
- 39 Особенности метаморфических пород.
- 40 Элементы строения метаморфических пород.

Критерии выставления оценок:

Отлично – При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент

правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя

Хорошо - При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя

Удовлетворительно - Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания

Неудовлетворительно - Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания

3 Общие сведения о районе практики

3.1 Физико-географический очерк

По разнообразию ландшафтов, сложности геологического строения, степени расчленённости рельефа Кувандыкский район не имеет себе равных в Оренбургской области. Его площадь более 60 тыс. кв. км. Эта территория почти целиком лежит в Уральской складчатой стране. Ландшафт горно-складчатого Урала в пределах района очень неоднороден. Западная часть до хребта Шайтантау, устьев реки Кураганка по Сакмаре и Киндерли по Уралу лежит в полосе передовых складок Урала. Это место классического проявления изоклиальной складчатости. Передовые складки Урала сложены каменноугольно-нижнепермскими породами, в которых встречаются мощные линзы конгломератов и рифовых известняков.

Восточная граница этой полосы совпадает с крупным разломом – Сакмарским надвигом. Поверхность этой полосы характеризуется грядоувалистым и грядохолмистым складчатым рельефом. К востоку от Сакмарского надвига начинается Центрально-Уральское поднятие. Осевая часть этой зоны состоит в основном из докембрийских метаморфических пород, часто слюдистых и кварцево-сланцевых сланцев, кварцитов, эклогитов. Эта территория обрамлена вулканическими и осадочными породами.

В районе Медногорского и Блявинского колчеданных месторождений преобладают вулканические породы. У Медногорска и к северу от него широко распространены известковые рифы с фауной археоцитов. В Центрально-Уральском поднятии проявляется ультраосновной магматизм, развитый в Халиловском, Катралинском, Медногорском и других интрузивных массивах.

Орографически зону Центрально-Уральского поднятия в пределах района можно разделить на 4 природных подрайона: хребет Шайтантау, мелкосопочник Присакмарский, Приуральский (Губерлинские горы) и Саринское плато. Саринское плато – это формирующаяся на месте разрушенных складчатых гор платформенная плита.

Реликты среднедевонской вулканической постройки (так называемого Блявтамакского вулкана) сохранились в районе грядово-скалистого массива Кандыкгаш на правом берегу Кураганки против устья Блявы.

Два высоких скальных останца – штоки липоритовых порфиров, представляющие жерловую фацию вулкана, возвышаются над поймой реки Кураганка; в 1 км севернее села Блявтамак. С породами жерловой фации контактируют околожерловые бомбово-глыбовые туфы. Размер вулканических бомб достигает 20 см. Туфы сменяются лавовыми потоками, которые представлены андезитовыми порфиритами и базальтами.

Один из самых красивых рифовых массивов Оренбуржья – гора Улутау (Бикташевский риф) – находится на левобережье р. Сакмара в двух километрах к северо-востоку от дома отдыха Сакмара. Риф имеет вид сопки, возвышающейся над поймой реки почти на 160 м. Он сложен светло-серыми известняками с остатками ископаемой фауны.

Скальные выходы горных пород в районе образуют множество оригинальных скульптур и геоморфологических архитектурных ансамблей. Эти объекты еще недостаточно изучены. Оригинальную скульптуру образуют скала Палец, торчащая на склоне вдоль дороги Кувандык – Чураево в 2,5 км к северо-востоку от села Рамазаново. Скала – останец высотой 8 м – сложена брекчией из обломков известняков.

Климатические особенности. Климат в Кувандыкском районе резко континентальный, лето сухое, жаркое с неустойчивым увлажнением и суховеями, его продолжительность с середины мая до середины сентября. Средняя температура в июне от +20,8°C до +40°C.

Осенью изменчивая погода с быстрым нарастанием отрицательных температур; продолжительность два месяца.

Зима ветреная, холодная; характерен устойчивый снеговой покров. Продолжительность с середины ноября до середины февраля. Глубина промерзания достигает 1,6 м. Среднегодовая температура зимой -15,5°C, а минимальная до -40°C.

Весна непродолжительная, температура возрастает быстро. Среднегодовое количество осадков – 312 мм.

Характеристика растительности. Более 40% территории Кувандыкского района (куда входит УГП Рамазан) занимают леса, 35% – кустарники и подлески, 24% – угодья, пашни. Леса в основном смешанные: берёза, дуб, ясень, липа, вяз, осина, клён. Лес густой, расстояние между деревьями 2 - 3 м. Подлески состоят из деревьев и кустарников черёмухи, калины, рябины, шиповника. Самые распространённые травы: пырей, полынь, ковыль, конопля, клевер, ромашка.

Почвенный покров. Для севера Кувандыкского района типичны отдельные пятна серых лесных почв с низким содержанием гумуса. Основная часть площади покрыта обыкновенным чернозёмом с содержанием гумуса до 10 - 15%. По долинам рек и ручьёв развиты луговые чернозёмы.

Выделяются следующие процессы эрозии:

1) плоскостной смыв, наиболее характерный для водоразделов и долин;
2) глубинная (линейная) эрозия, формирующая временные и постоянные водотоки. По долинам рек развита овражная система со всеми тремя стадиями (формирование, равновесие и затухание). При изменении базиса эрозии начинается омоложение оврагов на склонах, формируются конусы выноса, представленные пролювием;

3) боковая эрозия, в результате которой возникает извилистость берегов (меандры), как конечная стадия процесса происходит отшнуровывание, и образуются старицы. Данная территория небогата плодородными почвами из-за преобладания гористой местности.

Население, промышленность и сельское хозяйство.

Кувандыкский район известен двумя крупными предприятиями, представляющими металлургическую и машиностроительную отрасли: ОАО “ЮУКЗ” выпускает, фтористые соли для алюминиевых заводов РФ, а ОАО “Долина” изготавливает кузнечнопрессовые станки, широкий спектр оборудования сельскохозяйственного назначения и строительной индустрии.

Сельскохозяйственный сектор экономики включает в себя 19 крупных сельхозпредприятий. В районе зарегистрировано более трёхсот крестьянскофермерских хозяйств. Разнообразен национальный состав жителей Кувандыкского района. Представители более 40 народностей, из которых башкиры, татары, русские и др. проживают здесь в дружбе и согласии.

Развитие индустрии туризма – одна из приоритетных доходных отраслей экономики Кувандыкского района, обеспечивающей социально-экономическое развитие территории, использование, сохранение и восстановление туристических ресурсов. На территории муниципального образования Кувандыкский район работает и развивается горнолыжный центр “Долина” – НУДО ДЮСШ “Русская горнолыжная школа – Кувандык”.

3.2 История геологического развития

В геологическом строении района принимают участие разнообразные комплексы магматических, метаморфических и осадочных пород различного возраста от нижнекембрийских до девонских и четвертичных включительно.

Наиболее древние (\in) комплексы формировались в условиях шельфа на континентальной окраине Русской платформы. В ордовике – силуре произошел раздвиг континентальной коры с образованием рифтовой системы и началом формирования коры океанического типа с соответствующим магматизмом офиолитового типа. С верхнего силура до нижнего девона (включительно) для района характерен островодужный режим с вулканическими базальтами – липаритового состава.

Четвертичные отложения главным образом представлены аллювием речных долин.

3.2.1 Гидрология полигона

В районе полигона основной водной артерией является р. Сакмара. Скорость её течения порядка 0,6 м/с. Водоток в течение года постоянный. Мелкие ручьи пересыхают, глубина вреза реки 300 м. Плотность эрозионной сети 3-4,5 км на 1 км². Водораздельные поверхности характеризуются узкими грядами, гребнями, плоскими, узкими площадками. Они покрыты маломощными четвертичными суглинками со щебнем коренных пород. Водораздельные склоны долин крутые (до 30°), обрывистые.

Террасы долин перекрыты делювием и пролювием. Глубина вреза достигает 60 - 80 м. Плотность эрозионной сети в долинах 1 - 1,5 км на 1 км². Долины рек представлены низкими и высокими поймами и коренным берегом, а также фрагментами террас. Донные отложения представлены галечным песком, илом с отдельными перекатами. Наблюдается все три процесса: размыв, перенос и аккумуляция.

3.2.2 Гидрогеология полигона

В 1958-1960 гг. была проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:200000 на территории листа М-40-IV. В результате составлена гидрогеологическая карта масштаба 1:200000. На карте нашло отражение гидрогеологическое районирование площади с выделением областей и районов. Так же были выделены и описаны водоносные комплексы. При этом подчеркивалось, что трещинные воды эффузивных, вулканогенно-осадочных и интрузивных пород для крупного централизованного водоснабжения использоваться не могут в виду их малой водообильности. Воды нижнекаменноугольных образований, благодаря их достаточной водообильности, могут быть использованы для промышленного и хозяйственного водоснабжения. Но наиболее перспективным для таких целей признан аллювиальный горизонт долин рек Урал и Сакмара.

В 1975-1985 гг. выполнялась детальная разведка Кувандыкского месторождения подземных вод, уточнены гидрогеологические условия Рамазановского месторождения, выполнены наблюдения за режимами эксплуатации Медногорского подруслового водозабора. Установлено, что единственно надежным источником централизованного водоснабжения г. Кувандык является современный аллювиальный водоносный горизонт долины р. Сакмара как наиболее водообильный и содержащий воды питьевого качества. Для решения вопроса водоснабжения г. Кувандык рекомендовался наиболее перспективный северный участок Кувандыкского месторождения подземных вод, расположенный вдоль р. Сакмара южнее пос. Новокурск. Даны также рекомендации по проектированию (Кувандыкского) и эксплуатации (Медногорского) водозаборов.

3.2.3 Экологическая ситуация

Согласно геолого-экологической карте Российской Федерации территория Оренбургской области попадает в разряд особо неблагоприятных. Почти на 25% её площади отмечается высокая эрозийная пораженность местности, зависящая от действия также грунтовых вод и загрязненных стоков, связанных с промышленными предприятиями.

Участок УГП Рамазан характеризуется весьма разнообразными живописными видами флоры и фауны. В основном преобладают дубравы, смешанные леса. Предгорные и лесостепные районы являются заповедными. В особенности охране подлежат такие животные как бобры. Местами отмечается значительная вырубка лесов, что очень неблагоприятно сказывается на объёме растительности и численности животного мира. Вследствие этого необходимы срочные меры по высадке молодняка в рассматриваемых районах.

К югу от участка УГП Рамазан находится техногенный ореол особо опасного элемента фтора.

В результате того, что УГП Рамазан находится сравнительно близко от г. Медногорск, где в промышленных условиях производится черновая медь и серная кислота, ветры, дующие со стороны этих предприятий и приносящие с собой вредоносные осадки и кислотные дожди губительны для растительности данной территории. Распространение их рекомендовано предотвратить путем создания очистных сооружений на заводах Медногорска.

Река Сакмара сильно загрязнена бытовыми и производственными отходами. Местное население не поддерживает в чистоте ту часть реки, которая находится в западной части Рамазановской площади. Мелкие населенные пункты в долине р. Сакмара не канализованы. Загрязнители бытовых сточных вод (органические соединения, хлориды, сульфаты и др.), бытовые отходы несанкционированных свалок с водосборной площади сбрасываются в поверхностные водотоки – р. Сакмара и её притоки.

Исходя из выше изложенного, становится очевидным, что в районе полигона «Рамазан» требуется немедленное планирование и выполнение водоохраных мероприятий.

3 Геологическое строение полигона

3.1 Стратиграфия и литология

Полигон учебной геологической практики входит в Медногорский рудный район, занимая его северо-западную часть.

В геологическом строении района принимают участие метаморфические образования рифейской группы, разнообразные осадочные, вулканогенно-осадочные, магматические (эффузивные и интрузивные) образования палеозойской группы, платформенные морские и континентальные образования мезозойской и кайнозойской групп (Приложение А – Д).

К рифейским образованиям относятся амфиболиты и гранатсодержащие кристаллические сланцы, находящиеся в виде ксенолитов в серпентинитах на правом борту субширотного лога, впадающего справа в ручей Кызыл-Яр. Подобные породы отмечены в зонах Западно-Уральского (р. Бискужа) и Чураевского (левый берег ручья Ялин-Лям) массивов. Возраст этих пород датируется средним рифеем.

Наиболее полная характеристика фанерозойских отложений района приведена в работах по геологической съемке масштаба 1:200000 (А.В. Ключихин, 1959) и геологическому доизучению масштаба 1:50000 (В.Ф. Кондратенко, А.А. Бурмистров и др., 1996), материалы которых использованы при написании данного раздела (рисунки 3.1, 3.2).

Кембрийская система. Нижний отдел

Ботомский + тойонский ярусы, объединенные – тереклинская свита St_2

Свое название тереклинская свита получила по р. Терекла, левому притоку р. Блява. Она несогласно перекрывается кремнистыми сланцами силура. В районе свита пользуется широким развитием. Наиболее крупное поле образований Тереклинской свиты устанавливается к западу от пос. Новосакмарск до верховьев р. Бискужа.

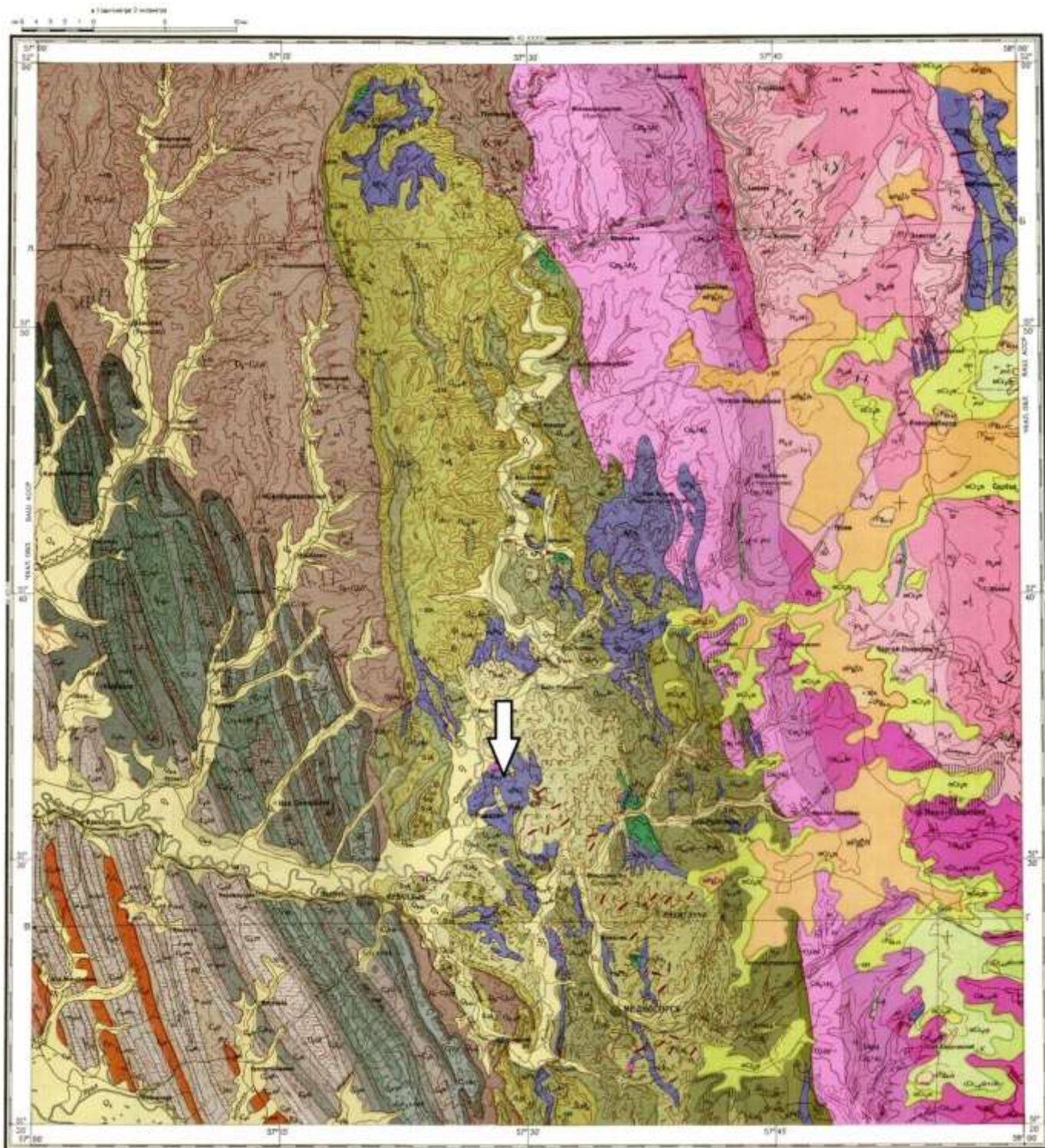


Рисунок 3.1– Геологическая карта района практики. Стрелкой показан район практики лист М-40-XXXIV масштаб 1: 200000 (в 1 см 2 км) (геологическая карта взята на сайте [http://www.geolkarta.ru/images/M40\(41\)/M-40-IV/M-40-IVG.jpg](http://www.geolkarta.ru/images/M40(41)/M-40-IV/M-40-IVG.jpg); [http://www.geolkarta.ru/images/M40\(41\)/M-40-IV/M-40-IVG_L.jpg](http://www.geolkarta.ru/images/M40(41)/M-40-IV/M-40-IVG_L.jpg)



Рисунок 3.2 – Выкопировка из геологической карты района практики масштаб 1:100000 (в 1 см 1 км)

Многочисленные их разрозненные выходы отмечаются по всей площади района. На площади учебного полигона образования Тереклинской свиты слагают поля к югу от бывшего пос. Бикташево.

В пределах полей наибольшего развития образования Тереклинской свиты слагают ядра крупных антиклинальных структур, разбитых тектоникой на блоки с различной ориентировкой элементов залегания пород. На образованиях Тереклинской свиты с угловым и стратиграфическим несогласием залегают породы различных стратиграфических подразделений - Баулуской, Яныбайской, Акчуриной, Утягуловской и Улутауской свит.

В геологическом строении разреза Тереклинской свиты принимают участие вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования.

Вулканогенные образования представлены недезинтегрированными потоками и пиллоу-лавами долеритов и базальтов, их туфами. Лавы часто имеют скорлуповатую отдельность, характеризуются интенсивной трещиноватостью. В обнажениях им, как правило, присуща бурая до черной окраска, обусловленная развитием гидроокислов железа и марганца. Терригенно-осадочные образования представлены преимущественно олигомиктовыми и полимиктовыми песчаниками. Реже отмечаются алевролиты, аргиллиты и туффиты разнообразной окраски, линзовидные прослои конгломератов с обломками песчаников и базальтов. Картируются многочисленные биогермные постройки.

Нижнекембрийские эффузивы обладают повышенными содержаниями марганца, бериллия, олова, циркония, лантана, лития, церия. Терригенные, вулканотерригенные образования тереклинской свиты характеризуются повышенными концентрациями меди, свинца, цинка, никеля, кобальта, титана, марганца, ванадия, бериллия, вольфрама, ниобия, олова, стронция, бария, скандия, фосфора, молибдена, лития.

По степени регионального метаморфизма вулканогенные образования тереклинской свиты относятся к фации зеленых сланцев среднего давления (В4), к ее низкотемпературной субфации (присутствие в породах – халцедона, пренита, пумпеллиита, хлорита, биотита и стильпномелана) формирование пород тереклинской свиты по данным В.А. Лучининой происходило в условиях мелководного шельфа восточной окраины Русской платформы (многочисленные биогермные постройки, микрофитоолиты группы *Osagia* и др.).

Вулканогенно-осадочные образования Тереклинской свиты относятся к базальт-долеритовой формации. Форма их характерна для платформ (трапповая). По петрохимическому составу эффузивы приближаются к среднему составу траппов молодых и древних платформ. По фауне свита относится к Ботомскому и Тойонскому ярусам, объединенным, т.е. к Ленскому надъярису нижнего кембрия.

Ордовикская система

К ордовику относятся кидрясовская, дубоводольская, баулуская и кураганская свиты.

Нижний отдел. Тремадокский ярус, нижнеаренигский подъярус - кидрясовская свита Okd

Стратотипический разрез свиты находится на увале Тырмактау у пос. Кидрясово, расположенного юго-западнее г. Медногорск. Он подразделяется на три горизонта (снизу-вверх): ливково-зеленых песчанистых сланцев; кварцевых жерновых песчаников; серых, зеленовато- и буро-серых средне- и грубозернистых полевошпатово – кварцевых, глауконитовых.

Контакт Кидрясовской свиты с подстилающей Киялинской свитой нижнего-среднего кембрия – тектонический. Перекрывается она породами кураганской свиты нижнего-среднего ордовика.

Иногда породы Сакмарской и Акчуринской свит залегают на кидрясовских образованиях в виде изометричных и вытянутых синклинальных структур.

В геологическом разрезе Кидрясовской свиты принимают участие терригенные образования, представленные переслаиванием песчаников, алевролитов. На некоторых участках отмечается присутствие в разрезе кремней, базальтов, туфоалевролитов. В районе учебного полигона в 2,5 км к востоку от пос. Ибрагимово к данной свите отнесен блок переслаивающихся кремней с зеленоватыми поверхностями напластования, туфалевролитов голубовато-зеленых и желтоватых коричневатых красных алевролитов.

На основании этих и других данных терригенные образования Кидрясовской свиты относятся к Тремадокскому ярусу и Нижнеаренигскому подъярису нижнего ордовика.

По классификации Н.Л. Добрецова терригенные образования кидрясовской свиты относятся к фации зеленых сланцев (В₄) регионального метаморфизма среднего давления. Кроме того, в образованиях кидрясовской

свиты устанавливаются явления контактового метаморфизма (амфибол-рибекит, хлорит-ферристыльпномелан) – ордовикские, в экзоконтактовой зоне Катралинского массива.

Образования кидрясовской свиты относятся к платформенному ряду формаций, к морской группе формаций, к формации морей с сильно расчлененным водосбором – терригенные, по классификации платформенных гумидных формаций А.В. Македонова, к песчано-глинистой формации открытого шельфа и шельфовых впадин (на сопредельных площадях в составе песчаников отпечаталось присутствие глауконита).

Нижний-средний отделы

Верхнеаренигский-нижнелланвирнский подъярус - дубоводольская свита
O₁₋₂ db

Свое название свита получила по оврагу Дубовый Дол, левому притоку ручья Терекла на южной части сопредельной территории. Полная мощность свиты – не менее 700 м. Возраст ее принимался в объеме Лланвирнского яруса среднего ордовика, исключая его самую верхнюю часть (на основе определения микрофауны конодонтов). Она представлена песчаниками вулкано- и полимиктовыми серого и грязно-серого цветов, переслаиванием алевритов и алевролитов, коричневыми алевролитами и аргиллитами. Залегает свита на долерит-базальтах медногорской свиты, а также песчаниках, аргиллитах и алевролитах Тереклинской свиты нижнего кембрия. Образование Дубоводольской свиты смяты в складки. В районе ручья Кармала и оврага Бессимиля картируются стратиграфические налегания образований Сакмарской и Улутауской свит на породы Дубоводольской свиты. Вблизи устья ручья Кызыл-Яр описываемые образования перекрываются эффузивами первой толщи Утягуловской свиты. Мощность свиты на данной территории 200-300 м.

В геологическом разрезе свиты принимают участие зеленые, грязно-зелено-серые алевролиты и аргиллиты, вишневые алевролиты, зеленовато-серые полимиктовые песчаники, зеленые туфоалевролиты, голубовато-зеленые

туффиты, темно-коричневые аргиллиты, гравелиты, конгломераты, кремни, туфы.

Породы Дубоводольской свиты претерпели лишь диагенетические преобразования.

Образования Дубоводольской свиты относятся к платформенному ряду формаций, к морской группе формаций, к формации морей с умеренно-расчлененным водосбором – терригенно-кремнистым. Мощность свиты 200-300 м. Формирование пород происходило в условиях батиаля, возможно на перегибе шельфа.

Средний отдел. Верхнелландвирнский подъярус, лландейльский ярус, нижнекарадокский подъярус – баулуская свита O₂ b1

Свое название свита получила по горе Баулус, расположенной в 1,0 км к западу от пос. Юмагузино 3-е (Блявтамак). Более полный разрез свиты – по правому борту низовьев оврага Колнабулак, в 0,8-1 км к югу от станции Блява. Здесь наблюдаются лавы, пиллоу-лавы и лавобрекчии базальтов, долеритов, оливиновых пикритоидов с прослоями сургучно-красных сланцев, алевролитов, аргиллитов и яшмоидов. Возраст свиты принимался в объем нерасчлененных Верхнелландейльского подъяруса – Карадокского яруса среднего ордовика. Мощность свиты оценивалась в 1500 м. На площади учебного полигона выходы пород свиты наблюдаются в правом борту оврага Кыймазай.

Вулканогенные образования Баулуской свиты представлены лавами, лавобрекчиями и пиллоу-лавами базальтов и долеритов. Отмечаются редкие пропесчаники, туфопесчаники, аргиллиты. Мощность вулканогенно-осадочных образований свиты от 500 до 1500 м.

По данным пересчета химических анализов различными методами эффузивы Баулуской свиты обнаруживают сходство с толеитовыми базальтами океанов. Они характеризуются: натриевым характером щелочности; отсутствием дифференциации пород; повышенным содержанием двуокиси титана и окислов железа.

Вулканогенно-осадочные образования Баулуской свиты относятся к формации натриевых базальтов, к ее кремнисто-вулканогенной разновидности.

Образованию комплексов данной формации предшествовало растяжение верхней части коры, завершившееся ее раздвижением и появлением структур типа рифтов, с океаническим строением коры. Исходя из этого, образование пород свиты происходило в условиях океанической коры. Присутствие шаровых (подушечных) лав и ассоциирующих с ними осадков говорит о подводных условиях их образования.

По классификации Н.А. Добрецова породы Баулуской свиты относятся к фации зеленых сланцев (В₄) среднего давления.

Средний-верхний отделы

Верхнекарадокский-нижнеашигильский подъярусы - кураганская свита
O₂₋₃ kg

Свое название Кураганская свита получила по р. Кураган, притоку р. Сакмара.

В ее геологическом строении принимают участие пестроцветные (оливково-зеленые и вишнево-красные) туфогенные глинистые сланцы с прослоями (в верхах) кремнистых сланцев и основных эффузивов, линзами песчаников, туфопесчаников, известняков. Мощность свиты определялась в 800-1100 м.

Кураганские образования залегают участками с размывом на кидрясовской свите; выделяется своеобразная толща кремней, яшмовидных полосчатых кремней, радиополяритов с прослоями коричнево-красных алевролитов и серых песчаников (верхнеордовикского возраста по конодонтам).

В геологическом разрезе Кураганской свиты принимают участие преимущественно коричнево-красные алевролиты, а также кремни, аргиллиты, песчаники, имеются прослои вулканогенных пород. Кремни обладают разнообразной окраской – зеленой, коричнево-зеленой). В них хорошо проявлена слоистость. Отмечаются переходы до радиополяритов и яшм. Они

идентифицируются с красными глубоководными и радиоляриевыми илами и относятся к кремнисто-глинистой формации.

В прослое красных яшм установлены конодонты и беззамковые брахиоподы. Возраст пород - ордовикский.

Силурийская система. Нижний-верхний отделы. Ллановерийский, венлокский ярусы, нижнелудловский подъярус – сакмарская свита S sk

Свое название Сакмарская свита получила по р. Сакмара. Она представлена кремнистыми, глинисто-кремнистыми, глинистыми битуминозными сланцами и фтанитами с прослоями и линзами кремнистых брекчий. Мощность свиты оценивалась в 300-500 м. Возраст определялся по многочисленным ископаемым остаткам граптолитов, характеризующих Ллановерийский-Лудловский ярусы. Сакмарская свита несогласно залегает на размытой поверхности ордовика и кембрия, перекрываясь также несогласно нижнесреднедевонскими образованиями.

Образование Сакмарской свиты со стратиграфическим и угловым несогласием залегают на породах Тереклинской, Кидрясовской, Дубоводольской, Баулуской и Кураганской свит. Перекрываются породы Сакмарской свиты образованиями Акчуринской свиты. На площади учебного полигона Сакмарская свита установлена южнее бывшего пос. Бикташево и к северо-востоку от пос. Ибрагимово.

Породы Сакмарской свиты смяты в складки. Иногда они залегают в виде пластов-моноклиналей, синклинальных структур на других более древних образованиях. Как геологическое тело свита довольно полого залегает на других стратонах – 30-40°. Мощность свиты в 100-300 м.

Образования свиты соответствуют мелкосопочному рельефу. Отдельные сопки затянуты, как правило, элювиальным шлейфом, плохо обнажены.

В геологическом разрезе Сакмарской свиты принимают участие кремни разнообразной окраски, алевролиты и аргиллиты. Все они претерпели лишь диагенетические преобразования.

Формирование их происходило в батинальных условиях открытого океана, обстановка осадконакопления соответствует образованию синих илов в батинальных условиях при сероводородном заражении бассейна.

Терригенно-кремнистые образования Сакмарской свиты относятся к кремнисто-сланцевой формации, которая описана Н.Е. Шатским, И.К. Хворовой под названием «фтанитовой».

На основании новых палеонтологических находок конодонтов и граптолитов, возраст Сакмарской свиты устанавливается в объеме Лландоверийского яруса, Венлокского яруса нижнего отдела и Нижнелудловского подъяруса верхнего отдела (Т.Н. Корень и др.).

Силурийская-девонская система

Верхний отдел силурийской системы - нижней отдел девонской системы.

Пржидольский, лохковский, пражский ярусы, нижняя часть нижне-эмского подъяруса – яныбайская свита $S_2 - D_1 jn$

Свое название Яныбайская свита получила по руч. Яныбай-Бола, правому притоку р. Сакмара.

В геологическом строении данной свиты принимают участие вулканические брекчии щелочного, смешанного состава с глыбами и обломками от пикритоидов, трахибазальтов до трахитов, лавовые потоки того же состава, конглобрекчии, гравелиты, песчаники, кремни, рифогенные известняки.

Образования Яныбайской свиты залегают с размывом на гипербазитах, реже на породах Сакмарской свиты. Очень часто они наблюдаются в тектонических блоках, где взаимоотношения с другими подразделениями не устанавливаются.

Перекрываются породы Яныбайской свиты образованиями Акчуриной и Улутауской свит. Мощность свиты от 50 до 200 м.

По своим петрохимическим особенностям образования Яныбайской свиты обнаруживают сходство с породами толеитовой серии и щелочными

(субщелочными) базальтами океанов (но не соответствуют тем или другим), их относят к фации зеленых сланцев (В₄), среднего давления.

Возраст Яныбайской свиты определяется на основании фауны биогермных построек – водорослей, фораминифер, тентакулитов, табулят, водорослей, конодонтов в объеме Пржидольского яруса верхнего силура, лохковского, пражского ярусов, низов Эмского яруса нижнего девона.

Девонская система

Нижний-средний отделы

Верхнеэмский подъярус, эйфельский ярус – акчуринская свита Д₁₋₂ ак

Полный разрез Акчуринской свиты представлен в обнажениях пород на правом берегу р. Сакмара у пос. Акчурино и по логу Сакмагуш. Верхняя часть разреза свиты хорошо обнажена и палеонтологически охарактеризована в левых бортах р. Сакмара и Катрала, ниже устья последней.

Образования Акчуринской свиты со стратиграфическим и угловым несогласием залегают на более древних стратиграфических подразделениях, в том числе, на породах дунит-перидотитовой формаций и Яныбайской свиты. На площади учебного полигона выходы пород данной свиты хорошо отпрепарированы в рельефе и обнажаются в виде гребня на правом борту оврага Аккужагуль.

На некоторых участках породы свиты смяты в складки с пологим падением крыльев, на других в виде моноклинали с пологим падением залегают на других стратиграфических подразделениях. Перекрываются породы Акчуринской свиты, как правило, улутаускими образованиями.

Мощность Акчуринской свиты изменяется от первых метров до 730 м, а в восточной части района составляют – 200-300 м. В строении свиты принимают участие кремни разнообразной окраски, иногда конгломератовидные, тонко- и грубоплитчатные, часто полосчатые и яшмовидные. Также отмечаются кремнистые гравелиты и конглобрекчии с гравием кремней, черных углистых сланцев, характерны серые полимиктовые песчаники, биогермные известняки с

осколками основных эффузивов и вулканического пепла, глинисто-кремнистые алевролиты.

Образования Акчуринской свиты претерпели диагенетические изменения.

На основании определения органических остатков (конодонты, водоросли, фораминиферы, кораллы, строматопоры, криноидеи) возраст Акчуринской свиты определяется в объеме Верхнеэмского подъяруса - Эйфельского яруса девона.

Средний отдел. Эйфельский ярус – утягуловская свита $D_2 ut$

Свое название свита получила по наименованию структуры, картируемой в районе пос. Нижнее и Верхнее Утягулово.

Утягуловская свита по литолого-петрографическому составу подразделяется на четыре толщи.

Вулканогенные образования первой толщи представлены потоками лав, лавобрекчиями эффузивов основного состава. Отмечаются редкие прослойки туфов. Лавовые потоки имеют крупно- и мелкоподушечное строение. Мощность отдельных потоков составляет 2-3 м. Форма подушек самая разнообразная: шары, валики, эллипсоиды, конусы, канаты. Их размер достигает 2-3 м. В лавах проявлена разнообразная отдельность – шаровая, скорлуповатая, матрацевидная. Для лавовых потоков характерно пологое залегание: 10-30°.

Иногда отмечаются случаи их субгоризонтального положения. Лавовые потоки имеют преимущественно южное (с небольшими отклонениями на запад и восток) падение. В геологическом разрезе первой толщи наблюдаются прослойки осадочных пород – вишневые сланцы, черные, серые полосчатые кремни, красные яшмы, черные конгломератовидные кремни, гравелито-песчаники, песчаники.

Эффузивы первой толщи по степени метаморфизма относятся к фации зеленых сланцев (В4) среднего давления.

Нижнеэйфельский подъярус – вторая толща $D_2 ut_2$

Прослеживается у западного контакта Утягуловской структуры от истоков оврага Аккужагуль до оврага Ярай.

Вторая толща представлена переслаиванием лавовых потоков, туфов основного и среднего состава. Потоки лав имеют шаровое, подушечное строение, мощность отдельных потоков достигает 4 м. Лавовые потоки обладают пологим залеганием с преимущественным падением на юг, юго-восток. Углы падения от 0° до 1-20°. В разрезе второй толщи наблюдаются недезинтегрированные потоки лав, а также брекчиевые лавы. Последние проявляют сходство с туфами. Размер обломков до 50-60 см.

Текстура обломков – афировые, редко- и густовкрапленные, массивные и густоминдалекаменные. В пределах одного лавового потока наблюдается дифференциация пород от пикритобазальтов до андезитов, андезитобазальтов. Прослой осадочных пород представлены – кремнями, яшмоидами, туфогравелитами, вулканомиктовыми конгломератами. Мощность второй толщи от 20 до 300 м.

По петрохимическим особенностям вулканогенные образования второй толщи сопоставимы со средними составами лав высокоглиноземистых базальтов, толеитовых базальтов и долеритов, лавами андезито-базальтов океанических поднятий, толеитами островных дуг.

По степени метаморфизма породы второй толщи относятся к фации зеленых сланцев (В₄) среднего давления.

Для эффузивов второй толщи характерно присутствие дайковых тел преимущественно кислого состава. В экзоконтакте породы второй толщи подвергнуты амфиболитизации (амфибол-роговиковой фации А₂ низкого давления контактового метаморфизма). Во вмещающих породах на контакте с эйфельским дайковым комплексом отмечено развитие гематитизации, окварцевания, пиритизации, карбонатизации.

Нижнеэйфельский подъярус – третья толща D₂ut₃

Вулканогенные образования третьей толщи картируются на водоразделе оврага Бака и оврага Ярай, в левом борту оврага Ташлы к северу от развалин поселка Новый Миртиряк.

Третья толща представлена пиллоу-лавами эффузивов основного и среднего состава, туфами псаммито-псефитовыми. На одних участках своего распространения третья толща залегает согласно на образованиях второй толщи Утягуловской свиты. На других участках породы третьей толщи имеют тектонические контакты с образованиями первой и второй толщ. Мощность вулканогенных образований оценивается в 250-500 м.

Данные петрохимических пересчетов показывают на сопоставимость их с лавами андезитовой серии и базальтами островных дуг и океанических поднятий. Относятся к фации зеленых сланцев.

Верхнеэйфельский подъярус-четвертая толща $D_2 ut_4$

Вулканогенные образования четвертой толщи картируются в левом борту оврага Ярай к северо-востоку от развалин поселка Новый Миртиряк, в правом борту р. Сакмара к западу от поселка Чураево, по р. Малая Ятинка.

Четвертая толща представлена туфами кислого состава псефитовыми, псефитово-агломератовыми. Взаимоотношения с третьей толщей не установлены. Но отмечаются их тектоническое взаимоотношение с породами первой (в правом борту р. Сакмара, к западу от пос. Чураево) и второй (в левом борту оврага Ярай) толщ.

Для эффузивов четвертой толщи характерны такие петрохимические особенности, как малая титанистость, натриевый характер щелочности.

Формирование пород Утягуловской свиты происходило в подводных условиях при действии вулканов центрального типа, а также при наличии трещинных излияний. Вулканогенные породы свиты относятся к базальт-андезит-дацитовой формации. Возраст Утягуловской свиты по комплексу конодонтов (О.Б. Артюшкова) определяется как эйфельский. Это относится и к удаленным фациям (кремнистые и терригенные образования), развитым на

площади учебного полигона на водоразделе оврага Кыймазай и оврага Аккужагуль, где они налегают на образования Яныбайской свиты.

Средний отдел. Верхнеэфельский подъярус – уразинская свита (для Уралтаусской структурно-формационной зоны) – D₂ ur

Свое название Уразинская свита получила по хр. Ураза. Образование ее картируется в виде меридиальной полосы в пределах Уралтауской структурно-формационной зоны. В породах этой свиты наблюдается изоклиальная складчатость. Как геологическое тело данное стратиграфическое подразделение имеет моноклиальное залегание (угол падения 70°) с общим падением на запад. Стратиграфические контакты уразинской свиты с перекрывающими образованиями носит согласный, тектонический характер. На многих участках устанавливается тектонический контакт уразинских образований с породами предположительно отнесенных к силуру-нижнему девону (S-D₁).

В породах свиты проявлена плитчатая отдельность, часто совпадающая с поверхностями напластования. Мощность ее оценивается в 100-150 м. Для нее характерна плохая обнаженность.

В строении свиты принимают участие серые, темно- и светло-серые кварциты по разнозернистым песчаникам, кварцитопесчаники. Отмечаются редкие прослои светло- и серебристо-серых филлитизированных алевролитов глинисто-кремнистых и кремнистых. Иногда в породах наблюдается примесь углистого материала. Метаморфизованные образования уразинской свиты метаморфизма. Осадкообразование происходило в динамической обстановке, на что указывает олигомиктовый состав песчаников.

Среднедевонский возраст свиты определяется на основании положения в геологическом разрезе.

Средний отдел. Живетский ярус-улутауская свита D₂ ul

Свое название Улутауская свита получила по горам Улутау (Сана Уган), где находится стратотипический разрез.

В нижней части разреза – ритмично-слоистые туфы кварцевых альбитофиров и туфогенные известковистые песчаники; в средний –

агломераты, вулканические брекчии, туфобрекчии, туфы андезитового и андезит-дацитового состава. Среди них отмечаются покровы и силлы пироксенитовых порфиритов, редко экструзии кварцевых альбитофиров. В верхней части Улутауской свиты отмечается ритмичное чередование туфов и туффитов. Завершается геологический разрез свиты туфогенными кварцевыми песчаниками, глинисто-кремнистыми сланцами и брекчированными известняками. Мощность Улутауской свиты – 1500 м. Свита залегает на яшмах бугулыгырской толщи нижнего эйфеля, а перекрывается мукасовской толщей Живетского яруса.

В пределах изучаемого района Улутауская свита по своему объему соответствует верхней части ее стратотипического разреза.

Вулканогенно-осадочные образования Улутауской свиты распространены за пределами Утягуловской структуры. Она залегает довольно полого на более древних стратиграфических подразделениях: от горизонтального и субгоризонтального до углов падения в 20-30°, иногда до крутого (60°) и даже вертикального залегания пород. Выходы пород свиты хорошо выражаются в рельефе – в виде скальных обнажений, занимающих высокие части рельефа. Они более свежие, чем породы кембрия и ордовика.

В левом борту оврага Аккужагуль, на восточной окраине поселка Рамазан в геологическом разрезе Улутауской свиты наблюдаются прослой андезито-базальтов, долеритов, мраморизованные известняки.

По петрохимическому составу описываемая свита обнаруживает сходство с кислыми глинами Утягуловской свиты. Наблюдается дифференциация пород по содержанию K_2O при его максимуме. Его содержание увеличивается с возрастанием в породах доли терригенной составляющей. Образования Улутауской свиты относятся к фации зеленых сланцев (B_4) среднего давления регионального метаморфизма.

Вулканогенно-осадочное образование Улутауской свиты являются образованиями впадин (мульд) и мутьевых потоков. Их формирование происходило за счет разрушения среднедевонских островодужных

вулканических построек. На уровне современного эрозионного среза выходы пород описываемой свиты крайне редки (табулятные кораллы) и геологический возраст определен также по положению в разрезе и литолого-фациальному сопоставлению с образованиями свиты.

Нижнефранский подъярус- сарбайская свита D₃ sr

Свое название свита получила по хребту Сарбай у поселка Сарбаево.

Здесь, в заброшенных карьерах, находится стратотипический разрез Сарбайской свиты. Он представлен плитчатыми прослоями углисто-глинисто-кремнистых сланцев. Сарбайская свита залегает субсогласно (без видимых признаков перерыва, но с довольно резкой сменой облика пород) на образованиях глинисто-кремнистой формации Улутауской свиты.

Геологический возраст описываемой свиты устанавливался на основе определения фауны конодонтов как Нижнефранский. Мощность данного стратона оценивалась в 20-50 м.

Сарбайская свита картируется в Улутауско структурно-формационной зоне. Она протягивается в виде узкой субмеридиональной полосы до истока р. Кураган. Сарбайская свита залегает согласно на породах Нижнезилаирской подсвиты в виде моноклинали с крутым (50-70°) западным падением. Мощность свиты оценивается в 40-70 м.

У истоков р. Кураган (по данным бурения) вырисовывается антиклинальная структура, на крыльях которой фиксируются сарбайские образования, а в ядре породы живетской толщи. В породах Сарбайской свиты отмечается плейчатость.

В геологическом разрезе Сарбайской свиты принимают участие темно-серые кварциты и микрокварциты по кремням, фтаниты, сланцы углеродисто-кремнистые, углеродисто-глинисто-кремнистые с подчиненными прослоями кварц-серицитовых сланцев. Микрокварциты содержат примесь углеродистого вещества, прожилки кварца, вкрапленность окисленных лимонита, пирита и арсенопирита.

Согласно рекомендуемой классификации Н.Л. Добрецова сарбайские образования следует отнести к фации зеленых сланцев (В₄) регионального метаморфизма среднего давления.

Образования Сарбайской свиты отнесены к песчано-фтанитовой формации, формирование которой происходило в морской обстановке.

Геологический возраст определяется на основе литолого-петрографического сходства с породами Сарбайской свиты южного сопредельного района, положения в геологическом разрезе между метаморфизованной толщи живета и породами Нижнезилаирской подсвиты. Возраст свиты принимается Нижнефранским.

Верхний отдел, ниже- и среднефранский подъярусы - киинская свита Д₃ kn

Свое название Киинская свита получила по р. Кия в Северных Мугоджарах, где наблюдается ее выход. Она сложена зелеными и пестрыми аргиллитами и алевролитами, обогащенными кремнистым веществом (до радиоляритов).

Верхний отдел Верхнефрански подъярус, ниже- и среднефаменский подъярусы – зилаирская свита Д₃ zl

Образования Зилаирской свиты распространены в пределах Западно-Зилаирского и Восточно-Зилаирского мегаблока, а также в Уралтауской СФЗ.

Геологический разрез ее представлен (в обобщенном виде) полимиликтовыми гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, прослоями кремней, известняков. Местами она имеет флишоидный облик.

В качестве фациального аналога Зилаирской свиты рассматривается киинская свита (кремнисто-аргиллито-алевролитовый аналог), сложенная аргиллитами и алевролитами, известняками. Терригенные образования ее обогащены в разной степени кремнистым веществом (до радиоляритов). Образования зилаирской и киинской свиты являются продуктами разрушения горных сооружений. Зилаирские образования относятся к морской группе

формаций предгорных прогибов, а Киинская морская сероцветная свита является более глубоководной.

На основании определений гониатитов и конодонтов возраст Зилаирской и Киинской свит определен в рамках верхнего франа, раннего-среднего фамена.

Верхний отдел. Верхнефаменский подъярус – ямашлинская свита $D_3 jt$

В составе Ямашлинской свиты принимают участие желтовато-зеленые, глинисто-кремнистые, кремнистые, тонкоплитчатые алевролиты и аргиллиты, серые известняки. Отмечаются линзочки кремней зеленых, темно-серых, песчаники, гравелиты, редкая примесь углистого вещества.

На основании присутствия фораминифер и конодонтов фаменского облика, положения в геологическом разрезе Яшмалинская свита отнесена к Верхнефаменскому подъярису верхнего девона.

Каменноугольная система

Нижний отдел. Нижнетурнейский подъярус – мазитовская свита $C_1 mz$

В геологическом разрезе свиты участвуют желтовато-зеленые, табачно-зелено-серые полимиктовые гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, а также серые до черных известняков. По геодинамическим условиям образования свиты относятся к кремнисто-карбонатной формации.

Нижний отдел. Верхнетурнейский подъярус – куруильская свита $C_1 kr$

Свита представлена алевролитами известковистыми, известняками, реже песчаниками. Преобладают известняки.

На основании микрофаунистических остатков фораминифер, остракод, конодонтов, положение в геологическом разрезе, - возраст Куруильской свиты определен как Позднетурнейский – $C_1 kr$.

Образования свиты развиты в пределах Западно-Уральской СФЗ, характеризуются нешироким площадным распространением, плохой обнаженностью пород.

Нижний отдел. Визейский ярус – иткуловская свита $C_1 v$

Иткуловские образования имеют более широкое площадное распространение, чем породы других стратиграфических подразделений нижнего карбона в Западно-Уральской СФЗ. С небольшим размывом породы свиты залегают на куруильских образованиях и согласно перекрываются отложениями Бухарчинской свиты.

В геологическом разрезе иткуловской свиты наблюдается переслаивание известняков, известковистых песчаников и алевролитов при преобладании известняков (сероцветная толща). Породы иткуловской свиты также относятся к кремнисто-карбонатной формации. Присутствие глауконита в известняках указывает на глубинное породообразование.

Фаунистические остатки конодонтов, фораминифер, остракод, обломков криноидей, мшанок, брахиопод, губок, водорослей определяют возраст иткуловской свиты как визейский.

Нижний-средний отделы. Серпуховский ярус, нижняя часть нижнебашкирского подъяруса – бухарчинская свита – $C_{1-2} bh$

Данная свита залегают согласно на Иткуловской свите, а перекрывается Унбетовской свитой. Мощность свиты оценивается примерно в 300 м.

В составе Бухарчинской свиты выделяются известняки, известковистые алевролиты, мергелепоковидные образования, серые и черные кремни, песчаники, биогермные постройки известняков. Они относятся к кремнисто-карбонатной формации. Образование их происходило в морской обстановке на глубине (присутствие глауконита).

Средний отдел. Верхняя часть нижнебашкирского подъяруса – унбетовская свита $C_2 in$

Согласно залегают на Бухарчинской свите и также согласно перекрывается породами Кураганской свиты. Ее слагают тонкопереслаивающиеся известняки, слои черных кремней, мергелей с признаками омарганцевания и биогермные постройки, свидетельствующие о мелководных условиях образования. Породы свиты относятся к терригенно-карбонатной формации.

Средний отдел. Верхнебашкирский подъярус – кугарчинская свита –
C₂ kg

Наблюдается в ядре Новосакмарской синклинали. С небольшим размывом залегает на породах Унбетовской свиты. Геологический разрез представлен ритмично переслаивающимися полимиктовыми конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами на известковом цементе; известняками с прослоями галек, кремней, с углистым веществом. Присутствуют биогермные постройки.

Меловая система

Сложена верхнемеловыми осадками Маастрихтского яруса (K₂ m), представленными горизонтами конгломератов или галечников, фосфоритосодержащих, сменяющихся выше по разрезу глинами, песчаниками, опоками, песками, образованными в платформенных морских условиях.

Кайнозой

Палеоген, эоцен Pg₂

Относится, как и верхнемеловые к терригенно-глауконитовому и опоково-глауконитовому типу формаций, которые Н.С. Шатский относил к фосфоритоносным формациям глауконитовой группы. Мощность свиты не превышает 10-15 м.

Палеоген-неогеновая система, миоцен P₃-N

Представлена опоками, глауконитовыми глинами и песками, глауконитосодержащими песчаниками. В основании разреза присутствует маломощный (до 1,0 м) слой конгломератов, галечников, фосфоритсодержащих. В целом это морские платформенные образования, образованные на относительно небольшой глубине в теплых бассейнах.

Неогеновая система, плиоцен N₂

Представлена аллювием шестой надпойменной террасы. Залегает в виде горизонтальных и субгоризонтальных пластов, лежащих на породах Курганской и Кидрясовской свит ордовика, а также на породах Зилаирской свиты верхнего девона. Аллювиальные отложения шестой террасы занимают

всегда вершинки гор, иногда образуют шлейфы, распространяющиеся по их склонам кремней и кварцитов.

Плиоцен, делювий. Саринского плато N₂

Плиоценовые образования залегают на породах палеозоя, на глинах кор выветривания палеозойских пород, и на породах эоцена. Перекрываются четвертичными пролювиально-делювиальными образованиями (Q1-4). Мощность от 1 м до 11 м. В геологическом разрезе принимают участие глины красные, зеленовато-желтые, желтые, серые и др., иногда ожелезненные.

Четвертичная система (Q₁₋₄)

Аллювиальные образования первой и второй надпойменных террас в районе Оренбургского Приуралья отнесены к хвалынскому горизонту. Представлены щебенисто-глинистым материалом. Мощность изменяется от 5 до 15 м.

Аллювий русел и пойм, пролювиально-делювиальных образований относится к современному звену четвертичной системы.

Кора выветривания

В районе кора выветривания представлена глинами самой разнообразной окраски. Участками в глинах сохраняются структуры первичных пород. С глубиной глины переходят в дезинтегрированные породы фундамента (алевролиты и аргиллиты).

3.2 Магматизм

В исследуемом районе устанавливаются следующие интрузивные комплексы: ордовикский – дайки габбро, долеритов; позднесилурский-серпентинизированные гипербазиты; раннедевонский – представленный двумя фазами внедрения: 1-ая фаза – дайки гарцбургитов, дайки и малые интрузии лерцолитов, 2-ая фаза – дайки малые интрузии габбро, диоритов, трихиандезитов, габбродолеритов, гранитов, монцогаббро, жилы лампрофилов.

Среднедевонский (эйфельский) – малые интрузии и дайки габбро, габбродолеритов, долеритов, диоритов, диоритовых порфиритов, андезитов, андезитодацитов, риодацитов, дацитов, гранитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, монцодиоритов, монцогаббро, серпентинитов, жилы лампрофиров. Позднедевонский – малые интрузии и дайки габбро, габбродолеритов, габбродиоритов, диоритов.

Перечисленные интрузивные комплексы правильнее следует рассматривать, как дайковые и жерлово-субинтрузивные фации выделенных магматических формаций.

На площади полигона в основном развит среднедевонский интрузивный комплекс, который совместно с вулканогенными породами утягуловской свиты рассматривается в составе базальт-андезит-риолитовой формации и пользуется широким площадным распространением. Большая часть их приурочена к утягуловской структуре. Форма тел малых интрузий в плане округлая, чаще сложная, их размеры составляют первые сотни метров. Наиболее крупные из них в районе дома отдыха «Сакмара», оврага Каймазай и р. Имеля. По петрохимическим особенностям породы эйфельского комплекса в основном относятся к нормальному ряду и близки к районам островных дуг. С интрузивными телами среднедевонского комплекса связаны зоны гидротермального изменения пород – амфиболизация, окварцевание, гематитизация, цеолитизация, скарнирование, карбонатизация и сульфидизация.

3.3 Тектоника

В тектоническом отношении район относится к западной части южного сегмента герцинского складчатого сооружения Урала и состоит из трех крупных тектонических зон (с запада на восток) - Башкирского антиклинория, Зилаирского синклинория и антиклинория Уралтау. На территории

Оренбургской части этого сегмента Башкирский антиклинорий погружается под западное крыло Зилаирского синклинория.

Башкирский антиклинорий сложен слабо метаморфизованными терригенно-карбонатными отложениями рифея и несогласно залегающего венда. На них также несогласно залегают существенно карбонатные отложения силура, девона и карбона плитного типа сравнительно небольшой мощности. В конце перми - начале триаса Башкирский антиклинорий был надвинут на пологий Предуральский прогиб.

Зилаирский синклинорий выполнен мелководными терригенно-карбонатными толщами ордовика - среднего девона и осложнен Сакмарским горстантиклинорием - зоной развития доверхнедевонских (силур-ордовик) отложений, а также серпентинитов. Многие исследователи рассматривают эту зону как чужеродные пакеты шарьяжных пластин, перемещенных в пределы Зилаирского прогиба к западу на несколько десятков километров через Уралтау из зон западной части Магнитогорского синклинория. Поперечные по отношению к надвигам разрывные нарушения являются вторичными дислокациями, расчленяющими надвиговые структуры на отдельные части, смещая их друг относительно друга. Аллохтонные структуры (чаще синформы) играют конструктивную роль в создании современного морфологического облика территории. С этих позиций в строении Сакмарского аллохтона принимают участие вулканогенные и осадочные породы нижнего-среднего палеозоя геосинклинального (океанического) типа, лежащие тектонически на флише зилаирской свиты верхнего девона-нижнего карбона. Сакмарский шарьяж представлен серией тектонических чешуй, ограниченных надвигами и растащенных одна относительно другой субвертикальными сдвигами поперечного к надвигам простирания. Пласты пород внутри синформ смяты в антиклинальные складки. Одной из таких чешуй является Медногорско-Кувандыкская, где расположен учебный полигон практики. В целом вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы ордовика и силура Сакмарского аллохтона образуют единую, крупную синформу с плоским

днищем, полого (15-20°) наклоненным на запад и более круто (до 40°) на восточных крыльях.

По данным Я.А. Рихтера, Р.Г. Варламова (1986) образование тектонических пластин происходило до отложения позднедевонских осадков, а последняя завершающая стадия их формирования проявилась в раннем - среднем карбоне.

В современной структуре района основными тектоническими элементами являются: Предуральский прогиб, Сакмарский антиклинорий, большая часть которого представлена аллохтоном, антиклинорий Уралтау.

С запада к Сакмарской зоне непосредственно примыкает зона брахиморфных линейных складок, образованных породами верхнепалеозойских толщ верхнего девона, нижнего, среднего и верхнего карбона и нижней перми, осложненных чешуйчатыми надвигами Предуральского прогиба. Их формирование связано с общим надвигом сооружений Урала на Предуральский прогиб в верхней перми и раннем триасе.

Предуральский прогиб сложен мощными толщами каменноугольных, пермских и триасовых отложений (до 6-7 км). Для него характерна солянокупольная тектоника, обусловленная выходами на поверхность пермских галогенно-сульфатных пород в ядрах диапировых структур.

Сакмарский антиклинорий представляет собой длинную цепь узких антиклинальных, иногда брахиантиклинальных складок, разъединенных такими же крутыми синклиналями. Ось зоны поднятий прослеживается от района д. Кидрясова до развалин д. Ново-Покровки. В ядре Сакмарского антиклинария отмечаются выходы отложений ордовика и кембрия.

Антиклинории Уралтау сложен средне-верхнерифейскими осадочно-вулканогенными образованиями, метаморфизованными в условиях зеленосланцевой и амфиболитовой фаций и смятыми в сильно сжатые линейные складки, осложненными продольными надвигами. Восточной границей антиклинория является Главный Уральский разлом, отделяющий его от Магнитогорского синклинория.

Между двумя крупными положительными структурами - Сакмарским антиклинорием и антиклинорием Уралтау находится Блявинский синклиналиный прогиб. Ось его ориентирована в ССЗ направлении. Крылья сложены ордовикскими отложениями кидрясовской и кураганской свит, а ядро выполнено вулканогенно-осадочными породами сакмарской свиты силура.

Блявинская синклиналиная структура осложнена рядом антиклиналильных поднятий, сложенных отложениями кураганской свиты и разделяющих ее на небольшие брахисинклиналильные впадины. Наиболее значительными из них являются Блявинская, Ишмуратовская, Утягуловская и Шайтантауская.

Блявинская и Утягуловская брахисинклиналили сложены главным образом вулканогенными породами, тогда как в пределах Ишмуратовской и особенно Шайтантауской структур преобладают кремнистые сланцы.

Основными антиклиналильными поднятиями, разделяющими вышеописанные брахисинклиналили в районах Блявы, Сакмары и Курагана, являются: Медногорская, отделяющая Блявинскую и Утягуловскую брахисинклиналили, Чураевская, разделяющая Утягуловскую и Шайтантаускую структуры. Перечисленные поднятия образованы сложно дислоцированными туфогенно-осадочными породами кураганской свиты, прорванными интрузиями гипербазитов и габброидов.

Помимо пликативных дислокаций, на данной территории (М-40-1 V) нередко встречаются дизъюкотивные нарушения различного типа и масштаба: разломы, взбросо-сбросы, а также небольшие продольные надвиги. Наиболее крупный надвиг, имеющий региональное значение, имеется в восточном крыле Уралтауского антиклинория. Приурочен он к главному контакту Байгускаровского гипербазитового массива с древними кристаллическими сланцами.

В структурном отношении площадь учебного полигона представляет западное крыло крупной антиклиналильной складки северо-восточного направления (20° СВ), осложненного продольными сбросами и поперечными разломами, что обусловило блоковое его строение. Тектоническая нарушенность вулканогенно-осадочных пород способствовала сильной эрозии

их, в результате которой на отпрепарированную поверхность выходят серпентинизированные перидотиты, серпентиниты и габброиды, а также разновозрастные толщи тереклинской, яныбайской, акчуринской и улутауской свит. С севера к антиклинали примыкает северо-западное крыло Утягуловской синклинали. Породы, слагающие антиклиналь смяты в мелкие изоклиальные складки, полого наклоненные к западу с размахом крыльев от первых десятков сантиметров до 1-2 м. Эти складки довольно отчетливо наблюдаются в отложениях акчуринской свиты у высоты 303,6 м в западной части полигона.

Дизъюнктивные нарушения в основном представлены сериями разрывов северо-восточного и северо-западного простирания. Северо-восточные нарушения развиты вдоль оси антиклинали с простиранием $50-60^\circ$ и крутым падением к юго-западу. Ширина таких зон нарушений достигает первые десятки метров. В зонах разломов отчетливо наблюдаются субвертикальные зеркала скольжения, ожелезнение, омарганцевание и дробление пород, а также незначительное развитие тонких прожилков кальцита. Породы вдоль этих разломов обычно меняют свое простирание на $40-50^\circ$. Северо-западные нарушения имеют также широкое распространение. Один из таких разломов проходит вдоль отрезка дороги, ведущей к дому отдыха «Сакмара» в той ее части, где она пересекает СЗ крыло антиклинали, второй характерен для южного контакта массива габбро и пород яныбайской свиты (в районе родника). Ширина зоны разлома последнего от 50 до 200 м. Здесь по обе стороны оврага фиксируются конглобрекции (до 10 м мощности), представленные обломками габбро, базальта, кремнистых пород, аргиллитов угловатой и округлой формы. Другой отчетливо выражен в рельефе протяженным оврагом, проходящем вдоль северо-восточного контакта габбрового массива, где кремнистые сланцы яныбайской свиты смяты в сжатые приразломные складки, тектонически нарушены, в отдельных участках интенсивно ожелезнены и омарганцованы.

Основные разломы северо-западного направления (простирание $140-150^\circ$, падение субвертикальное) являются всбросо-сдвигами. Косвенными

признаками этого являются видимые горизонтальные смещения пород акчуринской свиты у высоты 303,6м, а также на небольшой высотке к югу от нее, на расстоянии в несколько метров (по маркирующим горизонтам, представленным яшмовидными кремнями). Кроме того, видно, что породы акчуринской свиты находятся на одном уровне эразионного среза с более древними породами тереклинской свиты, что в определенной мере свидетельствует о сброшенности последней по отношению к акчуринской свите.

4 Маршруты учебного геологического полигона

На полигоне «Рамазан» учебная практика проводится по следующим маршрутам (рисунок 4.1– 4.2).

Маршрут - тереклинская свита

В геологическом строении разреза тереклинской свиты принимают участие вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования. Вулканогенные образования представлены недезинтегрированными потоками и пиллоу-лавами долеритов, и базальтов, их туфами. Лавы часто имеют скорлуповатую отдельность, характеризуются интенсивной трещиноватостью. В обнажениях им, как правило, присуща бурая до черной окраска, обусловленная развитием гидроокислов железа и марганца. Терригенно-осадочные образования представлены преимущественно олигомиктовыми и поли-миктовыми песчаниками. Реже отмечаются их аркозовые разности. В геологическом разрезе также устанавливаются алевролиты и туффиты разнообразной окраски. Картируются многочисленные биогермные постройки. Одна наиболее крупная из них находится в северо-западной части полигона.

Маршрут - Бикташевский риф

Рифогенные постройки являются уникальными карбонатными сооружениями, которые образовались в результате жизнедеятельности различных организмов, чутко реагировавших на палеогеографическую обстановку в морском бассейне. Они сопровождаются своеобразными, часто куполовидными формами морского дна.

В 0,5 км к юго-востоку от бывшего пос. Бикташево имеется биогерм. Биогерм (герма - холм) - это известковый нарост на дне водоема, образованный прикрепленными организмами, отлагающими известь и сохраняющими после своей смерти прижизненное положение (кораллами, мшанками, губками, червями, фораминиферами - нубикуляриями и другими животными, а также синезелеными и багрянными водорослями). Биогермы всегда локальны, форма

их разнообразна. Они характерны для рифовых фаций и входят в состав рифа. Накопление осадка в биогерме происходит своеобразно: стоящие вертикально на дне водоема твердые скелеты организмов задерживают детритовый, терригенный и пепловый материал, создавая условия для быстрого накопления отложений на положительных структурах и их склонах. Бикташевский риф — это биогермная коралловая постройка высокой степени сохранности, образованная на континентальном шельфе. Породы, слагающие обнажения, относятся к осадочно-органогенным. Биогерм известняков имеет длину 200 м и ширину 30-40 м. К северо-западу известняки сменяются известковистым конгломератом, состоящим из крупных, хорошо окатанных галек известняка, сцементированных известковистым цементом. Видимая мощность конгломератов 4 м.

Маршрут – Яныбайская свита

В геологическом строении данной свиты принимают участие вулканические брекчии щелочного, смешанного состава с глыбами и обломками от пикритоидов, трахибазальтов до трахитов, лавовые потоки того же состава, конглобрекчии, гравелиты, песчаники, кремни, рифогенные известняки. Выход пород нижнеяныбайской подсвиты можно наблюдать в правом борту оврага Аккужагуль, а также к юго-востоку от бывшего пос. Бикташево. Верхне-яныбайская подсвита пользуется широким площадным распространением, особенно в северной части полигона.

Маршрут – Акчуринская свита

В строении свиты принимают участие кремни разнообразной окраски, иногда конгломератовидные, тонко- и грубоплитчатые, часто полосчатые и яшмовидные. Также отмечаются кремнистые гравелиты и конглобрекчии с гравием и галькой кремней, черных углистых сланцев, характерны серые полимиктовые песчаники, биогермные известняки с осколками основных эффузивов и вулканического пепла, глинисто-кремнистые алевролиты.

Образования акчуринской свиты претерпели диагенетические изменения. Они в целом обнаруживают сходство с породами яшмовой, кремнисто-

сланцевой формации. Присутствие конгломератов и гравелитов сближает ее с «терригенно-кремнистой» формацией.

Маршрут – Утягуловская свита

В целом, формирование пород утягуловской свиты происходило в подводных условиях при действии вулканов центрального типа, а также при наличии трещинных излияний. Вулканогенные породы свиты относятся к базальт-риолитовой формации. Возраст утягуловской свиты по комплексу фауны и конодонтов определяется как эйфельский. Это относится и к удаленным фациям (кремнистые и терригенные образования). По степени регионального метаморфизма вулканогенные породы утягуловской свиты относятся к фации зеленых сланцев среднего давления.

Маршрут – Габбровый массив

Габбро и габбро-долериты разной степени выветрелости, распространенные на площади Рамазановского полигона, слагают малую интрузию расположенную в 1,5 км от базы ОГУ по азимуту 56° СВ., которая представляет собой один из наиболее крупных по размерам массивов, относящихся к среднедевонскому интрузивному комплексу. Кроме того, имеются отдельные выходы габбро-долеритовых и долеритовых даек, приуроченных к разломам субширотного простирания. Особенно отчетливо массив выражен в западном борту среднего течения оврага Аккужагуль и его отвержках, а также в водораздельной части в районе высоты 333 м. В плане массив имеет удлиненную форму, расширяющуюся к северу.

Маршрут – Рамазановский серпентинитовый массив

Рамазановский серпентинитовый массив картируется к северу и востоку от пос. Рамазаново. Форма его в плане неправильная, осложненная проявленной, тектоникой и телами ранне- и среднедевонского интрузивных комплексов. Ультраосновные образования Рамазановского массива перекрываются породами яныбайской, акчуринской и улутауской (?) свит. В строении массива принимают участие преимущественно серпентинизированные перидотиты, что подтверждается диаграммой Л.В.

Дмитриева и др. (В.Ф. Кондратенко и др. 1996 г.) Массив в основном сложен перидотитами, хотя поданным петрохимии предполагается наличие лерцолитов. Породы содержат, кроме породообразующих минералов – магнетит и хромит.

Описание маршрута «Рамазановский серпентинитовый массив»

Большую часть площади полигона «Рамазан» занимает серпентинитовый массив. В районе полигона и его окрестностях имеются достаточно крупные его выходы.

Рамазановский серпентинитовый массив картируется к северу и востоку от пос. Рамазаново. Форма его в плане неправильная, осложненная проявленной тектоникой и телами ранне- и среднедевонского интрузивных комплексов. Ультраосновные образования Рамазановского массива перекрываются породами Яныбайской, Акчуринской свит.

Яныбайская свита S2 – D1 jп

Перекрываются породы Яныбайской свиты образованиями Акчуринской и Улутауской свит. Мощность свиты от 50 до 200 м.

Литологический состав осадочных образований разнообразен: кремний различной окраски, кремнистые туффиты, вулканомиктовые конглобрекции (обломки долеритов, базальтов, габбродолеритов, кремней), валунные конгломераты (в обломках размером до 0,5 м – габбро, габбро-диориты, базальты, реже кремни, песчаники и серпентиниты), зеленые песчаники, туфоалевролиты, вулканомиктовые песчаники, туффиты, темно-зелено-серые аргиллиты, коричнево-красные алевролиты.

Вулканогенно-осадочные образования Яныбайской свиты относятся к формации калиевых базальтов-трахитов. Вулканизм был представлен действием вулканических аппаратов центрального типа, трещинными излияниями. Вулканические явления протекали в подводных условиях, о чем свидетельствует развитие подушечных лав. Одновременно с отложениями вулканических продуктов происходило морское осадкообразование в условиях

мелководья и теплового, возможно тропического климата. Подтверждение этому служит развитие рифогенных построек.

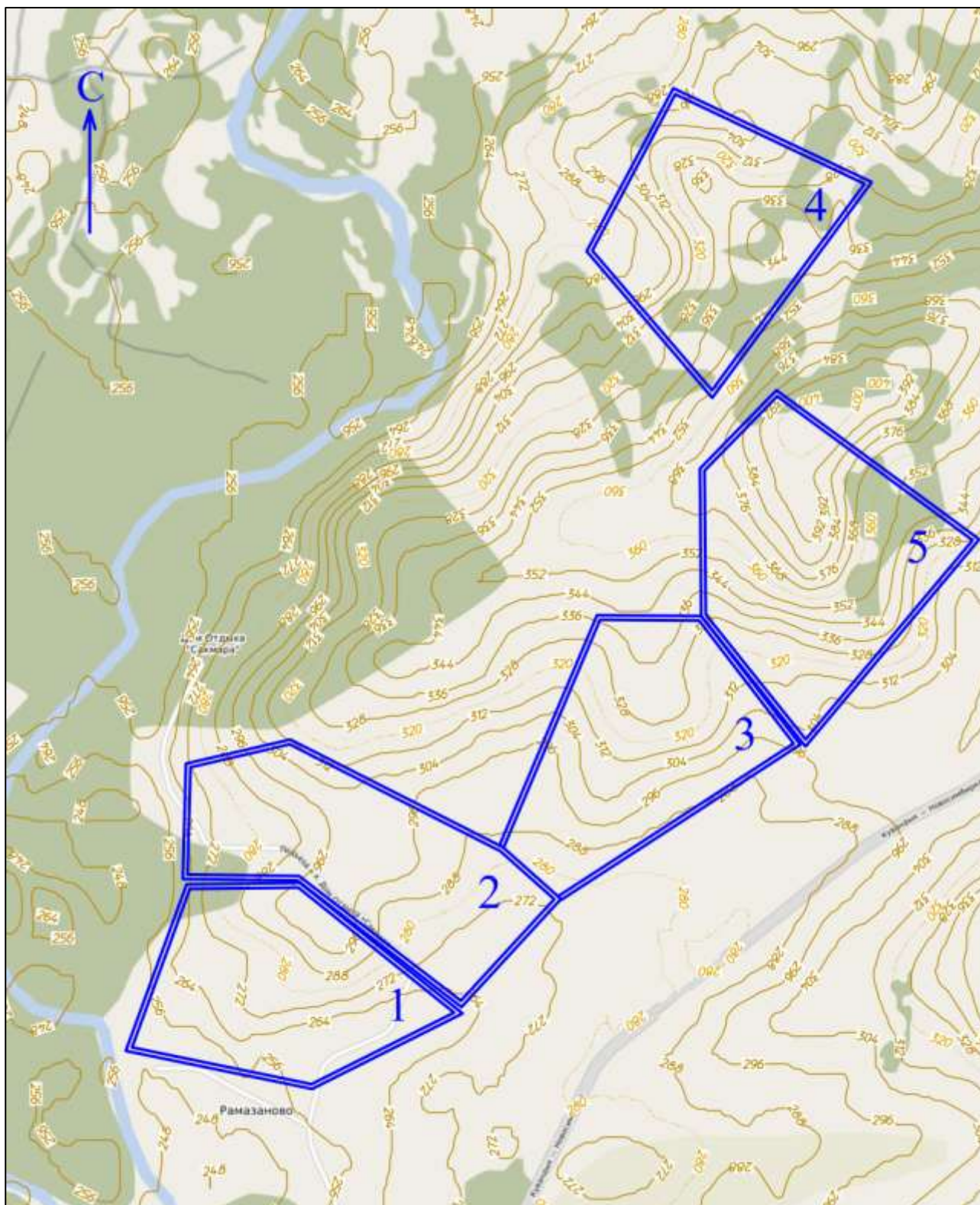


Рисунок 4.1 – Карта фактического материала (1,2,3,4,5 – номера участков работ)

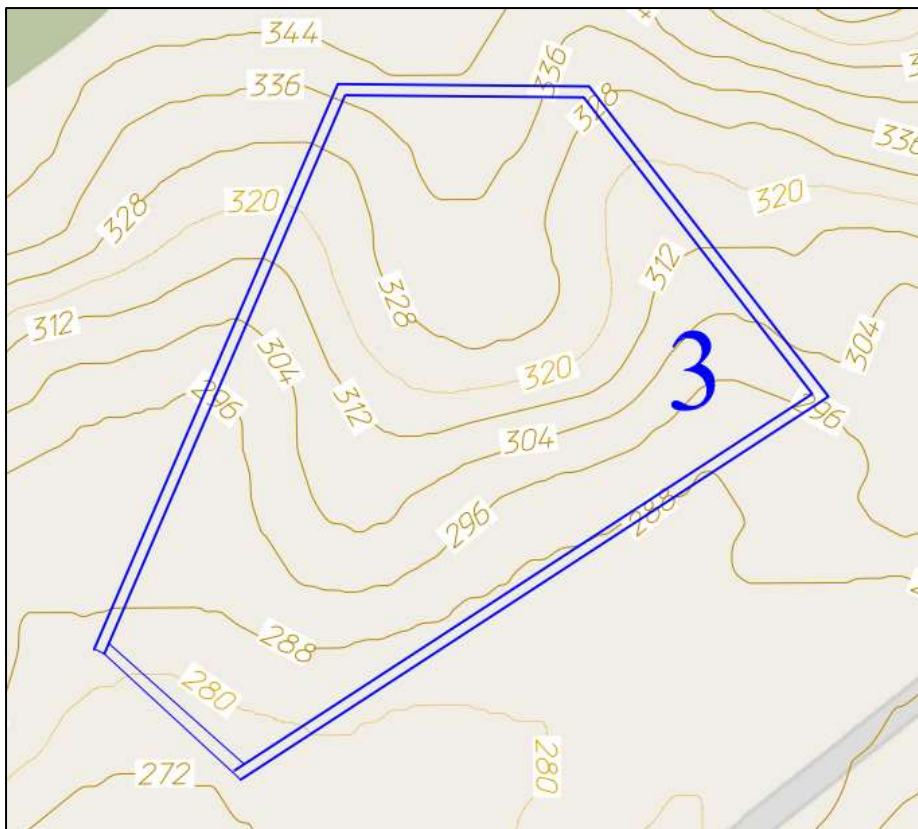
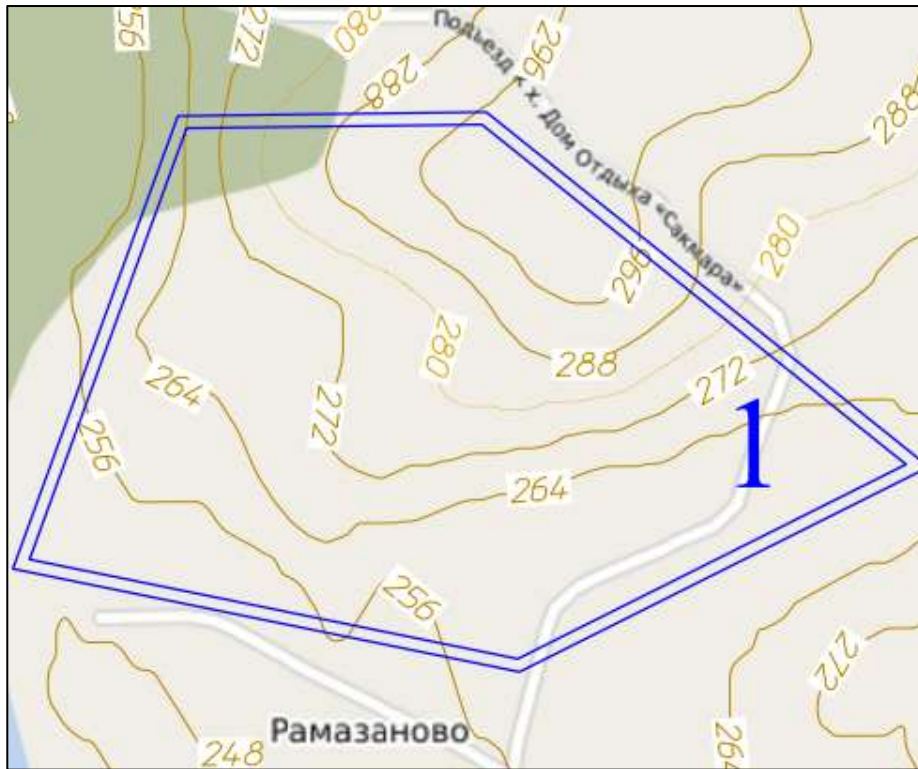


Рисунок 4.2 – Карта участка №1 и участка №3 полигона «Рамазан»

По положению в разрезе, наличию ксенолитов нижнекембрийских известняков в составе галек конгломератов Яныбайской и Акчуринской свит, возраст серпентинитов датируется как верхнесилурийский, но точнее время внедрения магмы, вызвавшей автометасоматические изменения вмещающих пород (в т.ч. гипербазитов) неизвестно.

Серпентиниты занимают в разрезе одно из главных положений, представляя собой основание Яныбайской свиты. Серпентиниты – горная порода, продукт автометаморфизма ультраосновных и основных пород. Они состоят главным образом из минералов группы серпентина, содержат постоянную примесь карбонатов и магнетита и непостоянную – хромита, талька, актинолита, тремолита, брусита, кварца, халцедона. Эти породы представляют собой плотную с неровным изломом породу зеленого цвета различных оттенков, иногда почти черную. В разрезе они тонкосланцеватые, кроме того в некоторых местах наблюдается переход серпентинитов в серпентинизированные породы (наличие поверхностного налета).

По характеру регионального метаморфизма образования Яныбайской свиты относятся к фации зеленых сланцев.

Маршрут №1. Полигон №1.

Общая протяженность маршрута 2477 м. Имеется 16 точек наблюдения.

Ход от моста в западной части деревни Рамазаново по азимуту 90° на В. Расстояние 85 метров.

Точка №1.

Азимут хода 360° на С. Расстояние 80 метров (рисунок 4.3). Выход плитчатых коренных сланцев. Ширина обнажения 60 метров, высота 6,1 метра. Взят образец – «сланец глинистый». Цвет грязно-серо-бурый. Минеральный состав: плёнки лимонита, кварц, глина. Структура мелкокристаллическая. Текстура полосчатая.



Рисунок 4.3 – Выход коренных плитчатых сланцев

Точка №2.

Азимут хода 56° на СВ расстояние 25 метров, азимут хода 30° на СВ расстояние 38 метров, азимут хода 340° СЗ расстояние 127 метров. Выход на тропу 350° СЗ расстояние 100 метров. Азимут хода 360° на С расстояние 132 метра. Обнажение филлитового сланца (рисунок 4.4). Длина обнажения 5,7 метров, ширина 3,5 метра. Взят образец – «филлитовый сланец». Цвет от темно-зеленого до черного. Структура мелкозернистая. Текстура сланцеватая, полосчатая. Минеральный состав: метаморфизованные глины, оливин (рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 – Выход филлитовых сланцев

Точка №3.

Выход конглобрекчий. Длина обнажения 5,5 метров, ширина 4,6 метров, высота 3,1 метров. Взят образец – «кварцит гематитизированный». Цвет от темно-бурого до черного. Минеральный состав: кварц, лимонит, гематит. Структура мелкозернистая. Текстура плитчатая.

Точка №4.

Азимут хода 350° на СЗ. Расстояние 5 метров (рисунок 4.5). Длина обнажения 3,6 метров, ширина 3,1 метра, высота 2,55 метра. Взят образец – «конглобрекчия». Минеральный состав: кварц, лимонит, оливин, кальцит. Цвет светло-серо-зеленый. Структура мелкозернистая. Текстура плитчатая.

Точка №5.

Азимут хода 50° на СВ. Расстояние 180 метров. Выход кварцевой брекчии. Длина обнажения 2,95 метра, ширина 2,75 метров, высота 0,95 метров. Взят образец – «кремнистая брекчия». Цвет от темно-серого до черного. Структура мелкозернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, лимонит, филлит.



Рисунок 4.5 – Кварцитовая конглобрекция

Точка №6.

Азимут хода 64° на СВ. Расстояние 82 метра. Длина обнажения 6,6 метров, ширина 5 метров, высота 2,9 метра. Взят образец – «глинистый сланец» (рисунок 5.6). Цвет бурый, темно-коричневый до черного. Структура комковатая, микрокристаллическая. Текстура плитчатая. Минеральный состав: кварц, гнезда хризотил-асбеста.

Точка №7.

Азимут хода 70° СВ расстояние 60 метров. Азимут хода 340° СЗ расстояние 98 метров. Прошли вверх по дороге 200 метров.



Рисунок 4.6 – Выход глинистого сланца

Точка №8.

Азимут хода 180° Ю. расстояние 95 метров. Длина обнажения 1 метр, ширина 2 метра, высота 1,7 метра. Взят образец – «конглобрекция». Цвет от

темно-серого до черного. Структура пятнисто-зернистая. Текстура полосчатая, комковатая. Минеральный состав: кварц, серпентин, оливин, следы кальцита.

Точка №9.

Азимут хода 170° на ЮВ. Расстояние 15 метров. Длина обнажения 7,5 метров, ширина 2 метра, высота 1,7 метр. Выход метаморфизованных сланцев с лимонитом, гематитом. Взят образец – «метаморфизованный сланец». Цвет от зеленовато-бурого до черного. Текстура пластинчатая. Структура пятнисто-зернистая. Минеральный состав: кварц, гематит, лимонит, оливин.

Точка №10.

Азимут хода 160° на ЮВ. Расстояние 20 метров (рисунок 4.7). Выход кремнистых плитчатых сланцев. Высота обнажения 14,7 метров, длина 11,6 метров. Взят образец – «Плитчатый сланец». Цвет буро-черный. Структура мелкозернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, лимонит, пятна филлита.



Рисунок 4.7 – Выход плитчатого сланца

Точка №11.

Азимут хода 150° на ЮВ. Расстояние 152 метра. Выход конглобрекчий. Длина обнажения 4,3 метра, ширина 5,6 метра, высота 1,1 метра. Взят образец – «брекчия серпентинизированная». Цвет темно-буро-черно-зеленый. Структура микрозернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, лимонит, оливин.

Точка №12.

Азимут хода 230° на ЮВ. Расстояние 170 метров (рисунок 4.8). Далее идем на В. Азимут 90° расстояние 200 метров. Выход сланцев глинистых и конглобрекчий ожелезненных. Длина обнажения 4,2 метра, ширина 1,2 метра, высота 0,55 метра. Взят образец – «сланец глинистый». Цвет темно-бурый до черного. Структура плитчатая, зернистая. Текстура пятнистая, полосчатая. Минеральный состав: филлит, лимонит, кварц, прослойки хризотил асбеста.



Рисунок 4.8 – Выход сланцев глинистых и конглобрекций ожелезненных
Точка №13.

Азимут 340° на СЗ. Расстояние 225 метров. Длина обнажения 4,3 метра, высота 4,7 метра, ширина 13,7 метров. Взят образец – «сланец филлитовый». Цвет темно-зеленый до бурого. Структура зернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, оливин, гематит.

Точка №14.

Азимут хода 360° на С. расстояние 80 метров. Выход роговиковых сланцев.

Слой №1: Длина обнажения 1,6 метров, ширина 7 метров, высота 1,87 метров. Взят образец – «сланец серпентинизированный филлитовый». Структура микрзернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, лимонит, прожилки хризотил асбеста.

Слой №2: Ширина 3,85 метра, высота 3,44 метра, длина 19,5 метров. Взят образец №40 – «окварцованный сланец». Цвет светло-серый, бурый до черного. Структура микрзернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, гематит, лимонит, оливин.

Слой №3: ширина обнажения 9,8 метров, длина 1,38 метра, высота 1,07 метра. Взят образец – «сланец филлитовый». Цвет буро-черно-зеленый. Структура микрзернистая. Текстура пятнистая, полосчатая. Минеральный состав: кварц, лимонит, оливин.

Слой №4: длина обнажения 3 метра, ширина 0,9 метра, высота 0,6 метра. Взят образец – «сланец филлитовый окварцованный». Цвет бурый до черного. Структура мелкозернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, лимонит, оливин.

Точка №15.

Азимут 10° СВ. Расстояние 75 метров. Выход кварцитов серпентинизированных. Длина 50,7 метров, ширина 5,1 метра, высота 0,84 метра. Взят образец – «конглобречия». Цвет светло-серый до темно-серого с

буро-ржавыми пятнами. Структура микрозернистая. Текстура пятнистая. Минеральный состав: кварц, оливин, лимонит.

Точка №16.

Азимут 350° на СЗ. Расстояние 150 метров (рисунок 4.9). Выход кварцита серпентинизированного. Длина обнажения 10,2 метров, ширина 1 метр, высота 0,6 метра. Взят образец – «серпентинизированный сланец». Цвет темно-серый до черного. Структура плитчатая, зернистая. Текстура полосчатая. Минеральный состав: кварц, оливин, пленки гематита.

Маршрут № 2 Полигон №3

Маршрут проходит по правому склону долины р. Сакмара в районе массива габбро, а также южного склона Бикташевского рифа, прилегающего к ней сетью оврагов.

Цель маршрута – картирование излившихся аналогов габбро в районе вулканической деятельности вдоль массива габбро. Протяженность маршрута составила 1640 м.



Рисунок 4.9 - Серпентинитизированный сланец

В процессе маршрута № 5 проводится описание минимум 5 точек наблюдений и отбираются образцовы для коллекции.

В маршруте исследуются обнажения Яныбайской свиты и пиллоу-лавы D₂.

Описание точек наблюдений.

Точка № 17.

В верхней части балки, осложняющей правый склон долины р. Сакмара в районе массива габбро и Бикташевского рифа. Дно оврага. Эффузивная конглобрекция от желто-коричневого до черного цвета (рисунок 4.10). Обломки представлены кремнием, цемент кремнистый.



Рисунок 4.10 – Точка 1. Эффузивная конглобрекция

Точка № 18.

Точка наблюдения в овраге, осложняющем левый склон долины р. Сакмара. В средней части оврага, на дне, промоина шириной 0,8 м, глубиной 0,2 м с отвесными бортами, из почвенно-растительного слоя, черного цвета. На дне и по берегам промоины. В овраге встречаются глыбы пиллоу-лав. Примерный обломок пиллоу-лавы имеет округлые очертания (рисунок 4.11). Цвет черный, структура скрытокристаллическая, текстура массивная.



Рисунок 4.11 – Точка 2. Пиллоу-лава

Точка № 19.

Отдельные части коренного выхода пиллоу-лав в колее дороги шириной 0,5 м. Обломки угловатые, в отдельных частях прослеживается скорлуповатость.

Точка № 20.

Вниз по склону к оврагу (рисунок 4.12) расположено обнажение конглобрекчий, лежащих на глинистых сланцах. Ширина обнажений 20 м, длина 30 м, высота 2 м. Возраст – Яныбайская свита. Конглобрекчии – розовые, светло-серые с прожилками карбоната (рисунок 4.13).



Рисунок 4.12 – Точка 3. Пиллоу-лава в колее дороги

Точка № 21.

Вдоль южного окончания Бикташевского рифа, по правому склону оврага прослеживался выход коренных пород (рисунок 4.14 – 4.15) высотой 5 м, шириной 4 м, отвесный. В этой точке четко прослеживаются 3 слоя:

1 слой. Сверху залегают серпентиниты зеленые, участками по плоскости скольжения светло-зеленого, желтоватого цвета. На поверхности отдельности зеркала скольжения. Отдельность крупная, овальная, утолщена в середине, к краям заостряется. Порода очень плотная.



Рисунок 4.13 – Точка 4. Общий вид обнажения конглобрекчий, лежащих на глинистых сланцах.



Рисунок 4.14 – Точка 4. Конглобрекчия с прожилками карбоната

2 слой. Под серпентинитами находится лавобрекчия. Обломки крупные, угловатые. Цемент песчаный. Обломки пиллоу-лавы с корочкой и прожилками карбоната.



Рисунок 4.15 – Точка 5. 1 слой – серпентиниты; 2 слой – лавобрекчия; 3 слой – конглобрекчия; 3 слой. Конглобрекчия. Обломочный материал мелкий, зеленый – диабаз. Цемент карбонатный. В составе более крупных обломков – пиллоу-лава.

Заключение

В учебном пособии приведены основные цели задачи геологической практики, методика проведения полевых геологических исследований, характеристика геологического строения учебного полигона «Рамазан».

Изложена краткая характеристика геологических участков, показано их расположение на топографической карте, приведено описание геологических маршрутов.

Данное учебное пособие поможет студентам, будущим геологам, выполнить все поставленные перед ними задачи при прохождении практики, получить навыки полевой работы в команде и успешно сдать зачет.

Разрабатывая учебное пособие, авторы учитывали опыт старших коллег, собственный опыт проведения учебных геологических практик на полигоне «Оренбургский», полигоне «Рамазан».

Список использованных источников

1. Галянина, Н.П. Структурная геология: учебное пособие / Н.П. Галянина, А.П. Бутолин, Г.А. Пономарева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - 143 с.
2. Геологические карты. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.geolkarta.ru> (дата обращения 30.03.2022)
3. Геофизические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / О. Ф. Кузнецов [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Фе-дер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2020. -106 с.
4. Куделина, И.В. Общая геология: учебное пособие / И.В. Куделина, Н.П. Галянина, Т.В. Леонтьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - ISBN 978-5-7410-1510-0. - 191 с.
5. Леонтьева, Т.В. Основы палеонтологии и общая стратиграфия: учебное пособие / Т. В. Леонтьева, И. В. Куделина, М. В. Фатюнина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2013. - 172 с.
6. Лощинин, В.П. Структурная геология и геологическое картирование: учебное пособие к лабораторному практикуму по структурной геологии и геологическому картированию / В.П. Лощинин, Н.П. Галянина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2013. - 94 с.

7. Лощинин, В.П. Структурная геология: Методические указания по второй учебной геологической практике на полигоне «Рамазан» [Текст] / В.П. Лощинин, П.В. Панкратьев, В.Б. Черняхов - Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2002.- 63 с.

8. Масштаб карты. Определение расстояний и превышений по карте. Разбор задач на масштаб и построение профиля режим доступа [Электронный ресурс] // URL: <https://geostudy.ru/scale.html> (дата обращения 30.03.2022)

9. Панкратьев, П.В. Основы петрографии, петрологии магматических и метаморфических пород: учебное пособие / П.В. Панкратьев, Н.В. Черных, А.П. Швырев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2020. - ISBN 978-5-7410-2452-2. - 98 с.

10. Учебная практика по геологии: Методические указания / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост. К.В. Панкратова. СПб, 2014 56 с.

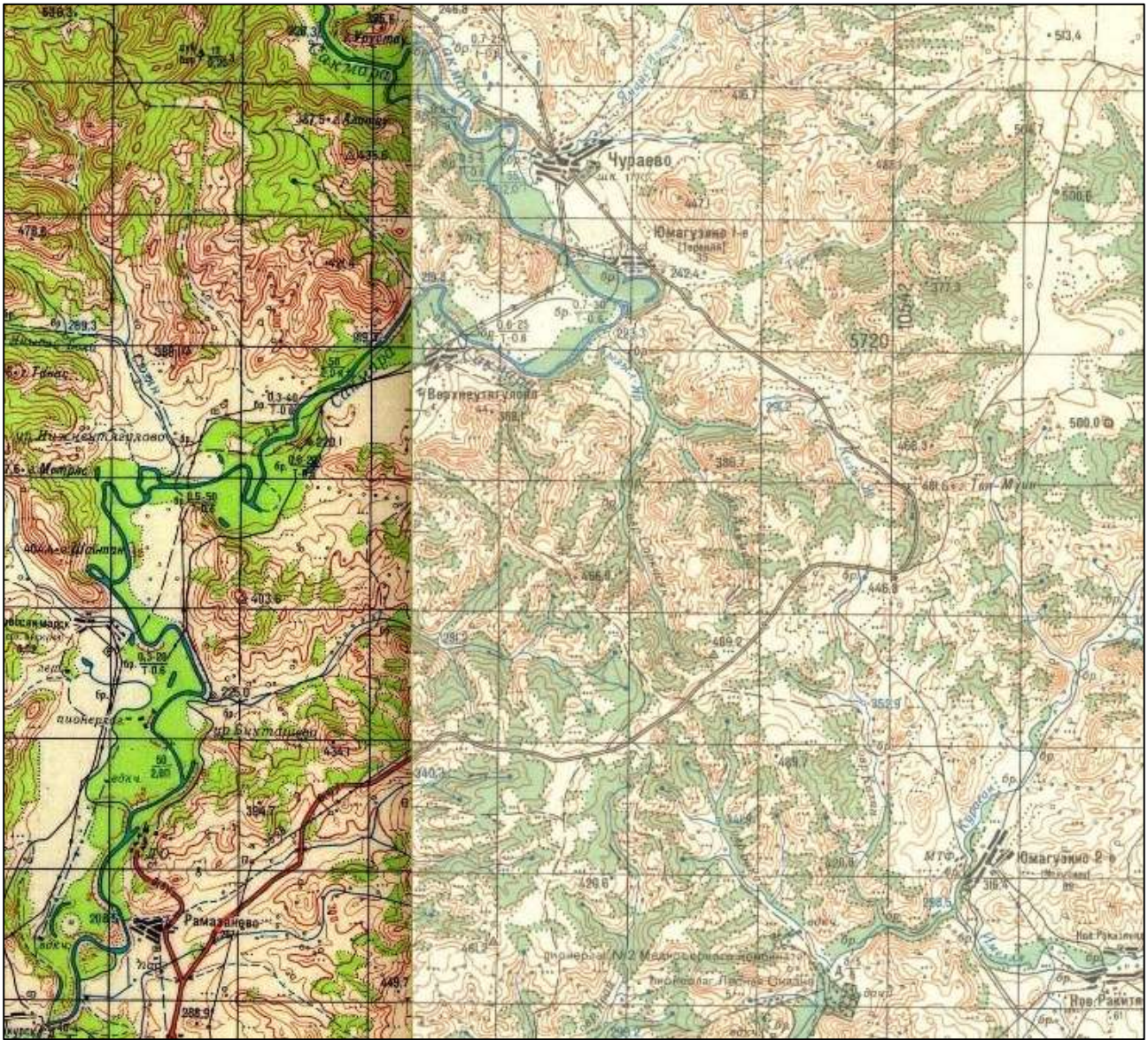
11. Черняхов, В. Б. Общая геология [Текст]: метод. указания по первой учеб. геол. практике на полигоне "Рамазан" / В. Б. Черняхов, П. В. Панкратьев, В. П. Лощинин. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2002. - 54 с.

12. Черняхов, В.Б. Учебный геологический полигон "Оренбургский" [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология и направлению подготовки 08.03.01 Строительство / В. Б. Черняхов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 122102 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1483-7.-Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9715_20160303.pdf

Приложение А

(обязательное)

Топографическая карта УГП «Рамазан»

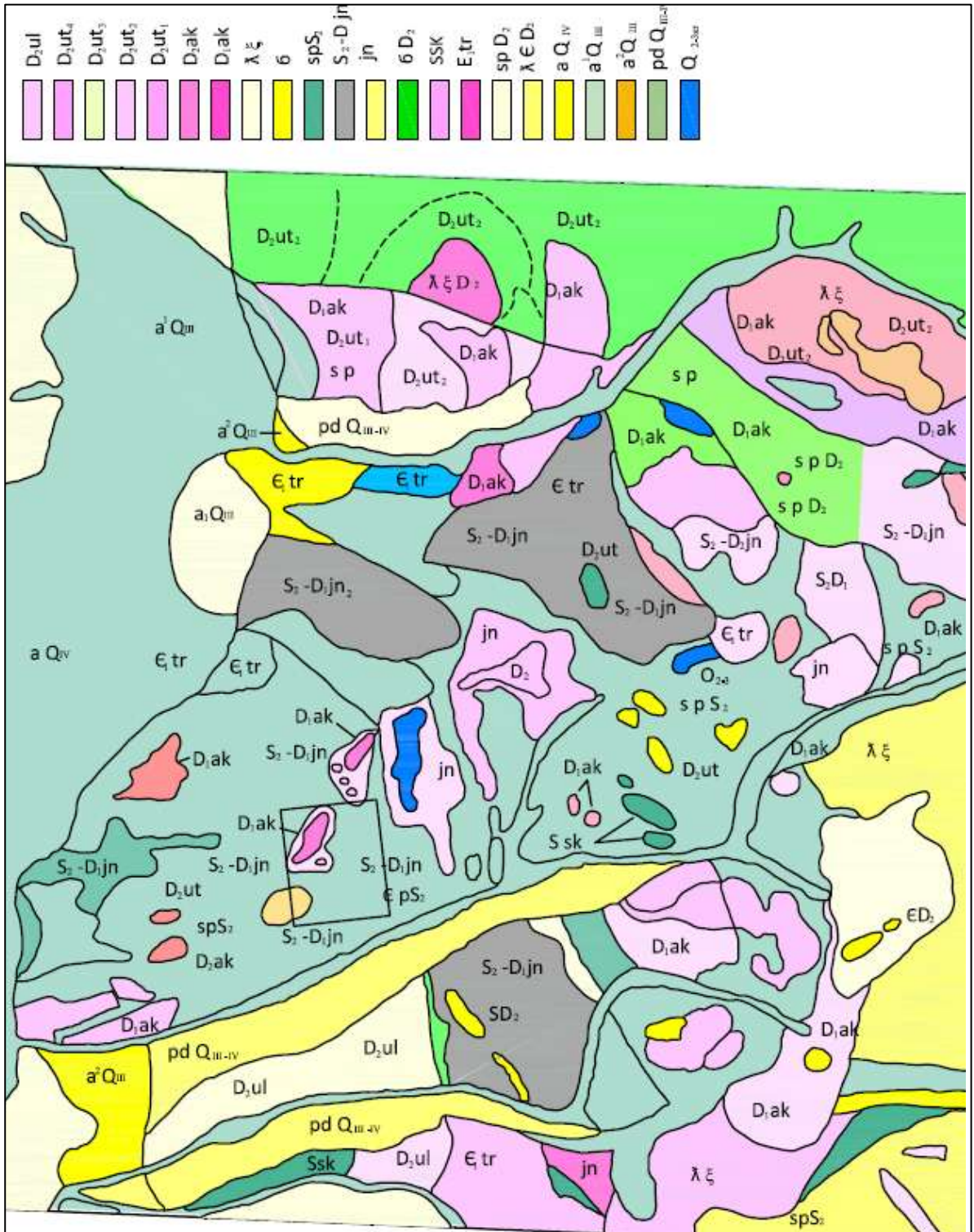


Масштаб 1:25000

Приложение Б

(обязательное)

Геологическая карта УГП «Рамазан»



Приложение В

(обязательное)

Стратиграфическая колонка УГП «Рамазан»

Эра тема (группа)	Система	Отдел	Свита	Подсвита	Индекс	Колонка	Мощность	Описание пород																		
Кайнозой	Девонская D	Средний	Утугауская	Q				Глины, суглинки, супеси, щебень, галечник, пески, гравий																		
				D ₂ ul			200	Конгломераты, кремнистые туфиты, пепловые туфы кислого и смешанного состава, базальты																		
				D ₂ ut ₄	четвертый		50	Туфы псефит - агломератовых дацитов, риодацитов																		
				D ₂ ut ₃	третий		600	Лавы, туфы базальтов, андезитобазальтов, андезитов, песчаники, алевролиты, кремни																		
				D ₂ ut ₂	второй		800	Пиллоу-лавы, туфы пекритобазальтов, андезитов, песчаники, алевролиты, кремни																		
				D ₂ ut ₁	первый		300	Долериты, базальты, прослои песчаников, конгломератов, линзы кремней																		
		Палеозой	Силурий-ская S	Верхний	Яныбайская	D ₁ ak			600	Кремнистые конглобрекчи, песчаники, зеленые и красные алевролиты, кремни, биогермных известняков																
											Ордовик-кая O	Средний	Баулуская	O ₂ b ₁			1500	Потоки и пиллоу-лавы долеритов, базальтов, прослои кремней, алевролитов, песчаников, аргиллитов, туффитов								
																			Кембрийская K	Нижний	Тереклинская	K ₁ t ₂			400	Недезинтегрированные потоки пиллоу-лав, долеритов и базальтов, их туфы, песчаники олиго-полимиктовые, аркозовые вулканомиктовые алевролиты и полимиктовые аргиллиты, биогермы известняков с археоциатами

Приложение Г






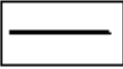
(обязательное)

Основные условные знаки для построения стратиграфической колонки

Литология:

	Кремнистые горные породы		Брекчии
	Кремнистые сланцы массивные		Конглобрекчии
	Серпентиниты		Диориты
	Аргилиты		Известняки
	Задерновка		Почва, рыхлые отложения
	Песчаник		Кремнистые сланцы, тонкослоистые

Основные цвета раскраски возраста стратиграфических подразделений

	Четвертичные отложения		Силур, отложения Яныбайской свиты S ₂ -D jп ₁
	Девон, отложения акчуринской ситы		Силур, S ₂
	Тектонический разлом		Геологические границы

Приложение Д

(обязательное)

Пример оформления «Описи образцов» для геологического отчета по бригадам

Опись образцов отобранных на геологической практике
на полигоне «Рамазан» в 20__ году
бригадой №__ группы _____

№	Название породы	Привязка
1	Глинистые сланцы	Точка 5 слой 1
2	Известняк	Точка 6 слой 1
3	Габбро-диабаз	Точка 6.2 слой 1
4	Известняк	Точка 6.4 слой 1
5	Брекчия	Точка 7 слой 1
6	Габбро	Точка 7.1 слой 1
7	Известняк	Точка 7.2 слой 1
8	Песчаник	Точка 8 слой 1
9	Конглобрекчия	Точка 10 слой 1
10	Контакт серпентинитов с глинистыми сланцами	Точка 11 слой 1
11	Серпентинит	Точка 12 слой 1
12	Конглобрекчия	Точка 13 слой 1
13	Глинистые сланцы с прослоями карбоната	Точка 14 слой 1
14	Конглобрекчия	Точка 15 слой 1
15	Конглобрекчия	Точка 16 слой 1
16	Конглобрекчия	Точка 17 слой 1
17	Карбонатная конглобрекчия	Точка 18 слой 1
18	Серпентинит	Точка 19 слой 1
19	Ожелезненный песчаник	Точка 20 слой 1
20	Кремнистая порода	Объект «Ритуалка»
21	Кремнистая порода	Точка 21 слой 1
22	Глинистые сланцы	Точка 22 слой 1
23	Гравелит	Точка 23 слой 1
24	Глинистые сланцы	Точка 24 слой 1
25	Кварцевая жила	Точка 25 слой 1
26	Кремнистые породы	Точка 26 слой 1
27	Конглобрекчия	Точка 27 слой 1
28	Серпентинит, переходящий в хризотил-асбест	Точка 28 слой 1

Приложение Е

(обязательное)

Фотоотчет по УГП «Рамазан»



Рисунок Е.1 – Точка 6. Бикташевский риф представлен биогенным известняком серовато-белого цвета, прорванным дайкой



Рисунок Е.2 – Точка 6.2, 6.3. Обнажение представлено дайкой габбро-диабазы, которую пересекают вдоль тела рифа прослойки кальцита и кварца.



Рисунок Е.3 – Точка 13. Обнажение представлено конглобрекчиями



Рисунок Е.4 – Точка 14. Тонкорассланцованные глинистые сланцы



Рисунок Е.5 – Точка 19. Общий вид выступов серпентинитов, опоясывающих в овраге весь холм



Рисунок Е.6 – Точка 19. Дуга скоб серпентинитов, выступающая на ровном задернованном слое



Рисунок Е.7 – Точка 26. Общий вид скалистого выхода кремнистых пород



Рисунок Е.8 – Точка 26. Блоки кремнистых пород, подверженные химическому выветриванию



Рисунок Е.9 – Точка 27. Обнажение представлено конглобрекчиями и песчаником

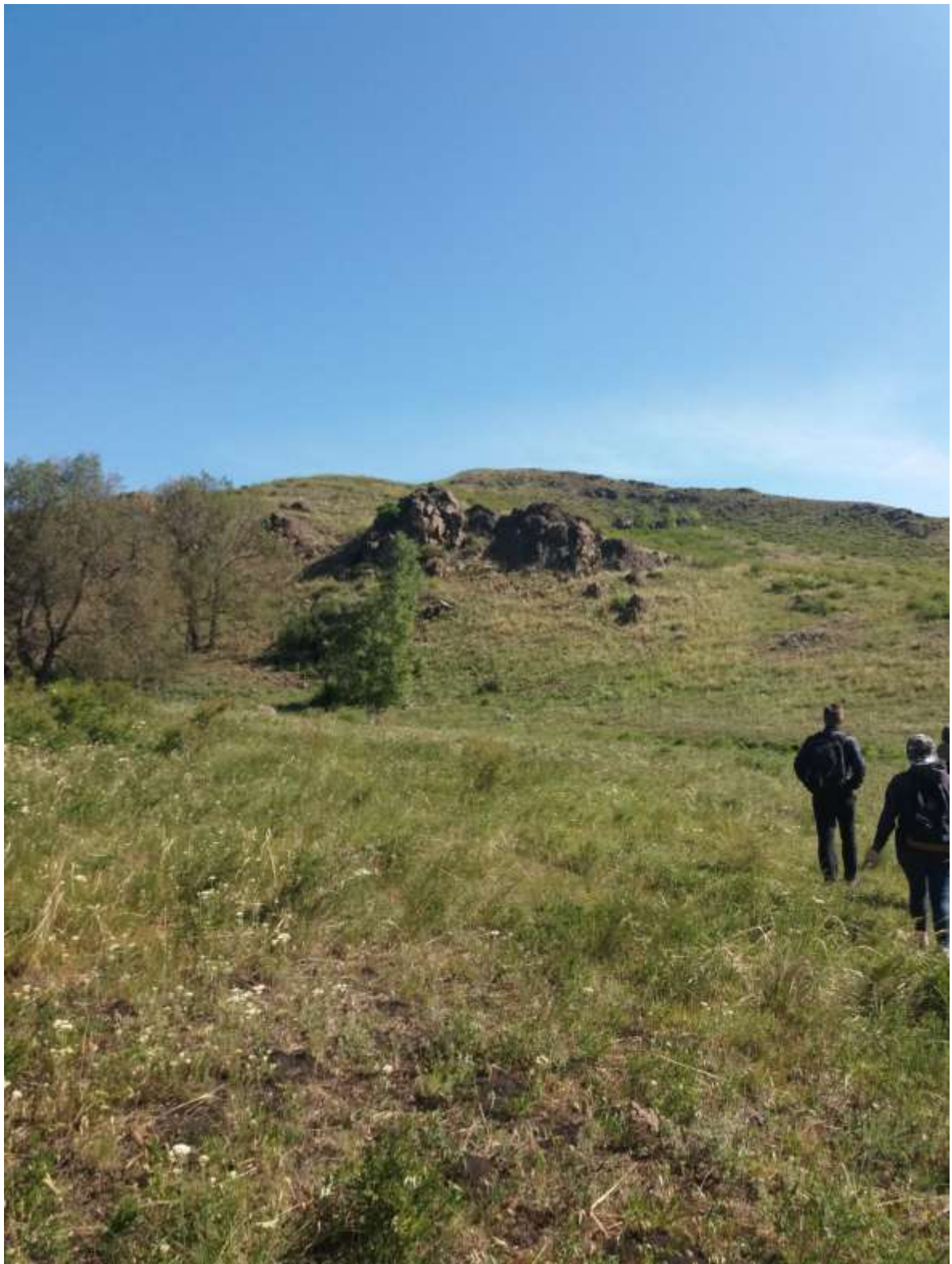


Рисунок Е.10 – Точка 32. Сложный комплекс пород в приконтактной зоне с массивом габбро



Рисунок Е.11 – Точка 33. Общий вид «бывшего рифа» участок УПГ № 3



Рисунок Е.12 – Точка 33. Конглобрекция, пронизанная карбонатами биогенного происхождения



Рисунок Е.13 – Точка 34 «Палец». Обнажение представлено кремнистыми конглобрекциями, обломки которых округлой формы из терригенного материала

Приложение Ж

(обязательное)

Памятка по пользованию масштабом

Масштаб сопоставляет размеры на изображении (карте, чертеже и т.д.) или объёмной модели с реальными размерами объекта. В общем случае масштаб может показывать во сколько раз уменьшены или увеличены размеры изображаемого (смоделированного) объекта.

Масштаб карты показывает во сколько раз уменьшены длины линий на карте относительно длин этих линий на местности. Следует учесть, что карта на листе бумаги или экране компьютера плоская, а Земля имеет приближенно эллипсоидальную форму и к тому же ее поверхность обладает рельефом.

На крупномасштабных картах и планах, подробно изображающих небольшие участки земной поверхности (например, на картах городов или областей) кривизну Земли учитывать не нужно, масштаб на таких картах точен и постоянен на всем изображении.

Длина линии на крупномасштабной карте определяет длину горизонтального положения этой линии в реальности (т.е. без учёта перепада высот).

На мелкомасштабных картах (например, картах Мира) масштаб не постоянен и изменяется в различных местах изображения ввиду того, что при трансформации эллипсоидальной земной поверхности на плоский лист карты происходят искажения (различные растяжения и сжатия на разных участках изображения). Обычно на картах Мира при развертке на плоскость наиболее сильно искажаются формы и размеры объектов у полюсов.

Длина линии на мелкомасштабной карте определяет длину горизонтальной проекции этой линии в реальности на поверхность земного

эллипсоида (по дуге по поверхности земного эллипсоида, но без учета рельефа).

Масштаб для электронных трехмерных моделей рельефа местности или стендов с рельефными картами задается как по горизонтали, так и по вертикали. Вертикальный масштаб для наглядности и удобства изучения рельефа увеличивают в сравнении с горизонтальным.

Виды масштаба:

Численный масштаб 1:100000

Дробь, определяющая отношение длин на карте к длинам на местности.

Перевести в именованный можно подставив одинаковые единицы измерения в числитель и знаменатель

(сантиметры) **1:100000**,

т.е. **в 1 см 100000 см**,

или (зачеркиваем два нуля 1:100000)

в 1 см 1000 м

или (зачеркиваем пять нулей

1:100000)

в 1 см 1 км

Именованный масштаб

в 1 см 1 км

Сопоставляет длину линии на карте и местности.

Перевести в численный можно

приведя обе части в одну

размерность (сантиметры) **в 1 см 1**

км,

1 км = 1000 м = 100000 см,

следовательно

в 1 см 100000 см,

1:100000