

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

## **УЧЕБНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

для студентов специальности 21.05.02 "Прикладная геология", специализация  
«Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Кезина Т.В., д.г.-м.н., профессор каф. ГиП

Факультет инженерно-физический

Кафедра Геологии и природопользования

Благовещенск  
2020 г.

ББК  
К 33

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Амурского государственного  
университета*

*Рецензент:*

*А.В.Мельников, к.г.-м.н., старший научный сотрудник ИГиП ДВО РАН*

*Т.В. Кезина*

**Учебная геологическая практика:** учебно-методическое пособие для студентов специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализация - «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» / Т.В.Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2020. – 105 с.

Учебное пособие предназначено для подготовки горных инженеров - геологов по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых». В учебном пособии рассмотрены вопросы по проведению учебной геологической практики, которая проводится после окончания 1 курса, в летний период и по сути, является продолжением дисциплины Общая геология.

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Пособие предназначено для студентов кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета АмГУ.

***В авторской редакции***

©Амурский государственный университет, 2020

©Кезина Т. В., автор

## Содержание

Введение	4
1. Цель и задачи учебной геологической практики	7
2. Методические рекомендации по организации и проведению учебной геологической практики	8
2.1. Примерный план проведения учебной геологической практики	9
2.2. Организация быта	11
2.3. Организация полевого лагеря	11
2.3.1. Установка и сборка палатки	11
2.3.2. Выбор места под палатку	12
2.3.3. Сборка палатки	16
2.4. Список снаряжения для учебной практики	18
2.5. Организация питания	24
3. Организация учебного процесса	26
3.1. Методика проведения полевых маршрутов	27
3.2. Полевой дневник (Полевая книжка)	28
3.3. Работа с горным компасом	30
3.4. Определение координат точки с помощью JPS навигатора.	37
3.5. Методика выделения стратиграфических подразделений и установление возраста	39
3.6. Определение и классификация горных пород, формы их залеганий	40
3.7. Составление и защита отчета	41
4. Дополнительные навыки, необходимы для работы в полевых условиях	43
4.1. Ориентация в пространстве	45
4.2. Оказание первой медицинской помощи в полевых условиях	46
4.3. Уроки выживания в тайге. Разводим костер без спичек и зажигалок.	54
5. Геологическое строение района практики. Лист М-52-ХIV	59
5.1. Физико-географическая характеристика Амурской области	59
5.2. История геологического развития территории	63
5.3. Геологическое строение	69
5.3.1. Стратиграфия	69
5.4. Интрузивные породы	79
5.5. Тектоника района	83
5.5. Местонахождение динозавров	87
5.6. Полезные ископаемые	87
Заключение	93
Рекомендуемая литература	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Геохронологическая шкала 1992 г.	97
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - Описание проб №1 Каменного и рыхлого материала отобранного во время первой учебной геологической практики	98
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - Наиболее распространенные магматические горные породы нормального ряда	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 - Общая классификация экзогенных геологических процессов (по А.И.Шеко)	100
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 - Образец корочки к отчету по учебной геологической практики	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Правила поведения и техника безопасности для студентов 1 курса кафедры ГиП на период прохождения учебной геологической практики	103

## Введение

Геология, как и всякая наука, возникла и развилась из потребностей практики человеческого общества. Человек каменного века, изготавливая топоры, мотыги и наконечники стрел, должен был знать, из какого камня их сделать, и это были первые познания о природе, которые мы теперь назвали бы геологическими знаниями. Когда были открыты металлы – золото, медь, олово, а затем железо, геологические познания человека очень расширились. В древнем Египте, на Синайском полуострове пять тысяч лет тому назад уже существовали рудники, где добывалась медная руда. Были найдены рисунки на папирусе, представляющие первые геологические планы рудников. На них показаны расположение и размеры жил медных руд. Египтяне при постройке пирамид и храмов научились различать горные породы и их пригодность для строительных целей. Они же впервые применили бурение скважин.

Греческие и римские ученые Геродот (V в. до н. э.), Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.), Страбон (63 – 20 гг. до н.э.), Плиний (23 – 79 гг.) в своих трудах рассматривали явления и процессы, имеющие геологическое значение. Геродот очень подробно описал геологическую деятельность реки Нил и образование ее дельты. Аристотель описал перемещение моря на сушу и с суши, затопление островов и появление новых. Плиний старший, рискуя своей жизнью изучал извержение вулкана Везувий.

В III в. до н.э. в Китае стали известны магнитные свойства железа и был изобретен компас. В 132 г. н.э. китаец Чжан Хэн построил прибор для регистрации толчков землетрясений.

В раннем средневековье больших успехов в познании природы достигли народы, находившиеся под воздействием арабской культуры. Таджикский ученый Абу-Али Ибн-Сина (Авиценна, 980 – 1037) подробно описал и классифицировал минералы, а хорезмиец Аль-Бируни (972 – 1048) в труде «Собрание сведений о познании драгоценных минералов» описал минералы и их местонахождения в Индии, Цейлоне, Средней Азии, Китае, Византии и Египте, на берегах Мозамбикского пролива и даже у Балтийского моря.

В эпоху Возрождения великие географические открытия, быстрое развитие торговли и производства товаров, а также ирригационные и инженерные работы вызвали новую потребность и интерес к изучению природных явлений и процессов.

Так Леонардо да Винчи (1452 – 1519) имел много правильных представлений о длительности и характере геологических процессов. Окаменелые остатки животных, находимые в горах, во времена Леонардо да Винчи считали «игрой природы» т.е. случайным сходством форм камней с живыми организмами. Он же в числе первых доказал, что такие

остатки действительно принадлежат морским организмам, и на основании их присутствия высоко в горах предполагал движения земной коры, изменения положения суши и моря и образование осадков в морях. Он имел также правильное понятие о процессах разрушения гор реками, описав их в своей «Гидромеханике». Термин «геология» впервые был применен лишь в 1657 году норвежским естествоиспытателем М. П. Эшольтом.

Важнейшим серьезным толчком, который направил мысль человека на понимание того, что Вселенная непрерывно развивается и изменяется, была гипотеза о происхождении Солнечной системы и планет из скоплений твердых частиц под действием закона всемирного тяготения, высказанная И. Кантом (1724 – 1804) в труде «Всеобщая естественная история и теория неба» (1755). Труд Канта был оценен только сорок лет спустя, когда Лаплас и Гершель разработали свою космогоническую гипотезу, известную как гипотеза Канта – Лапласа. Одновременно с Кантом русский ученый М.В. Ломоносов (1711 – 1765) в своих сочинениях («О слоях земных»), дал обширную картину геологических процессов и показал историческую перспективу развития земной коры. Он писал о роли тектонических движений и подземных сил, о необходимости изучать современные явления, чтобы понять геологические явления прошлого.

В конце XVIII столетия работами Ж.Ламарка (1744 – 1829) и Ж. Кювье (1769 – 1832) во Франции было положено начало науке о древней жизни – палеонтологии, которая по костям и окаменелым остаткам воссоздает формы и условия существования растений и животных прошлых геологических периодов. Примерно в то же время англичанин У. Смит (1769 – 1839) предложил подразделять по возрасту осадочные породы по находимым в них окаменелостям. Впервые вместо карт распространения пород и минералов стали составляться геологические карты, на которых указывался возраст пород.

С середины XIX в. геологические науки сделали большие успехи, в частности связанные с широким применением физико-химических и математических методов исследования. Г. Сорби (1857) и Г. Розенбуш применили микроскоп для исследования горных пород. Е.С. Федоров (1853 – 1919) разработал основы кристаллографии и изобрел метод точных измерений оптических свойств минералов на универсальном столике (1891). Д. Пратт и Дж. Эри положили начало использованию в геологии геофизических данных: основываясь на измерениях силы тяжести, они разработали теорию изостазии (1855), согласно которой земная кора почти всюду находится в гравитационном равновесии. Француз Эли де Бомон объяснил образование гор и впадин земной коры сжатием охлаждающейся Земли. Американцы Дж. Холл (1859) и Дж. Дэна (1873) обнаружили, что мощность осадочных толщ в горных странах значительно больше мощности осадочных пород того же возраста в равнинных частях материков (на платформах); так возникла теория

геосинклиналей, согласно которой в подвижных поясах земной коры развиваются особо интенсивные тектонические и магматические явления, образуются мощные осадочные толщи, а в последствии возникают горы. В начале XX в. теорию геосинклиналей разрабатывал французский геолог Э. Ог (1861 – 1927). Швейцарский геолог А. Гейм (1849 – 1937) своими точными исследованиями строения Альп возбудил интерес к изучению тектоники горных стран. Австриец Эдуард Зюсс (1831 – 1914), используя огромный собранный в течение XIX в. материал о геологическом строении разных континентов, дал замечательное обобщение в труде «Лик Земли». Важнейшие выводы Э. Зюсса сводились к тому, что формы и строение горных цепей указывают на их образование путем сжатия (контракции) земной коры, а образование морских впадин представляет процесс обрушения земной коры, приспособляющейся к сокращающейся в объеме внутренней части земного шара.

Геохимическое изучение состава пород и процессов, происходящих в земной коре, представлено классическими работами В.И. Вернадского (1863 – 1945), М. Гольдшмидта (1888 – 1947) и А.Е. Ферсмана (1883 – 1945).

В настоящее время активно развиваются такие научные направления в геологии как: литология, петрография, петрология, региональная геология, геофизика, геохимия, геодинамика, динамическая геология, тектоника, геохронология, стратиграфия, историческая геология, палеонтология, металлогения, гидрогеология, инженерная геология.

Дисциплина «Общая геология» должна дать студенту целостное представление о строении и изменении геологических тел всех уровней, о геологическом изучении недр и правил недропользования, подготовить студента к дальнейшему углубленному изучению специальных геологических дисциплин.

В течении двух семестров студенты изучают эндогенные и экзогенные геологические процессы, строение Земли как планеты, эволюцию Солнечной системы, методы исследования внутреннего строения Земли, ее физические и геохимические характеристики; познакомиться с методами изучения минералов, горных пород и основными требованиями к геологической графике (геологические карты, разрезы, литологические колонки и др.).

Дисциплина "Общая геология" включает лекции, практические и лабораторные работы, а также самостоятельную работу студентов, а также учебную геологическую практику.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Ермолов В.А. Геология. Часть 1. Основы геологии. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: / В.А.Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин. – М.: Московский государственный университет, 2008. – 662 с.

2. Рапацкая Л.А. Общая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Рапацкая. – М.: Абрис, 2012. – 448 с.

3. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст]: учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. –576 с.

4. Большая Российская энциклопедия. (Геология). М.: Академия, – 2006. – Т. 6. 609 с.

### **1. Цель и задачи учебной геологической практики**

Учебная геологическая практики по дисциплине «Общая геология» проводится в соответствии с утвержденным учебным планом, Стандартом специальности 21.05.02 Прикладная геология, Положением о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 25 марта 2003 г. N 1154, и приказом ректора Амурского государственного университета в течение 4 календарных недель.

Учебная геологическая практика является продолжением учебного процесса подготовки горных инженеров-геологов. Проводится она по окончании 1 курса, в летний период.

Цель проведения учебной геологической практики — ознакомить студентов с методикой организации и ведения полевых геологических исследований, закрепить знания и навыки, полученные в процессе изучения теоретического курса «Общая геология». В ходе практики студенты должны демонстрировать следующие результаты обучения:

**Знать:** теории происхождения и особенности внутреннего строения Земли и методы ее изучения; геохронологическую шкалу; главные породообразующие минералы и горные породы; эндогенные и экзогенные геологические процессы; основные структурные элементы земной коры; виды воздействия человека на геологическую среду.

**Уметь:** различать эндогенные и экзогенные геологические процессы и результаты их деятельности, определять типы складчатых и разрывных деформаций; ориентироваться на местности и составлять простейшие виды топографических планов и схем; вести первичную документацию точек наблюдений, обнажений и горных выработок; составлять геологические схемы, карты, разрезы; научиться диагностировать минералы, горные породы, полезные ископаемые.

**Владеть:** навыками полевой геологической работы; навыками работы в составе творческих коллективов и самостоятельно; навыками обустройства полевого лагеря и проведения полевых исследований; методами ведения первичной документации геологических объектов и камеральной обработки результатов геологических исследований.

Одной из основных задач учебной геологической практики является посвящение студентов в особенности ведения полевых геологических исследований, а также

приобретение навыков преодоления возникающих трудностей (организация полевого лагеря; создание бытовых и санитарно-гигиенических условий, позволяющих себя комфортно чувствовать в отрыве от благ цивилизации; создание здорового микроклимата в коллективе и т.п.).

За время первой учебной геологической практики студенты приобретают навыки в ведении полевой документации (полевого дневника), ориентировании на местности с помощью компаса и карты, определении основных породообразующих минералов, магматических, метаморфических и осадочных пород, руд, ископаемых организмов, отборе, оформлении и регистрации образцов, ведении наблюдений как за современными геологическими процессами, так и за запечатленной в каменной летописи Земли её историей.

В процессе выполнения полевых наблюдений студенты закрепляют навыки работы с горным компасом - производят замеры структурных элементов стратифицированных отложений (слоев), трещин, разломов, складок и их элементов, определяют структурные и возрастные взаимоотношения слоев и тектонических нарушений, ведут зарисовки и фотодокументацию обнажений.

По итогам практики в соответствии с методическим руководством составляется отчет о прохождении учебной геологической практики.

## **2. Методические рекомендации по организации и проведению учебной геологической практики**

### **2.1. Примерный план проведения учебной геологической практики**

Учебная геологическая практика для студентов каф. ГиП проводится в окрестностях г.Благовещенска, с выездами на Покровский рудник и в г.Зея, Ерковецкое или Райчихинское бурогольное месторождение и на выходы флороносных слоев в устье руч. Дармакан.

Представленный план сформирован за многие годы проведения учебной геологической практики в АмГУ и он хорошо сочетает дни проведения маршрутов, камеральную работу и дни отдыха. План рассчитан на весь период - 4 недели. Занятия осуществляются 6 дней в неделю по 4 часа. Воскресенье – выходной.

План представляется руководителем практики не позднее 10 мая текущего года и утверждается заведующим кафедрой. Одновременно, подается заявка на автотранспорт, согласованная с планом практики, которая регистрируется заведующим гаража университета и подписывается ректором. В это же время решаются вопросы финансового обеспечения, приобретения билетов и заказа автотранспорта, снабженного ремнями безопасности, для удаленных выездов.

На период выездов за пределы г.Благовещенска на студентов и преподавателей оформляются командировочные удостоверения и выплачиваются суточные.

На период практики за студентами (по заявлению) сохраняются места проживания в общежитии.

Примерный рабочий план учебной геологической практики студентов 1 курса кафедры ГиП на 2020-2021 учебный год

№ п.п.	Маршрут	Дата	Задание
1.	Организационный день		1. О ходе учебной геологической практики. 2. Что необходимо для прохождения практики. 3. Инструктаж по технике безопасности. 4. Оказание первой медицинской помощи.
2.	Маршрут №1. Каменный карьер		1. Освоить замеры элементов залегания, произвести и зарегистрировать замеры по 5 точкам. 2. Описать и зарисовать разрез Каменного карьера 3. Отработать маршрут «Каменный карьер - озеро Ратанье» по дороге, проходящей в зоне сочленения долины и возвышенности.
3.	Камеральный день		Обработка полученных данных по маршруту №1 и оформление отобранных проб. Отъезд до ст. Тыгда
4.	Маршрут № 2 Покровское золоторудное месторождение	4 дневный маршрут	Экскурсия в краеведческий музей г. Зеи и Музей золотодобычи. Экскурсия на Зейскую ГЭС. Отъезд до ст. Тыгда и в г.Благовещенск
5.	<b>Выходной день</b>		
6.	Приезд в г. Благовещенск		Приезд в г. Благовещенск Выходной день
7.	Маршрут № 3. Местонахождение динозавров – берег р. Амур		1. Обследовать обнажение. Выяснить пространственное и структурное положение. 2. Замерить элементы залегания. 3. Зарисовать обнажение. 4.Экскурсия или работа на обнажении.
8.	Камеральный день		Обработка данных маршрута №1-3.
9.	Маршрут №4.		1. Знакомство с геолого-

	Водораздел рек Зeya и Чигиринка		структурной схемой района. 2. Составление плана местности.
<b>№ п.п.</b>	<b>Маршрут</b>	<b>Дата</b>	<b>Задание</b>
10.	Маршрут №5.с. Белогорье, карьеры кирпичного завода		1.Отрисовка разреза 2. Изучение обломочного материала 3. Проведение гранулометрического анализа
11.	Камеральный день		Обработка данных маршрута №4-5 Подготовка к отъезду.
12.	<b>Выходной день</b>		
13.	Маршрут № 6. Ерковецкое бурогольное месторождение (с.Варваровка)		1.Отрисовка разреза 2.Отбор проб на анализы. 4.Отбор остатков ископаемых древесин.
14.	Маршрут №7. Карьер на 11 км Аэропортовской трассы.		1.Отрисовка разреза 2.Проведение гранулометрич. анализа 4.Отбор проб и их документация.
15	Камеральный день		В 16.00 Сбор и отъезд в г.Благовещенск
16.	Маршрут №8. Стратотипический разрез в устье руч. Дармакан, Бурейский район	4 дневный маршрут	Разбивка лагеря и обустройство. Знакомство с обнажениями
17.	Маршрут №9 Гора белая		1.Отрисовка разреза. 2.Определение элементов залегания. 3. Отбор проб по разрезу и их документация.
18	Маршрут № 10 Гора Плоская		1. Отрисовка разреза. 2.Определение элементов залегания. 3. Сбор флоры
19	<b>Выходной день</b>		
20	Камеральный день		Обработка данных маршрута № 8-10. Просушка полевого снаряжения. Документация проб
22	Камеральный день		Подготовка отчета Работа с коллекциям
23	Камеральный день		Подготовка отчета Работа с коллекциям
24	Экскурсия в ОАО «Амургеология»		Встреча с гл. геологом предприятия

25	Камеральный день		Защита отчета по практике
----	------------------	--	---------------------------

Руководитель практики \_\_\_\_\_

## **2.2. Организация быта**

Учебная геологическая практика проходит на территории Амурской области, в окрестностях г. Благовещенска, с посещением разрезов в левобережной части р.Амур, в районе 10 км. Аэропортовской трассы, на водоразделе рек Чигиринка и Зейя.

В программу практики входит посещение месторождений полезных ископаемых, естественных и искусственных обнажений (выходов коренных пород по долинам рек и оврагов), карьеров золоторудных месторождений Покровка и Пионер, г.Зейя (Музей золотодобычи, Зейскую ГЭС), эксплуатируемого Ерковецкого или Райчихинского бурогоугольного месторождения, а также местонахождение ископаемой флоры в устье реки Дармакан.

При проведении маршрутов на объекты, расположенные в окрестностях г. Благовещенска, после выполнения работ группа возвращается в университет. Если же маршрут (объект наблюдения) расположен на расстоянии, требующем на его проведение нескольких дней, устраивается полевой лагерь ( устье р. Дармакан), либо организуется проживание в общежитии Покровского горного колледжа (г.Зейя).

Выезд на однодневные маршруты производится автобусом АмГУ, который предоставляется согласно заявки руководителя практики.

Для организации полевого лагеря на кафедре имеется 4 палатки для студентов и преподавателей. Полевой лагерь организовывается в соответствии с требованиями правил безопасности при ведении геологоразведочных работ [11,14].

## **2.3. Организация полевого лагеря**

### **2.3.1. Установка и сборка палатки**

Палатка - незаменимая вещь во время походов или просто отдыха на природе. Если вы новичок в экстремальном туризме, выберите самую простую кемпинговую палатку, которую не сложно установить.

Место под установку палатки должно быть ровным. Не в плане наклона, а именно в плане рельефа: никаких выступов. Практика показывает, что на корнях, буграх и кочках люди почему-то хуже высыпаются, чем на ровной почве. Поэтому:

Если на площадке, которую вы выбрали для палатки, есть камни – лучше их выкорчевать.

Валяются острые сучки – лучше их прибрать: мало того, что вам спать не дадут, так ещё и дно палатки (по умолчанию водонепроницаемое) поцарапают и пробьют.

Если из-под земли выступают корни, а стать палаткой больше негде – можно в этом месте положить какие-то мягкие вещи. Или просто набросать на землю веток с листьями, спать однозначно будет удобнее.

Обязательно обратите внимание, чтобы под палаткой не оказалось муравейников. Мстительные насекомые вечером практически не показываются на свет, зато утром с радостью прогрызут днище палатки и разбудят вас «дружелюбными» укусами ещё до официального подъёма.

Туристическая палатка - легкая и компактная. Она удобна при пешем туризме на большие расстояния. Ее очень быстро и просто ставить и разбирать, она помещается в рюкзаке.



Рисунок 1 - Палатка туристическая

Есть палатки и для экстремального отдыха, которые выдерживают сильные морозы и ветра. Такие палатки используют альпинисты в горах. Они небольшого размера и веса и легко устанавливаются.

### **2.3.2. Выбор места под палатку**

К выбору места надо подойти очень серьезно. Это должно быть безопасное место, недоступное при подъеме воды в русле реки. Во-первых, не ставить палатку в русле реки (на косах), так как вода может подняться в считанные часы за счет осадков в верхнем течении реки. Поверхность должна быть ровная. Это необходимо для того, чтобы низ палатки был плотно закрыт, в нее не затекала вода и не заползли непрошенные гости. Рядом должны быть деревья, за них вы привяжете веревки от палатки для лучшей устойчивости. Место установки необходимо расчистить от шишек и еловых иголок.

Выньте палатку из специальной сумки. Соберите металлические палки, идущие в комплекте: они закреплены на резинке и вставляются друг в друга. На каждой палке есть цветная маркировка. Она соответствует маркировке на элементах палатки. Просуньте палку

соответствующего цвета в специальные петли на палатке (могут быть как внутри, так и снаружи палатки, в зависимости от модели).

Натяните дуги и закрепите их на земле. Если вы вставили палки правильно, палатка поднимется и будет упираться в землю дугами. Для закрепления палатки и натяжения ее отдельных частей, в комплекте идут металлические крючки. От палатки отходят длинные веревки. Верхние можно завязать на дереве, максимально притянув их от палатки. Боковые веревки натяните и закрепите на земле металлическим крючком. Натяжение со всех сторон палатки должно быть равномерным.

Внутри все палатки имеют тамбур и спальное место или несколько спальных мест. Следите, чтобы сетка спального места всегда была закрытой, иначе налетят насекомые. Постелите внутри пеноэтиленовый коврик - "пенку" или надувной матрас.

В горах, да и вообще, в любой хоть немного холмистой местности, там, где вы соберётесь спать, будет небольшой уклон. Важно ложиться спать именно ногами вниз, а головой – вверх по склону (голова выше ног). Даже если уклон крохотный, и лёжа не ощущается, вы в лучшем случае проснётесь с опухшим лицом, а не в самом лучшем – ещё и с больной (от притёкшей крови) головой. Внезапный дождь может сорвать все ваши планы. Поэтому при выборе места под палатку постарайтесь, ища спасения от ветра, не становиться внутри какой-нибудь воронки или ямы: стекать всё будет именно в неё.

Если же рядом со стоянкой находится довольно крутой склон, вода в случае непогоды будет течь именно с него, и именно к вам в палатку. Поэтому стоит окопать уже поставленную палатку канавками. Попав туда, вода будет плавно обходить палатку и оставит сухими ее жителей.

Обратите внимание, насколько палатка удалена от костра. Согласно народной мудрости, «палатка горит 30 секунд». Поэтому расстояние между костром и палаткой должно быть минимум метра три. Кроме того, постарайтесь, чтобы внутрь не проникал дым, иначе головная боль поутру обеспечена.

Устанавливать палатку лучше вдали от воды (возле которой вечерами весьма прохладно и сыро), а также не на тропе. Иначе в темноте о палатку споткнутся пару раз участники вашего лагеря или какие-нибудь поздние туристы, могущие повредить при этом палатку или ослабить натяжение тента.

Практика показывает, что удобнее ставить палатку выходом к ногам. Точнее, следует в ней укладываться ногами к выходу. В противном случае, если ночью кто-то пойдёт «до ветру», а потом вернётся обратно, он обязательно наступит на чужие головы, и всеобщего подъёма по глупой причине не избежать. Ноги же занимают гораздо меньше места, и зайти ночному горемыке будет гораздо проще.

Палатки двускатного типа (домик) сейчас несколько устарели, и увидеть их в магазинах можно всё реже и реже. Их недостаток в том, что ставить их на порядок дольше.



Рисунок 2 - Палатка двускатного типа

Однако, если такую палатку-домик, поставить правильно, она будет не хуже любой современной палатки. Такая палатка состоит из полога и тента для крыши. При правильной установке между пологом и тентом имеется пространство, что предотвращает промокание во время дождя, а во время полуденного зноя, не позволяет сильно нагреваться. Для установки двускатной палатки необходимо сперва поставить полог (палатка с тонкой крышей), а потом накрыть его тентом для крыши. И только после этого растягивать дно. Полог ставится при помощи двух вертикальных стоек, ставящихся внутри или снаружи палатки. Их высота выбирается в зависимости от размера палатки. Для классической четырехместной палатки высота стоек должна составлять примерно 1м 20 см. Это удобно и для нахождения в ней. Устойчивость достигается натяжением канатов впереди и позади палатки (по вдоль). После того, как вертикальная основа поставлена и накрыта тентом, тщательно растягивают дно палатки. Расправленное дно палатки крепится небольшими кольшками, продетыми в петлицы дна. Высота стенок палатки может тоже регулироваться. Если мы хотим сделать палатку более просторной (что хорошо при длительном пребывании на одном месте), то с помощью 4 канатов мы регулируем высоту стенок, привязывая их к рядом стоящим деревьям на высоте 40-60 см. На случай дождливой погоды берем с собой плотный полиэтилен (одного размера с тентом крыши палатки), который может быть легко наброшен на ночь, чтобы палатка не отсыревала или на время дождя. Крепится полиэтилен прищепками к самой палатке (с подворотом) или шпагатом к основным натягивающим канатам.

2. Полусферическая каркасная палатка – несомненно удобна для ночевки. Ее просто собирать и разбирать, она достаточно ветроустойчива и прочна. Устанавливается такая палатка за счёт дуг – которых в ней минимум две.

После выбора места расстелите на земле внутреннюю палатку (та, которая с сеточкой и чёрным дном). После этого соберите дуги, вставив их части одна в другую – и положите дуги накрест над внутренней частью палатки. Затем, в зависимости от конструкции палатки:

а) дуги либо вставляются в отверстия по углам внутренней палатки, а затем прикрепляются к ней с помощью специальных крючков,

б) либо их сперва продевают через специальные тканевые желобки, а после этого уже прикрепляются к низу палатки.

В любом случае после проделанных махинаций у вас стоит белая внутренняя палатка. Закрепите на ней сверху дуги, связав их специальными верёвочками, которые находятся на палатке. Это необходимо для более жёсткой конструкции.

Теперь накидываем на палатку тент, не забывая сопоставить выход, расположенный на тенте, с выходом, расположенным на внутренней палатке. Тент можно пристегнуть к дугам изнутри (так он будет жёстче держаться на палатке), или просто начать крепить к земле кольшками. С помощью кольшков необходимо растянуть тамбур – и сам тент: если он не прилегает к внутренней палатке, на её стенках не будет скапливаться конденсат от дыхания. Иначе вы имеете шанс проснуться среди мокрых вещей: с дыханием мы выделяем довольно много влаги. Так что растягивайте кольшки как можно лучше.

Саму внутреннюю палатку кольшками можно и не растягивать: она прекрасно стоит на земле сама благодаря каркасу. Если же вы всё-таки решили это сделать, растягивайте до того, как накрыть палатку внешним тентом и зафиксировать его.

Штормовые растяжки (яркие верёвочки по краям тента) растягивать необходимо лишь в том случае, если палатка стоит на открытой местности, и вы опасаетесь сильных ветров. Если же вы стоите лагерем в лесу, эти растяжки совершенно не нужны. К тому же, проходящие мимо палатки люди обязательно будут о них спотыкаться.

**Палатка-полубочка.** Палатки-полубочки немного сложнее ставить (предыдущий вид палаток ставится даже в одиночку!). Однако, в них гораздо больше свободного места, тент весьма далеко отстоит от внутренних стенок (они никогда не будут влажными), а в тамбурах от полубочек обычно может поместиться ещё несколько человек (что в плохую погоду позволит собраться вместе всей компанией). При установке палатки-полубочки следует помнить, что каркас её состоит из нескольких параллельных друг другу полукруглых дуг. Именно от того, как они будут зафиксированы кольшками, зависит устойчивость вашей палатки. А посему желательно оставлять для палатки побольше места, чтобы лучше её

распереть. В конструкции полубочки обычно сперва растягивается тент на дугах, к которому уже после этого изнутри пристёгивается внутренняя палатка. Поэтому сперва необходимо постараться, чтобы растянуть сам тент – а потом уже изнутри сперва прикрепить к нему палатку, а после растянуть низ палатки кольшками, чтобы больше места было. Внутреннюю палатку в сухую погоду можно от тента и не отстёгивать: экономится время установки полубочки. А вот в дождь лучше палатки отстегнуть, вытрусить по отдельности – и при первой же возможности отдельно друг от друга просушить. А то вес вашего рюкзака благодаря накопленной палаткой воде существенно возрастет.

Бывают и другие виды палаток. Например палатка кокон (рис. 3), очень удобная при проведении работ на болотистых территориях.



Рисунок 3 - Палатка кокон

Однако, для ее размещения надо найти крепкие деревья и запастись прочными канатами.

В последнее время популярность завоёвывают полусферические палатки, где сперва на дугах растягивается тент, а потом изнутри прикрепляется палатка. Преимущества таких палаток в том, что внутреннюю палатку можно преспокойно разложить под дождём под верхним тентом – и она останется сухой. К тому же, в хорошую погоду можно просто расставить внешний тент, сложить под него вещи или устроить камеральное помещение, защищенное от солнца. Установка же такой палатки предельно проста: в начале в тент сверху продеваются дуги, которые на нём фиксируются, а затем изнутри пристёгивается уже внутренняя часть.

### **2.3.3. Сборка палатки**

Теперь рассмотрим несколько способов сворачивания палатки и укладки ее в рюкзак. Обычно палатки продаются в чехле, имеющем вид удлиненного мешка. Однако, в этом чехле имеет смысл нести палатку разве что из магазина до дома. Слишком громоздка такая

упаковка. По своему виду она напоминает небольшой тючок. Так можно хранить палатку дома или в школе, но не в походе. В походе лучше делать так:

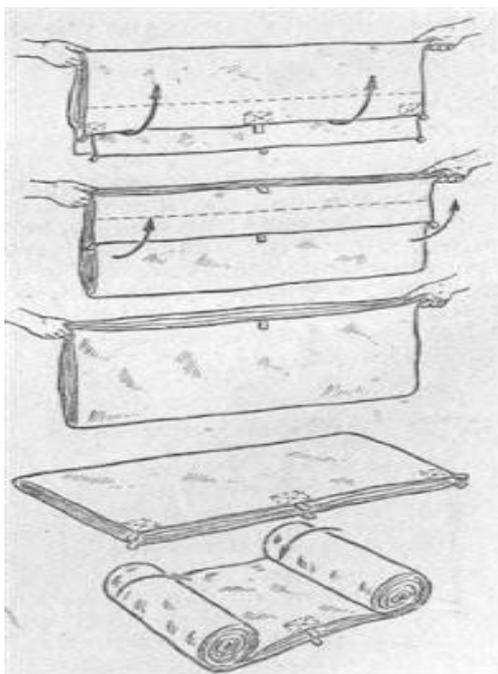


Рисунок 4 - Способ складывания палатки "2 Валика"

#### **Первый способ сборки палатки**

Способ первый, когда палатка используется как мягкая прокладка, которую кладут в рюкзак к спине. Два человека берут палатку за проушины на коньке и держат на весу (рис. 3). Затем берут проушины на углах правого или левого крыльев и складывают вместе с проушинами конька (крыло палатки вытянулось на весу вдоль конька). После этого с ними соединяют проушины, укрепленные по углам пола палатки с того же бока, что и крыло. Все оттяжки забрасывают в середину между коньком и крылом палатки, заднюю стенку и полотнища входа заправляют внутрь, складки по возможности расправляют. Потом проделывают то же самое с другим боком палатки также на весу. Затем палатку кладут на землю и разглаживают складки. После этого она напоминает что-то вроде многослойной ковровой дорожки. Теперь палатку скатывают с двух сторон в два тугих валика. В таком виде ее помещают в рюкзак, чтобы валики стояли вертикально. Два тугих, но в то же время не жестких валика придают рюкзаку удобную для переноски форму. Особенно хороша такая укладка рюкзака в том случае, если в него помещают какой-то неудобный груз, вроде бидона с маслом или кастрюли и ведра для варки пищи. Два палаточных валика позволяют распереть бидон или ведро так, чтобы они не смещались при ходьбе.

#### **Второй способ свертывания палатки**

Способ второй, когда палатка является просто грузом, который надо уложить в рюкзак и чтобы она занимала как можно меньше места. В этом случае палатку складывают

на весу, как было описано в первом способе, но, заправляя оттяжки внутрь, оставляют одну из них снаружи. После этого палатку кладут на землю и складывают еще раз вдвое по длине, скатывают с одного конца и обвязывают оставшейся снаружи оттяжкой. Это, пожалуй, наиболее компактная упаковка палатки. При желании палатку можно закатать и в два валика, как в первом способе.

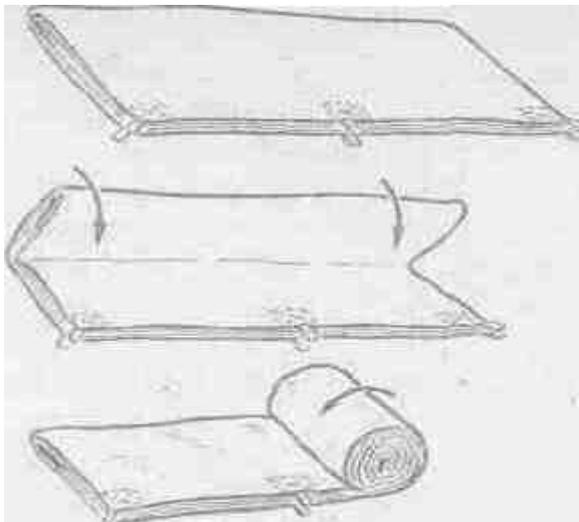


Рисунок 5 - Укладка палатки квадратом

#### **Способ третий.**

Сначала палатку складывают на весу, как в первых двух способах, и так же кладут на землю, а затем складывают ее несколько раз по ширине, одним из способов, показанных на рисунке (4 и 5).

#### **2.4. Список снаряжения для учебной практики**

Этот список снаряжения является результатом многих и многих походов, и должен рассматриваться не как догма, а как руководство к действию. Абсолютно не обязательно брать ВСЁ из нижеперечисленного, - главное, не взять лишнего.

##### **Рюкзак.**

Рюкзак является неизменной составляющей похода, наряду со спальником и ковриком для сна (кариматом). Если у вас есть эти три вещи, основной шаг к походам уже сделан.

Для мужчин в походе достаточно рюкзака объемом в 80 л. Для женщин – 60. Можно ходить с рюкзаком меньшего объема, но, по опыту, часть вещей придется привязывать снаружи рюкзака. Такой рюкзак будет не так ветро- и веткообтекаем, и в случае дождя эти вещи наверняка намокнут. А вот большие размеры приветствуются – в крайнем случае, можно затянуть ляжки рюкзака и уменьшить его объем.

##### **Спальник.**

Спальники делятся на зимние и летние. На чехлах для спальников написан их температурный режим из 4х температур. 2 температуры по краям – экстремальные, 2 в середине – комфортные. Температурные режимы – вещь весьма индивидуальная, поэтому

рекомендуем выбирать спальник, исходя именно из его комфортных температур. У зимних спальников комфорт обычно уходит в область около нуля, тогда как у летних это примерно +10 +15 градусов.

Туристический коврик (каримат).

Кариматы предназначены для изоляции теплоты тела от холода земли, на которой человек спит. Таким образом, можно смело спать на земле, не боясь замёрзнуть. Изготавливаются кариматы из модного материала пенополиуретана. Наиболее популярными на сегодняшний день являются двуслойные разноцветные кариматы. Можно пользоваться и другими моделями, но качество их не всегда соответствует требованиям походов. Переносить каримат удобнее всего в специальном чехле, который крепится к рюкзаку сбоку.

В народе также известна, как "пенка". Сидушка изготавливается из того же материала, что и каримат. С её помощью вы сможете легко усесться на голые камни или землю, не боясь замёрзнуть и подхватить простуду. Крепится она на поясе с помощью специальной резинки и пряжки.

Накидка от дождя (дождевик).

Дождевик нужен, понятное дело, чтобы не намочить под дождём. На рынке можно купить дешёвый полиэтиленовый – но будьте готовы к тому, что он быстро порвётся по швам, и спасать вас от дождя перестанет. Поэтому лучше запастись сразу несколькими.

Более удобный вариант – непромокаемое пончо, продаваемое в туристических магазинах. Стоит оно дороже, но служит гораздо дольше. Кроме того, пончо защищает как человека в нём, так и рюкзак на плечах. А сухой рюкзак гораздо легче промокшего.

Вкладыш в рюкзак.

Опытные туристы пользуются полиэтиленовыми вкладышами, чтобы не замочить вещи внутри него. Обычно для этого используются большие прочные пакеты. В результате всё в рюкзаке остаётся сухим, даже если сам рюкзак промок насквозь. Использовать подобный вкладыш, или нет, - дело Ваше, ведь можно просто упаковать все ценные вещи в отдельные пакетики, и вовремя накрывать рюкзак в случае дождя.

Кроссовки (ботинки).

В какой именно обуви идти – решать вам самим.

Кроссовки – лёгкие и быстро сохнут после дождя. Мы не рекомендуем брать китайские кроссовки с рынка, - слишком часто они не доживают до конца похода. И, кстати, не берите любимую городскую обувь – она рискует превратиться в нечто, в чём потом стыдно будет показаться на улице.

Треккинг-ботинки – более тяжёлые, но и более устойчивы на наклонных поверхностях. К тому же, они защищают ногу от вывихов. В сочетании со специальными походными носками натереть в них ногу практически невозможно.

Перед тем, как пойти в поход, новую обувь лучше всего разносить. Это спасёт Вас от возможных мозолей и неудобств в ходьбе.

Вообще, походная обувь - это тема для отдельной статьи, так как в зависимости от опыта разные туристы рекомендуют брать в поход разную обувь.

Носки.

Носки можно брать как обычные, хлопчатобумажные, так и специальные туристические. Последние благодаря усиленному отводу пота и быстрому высыханию уменьшают вероятность возникновения мозолей. Специальные носки обычно продаются в магазинах туристического снаряжения.

Для сна обычно берётся отдельная пара тёплых носок – можно шерстяных или махровых.

Спортивные штаны.

Лёгкие спортивные штаны вполне подойдут для вашего путешествия. Если вы привыкли ходить в джинсах – брать их не рекомендуется. В отличие от спортивных штанов, джинсы быстро намокают, долго сохнут и много весят. Кроме того, они (даже разношенные) могут натереть ноги в самых нежных местах.

Футболки.

Летом лучше всего носить обычную х/б футболку. Она защищает от ультрафиолета и хорошо охлаждается, впитывая в себя влагу с тела. В результате организм тратит меньше энергии на терморегуляцию. Вариант с термофутболками (которые, в сущности, отводят влагу от тела и удерживают тепло внутри) и с другими синтетическими футболками тоже неплох. Но учтите, что такая одежда ускоряет отвод пота от кожи. В итоге тело будет терять больше жидкости, чем нужно для терморегуляции, и пить вам будет хотеться гораздо чаще.

Шорты.

На маршруте эта форма одежды вам не пригодится, согласно требованиям техники безопасности ( не должно быть открытых частей тела), а вот возле палатки, в лагере после маршрута вы можете ее использовать.

Жилет без рукав или рубашка.

Иногда в маршруте, более предпочтительно надеть одежду с длинным рукавом. Например, для защиты от солнечных лучей, или от ветра. Одевать в таких случаях свитер совершенно не хочется, поэтому именно для таких случаев и необходим лёгкий жилет без рукав или тонкая х/б рубашка.

Свитер или толстовка.

Летом по вечерам бывает весьма холодно. Чтобы не простудиться и не заболеть, лучше всего взять с собой свитер или толстовку из специальных лёгких и тёплых материалов. Подходит для таких целей и шерстяной свитер но весит он больше.

Ветровка (лёгкая куртка).

Ветровка – лёгкая куртка, назначение которой – защитить вас от ветра и дождя. В ней обязательно должен быть капюшон, чтобы голова также оставалась сухой. Не надо брать тяжёлые тёплые куртки (вельветовые, джинсовые) – для того, чтобы под дождём чувствовать себя комфортно, достаточно одного слоя тонкой ветровочной ткани.

Панама (кепка, бандана, косынка).

Эти головные уборы призваны защищать голову от солнца. А заодно и от всяких насекомых, в том числе и клещей. Кепка лучше панамы защищает лицо, но будьте готовы к тому, что у вас обгорят уши. Наиболее приемлем для похода вариант с широкополыми шляпами, однако в случае ветра шляпы то и дело норовят улететь от своего хозяина.

В целом, главная цель такого головного убора – защитить макушку от теплового удара. Поэтому неважно, какой именно он формы – главное, он должен быть на голове. Кроме опасности встретить в походе холодную погоду, где шапка понадобится непосредственно, есть опасность простудиться ночью в тёплом спальнике. 80% тепла уходит из тела через голову, поэтому даже если вы тепло закутаетесь и застегнёте на все замки и змейки, к утру всё равно может начаться насморк. Именно для таких случаев в поход всегда надо брать косынку или шапочку.

Плавки/купальник.

Здесь, кажется, всё понятно. При желании, в целях экономии веса, плавки можно заменить шортами, о которых написано выше.

Сандалии или шлёпанцы.

По сложным маршрутам в такой обуви не походишь, а вот по лагерю и по тропам гулять в жарких кроссовках или ботинках совершенно не хочется. К тому же, в них совершенно неудобно мыться. Именно для таких целей в поход берут шлёпанцы или сандалии.

Запасной (спальный) комплект одежды.

В ходовой одежде Вы идёте несколько дней в разных условиях: и в жару, и под дождём, и сидите в ней у костра. Поэтому переодеться вечером в сухую, чистую одежду и спокойно в ней спать - очень приятно после длительного перехода. Только не забудьте утром переодеться вновь в походную одежду – ведь если вы пойдёте по грязи чистыми, через несколько мгновений у вас просто будет на один комплект грязной одежды больше.

Паспорт и деньги.

Паспорт и деньги (как и спички) лучше всего упаковать в отдельный пакет, чтобы уберечь от влаги, и всегда держать недалеко от себя. В случае, когда вы ложитесь спать и кладёте рюкзак в тамбур, лучше всего брать деньги с документами с собой внутрь палатки.

Посуда: КЛМН (кружка, ложка, миска, ножик).

Набор посуды – очень важная часть походной жизни. Посуда может быть металлической (и обжигать вам руки) или пластиковой (есть приличный риск, что она случайно сломается) – решать вам. Керамическую посуду, тяжёлую и бьющуюся, постарайтесь не брать. Также не берите слишком маленькие тарелочки и ложечки: рискуете остаться голодными в то время, когда все будут яростно уплетать еду. Кружки можно брать как обычные, так и с двойными стенками. Жидкость в них медленнее остывает, но пить её поначалу совершенно невозможно.

Нож в походе должен быть обязательно. Вид его – личное дело каждого. Это может быть обычный перочинный ножик, главное, не нарушайте закон, и не берите что-то, что может выглядеть как холодное оружие.

Туалетная бумага.

Оптимальное количество такой бумаги в недельном походе – 1 рулон. Упакуйте его в непромокаемый кулёк и используйте по назначению. Или не по назначению... Опытные туристы говорят, что существует 37 вариантов применения туалетной бумаги в походе. А возможно – и больше. Экспериментируйте.

Зубная щётка, паста, мыло, полотенце.

Зубной пасты и мыла лучше всего брать из соображений экономии: на 7 дней. Ни к чему таскать с собой гигантский тюбик с пастой и упаковку с мылом: даже при интенсивном использовании потратить их вам вряд ли удастся. Можно взять один тюбик пасты на всю группу - договориться, чей именно, можно на старте или ещё до отъезда на форуме.

Фонарик.

Как показывает практика, в походе очень неудобно занимать чем-либо руки. То надо пролезть, схватившись за скальные выступы, то просто отвести от дороги хлёткие ветки. Даже в случае выхода по нужде обычный ручной фонарик будет мешать. Поэтому современное общество изобрело фонарик-налобник, похожий на шахтёрскую лампу. Какой покупать – решать вам.

Спички.

Спички в походе – вещь крайне необходимая. А промокшие спички – крайне ненужная. Именно поэтому туристы поступают следующим образом: в коробочку от фотоплёнки или от таблеток помещают как можно больше спичек вместе с ”тёрочками,”

оторванными от коробков. Такая вещь не промокнет, даже упав в лужу, и поможет с лёгкостью развести костёр во время дежурства.

Индивидуальный медпакет.

У преподавателя всегда есть аптечка со всеми необходимыми медикаментами. Это, однако, не значит, что его рюкзак набит упаковками с пластырем и лекарствами, о существовании которых знаете только вы. Именно поэтому необходимо брать с собой индивидуальный медпакет, из которого вы сами сможете достать предметы первой необходимости.

Если у Вас есть какое-либо «родное» вам заболевание, и Вы отлично умеете справляться с ним сами, то возьмите с собой свои проверенно работающие препараты. Например, лекарство от аллергии, или, скажем, мазь для периодически побаливающей поясницы.

Индивидуальный ремнабор.

В случае маленького ЧП, к примеру, потери пряжки от рюкзака, вы сможете справиться с этой проблемой своими силами. Но лучше, если у вас будет при себе иголка с ниткой, несколько пряжек, которые, как вы знаете, подходят к вашему рюкзаку, маленький тюбик с клеем. Так вы гораздо быстрее сможете ликвидировать поломку и продолжить свой путь.

Фотоаппарат, видеокамера.

Взяв с собой фото- и видеотехнику, не забудьте взять запасные аккумуляторы или батарейки. А заодно и карты памяти. Не то вы рискуете оставить в памяти лишь первые часы путешествия.

Бритва и зеркальце.

В поход их брать совершенно необязательно, пугать там некого. А вот по пришествии в город выглядеть прилично очень желательно. Именно там бритва вам и пригодится.

Солнцезащитный крем, гигиеническая помада, репелленты.

Вещи из серии «Лучше брать, чем не брать». Жаркое горное солнце, иссушающий ветер и быстрокрылые голодные комары – факторы похода, которые приятными назвать сложно. И лучше быть готовыми к защите от них. При этом крем от солнца и спрей от комаров можно взять один на всю группу – это позволит сэкономить вес рюкзаков.

Трекинговые палки.

Это палки типа лыжных, но ровные и регулируемой длины. С ними удобно передвигаться на подъемах и спусках. При работе на склонах, в горах палки незаменимы для поддержания равновесия на камнях и крутых тропинках. Можно просто опираться на палки во время ходьбы, а можно ими активно отталкиваться - это ускоряет шаг и часто облегчает

подъём. Когда ваши трицепсы станут уставать ощутимей, чем мышцы ног, вы сможете с уверенностью сказать, что правильно ходите с треккинговыми палками. Это действительно очень удобно. Их с успехом заменит одна или две палки, подобранные в лесу.

Пластиковая бутылка на 1 л.

Обязательно должна быть у каждого участника. В ней удобно носить родниковую воду, чтобы пить её на привалах или готовить на ней еду, из такой бутылки удобно поливаться (простой вариант походного душа).

## **2.5. Организация питания.**

Питание имеет важное значение для плодотворной работы. Рекомендуется, обязательно завтракать. Если мы занимаемся камеральной работой, то в корпусе имеется чайник и студенты сами приобретают сахар, печенье, кофе и периодические перекусы не возюраняются.

Почему-то многим кажется, что в длительных поездках студенты кушают только тушёнку и гречневую кашу три раза в день.

На самом же деле во время практики обязательно организовать питание студентов здоровое, разнообразное и регулярное трёхразовое, с небольшими «перекусами» между основными приёмами пищи.

**Завтрак.** Он начинается около 7:30-8:00 утра, когда дежурные закипят воду на костре. Тогда все просыпаются, и пьют утренний кофе или чай (в зависимости от предпочтений). В это время готовится основное блюдо: макароны с сыром, каша с мясом, кулеш, и т.п.

**Обед.** Обед готовится приблизительно к 14:00 дня. На обед как правило готовится салат, суп или борщ и чай.



Рисунок 6 - Приготовление обеда на костре

**Перекусы.** Их обычно два: один – между завтраком и обедом («полдник»), а второй перекус – между обедом и ужином. В поле еда переваривается быстро, и организм постоянно требует калорий и энергии для движения. В это время готовится чай с бутербродами.

**Ужин.** Самый важный и калорийный приём пищи. На ужин мы будем кушать борщ или суп – гороховый, гречневый, рассольник. Суп на ужин – это может показаться немного необычным. Но опыт показал, ничто так не бодрит и не восстанавливает силы, как тарелка горячего супа или борща, съеденная в тёплой компании у костра. Суп будем готовить из овощей, крупы, тушёнки и специй. Получается даже вкуснее, чем домашний. Если удастся наловить рыбы, то готовим вкуснейшую уху, жарим рыбу.

Первые дни всю работу студенты делают вместе с преподавателем, вместе учимся как разжигать костёр, правильно ставить кастрюли, снимать их с костра. Затем на каждый день будут выбираться двое-трое дежурных, которые будут следить за процессом готовки, а остальные участники будут дежурным помогать. Питание во время практики практически не будет отличаться от привычной еды в городе - поэтому всегда у всех интуитивно получается готовить любые блюда.

Меню обсуждается со всеми и каждый может предложить свое любимое блюдо. Если кто-то не ест тушенку, часть порций отливается в отдельную кастрюлю, а потом добавляем мясо. Если вы не едите какой-то продукт, - поставьте в известность руководителя группы. Меню будет откорректировано.



Рисунок 7 – Можно приготовить легкий перекус с бутербродами

На самом деле, питание можно сделать ещё более разнообразным, если приготовить оладьи, шашлык, пироги с фруктами, и пр.

**Рекомендуемая литература:**

1. Интернет ресурс: <http://www.kakprosto.ru/kak-49735-kak-postavit-palatku>

- #ixzz2xgRLDrc3

2. Интернет ресурс: <http://www.kakprosto.ru/kak-49735-kak-postavit-palatku#ixzz2xgR0H7ax>

3. Интернет ресурс: <http://www.7ways.com.ua/docs/palatki.html>

### **3. Организация учебного процесса**

На время практики группа студентов 1 курса разбивается на 2 бригады по 6-10 человек, что предполагает совместное написание и защиту отчета. Маршруты же проводятся одновременно всем составом студентов. Дневник наблюдений ведется каждым студентом и индивидуальные задания оформляются в отдельный отчет.

В группе студентов из 6-10 человек избирается бригадир. Бригадир поддерживает дисциплину и порядок в своей бригаде, обеспечивает выполнение членами бригады правил техники безопасности. На бригаду выдается геологическое задание, в котором указываются порядок прохождения практики, маршруты, ставятся задачи по исследованию геологических объектов, приводится методика полевых исследований, указывается конечная цель учебной практики – отчет о первой геологической практике, план и порядок его составления.

В первый день проводится обзорная лекция по геологии района, студенты знакомятся (под роспись в журнале инструктажа) с правилами техники безопасности, с предстоящими маршрутами, их очередностью, особенностями. До начала полевой практики все студенты проходят прививку (вакцинацию) от энцефалита, знакомятся с правилами защиты от энцефалитного клеща.

Перед каждым маршрутом проводится инструктаж, отмечаются особенности данного маршрута - развитие геологических процессов, горные породы, которые встречаются в маршрутах и др.

В полевых условиях преподаватели знакомят практикантов с методикой полевых геологических исследований, работой на точках наблюдений, правилами описания обнажений, работой с горным компасом.

Каждый член бригады с первого дня ведет полевой дневник, в который заносит все свои впечатления, записывает наблюдения в маршруте, делает зарисовки обнажений, отдельных интересных участков (Приложение 1).

В процессе практики проводится камеральная обработка материала, образцов, взятых в маршруте, составляется каталог. Всего предполагается пройти 10-12 маршрутов.

На заключительном этапе практики студентов знакомят с общим планом отчета, обязательными главами, требованиями, предъявляемыми к оформлению и содержанию

отчета. Защита и написание отчета проводится в последнюю неделю практики на кафедре геологии и природопользования.

### **3.1. Методика проведения полевых маршрутов**

Основу учебной геологической практики составляют геологические маршруты. Они, как правило, содержат самую разнообразную по виду и объему геологическую информацию.

Основным документом, составляемым студентом в геологическом маршруте, является дневник. Он ведется таким образом: на первой странице дневника указывается название учебного заведения, фамилия, имя и отчество студента, дата начала и окончания дневника, адреса вуза и домашний, номер сотового телефона и адрес электронной почты.

Дальнейшие записи ведутся на одной стороне листа (лучше на правой стороне). Вторая сторона листа (удобнее левая) либо остается чистой, либо на ней делают зарисовки, схемы, дополнительные надписи при камеральной обработке материала.

В начале каждого маршрута указывают дату, направление и номер маршрута, кратко отмечают его цели и приводится тот материал, который дается преподавателем перед началом маршрута. Рисунок должен иметь подпись, точную привязку изображенного объекта, ориентирован в пространстве. Под рисунком приводится масштаб. Изображение при всей его схематичности должно соответствовать натуре.

В маршруте студенты приобретают навыки полевого изучения горных пород, определения их в коренных обнажениях, в делювиальных и аллювиальных отложениях.

При изучении коренных пород в обнажении определяется тип горной породы, элементы залегания слоев, контактов, трещин; измеряются мощности, отмечаются места взятия образцов и т.д. Последовательность наблюдений на точке и запись в дневнике следующие: 1) номер точки наблюдения и ее привязка, 2) описание геологических и геоморфологических наблюдений, 3) размер и тип обнажений, 4) описание геологического разреза (снизу – вверх) и пород, 5) элементы залегания, 6) общие выводы, 7) зарисовки и схемы (на левой стороне полевого дневника), 8) отбор образцов и их маркировка.

При описании горной породы рекомендуется придерживаться следующей схемы: 1) название породы, 2) цвет и оттенки, 3) минеральный состав, 4) структура, 5) текстура, 6) включения и эпигенетические выделения, остатки фауны и флоры, своеобразные минеральные включения, различные трещины, продукты выветривания и др.

Кроме изучения горных пород, большое внимание в маршруте следует уделять наблюдениям геоморфологических объектов, развитию эоловых процессов, выветриванию, работе рек и временных потоков.

При геоморфологических наблюдениях отмечаются различные формы рельефа, дается описание речных долин, оврагов, речных террас, устанавливается взаимосвязь элементов рельефа с развитием пород четвертичного покрова.

Преподаватель обязан вести контроль за правильным ведением дневника, за аккуратностью и разборчивостью записей, проводить постоянные консультации перед началом маршрута и во время его.

### **3.2. Полевой дневник (Полевая книжка)**

Дневник (полевая книжка) - основной первичный документ регистрации геологических наблюдений всех видов (собственно геологических, поисковых, геоморфологических и т. п.). Он изготавливается в виде книжки в твердом переплете, покрытом дерматином или другим материалом, предохраняющим ее от сырости, механических и иных повреждений. Рекомендуется использование материалов яркого цвета, хорошо заметных на фоне растительности и почвенного покрова.

Задняя крышка должна иметь клапан, закрывающий торец книжки. На третьей странице обложки помещается карман. С внутренней стороны клапана располагается держатель для карандаша (ручки).

Формат книжки допускается в пределах от 10÷12×15÷18 см (для кармана полевой одежды) до 13÷15×20÷22 см (для полевой сумки). Большие форматы не рекомендуются вследствие неудобства для использования в маршруте, меньшие — как неоправданно дробящие запись на чрезмерно короткие строки и затрудняющие ее чтение. В качестве дневника может быть использована общая тетрадь с жесткой корочкой.

Рекомендуемый объем дневника — 50-60 листов. Дневник должен изготавливаться из непромокаемой бумаги, в конце книжки рекомендуется вплетать 6—10 листов миллиметровой бумаги и несколько листов кальки. На обороте переплета может помещаться перечень признаков, обязательных для наблюдения.

Титульный лист дневника должен содержать название организации, экспедиции (партий, отрядов), фамилию, имя, отчество исследователя, даты начала и окончания дневника, номера точек наблюдения и адрес, по которому следует вернуть утерянный дневник.

На обороте титульного листа помещается оглавление дневника.

На первой странице дневника помещаются условные обозначения к зарисовкам, список сокращений, принятых в тексте, и необходимые замечания. Далее при необходимости могут быть помещены вспомогательные таблицы (определение истинной мощности и глубины залегания наклонных пластов, поправки к углам падения при пересечениях, не перпендикулярных к простиранию пластов и др.) и необходимые пояснения к ним.

На правой стороне дневника ведется запись наблюдений. Здесь же отмечаются взятые пробы, образцы и другие виды каменного материала.

Перед описанием маршрута, разреза и т.п. указываются день, месяц, год и цель работы. Описание каждой точки наблюдения начинается с красной строки. Привязка точки к местности или предыдущей точке помещается рядом с ее номером и образует вместе с ним отдельную строку или абзац. Номера точек наблюдения рекомендуется выделять прямоугольными рамками (в примерах вы делены полужирным шрифтом), номера образцов и проб и т. п. подчеркиваются или заключаются в овальную рамку. Измерения элементов залегания, радиоактивности, содержания химических элементов и т. п. выделяются отдельной строкой.

На левой стороне дневника помещаются вспомогательные записи, облегчающие пользование документацией. На нее выносятся все номера образцов, проб и других видов каменного материала, номера фотографий (с указанием их содержания), могут выноситься также элементы залегания. На этой же стороне помещаются зарисовки геологических объектов и их деталей, а также различные схемы для обнажений (отбора образцов и проб, расположение рисунков и фотографий и т. п.) или участков (расположение геологических тел на местности, обнажений, горных выработок и т. п.). Здесь же излагаются предположения и соображения исследователя, возникающие в процессе наблюдения, но требующие дальнейшего подтверждения или детализации.

В конце описания каждого маршрута должны быть приведены основные выводы исследователя.

Законченный дневник подписывается исполнителем, проверяется и подписывается начальником (старшим геологом) партии (отряда, участка).

На все отобранные пробы и образцы оформляются сопроводительные этикетки.

Этикетки для образцов рекомендуется печатать на плотной бумаге и брошюровать в виде книжек по 25—50—100 листов; обычный формат этикетки 10×10 или 13×10 см.

Ниже приводится образец этикетки (рис. 8).

<b>АмГУ</b>	
<b>ГиП</b>	Кол. № _____
_____	
_____	
Фамилия _____	
" _____ " 2020 г. Обн. № _____ Обр. _____	
Район работ _____	
Место взятия _____	
_____	
Определение _____	
_____	
Обн. № _____	Обр. № _____ ШЛ _____

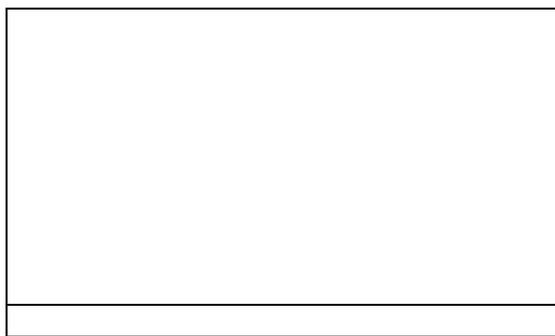


Рисунок 8 - Форма этикетки для проб

В разделе «место взятия» для образцов из обнажений и высыпок указывается привязка к точке наблюдения, для скважин — интервал отбора, для горных выработок — глубина или интервал (в канавах) отбора. Этикетки заполняются на месте взятия данного образца. Заполнение этикетки обязательно для рыхлых и слабосцементированных пород. Для крепких пород в полевых условиях допускается надписывать номер тушью или шариковой ручкой на лейкопластыре, наклеенном на образец. В отдельных случаях допустимо также нанесение маркировки непосредственно на образец. В дальнейшем на каждый образец заполняется этикетка.

Номер образца дублируется на бумаге, в которую завернут образец, или на геологическом мешочке. Для образцов, взятых из скважин и горных выработок, указывается также глубина или интервал отбора. Отдельная этикетка составляется для каждого шлифа. Размеры этикетки шлифа 6×5 см.

Самостоятельные формы этикеток размером 13×10 см оформляются для проб, отобранных из горных выработок, извлеченного керна и шлиховых проб.

Регистрационные данные отмечаются также на капсуле для хранения шлихов. Для капсул используется плотная прочная бумага. При разделении шлиха на фракции используется капсула стандартных размеров — 16×22 см). Для отмытого не разделенного шлиха предпочтительнее использовать капсулу формата 21×30 см (размер стандартного листа) либо других размеров, соответствующих реальному объему шлиха.

### **3.3. Работа с горным компасом**

В период учебной геологической практики студенты должны закрепить знания по устройству горного компаса, его особенностям, уметь ориентировать геологическую карту, наносить на нее элементы залегания, брать замеры элементов залегания слоя, системы трещин и т.д.

Основными элементами залегания слоя являются: азимуты простирания и падения, угол падения. (Приложение 3).

Работа компаса будет нормальной, если: а) корпус компаса не магнитен, б) линия север-юг строго параллельна одной из сторон корпуса компаса, в) лимбы компаса должны

занимать правильное положение, т.е. нулевые отметки - против риски (без учета склонения), г) стрелка должна свободно и плавно вращаться на острие иглы, д) клинометр (отвес) показывает "0", если компас установить в горизонтальное положение на ребро.

Элементы залегания слоя измеряют следующим образом: на расчищенной площадке слоя (пласта) вначале определяют положение линии простирания слоя (пласта). Для этого прикладывают длинную сторону подставки компаса к плоскости слоя (пласта) так, чтобы клинометр (отвес) показывал  $0^\circ$ . Вдоль длинной стороны подставки проводят линию, которая соответствует направлению простирания пласта. Для определения угла падения слоя (пласта) компас поворачивают таким образом, чтобы клинометр (отвес) показывал максимальный угол. В этом случае линия, параллельная длинной стороне компаса, будет указывать направление падения слоя (пласта). Необходимо помнить, что во всех случаях эта линия перпендикулярна линии простирания слоя (пласта). Очень часто (при малых углах падения) сразу определяют угол падения.

Для определения азимута падения слоя (пласта) компас прикладывают к линии его простирания так, чтобы короткая южная сторона была прижата к поверхности слоя (пласта), а северная обращена в сторону падения слоя (пласта). Затем компас приводят в горизонтальное положение, отпускают арретир и после того, как магнитная стрелка успокоится, берут отсчет по лимбу, определяя таким образом азимут падения слоя. Отсчет берут по черному концу стрелки, указывающей север (светлый конец определяет юг).

Зная азимут падения слоя (пласта), не надо специально замерять азимут его простирания. Он обычно определяется расчетным путем. Для этого к азимуту падения, определенному горным компасом, прибавляют (или от него отнимают)  $90^\circ$ . Например: азимут падения СЗ-300, азимут простирания ЮЗ-210.

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  $8^\circ$  получить 80 градусов.

Полученные замеры элементов залегания пласта обычно наносят на карту и записывают в полевом дневнике в следующем виде:

Аз.пад. 340, угол 50

Нормальное (вертикальное) залегание на карте изображается знаком «  $\div$  ». Наклонное залегание отмечается на карте знаком «  $\square$  ». Знак опрокинутого залегания «  $\square$  », горизонтального « + ».

Осадочная толща земной коры состоит из различных слоев горных пород. Под слоем понимается геологическое тело, представленное в основном однородной горной породой и ограниченное более или менее ровными и параллельными поверхностями. По этим

поверхностям слои соприкасаются друг с другом, образуя слоистые толщи. Слоистость, т. е. чередование слоев, - одно из самых характерных свойств осадочной оболочки. Горизонтальные слои являются первичной формой залегания осадочных горных пород; вследствие тектонических движений земной коры они могут быть наклонены, смяты в складки и разорваны, образуя при этом различные структурные формы.

Верхняя поверхность слоя называется кровлей, нижняя - **подошвой**.

Каждый слой характеризуется мощностью. Различают истинную, вертикальную и горизонтальную мощности. **Истинная мощность** – кратчайшее расстояние между кровлей и подошвой, **вертикальная мощность** – расстояние между кровлей и подошвой, замеренное по вертикали, **горизонтальная** – по горизонтали.

При наклонном (или моноклинальном) залегании слои на обширных пространствах наклонены в одном направлении.

Положение слоев и пластов горных пород в пространстве характеризуется элементами залегания.

Выделяют следующие элементы залегания: – азимут простирания; – азимут падения; – угол падения.

Как мы знаем для определения плоскости (слоя) в пространстве необходимо знать хотя бы две прямых принадлежащих этой плоскости. Наиболее характерными и достаточными являются прямые, которые принято называть *линия простирания* и *линия падения*.

**Линия простирания** - это линия пересечения кровли или подошвы пласта (слоя) с горизонтальной плоскостью.

**Линией падения** называется линия, перпендикулярная к линии простирания и лежащая на пласте.

**Угол падения** - вертикальный угол между линией падения и ее проекцией на горизонтальную плоскость. Угол падения не может быть больше 90°.

**Азимут простирания (падения)** называется горизонтальный угол между меридианом и линией простирания (падения).

В период учебной геологической практики студенты должны закрепить знания по устройству горного компаса, его особенностям, уметь ориентировать геологическую карту, наносить на нее элементы залегания, брать замеры элементов залегания слоя, системы трещин и т.д.

При работе с горным компасом необходимо запомнить несколько важных правил.

Работа компаса будет нормальной, если: а) корпус компаса не магнитен,

б) линия север-юг строго параллельна одной из сторон корпуса компаса,

в) лимбы компаса должны занимать правильное положение, т.е. нулевые отметки - против риски (без учета склонения),

г) стрелка должна свободно и плавно вращаться на острие иглы,

д) клинометр (отвес) показывает "0", если компас установить в горизонтальное положение на ребро.

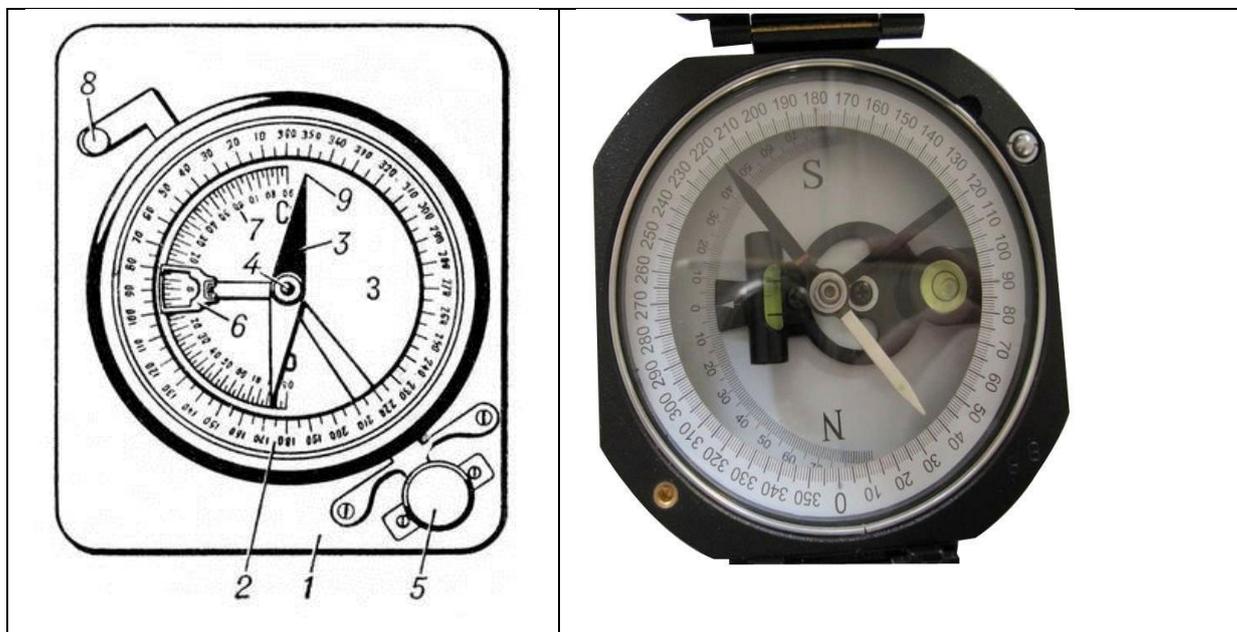


Рисунок 9 – Устройство горного компаса:

1 – основание; 2 – лимб круга; 3 – магнитная стрелка; 4 – острие, на котором вращается магнитная стрелка; 5 – зажимный винт магнитной стрелки; 6 – отвес; 7 – лимб отвеса; 8 – зажим отвеса; 9 – северный конец магнитной стрелки.

Основными элементами залегания слоя являются: азимуты простирания и падения, угол падения. Элементы залегания слоя измеряют следующим образом: на расчищенной площадке слоя (пласта) вначале определяют положение линии простирания слоя (пласта).

Для этого прикладывают длинную сторону подставки компаса к плоскости слоя (пласта) так, чтобы клинометр (отвес) показывал  $0^\circ$ . Вдоль длинной стороны подставки проводят линию, которая соответствует направлению простирания пласта (рис. 10).

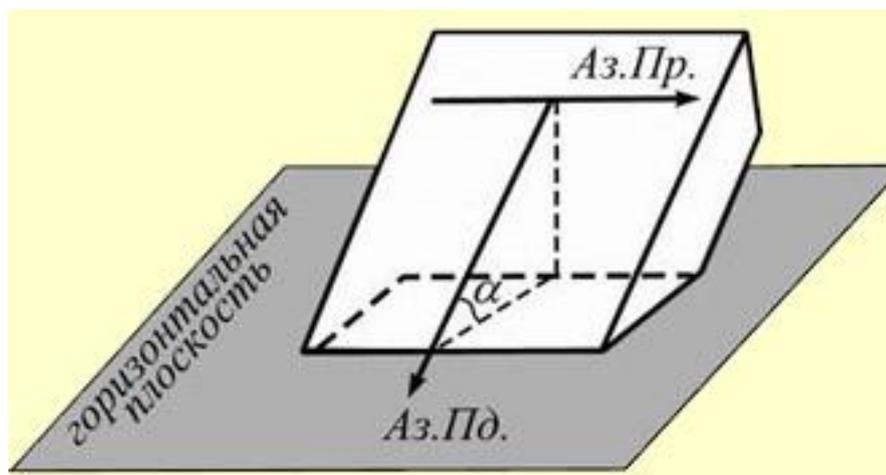


Рисунок 10 – Определение элементов залегания слоя

Для определения угла падения слоя (пласта) компас поворачивают таким образом, чтобы клинометр (отвес) показывал максимальный угол. В этом случае линия, параллельная длинной стороне компаса, будет указывать направление падения слоя (пласта). Необходимо помнить, что во всех случаях эта линия перпендикулярна линии простирания слоя (пласта). Очень часто (при малых углах падения) сразу определяют угол падения.

Необходимо помнить, что во всех случаях эта линия перпендикулярна линии простирания слоя (пласта). Очень часто (при малых углах падения) сразу определяют угол падения.

Для определения азимута падения слоя (пласта) компас прикладывают к линии его простирания так, чтобы короткая южная сторона была прижата к поверхности слоя (пласта), а северная обращена в сторону падения слоя (пласта). Затем компас приводят в горизонтальное положение, отпускают арретир и после того, как магнитная стрелка успокоится, берут отсчет по лимбу, определяя таким образом азимут падения слоя. Отсчет берут по черному концу стрелки, указывающей север (светлый конец определяет юг).

Лимб разделён на  $360^\circ$  в направлении против часовой стрелки. Восток (В) и Запад (З) перемещены местами (рис.8). Зная азимут падения слоя (пласта), не надо специально замерять азимут его простирания. Он обычно определяется расчетным путем. Для этого к азимуту падения, определенному горным компасом, прибавляют (или от него отнимают)  $90^\circ$ . Например: азимут падения СЗ-300, азимут простирания ЮЗ-210.

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  $8^\circ$  получить 80 градусов.

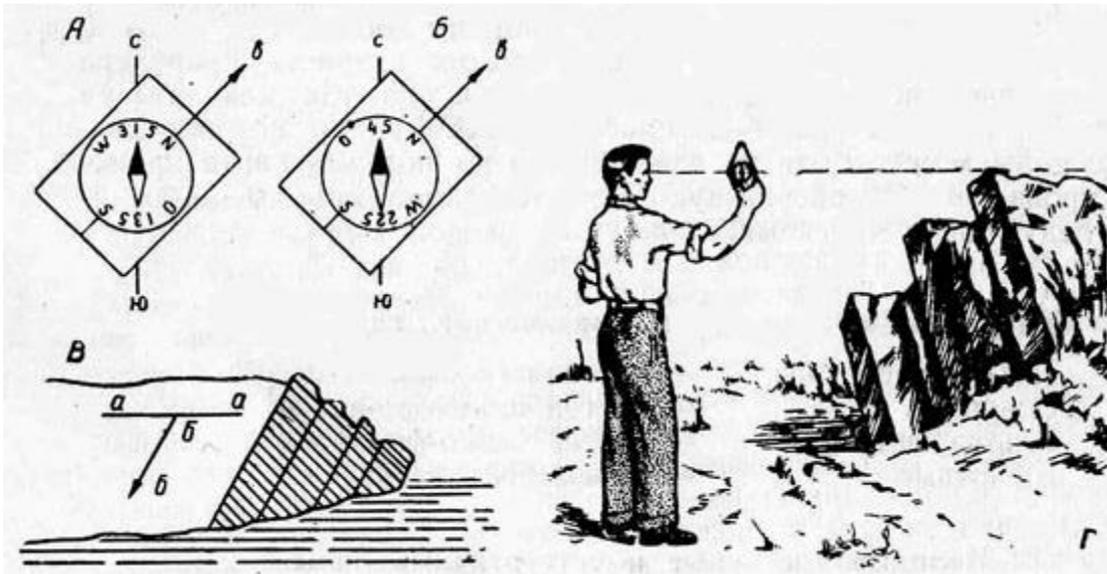


Рисунок 11 – Разница в отсчетах

А – по простому компасу, Б – по горному при визировании на точку *в* по магнитному азимуту  $NO\ 45^{\circ}$ . СЮ – линия магнитного меридиана. В – элементы залегания пласта: а-а – простирание, б-б – падение. Г – определение падения пласта при помощи горного компаса, который держат в вытянутой руке.

Нормальное залегание в дневнике обычно специально не отмечается, а на карте изображается знаком  $/-$ . Опрокинутое и горизонтальное залегание отмечается и на карте и в дневнике. Знак опрокинутого залегания  $-/-$ , горизонтального  $+$ .

Полученные замеры элементов залегания пласта обычно наносят на карту и записывают в полевом дневнике в следующем виде: Аз.пад.  $340^{\circ}$ , угол  $50^{\circ}$ .

В случаях, когда кровля слоя находится на поверхности, параметры элементов залегания пласта измеряются следующим образом. Для определения азимутов простирания слоя к поверхности пласта прикладывают горный компас длинной стороной с линейкой, приводят уровень на компасе в горизонтальное положение и снимают значение на лимбе по северному концу магнитной стрелки (обычно голубого цвета) после ослабления ее фиксации.

Для определения азимута падения слоя к нему прикладывают горный компас короткой стороной, направляя отметку “север” на компасе в сторону линии падения слоя, приводят уровень на компасе в горизонтальное положение и после разориентации магнитной стрелки (отпускание фиксатора стрелки) снимают значение на лимбе.

Определить азимут падения слоя можно и простыми подсчетами, когда известен азимут простирания слоя. Азимут падения пласта отличается от азимута простирания на  $90^{\circ}$  (плюс или минус в зависимости от направления падения слоя). Чтобы получить значение азимута падения слоя, зная азимут его простирания, нужно прибавить к значению азимута простирания  $90^{\circ}$ , если слой падает в восточном направлении, или отнять  $90^{\circ}$ , если падение имеет обратное направление (на запад).

Для определения угла падения слоя в горном компасе укреплен отвес (клинометр) с делениями от 00 да 900. Им пользуются только после того, как зафиксирована магнитная стрелка. Горный компас прикладывается стороной, где находится клинометр, к линии падения слоя, нажимается кнопка для расфиксирования отвеса, определяется угол падения по показанию отвеса.

При пологих углах падения менее 50, как точность замеров горным компасом снижается и необходимо прибегать к другим способам определения элементов залегания. Из них можно рекомендовать пользоваться способом трех точек. На геологической граничной поверхности, которую в этом случае также считают (аппроксимируют) плоскостью, выбирают три точки, не лежащие на одной прямой (удобно, если они окажутся вершинами равностороннего треугольника). Для каждой из этих точек определяют их относительные высоты. На практике это можно сделать по топооснове или нивелированием с помощью горного компаса. Тогда определяют превышение двух точек над третьей (обычно она наименьшая), высоту которой считают равной нулю. Использование для определения планового и высотного положения исходных точек геофизических инструментов повышает точность работы. Все точки наносятся на план, и около каждой из них подписывается высотная отметка. Далее строится структурная карта, изогипсы которой служат линиями простирания. Азимуты линий простирания и падения определяются транспортиром. Угол падения определяется графическим построением геологического разреза с учетом масштаба построенной карты. Построение необходимо выполнять без превышения вертикального масштаба над горизонтальным. В таком случае угол падения измеряется на профиле транспортиром.

Этим же способом можно пользоваться для определения элементов залегания по геологическим картам и аэрофотоснимкам. На карте или снимке находим пластовую фигуру, образованную интересующей нас границей. На фигуре выбираем три точки и определяем их высоты. На карте это делается по горизонталям топоосновы, на аэрофотоснимке – с помощью параллаксометра\*.



Рисунок 12 – Параллаксометр

Элементы залегания слоя можно определить в случае, когда на поверхность выходят хотя бы три точки структурной плоскости. Это делается аналогично описанному выше способу определения элементов залегания пластов на обнажениях.

От нее измеряются два азимута (линии ВА и ВБ) видимых направлений падения слоя в направлении на две другие точки выхода слоя А и Б. Затем визированием из точки В в точки А и Б при помощи клинометра определяем углы видимых падений плоскости слоя. Определить азимуты двух направлений и углы видимого падения можно и из нижних по склону рельефа точек выхода структурной плоскости слоя. Графическое определение истинного залегания плоскости делается также как и при определении элементов залегания по данным двух стенок выработки или обнажения.

**(Примечание\*** Изобретение относится к фотограмметрии, в частности, к устройствам, используемым совместно со стереоскопами камерального типа для измерения разности продольных параллаксов при составлении карт и решения ряда задач при дешифрировании объектов местности, для определения на стереоснимках превышения точек местности, элементов залегания пластов горных пород и углов ската земной поверхности). Дальнейшее построение известно по изложению способа трех точек.

#### **3.4. Определение координат точки с помощью GPS навигатора**

GPS-навигатор это устройство, которое получает сигналы глобальной системы позиционирования с целью определения текущего местоположения устройства на Земле. Устройства GPS обеспечивают информацию о широте, долготе и высоте (абсолютной отметке). Разработанная для военных нужд Соединенных Штатов, в девяностых годах она стала доступной для широких слоев населения. Сегодня система GPS нашла применение в гражданской транспортной системе, в геологии и сейсмологии, особенно при движении по маршруту, экспедиционных работах. В России разработана и действует подобная система "Глонасс", работу которой обеспечивают 60 спутников.

GPS приемник представляет собой компактное устройство, предназначенное для обработки передаваемых спутниками глобальной системы позиционирования (Global Position System) навигационных сигналов и определения в реальном времени координат местоположения, скорости, направления движения и точного времени. В космосе, на высоте около 40 000 км по пересекающимся орбитам летают спутники и постоянно посылают на землю несколько видов радиосигналов. Спутники общаются между собой и с наземной службой, поэтому они всегда знают свои координаты в пространстве/времени. Спутник посылает радиосигнал в котором закодированы координаты самого спутника, время отправки сигнала. Когда сигнал доходит до приемника, он фиксирует время приема сигнала

и записывает его в результирующий файл вместе с координатами спутника на момент отправки сигнала (в бытовых GPS файл сессии не записывается).

Скорость сигнала известна, время известно, отсюда получается расстояние. Теперь давайте остановим в нашем воображении момент, когда несколько спутников одновременно отправили сигнал, а результирующее расстояние нам уже известно. Откладывая отрезок от спутника до точки совместного пересечения всех отрезков, найдем таким образом местоположение приемника.

Точность измерения 8–10–50 метров. Вблизи линий электропередач, телевышек точность снижается. Уверенную миллиметровую точность позволяет получить метод постобработки (когда обрабатываешь данные на компьютере, после завершения сессии. Уверенную сантиметровую точность позволяет получить метод RTK. 4. Самая востребованная точность для прикладных целей (1см — 1м). Это – около 95% рынка, остальные 5%, для уникальных видов работ типа геодинамических полигонов.

Навигаторы Garmin GPSMAP 64st и навигатор Garmin eTrex 10 Глонасс - GPS, новой серии eTrex – это первые приемники для общего потребления (рис. 50), которые могут одновременно принимать сигналы со спутников GPS и Глонасс (GLONASS).



При использовании спутников Глонасс (GLONASS) время, требуемое приемнику для определения местоположения в среднем приблизительно на 20% меньше, чем при использовании GPS.

Навигаторы имеют портативный водонепроницаемый корпус, хорошее разрешение дисплея (160-240 пикс), небольшой вес (140-150 гр), 8Гб памяти, объем путевых точек - до 50, треки - до 10 000 точек, сохраняющихся в памяти, питание от батареек (25 часов), от прикуривателя. Обеспечены разнообразными дополнительными функциями (загрузка карт местности, использование растровых карт, функция расчета маршрута, звуковой сигнал, путевой компьютер, функция Track-Back и др.).

Порядок проведения замеров

1. Включите GPS навигатор. Дождитесь, чтобы на дисплее появились сигналы 4 -5 спутников.

2. Определите широту, долготу и абсолютную отметку над уровнем моря 3-х точек на территории университета. Показания запишите.

3. Для прокладывания маршрута (трека) определяйте направление движения и последовательно координаты точек по маршруту. Особенности работы GPS навигатора разной конструкции описаны в прилагаемой к ним инструкции.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Войлошников В. Д. Полевая геология для техника-геолога. Справочное пособие. – М.: Недра, 1984. – 184 с.

2. Ермолов В.А. Геология. Часть 1. Основы геологии. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: / В.А.Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин. – М.: Московский государственный университет, 2008. – 662 с.

3. Серапинас Б.Б. – ИКФ «Каталог», 2002. – 106 с.

#### **3.5. Методика выделения стратиграфических подразделений и установление возраста**

На первой учебной геологической практике вопросы стратиграфии и возраста горных пород района практики изучаются теоретически по литературным данным, геологическим картам и графическим приложениям, а также сообщаются преподавателем на предварительных лекциях, в период подготовки к маршрутам и во время камеральных работ.

На предварительных лекциях руководители напоминают студентам геохронологическую шкалу, сообщают геологическое строение района практики, выделенные подразделения (свиты, пачки и т.д.), петрографический состав пород, их возраст. Студенты должны четко усвоить правила обозначения стратиграфических подразделений и их возраста на геологических картах и графических приложениях к ним.

Для обозначения на карте возраста основных стратиграфических подразделений используются следующие цвета раскраски и индексы:

Таблица 1

<i>Система</i>	<i>Цвет, оттенок</i>	<i>Индекс</i>
Четвертичная	желтовато-серый	Q
Неогеновая	желтый	N
Палеогеновая	оранжево-желтый	P
Меловая	зеленый	K
Юрская	синий	J
Триасовая	лиловый	T
Пермская	оранжево-коричневый	P
Каменноугольная	серый	C
Девонская	коричневый	D
Силурийская	серо-зеленый	S
Ордовикская	оливковый	O
Кембрийская	сине-зеленый темный	Є
Протерозой	розовый	Pt
Архей	темно-розовый	A

Общая геохронологическая стратиграфическая шкала приведена в табл. 1 (Приложение 2).

Индексы местных и региональных стратиграфических подразделений (комплексов, серий, свит, горизонтов) образуются из индекса системы или отдела с присоединением к нему справа двух латинских букв (написанных курсивом) первой и ближайшей согласной в названии подразделения.

Пример: ( $K_1pk$ ) - поярковская свита нижнего мела.

Интрузивные и нестратифицированные (находящиеся в интрузивном залегании) магматогенные образования обозначаются на карте цветом и индексом, а при необходимости также и крапом. Цветовая окраска используется для отражения основности магматических пород. Каждой петрографической группе пород присваивается определенный цвет. Кислые породы - красный цвет, средние – ярко-зеленый, основные – темно-зеленый, ультраосновные - фиолетовый, щелочные - оранжевый.

Для обозначения состава магматических образований применяются индексы (строчные буквы греческого алфавита):  $\gamma$  (гамма) - граниты,  $\delta$  (дельта) - диориты,  $\nu$  (ню) - габбро,  $\beta$  (бета) - базальты,  $\alpha$  (альфа) - андезиты и др.

Возраст магматических пород показывается теми же индексами, которые применяются для стратиграфических подразделений. Возрастной индекс ставится справа от индекса, обозначающего вещественный состав пород.

Пример:  $\beta K_1$  – раннемеловые базальты,  $\gamma\delta J_3$  – позднеюрские гранодиориты.

Особое внимание студентов будет уделено правильному применению стратиграфических (например, нижне-, верхнемеловой горизонт) и геохронологических терминов (соответственно, ранне-, позднемеловой гранит).

#### **Рекомендуемая литература**

1. Прозоровский В.А. Общая стратиграфия. Учебник для студентов высш. учебн. зав.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. центр Академия, 2010.- 201 с.
2. Практическая стратиграфия. Под ред. Никитина И.Ф., Жамойды А.И. // Разработка стратиграфической базы крупномасштабных карт. Л.: Недра. - 1984. – 319 с.
3. Геология СССР (Хабаровский край, Амурская область) / под ред. Л.И. Красного. – М.: Недра, 1966. – Т. 19. – 735 с.
4. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. М 1 : 2 500 000 / под ред. Л.И. Красного. – Л.: ВСЕГЕИ, 1996. – 135 с.

#### **3.6. Определение и классификация горных пород, формы их залеганий**

Как уже отмечалось, в первый день практики студентам читаются обзорные лекции, в том числе о горных породах. В маршрутах преподаватели указывают на разнообразие пород, приучают студентов описывать образцы, обращая внимание на минеральный состав пород, структуру, текстуру, эпигенетические изменения, подчеркивать признаки, позволяющие классифицировать породы, определять их происхождение. Методика описания пород отрабатывается на эталонных, хорошо изученных, объектах.

Для магматогенных образований такой объект наблюдений находится в окрестностях с Верхнее-Благовещенское, Благовещенского района. Магматическими горными породами (гранитами) здесь сложено интрузивное тело, вскрытое карьером в целях промышленной добычи, и излившийся покров риолитов. Изучение осадочных пород, для которых большое значение имеет обнаружение в них окаменелостей, остатков фауны, флоры, начнется с посещения Благовещенского местонахождения динозавров.

Магматические породы представлены интрузивными и эффузивными разностями. Одна из задач практики - научить студентов различать интрузивные, эффузивные и пирокластические разности по степени кристаллизации, по структурным и текстурным особенностям, по минеральному составу.

При изучении горных пород следует уделить внимание формам их залегания, обратить внимание студентов на связь рельефа с геологическими телами, с их составом. Например, студенты должны четко представлять, какие магматические породы способны образовывать покровы, лавовые потоки и экструзивные купола. Особое внимание должно быть уделено развитию систем трещин, составлению розы и диаграмм трещиноватости, на типы и виды трещин в различных горных породах.

На бортах речных долин внимание студентов обращается на взаимность развития эрозионных форм (террасы) с составом горных пород, морфологией речных долин, их расположением относительно водотока.

#### **екомендуемая литература:**

1. Т.В.Кезина «Общая геология» : Учебное пособие / Метод. рекоменд. для выполнения практических заданий и самостоятельной работы по дисциплине "Общая геология. - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2019. – 112 с.

### **3.7. Составление и защита отчета**

Завершающим этапом первой геологической практики является написание и защита отчета.

Отчет составляется бригадой на основе полевых наблюдений в маршрутах, а также по литературным данным и информации, полученной от преподавателей за период практики. Одной из основных целей написания отчета является получение навыка анализа и обобщения геологических наблюдений в маршрутах и грамотное изложение результатов такого обобщения. При работе над отчетом вырабатываются навыки правильного его оформления, подбора и изготовления иллюстраций, графических приложений, прививается умение работать с геологической литературой и т.д.

Рекомендуется следующий план отчета и его содержание:

**1. Введение.** Излагаются цель и задачи практики, указываются ее место и сроки проведения. Приводится количество пройденных маршрутов (в шт. и пог.км), точек наблюдений. Отмечаются материалы, использованные для написания отчета. Приводится состав бригады и авторство глав отчета. Указывается фамилия руководителя практики.

**2. Физико-географический очерк.** Указывается административное и географическое положение района практики. Приводятся сведения по физической и экологической географии района, хозяйственной деятельности населения. Детально рассматривается орография, гидрография, климат, растительность, животный мир, пути сообщения и т.д. Эти сведения берутся из наблюдений и литературных источников. Текст главы иллюстрируется схемами, фотографиями, рисунками.

### **3. Геологическое строение территории исследований.**

**3.1. Стратиграфия.** Глава начинается с перечня и краткой характеристики стратиграфических подразделений района, составляющих полный геологический разрез снизу вверх. Затем более подробно описываются те стратиграфические подразделения, которые наблюдались в маршрутах (свиты, пачки, горизонты, комплексы). Описание стратиграфических подразделений ведется от самых древних до четвертичных и современных отложений. Приводятся краткая петрографическая характеристика и

минералогический состав основных разностей осадочных и вулканогенно-осадочных пород, указывается характер вторичных изменений.

**3.2. Интрузивные породы.** Описание интрузивных пород ведется в порядке возрастной последовательности их образования. Приводится морфология, петрографический состав, вторичные изменения интрузивных тел района. Сначала описываются наиболее крупные интрузия, затем дайковые тела, экструзии.

**3.3. Тектоника района.** В этой главе кратко освещается общетектоническое районирование Амурской области по литературным источникам, отмечается местоположение района практики в тектонической схеме региона. По наблюдениям в маршрутах приводится описание пликативных дислокаций пород района и дизъюнктивных нарушений. Эту главу рекомендуется иллюстрировать зарисовками, фотографиями.

**4. История геологического развития района.** Дается краткая характеристика процессов осадконакопления, история развития вулканизма, формирование отдельных структур района, развитие разрывных нарушений, формирование интрузивных и экструзивных тел.

**5. Полезные ископаемые.** В главе дается характеристика полезных ископаемых края и в частности района практики.

**6. Заключение.** В заключении приводятся общие итоги практики, указываются объемы выполненных работ, их характер, излагается общее впечатление об организации практики, о быте и т.д.

При написании отчета обязательным является участие каждого члена бригады, т.е. отдельные главы, разделы пишутся разными членами бригады. К отчету прилагается графический материал: геологическая карта, стратиграфическая колонка, рисунки. К отчету прилагается каталог образцов и образцы.

Индивидуальные работы каждого студента, также оформляются в отдельные отчеты и являются приложением к общему отчету по практике. К отчету прилагается дневник каждого члена бригады. Он оформляется в обычной тетради в клеточк. Правила оформления оговариваются на первом занятии по практике. Правило оформления корочки к отчету показано в Приложении 1.

**Содержание отчета:** 1) титульный лист, 2) список исполнителей с их подписями; 3) оглавление, 4) реферат, 5) список графических приложений и рисунков (фотографий), 6) список образцов (каталог), 7) текст отчета, 8) список использованной литературы, 9) приложение.

Защита производится в последнюю неделю практики. Зачет по результатам защиты ставится дифференцированный, носит индивидуальный характер. Проверка знаний осуществлять комиссией в составе 2-3 преподавателей по следующим направлениям:

1. Знание материалов по геологии района практики и характеристика отдельных маршрутов.
2. Умение определять минералы и горные породы района практики.
3. Знание горного компаса и различная работа с ним.
4. Умение правильно читать геологические карты, составлять стратиграфические колонки,
5. Умение правильно ориентироваться в динамических процессах, проявляющихся в пределах района практики.

#### **4. Дополнительные навыки, необходимы для работы в полевых условиях**

##### **4.1. Ориентация в пространстве**

Определение сторон света с помощью часов.

Днем главным ориентиром, конечно является Солнце. Для приблизительного определения сторон горизонта с помощью часов служит такой способ: направьте часовую стрелку на Солнце и отметьте на циферблате воображаемое положение часовой стрелки в момент истинного полдня в точке наблюдения (например, для Москвы летом это будет 1 час 30 минут, зимой - 12.30; подробнее расчет момента истинного полдня описан в статье об определении географических координат). Середина дуги между этими точками укажет направление на юг (рис. 14).

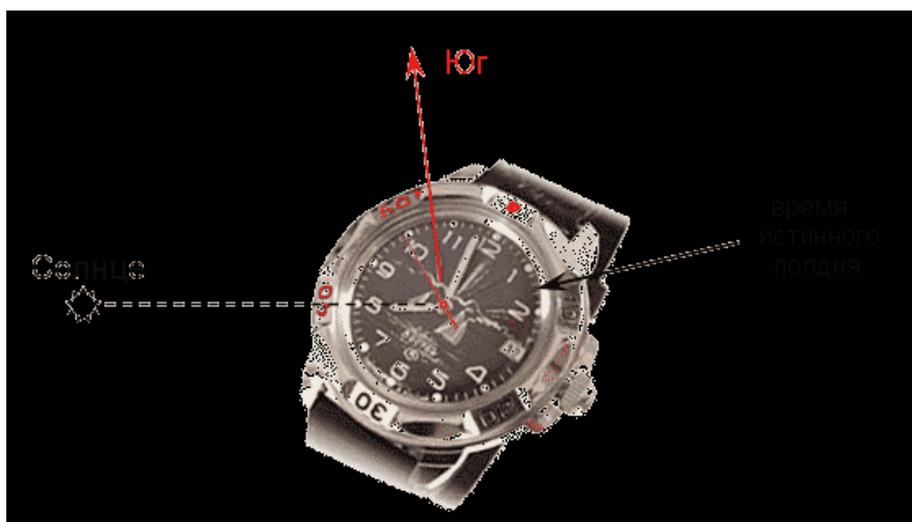


Рисунок 14 - Определение сторон света с помощью часов

(Обратите внимание, очень часто при описании этого способа встречается ошибочное указание "делить отрезок между часовой стрелкой, направленной на Солнце и цифрой 1 на циферблате", то есть не учитывается летнее время и поправка на географическую долготу -

при таком ориентировании, например, в Санкт-Петербурге летом ошибка составит  $15^\circ$ ). Другая причина ошибок при таком способе - неправильный наклон циферблата часов, он должен лежать в плоскости небесного экватора.

Поэтому определив приблизительно направление на юг, наклоните часы на угол  $90^\circ$  ф, приподняв южную часть циферблата и повторите измерения. Описанный способ пригоден для средних и высоких широт северного полушария. В южном полушарии Солнце движется по небосводу против часовой стрелки, поэтому для ориентирования направляют на Солнце не часовую стрелку, а деление, соответствующее времени истинного полдня и находится середина дуги между этим направлением и часовой стрелкой. (Естественно, в южном полушарии это будет направление на север).

Вблизи полудня можно обойтись и без часов - достаточно перевести в градусную меру время, оставшееся до полудня или прошедшее после него (одному часу соответствует  $15^\circ$ ) и отложить этот угол от направления на Солнце. Кстати, для приблизительного измерения углов можно воспользоваться простым способом - угол между раздвинутыми большим и указательным пальцами вытянутой руки как раз и равен  $15^\circ$ . В тропических и экваториальных широтах ориентироваться по Солнцу можно не всегда - когда оно находится вблизи зенита, определить его азимут затруднительно.

### **Ориентация в пространстве в темное время суток по Луне.**

Ориентироваться по Луне можно с помощью часов, как и по Солнцу, только вместо времени истинного полдня определяется момент верхней кульминации Луны (рис. 15).

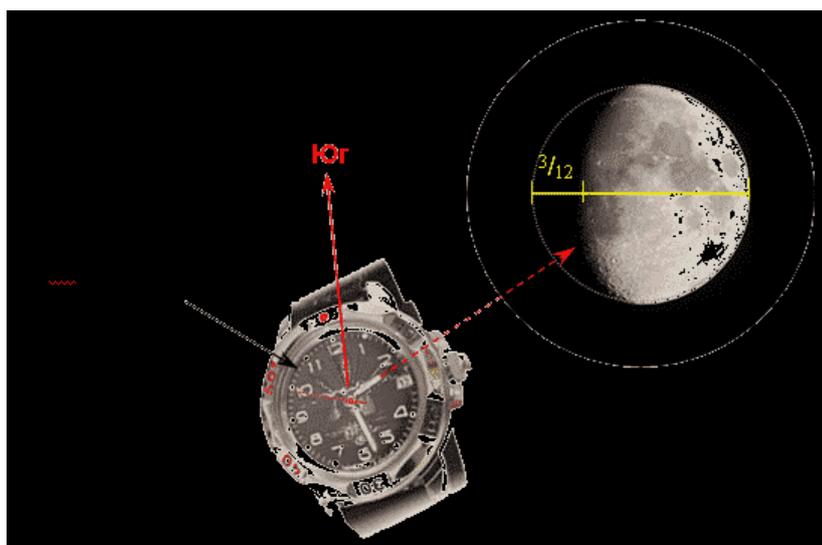


Рисунок 15 - Ориентирование по Луне с помощью часов

В полнолуние этот момент совпадает с местной полночью, поэтому ориентирование по полной Луне выполняется точно так же, как и по Солнцу. Беда лишь в том, что визуально определить, действительно ли Луна находится в полнолунии невозможно - в течение нескольких дней вблизи полной фазы вид ее почти не изменяется, а ошибка, вызванная неверной оценкой фазы может быть довольно большой, ведь за сутки Луна смещается примерно на  $12^\circ$ .

Впрочем, если у вас есть календарь с указанием фаз Луны, то все намного проще. В первой четверти Луна кульминирует за 6 часов до местной полночи, в третьей четверти - через 6 часов после нее. Это время и нужно применять при ориентировании в этих фазах. Результат в этом случае оказывается точнее, так как моменты четвертей можно легко определить визуально. В общем же случае существует следующее правило: разбейте мысленно диаметр Луны на 12 частей и оцените, сколько частей составляет неосвещенная часть диска - на столько часов и будет отличаться время кульминации Луны от местной полночи, молодая Луна кульминирует раньше, стареющая - позже полуночи. Этот способ дает относительно неплохие результаты, но вблизи полнолуния ошибка все же может быть довольно велика. (Около новолуния тоже, но в этом случае лучше ориентироваться по Солнцу). Тем не менее, с некоторым опытом по Луне практически всегда можно определить направление сторон горизонта с точностью  $10^\circ$ - $15^\circ$ . Обычный магнитный компас, хоть и удобнее в использовании, но может давать такие же ошибки, а в некоторых районах (вблизи магнитного полюса, в районах магнитных аномалий) он вообще неприменим.

#### ***Рекомендуемая литература:***

1. Владимирова Н.А. Выживание в условиях автономного существования. - Екатеринбург, 2017. - 109 с.

2. А. Олешко, 2009-2012 г. Ориентирование по звездам, Солнцу и Луне.  
<http://oleshko.net.ru/index.shtml>

#### **4.2. Оказание первой медицинской помощи в полевых условиях**

##### *Общие правила оказания первой медицинской помощи*

Основной целью в оказании первой медицинской помощи является умение оказать помощь человеку, получившему травму или страдающему от внезапного приступа заболевания, до момента прибытия квалифицированной медицинской помощи.

В настоящее время различают три вида медицинской помощи: первая медицинская помощь, доврачебная медицинская помощь, первая врачебная помощь.

Первая медицинская помощь - это комплекс медицинских мероприятий, выполненных на месте поражения самим населением преимущественно в порядке само- и взаимопомощи, а

также участниками аварийно-спасательных работ с использованием табельных и подручных средств.

Первая врачебная помощь - это комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленный на устранение последствий поражения. При отсутствии врачей, навыками оказания первой медицинской помощи должен обладать каждый геолог. Своевременное оказание первой медицинской помощи может оказать решающее значение в сохранении жизни и здоровья пострадавшего.

По мнению специалистов общий порядок действий, оказывающего первую медицинскую помощь включает в себя: определение неотложной ситуации и необходимости в оказании первой медицинской помощи;

принятие решения на оказание первой медицинской помощи;

оказание пострадавшему первой медицинской помощи до прибытия специалиста медика.

В каких случаях следует больного вывозить в поселок где есть медпункт или вызывать санавиацию?

Скорую помощь (санавиацию) рекомендуется вызывать в следующих ситуациях:

пострадавший находится в бессознательном состоянии;

у пострадавшего затрудненное дыхание или дыхание отсутствует;

у пострадавшего непрекращающиеся боли в груди или ощущение давления в груди;

сильное кровотечение;

сильные боли в животе;

отравление и другие неотложные состояния.

В других случаях, когда трудно определить необходимость вызова скорой помощи, полагайтесь на свою интуицию. Помните, что лучше бригада скорой помощи сделает вывод, что в вызове скорой помощи не было нужды, чем пострадавший не получит своевременную медицинскую помощь, когда это было необходимо.

#### *Оказание первой медицинской помощи при кровотечении*

Наружное кровотечение вызывается повреждением кровеносных сосудов с выходом крови на поверхность кожи. Интенсивность кровотечения зависит от вида повреждения кровеносного сосуда. При мелких порезах возникает незначительное кровотечение. При повреждении крупных кровеносных сосудов (артерий или вен) кровь вытекает быстро, и кровотечение может представлять угрозу для жизни пострадавшего. Для артериального кровотечения характерно быстрое и обильное кровотечение, сильная боль в поврежденной части тела, ярко красный цвет крови, кровь обычно бьет из раны фонтаном.

Для венозного кровотечения характерно более ровное вытекание крови из раны, кровь темно-красного или бордового цвета и льется непрерывно и равномерно.

#### *Первая медицинская помощь при незначительных ранах*

Промойте рану антисептическим средством или водой с мылом. Антисептические средства - лекарственные средства, обладающие противомикробной активностью, например спиртовой раствор йода, применяется для обработки порезов, царапин, или раствор перекиси водорода.

Для очистки загрязненных ран используйте чистую салфетку или стерильный тампон. Очистку раны начинайте с середины, двигаясь к ее краям. Наложите небольшую повязку. Помощь врача нужна только в том случае, если есть риск проникновения в рану инфекции.

#### *Первая медицинская помощь при сильном кровотечении*

В зависимости от характера кровотечения (артериальное или венозное) применяют несколько методов временной остановки кровотечения. При любой ситуации при сильном кровотечении необходимо придерживаться общих принципов оказания первой медицинской помощи. При сильном кровотечении необходимо: наложить на рану стерильную тампон-повязку или чистую ткань. Попросить пострадавшего плотно прижать ткань к ране своей рукой. Приподнимите поврежденную конечность так, чтобы поврежденная часть по возможности находилась выше уровня сердца. Положите пострадавшего на спину.

Наложите давящую повязку. Для чего полностью забинтуйте поврежденное место, накладывая бинт спирально. Завяжите бинт, если кровь просачивается через бинт, наложите дополнительные салфетки и замотайте их бинтом поверх первой повязки. При наложении повязки на руку или ногу, оставляйте пальцы открытыми. По пальцам вы можете определить, не туго ли наложена повязка. Если пальцы начинают холодеть, неметь или изменять цвет, слегка ослабьте повязку.

При артериальном кровотечении может применяться метод пальцевого прижатия артерий. Этот метод может применяться для временной остановки кровотечения на конечностях. Прижатие артерии производится выше места повреждения, там, где артерия лежит не очень глубоко и может быть придавлена к кости. Существует много точек пальцевого прижатия артерий, вам надо запомнить две самые основные: плечевая и бедренная. Сдавливание артерии пальцем удастся временно остановить кровотечение и вызвать скорую помощь.

Существует способ остановки артериального кровотечения - наложением жгута. Наложение жгута является эффективным способом полной остановки артериального кровотечения. Жгут накладывается на конечность выше поврежденной части примерно на 5

см. В качестве жгута можно использовать широкую полосу материи, типа сложенной в несколько раз треугольной повязки, которая оборачивается дважды вокруг конечности. Завяжите жгут на один узел совершенно свободно. Затем в петлю вставьте какую-нибудь палку или дощечку, или ножницы и закрутите повязку до необходимой степени, пока кровотечение не прекратится. Зафиксируйте предмет (палку, дощечку) двойным узлом. Запомните время наложения жгута. Помните, нельзя оставлять жгут на конечности более двух часов ввиду опасности омертвления конечности.

Для уменьшения этой опасности рекомендуется через один час распустить жгут на несколько минут (если кровотечение не возобновится), а затем снова затянуть.

При венозном кровотечении иногда бывает достаточно высоко поднять конечность и наложить давящую повязку. При кровотечении из крупных подкожных вен может накладываться ниже места повреждения сосуда с силой, вызывающей сдавливания только поверхностных вен. Такой жгут может оставаться до 6 часов.



Рисунок 16 - Остановка крови подручными средствами

Запомните, что при сильном кровотечении необходимо обязательно вызвать санавиацию или доставить больного в ближайший медпункт. Для этого необходимо позвонить по телефону или выйти по радию на сан. авиацию, либо вывезти больного до ближайшего поселка с мед. учреждением.

*Оказание первой медицинской помощи при травмах опорно-двигательного аппарата*  
Травмы опорно-двигательного аппарата являются наиболее распространенными (от обычных синяков до тяжелых переломов и вывихов). Первая помощь при подобных травмах направлена на уменьшение боли и предотвращение дальнейших повреждений. Их можно получить при различных обстоятельствах: падении, неловком или неожиданном движении либо при автомобильной аварии.

Существует четыре основных вида травм опорно-двигательной системы: переломы, вывихи, растяжения или разрывы связок, растяжения или разрывы мышц и сухожилий.

Перелом - это нарушение целостности кости. Он может быть полным и неполным.

Вывих - это смещение кости по отношению к ее нормальному положению в суставе. Вывихи обычно происходят при воздействии большой силы.

Растяжение и разрыв связок происходят, когда кость выходит за пределы обычной амплитуды движения. Чрезмерная нагрузка на сустав может привести к полному разрыву связок и вывиху кости. Наиболее распространенными являются растяжения связок голеностопного и коленного суставов, пальцев и запястья.

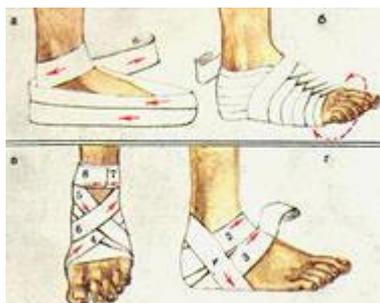
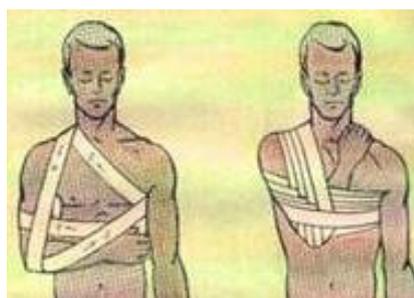


Рисунок 17 - Повязка при повреждении стопы и голеностопного сустава

Растяжение мышц и сухожилий. Подобные растяжения обычно вызываются подъемом тяжестей, чрезмерной мышечной работой, резким или неловким движением. Наиболее распространенными являются растяжения мышц шеи, спины, бедра или голени. Профилактика травм опорно-двигательного аппарата. Физические упражнения благотворно влияют на опорно-двигательную систему в целом и на отдельные группы мышц. Эффективная программа физической подготовки (бег, ходьба, аэробика, велоспорт, плавание, лыжи) способствует укреплению организма и профилактике травм.



1.



2.

Рисунок 18 - Повязка при переломе и вывихе ключицы;  
2 - Повязка при повреждении кисти руки

Первая медицинская помощь при всех травмах опорно-двигательного аппарата одинакова. Во время оказания помощи постарайтесь не причинять пострадавшему дополнительной боли. Помогите ему принять удобное положение. Соблюдайте основные моменты первой помощи: покой; обеспечение неподвижности поврежденной части тела; холод; приподнятое положение поврежденной части тела.

Перемещение пострадавшего необходимо только в том случае, если не ожидается быстрого прибытия «скорой помощи» или если нужно транспортировать пострадавшего самостоятельно. При любой травме, за исключением открытого перелома, целесообразно прикладывать лед. Холод помогает облегчить боль и уменьшить опухоль. Обычно лед прикладывают на 15 мин через каждый час. При растяжении связок и мышц, после того как спадет припухлость, можно прикладывать теплые компрессы для ускорения процесса заживления.

#### *Первая медицинская помощь при отравлении*

Отравление происходит при попадании токсического (ядовитого) вещества внутрь организма. Токсическое, вещество может попасть в организм человека четырьмя путями: через дыхательные пути, рот, кожу и в результате инъекции (при укусе насекомыми и животными, а также при введении лекарства шприцем).

Общие правила оказания медицинской помощи при отравлениях.

Вначале необходимо определить ядовитое вещество, в результате воздействия которого произошло отравление, далее немедленно принять меры по выведению яда из организма или обезвреживанию его при помощи противоядий, провести мероприятия по поддержанию основных жизненных функций организма. Вызвать скорую медицинскую помощь. Удаление яда из организма. Если яд попал через кожу, то кожу промывают большим количеством воды, физиологическим раствором, слабым раствором пищевой соды или раствором лимонной кислоты (в зависимости от ядовитого вещества).

Из желудка яд удаляют промыванием или с помощью рвотных средств. Перед рефлекторным вызыванием рвоты рекомендуется выпить несколько стаканов воды, или 0,25—0,5%-ного раствора пищевой соды, или 0,5%-ного раствора марганцовки.

Способностью обезвреживать ядовитые вещества обладают активированный уголь, марганцовка, молоко, яичные белки. Активированный уголь обладает высокой поглощающей способностью ко многим токсичным веществам. Принимают активированный уголь (в количестве не менее 10 таблеток) внутрь в виде водной кашицы (2—3 столовых ложки на 1—2 стакана воды). Марганцовку добавляют к воде для промывания кожи и желудка.

Правила оказания первой медицинской помощи при отравлении угарным газом. Угарный газ, или окись углерода образуется при работе двигателей внутреннего сгорания, при медленном окислении масел, содержащихся в малярных красках, во время взрывных работ, пожаров и др. Следовательно, угарным газом в случаях недостаточной вентиляции помещения можно отравиться в домашних условиях при плохо работающих печных дымоходах или преждевременном закрытии печных заслонок. Окись углерода представляет

собой бесцветный высокотоксичный газ, часто имеющий, гаревый запах. Его токсичность очень высока - вдохан ие воздуха, содержащего всего, только 0,15-0,20% окиси углероду в течение 1-2 ч может привести к тяжелому отравлению, в результате которого нарушается процесс переноса кислорода из легких к органам и тканям, наступает острое кислородное голодание. При длительном вдыхании угарного газа либо при его высокой концентрации кислородное голодание приводит к гибели пострадавшего.

Отравление угарным газом обычно развивается постепенно. Начальными признаками отравления является ощущение общей слабости, головная боль в области лба и висков, ощущение тяжести в голове, ускоренное сердцебиение, покраснение кожи. В более тяжелых случаях к перечисленным признакам присоединяются нарастающая мышечная слабость, головокружение, шум в ушах, рвота, сонливость. Чем раньше при отравлении угарным газом оказывается помощь, тем более вероятен благополучный исход несчастного случая!

#### *Первая помощь*

Немедленно вывести пострадавшего из отравленной атмосферы на свежий воздух, а если возможно, то дать вдыхать чистый кислород. Пострадавшего следует освободить от стягивающей и препятствующей свободному дыханию одежды — снять галстук, расстегнуть пояс, воротник рубашки и пр. При выраженных расстройствах дыхания или его остановке — как можно быстрее начать искусственное дыхание. Вызвать скорую медицинскую помощь.

Первая медицинская помощь при отравлениях препаратами бытовой химии. Отравление органическими растворителями. **Ацетон.** Слабый наркотический яд, поражающий все отделы центральной нервной системы. Проникает в организм через органы дыхания или органы пищеварения (при приеме внутрь). Симптомы: при отравлении парами ацетона появляется раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей, возможны головные боли, обморочные состояния. Первая медицинская помощь. Вывести пострадавшего на свежий воздух. При обмороке давать вдыхать нашатырный спирт. Обеспечить покой и прием горячего чая.

**Скипидар.** Токсические свойства связаны с наркотическим действием на центральную нервную систему и местным прижигающим действием. Смертельная доза — 100 мл. Симптомы: резкие боли в пищеводе и желудке, рвота с примесью крови, жидкий стул, сильная слабость, головокружение.

*Первая медицинская помощь:* Промывание желудка, обильное питье, прием внутрь активированного угля.

#### *Отравление продуктами переработки нефти и угля*

**Бензин.** Отравления могут возникнуть при поступлении паров бензина в дыхательные пути, при воздействии на большие участки кожных покровов. Токсическая доза при приеме

внутри - 20-50 г. При отравлении, вызванном вдыханием невысоких концентраций бензина, наблюдаются психическое возбуждение, головокружение, тошнота, рвота, учащение пульса; в более тяжелых случаях - обморочное состояние с развитием судорог и повышением температуры тела. При попадании бензина внутрь появляются рвота, головная боль, боли в животе, жидкий стул.

**Первая медицинская помощь:** Вынести пострадавшего на свежий воздух, сделать искусственное дыхание. При попадании бензина внутрь промыть желудок, дать горячее молоко, на живот можно положить грелку.

**Нафталин.** Отравления возможны при вдыхании паров нафталина, при проникновении через кожу, попадании в желудок. Смертельная доза: для взрослых - 10 г, для детей - 2 г. Симптомы: оцепенелость, отрешенность, боли в животе, возможно поражение сетчатки глаз. Первая медицинская помощь. Промывание желудка.

#### **Отравление ядохимикатами.**

Наиболее распространенными ядохимикатами могут быть различные средства борьбы с насекомыми (инсектициды), средства для уничтожения сорной травы (гербициды), средства для борьбы с болезнями сельскохозяйственных растений (фунгициды). Ядохимикаты небезвредны и для человека.

Токсические свойства ядохимикатов проявляются независимо от пути проникновения в организм (через рот, кожу или органы дыхания).

**Хлорофос, карбофос, дихлофос.** Признаки отравления: психомоторное возбуждение, стеснение в груди, одышка, влажные хрипы в легких, потливость, повышение артериального давления (стадия 1); мышечные подергивания, судороги, нарушение дыхания, учащенное мочеиспускание, потеря сознания (стадия 2); нарастает дыхательная недостаточность вплоть до полной остановки дыхания, наблюдаются паралич мышц конечностей, падение артериального давления, нарушение ритма сердца (стадия 3).

Первая медицинская помощь. Пострадавшего необходимо немедленно вывести или вынести из отравленной атмосферы. Загрязненную одежду снять, кожу обильно промыть теплой водой с мылом. Глаза протереть ватой с 2-процентным теплым раствором питьевой соды. При отравлении через рот пострадавшему дают выпить несколько стаканов воды с питьевой содой (1 чайная ложка на стакан воды), затем вызывают рвоту (промывают желудок). Эту процедуру повторяют 2—3 раза, после чего дают выпить еще полстакана 2-процентного раствора питьевой соды с добавлением 1 ложки активированного угля. Затем опять вызывают рвоту, чтобы очистить желудок.

*Оказание первой медицинской помощи при ожогах*

Ожог (термический ожог) - это повреждение тканей, вызываемое действием высокой температуры (пламя костра, кипятка). Чаще всего наблюдаются ожоги рук и ног.

Первая медицинская помощь при термических ожогах:

Прежде всего необходимо погасить охваченную пламенем одежду. Затем удалить ее с поверхности тела. Делать это надо очень осторожно, чтобы грубыми движениями не нарушить кожных покровов. Снимать всю одежду не рекомендуется. Ожоговую поверхность необходимо охладить холодной водой. После охлаждения накройте пораженную область чистой влажной салфеткой, чтобы предотвратить попадание инфекции и облегчить боль. Не прокалывайте волдыри. Если волдыри лопнули, обработайте поврежденную поверхность перекисью водорода или промойте водой с мылом и наложите стерильную повязку. Когда боли немного утихнут, пострадавшего можно напоить горячим чаем и, соблюдая необходимую предосторожность, как можно быстрее доставить его в ближайшее лечебное учреждение.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Аллахвердиев Ф.А. Первая помощь //Учебное пособие. - Санкт-Пб., 2010. 68 с.
2. И.И. Соковня-Семенова. Основы здорового образа жизни и первая медицинская помощь. М.: Академия, 2000. - 148 с.

### **4.3. Уроки выживания в тайге.**

#### **Разводим костер без спичек и зажигалок.**

Если в многодневной поездке вас застал дождь и у вас возникла проблема: как развести огонь без спичек и зажигалки, - не паникуйте. Это возможно, только надо тщательнее, чем обычно, провести весь костровой ритуал.

1. Выбираем для костра открытое место, укрытое от ветра, желательно близко к воде. При этом соблюдаем простые правила противопожарной безопасности:

— костер должен быть не ближе 4-5 м от ближайших деревьев, корней или смолистых пней;



Рисунок 19 - Разведение костра в старом костровище

- над костром не должны нависать ветки деревьев;
- нельзя разжигать костер в хвойных молодняках, где легко возникает верховой пожар; на участках с сухой травой, камышом или мхом, по которым огонь расплзается с громадной скоростью; на торфяниках: тлеющий торф плохо поддается тушению;
- опасно разводить огонь на вырубках, где не убраны остатки деревьев, так как по таким остаткам огонь распространяется быстро.

2. Готовим кострище. Если выбранное место – не старое кострище и еще не вытоптано, то лопаткой или топором снимаем дерн. Все сухие ветки, хвою, листья, траву отгребаем от границ кострища на метр-полтора. Ветки деревьев можно будет использовать не только для разведения костра, а также изготовить из них оригинальную мебель.

В случае дождя делаем настил из камней, бревен или толстых веток. Кострище защищаем от дождя кто как может: натянув над ним на веревках полиэтиленовую пленку, в крайнем случае прикрывая кострище курткой, плащом или веером из елового лапника.



Рисунок 20 - Разведение костра зимой на еловом лапнике

Зимой, если снег неглубокий, достаточно вытоптать площадку размером чуть больше кострища.

Если снег средней глубины, то выкладываем настил из толстых жердей, сухих стволов; под разгоревшимся костром снег постепенно растает до земли. На глубоком снегу делаем настил из сырых бревен, уложенных плотно друг к другу, или из двух-трех слоев сырых жердей. Настил должен быть сырым, чтобы кострище не провалилось глубоко в снег, ведь тогда костру не будет хватать кислорода, а нам будет трудно устроиться вокруг костра. С ближайших веток деревьев стряхиваем снег, чтобы потом ветер не сдул его на костер. От снегопада кострище защищаем так же, как и от дождя.

3. Собираем дрова. Классические дрова для костра – это валежник, сухостой, пни, кора деревьев. В безлесной местности – торф, травы, сухие корни, сланцевый деготь, животный жир. Наиболее жаркими считаются сухие березовые поленья. Немного уступают им еловые, сосновые и кедровые. Меньше дают тепла осина и пихта. Ну и совсем не стоит связываться с сырыми или гнилыми дровами — дыма от них много, а толку мало. (ну, разве что, комаров отпугивать) При заготовке дров надо заранее решить, какой тип костра вы собираетесь складывать. Наиболее распространен знакомый всем «шалаш» (рис. 8а). Он хорош тем, что для него сгодятся и тонкие сучья, и хворост, и валежник. И света будет вполне достаточно, чтобы осветить бивачную площадку. Но «шалаш» требует постоянного подкладывания топлива, а зону обогрева вокруг себя имеет небольшую.



Рисунок 21 - Типы костров: а - шалаш, б - колодец, в - таежный, г - камин, д - полинезийский, е - звездный, ж - пушка

Более жаркий огонь дает «колодец» (рис. 21 б). Его складывают из средних и толстых коротких поленьев, которые при сгорании оставляют много углей. В походах такой тип костра удобен не только для приготовления пищи, но и для обогрева или сушки одежды. И все-таки «колодец» тоже требует постоянного «ухода». Куда выгоднее в этом отношении костер «таежный» (рис. 21 в). Его двух-, трехметровые бревна уложены под острым углом друг к другу и прогорают не сразу. Часто подкладывать дрова не требуется, и места для сушки одежды хватит на всех.

К прочим жарким кострам относятся «камин» (рис. 21 г), «полинезийский» (рис. 21 д), «звездный» (рис. 21 е), «пушка» (рис. 21 ж). Но самый излюбленный у туристов — «нодья». Чаще всего ее складывают из трех еловых, сосновых или кедровых бревен. Очистив от веток и сучьев, их укладывают рядом параллельно — два внизу и одно наверху. «Нодья» способна всю ночь гореть ровным жарким пламенем. Поэтому ее часто используют для ночевки без палатки — особенно зимой. Но на очень глубоком снегу традиционная «нодья» и другие виды костров страдают общим недостатком. Растопив снег, они через час-другой могут оказаться глубоко внизу, и не исключено — потухнуть. Выручит в этом случае «классическая нодья» (рис. 22).

Бревна для нее могут быть толщиной до полуметра. Причем соприкасаются они предварительно оструганными плоскостями. При такой конструкции исходящий от костра жар со снегом даже не соприкасается, и огонь может благополучно гореть на поверхности хоть целые сутки. При всех достоинствах такого костра соорудить его довольно сложно.

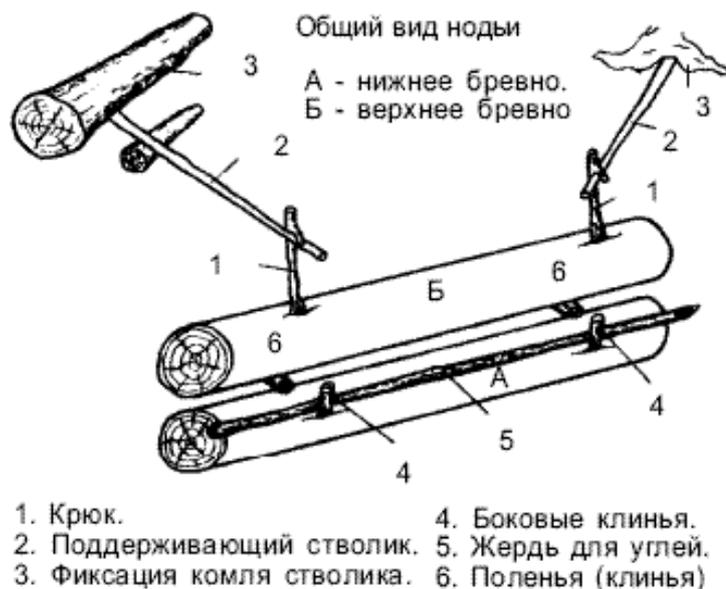


Рисунок 22 - Тип костра "классическая нодья"

Как разводить огонь. Здесь не обойтись без хорошей растопки — сухих еловых веточек, мха, лишайника, бересты. В сырую погоду, когда все это собрать нелегко, можно обойтись лучинкой, отщепленной от сердцевины сухого полена. Ну а в дождь придется использовать кусочек оргстекла, таблетку сухого спирта, огарок свечи, резиновый клей... — словом, все, что может быстро вспыхнуть.

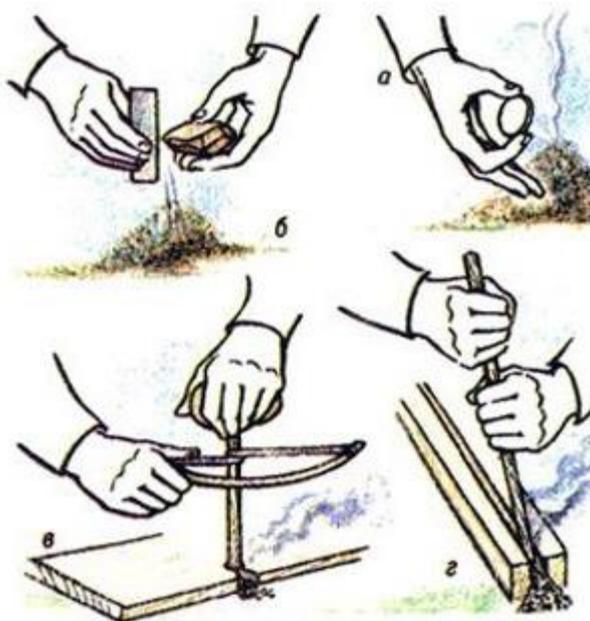


Рисунок 23 - Добывание огня с помощью увеличительного стекла а), ударом куса металла по кремнию б), трением в), г).

Укладывают растопку под сучками и ветками, поджигают снизу. Заметим также, что в ветреную погоду плотность укладки должна быть больше. А при сильном ветре или дожде стоит позаботиться и о ветрозащитной стенке или навесе.

Теперь - чем поджигать. Многочисленные публикации на эту тему дружно расхваливают находчивость туристов, добывающих огонь с помощью объектива фотоаппарата, линзы от очков или даже, как первобытный человек, трением. Однако эта экзотика хороша в сухую погоду. А надежней всего — обыкновенные сухие спички.

Чтобы зародившийся огонек не «задохнулся», дрова подбрасывают по мере прогорания и на более крупные переходите постепенно. Помогите костру «дышать», помахивая возле огня крышкой от котелка или курткой. Кстати, о поддуве. Расположив нижние поленья «колодца» строго по ветру, вы значительно облегчите жизнь костру. То же можно сказать и о традиционной «нодье». Но ее разжигают несколько иначе. На расчищенной площадке делают сначала мелкие костры и, дав им прогореть, раскидывают угли по линии, на них кладут бревна, а в щели между ними закладывают сухие еловые веточки или валежник.



Рисунок 24 - Разжигание костра типа шалаш



Рисунок 25 - В сырую погоду делается подложка под костер

При наличии солнца для разжигания огня линзой могут послужить стекла очков, часов, бинокля, жидкостного компаса, пластиковая или стеклянная бутылка, полиэтиленовый пакет. Линзу можно вырезать из льда. Можно использовать в качестве сферического зеркала отполированное фольгой от шоколада дно жестяной банки.

Из разнообразных способов трением наиболее интересный следующий: между двух сухих дощечек кладут кусочек ваты и утюжат туда-сюда, пока не начнет тлеть. Тогда подкладывают растопочный материал.



Рисунок 26 - Разжигание костра с помощью увеличительного стекла



Рисунок 27 - Наличие в рюкзаке этих нехитрых предметов поможет вам развести костер в лесу

#### Рекомендуемая литература:

1. Владимирова Н.А. Выживание в условиях автономного существования. - Екатеринбург, 2017. - 109 с.
2. <http://www.water-live.com/kak-razzhech-kostyor-bez-spichek/>
3. <http://survinat.ru/2010/07/vidy-kostra-nodya/#axzz2xgWxL8Av>

### 5. Геологическое строение района практики.

#### 5.1. Физико-географическая характеристика Амурской области

Район практики практически целиком расположен на территории листа международной разграфки М-52-ХІV [28].

**Рельеф.** Горные и возвышенные участки на территории Амурской области занимают 60%, равнины — 40%. Первые расположены преимущественно в северных и средних районах. Между рр. Зей и Селемджой на западе и хребтом Турана на востоке лежит Зейско-Буреинская равнина. На ней много неглубоких впадин округлой формы. Долины рек врезаны неглубоко. Между Амуром и Селемджой с юга и хребтами Тукурингра – Соктахан – Джагды с севера расположена Амуро-Зейская возвышенная слабохолмистая равнина с отметками 300-500 м. В восточной ее части кое-где расположены холмы. Долины рек врезаны глубже. Западный участок равнины сложен супесями и песками, поэтому здесь, особенно по бортам речных долин много оврагов [1].

В средних и северных частях области - глыбовые и глыбово-складчатые горные хребты. Все они низкие или средневысокие, на вершинах каменистые россыпи. Наибольшая высота в пределах области на востоке Станового хребта - 2312 м. Становой хребет

протянулся на 800 км вдоль северной границы несколькими параллельными цепями и образован протерозойскими структурами. Склоны изрезаны долинами многочисленных рек и покрыты до высоты 1200 м лесом, выше протягивается пояс кедрового стланика. Вершины безлесны.

К востоку от истоков Зеи вблизи Станового хребта отделяется ветвь, направленная на юго-восток, — хребет Джугдыр. Южнее, параллельно Становому хребту, тянется 500-километровая цепь средневысотных хребтов Янкан – Тукурингра – Соктахан – Джагды, образованных палеозойскими структурами. Наибольшая высота — хребет Тукурингра 1604 м [1].

Между хребтом Становым, Соктахан — Джагды расположена межгорная заболоченная Верхнезейская равнина. По восточной окраине области проходят хребты Селемджинский, Ям – Алинь, Эзоп и Турана.

**Климат.** Амурская область лежит в умеренном климатическом поясе. Ее климат резкоконтинентальный с чертами муссонности. Годовая суммарная солнечная радиация 107—117 ккал на 1 кв. см. Господствует умеренный континентальный воздух, зимой вторгается арктический. Преобладает западный перенос воздушных масс, развита циклоническая деятельность [1].

Континентальный климат выражается большими годовыми (45—50°) и суточными (до 20°) амплитудами температур воздуха. Муссонность климата обеспечивается, почти исключительно, северно-западными ветрами зимой и резким преобладанием летних осадков. Континентальность климата в Амурской области (81—100%) выражена сильнее, чем на любой другой территории земного шара, лежащей в тех же широтах.

Среднегодовая температура воздуха от 0° до —8°. Средняя температура воздуха в июле от + 17° на Севере до + 21° на юге. Абсолютный максимум + 42° (Константиновка). Безморозный период — от 57 дней на севере до 144 дней на юге. Vegetационный период со средними температурами воздуха выше 10° — от 86 дней на Севере до 134 дней на юге. Зимой отрицательная температурная аномалия до - 17°. Средние температуры воздуха в январе — от -26° на юге до -32° на севере. Абсолютный минимум -58° (бассейн Нюкжи).

Годовое количество осадков — от 430 мм на Западе до 800 мм на востоке. Они выпадают преимущественно в теплый период (90—92% год.). Дожди ливневые и обложные, бывает град. Значительны колебания количества осадков по годам — в Благовещенске, например, от 260 до 785 мм (при норме 575 мм). Зимой снежный покров — от 17 см на юге до 42 см на севере. Средняя годовая скорость ветра — до 3,6 м/сек. Весной и осенью в отдельные дни она составляет 20 м/сек. Облачность в июле 6,5 балла, в январе 3 балла

(Благовещенск). По количеству часов солнечного сияния зимой Амурская область занимает одно из первых мест в России.

В южной части зимой образуется слой сезонной мерзлоты до 2,5—3 м, максимально более 3,2 м, полностью оттаивающий к началу июля. В средней и северной частях - островная многолетняя мерзлота максимальной мощностью 70-80 м.

Четко выражены времена года. Лето - преимущественно дождливое, но со значительным количеством солнечного сияния. Зима холодная [1].

**Гидрография.** Реки области относятся к бассейну р. Амур (86,9%), Лены (11,7%) и Уды (1,4%). К бассейну Зеи 65% территории области. Горные реки характеризуются большим падением, быстрым течением, перекатами, порогами, иногда водопадами; равнинные — хорошо разработанными широкими террасированными долинами, малым падением, меньшей скоростью течения, меандрированием. Густота речной сети - от 0,96 км/кв. км на севере до 0,08 км/кв. км на юге. Питание рек в основном дождевое.

У малых рек южной части области увеличивается доля грунтового питания. Сезонные колебания уровней достигают 6—8 м, летние расходы в сотни раз превышают зимние. Весеннее половодье незначительно, основное в июле и августе. Характерны наводнения, иногда катастрофические. Наиболее сильные наводнения у г. Благовещенска были: в 1872, 1895, 1928, 1929, 1953, 1958, 1959, 1972, 1984, 2013 г.

Температура воды в июле—августе, от 4—6° на севере, до 21—22° в южной части области. Воды рек области минерализованы мало, относятся к гидрокарбонатному классу.

С октября по апрель-май — ледостав. Ледоходы: осенний на крупных реках 15—20, на малых 5—10 дней, весенний 6—13 дней. На некоторых малых реках ледохода не бывает. Толщина льда к концу зимы превышает 1 м, в наиболее суровые зимы — около 2 м. Многие реки, особенно малые и среднем перемерзают. Во многих реках образуется внутриводный и донный лед, дающий шугу. Реки Амур, Зея, Селемджа, Буря судосходны. Общая протяженность судосходных путей 2630 км. Значительных озер в Амурской области нет, в поймах крупных рек много озер-старич.

На реки Амурской области приходится более 15% запасов гидроэнергии Дальнего Востока (Зейская, Бурейская ГЭС, и строится Нижнее-Бурейская ГЭС). В Амурской области довольно много заболоченных земель и болот. Подземные воды залегают в 5 артезианских бассейнах [1].

**Почвы.** Основные группы выделяемых почв относятся к буро-таежным, горным и равнинным (59% территории), болотным, лесным под-белам, бурым лесным, горно-тундровым, пойменным, луговым, лугово-черноземовидным. Наиболее плодородны

последние, распространенные на юго-западе и юге Зейско-Буреинской равнины. Бурные лесные почвы лежат на юге Амуро-Зейской и отдельными участками — на Зейско-Буреинской равнине [1].

На обширных территориях севера развиты горно-таежные почвы. Горы выше 1200-1500 м покрыты горно-тундровыми почвами. На переувлажненных участках равнин и в долинах со слабым стоком развиты болотные почвы. Буро - таежные почвы занимают северную часть Амуро-Зейской и Верхнезейскую равнины. По долинам крупных рек - пойменные почвы.

**Растительность** Амурской области слагают флоры восточносибирской (типичные представители — лиственницы Гмелина и даурская, ель сибирская), маньчжурской (бархат амурский, лимонник китайский), охотско - камчатской (ель аянская, пихта белокорая), монголо - даурской (леспедеца двуцветная, ковыль), тихоокеанской (стланник кедровый, водяника черноплодная).

Флора области насчитывает более 1000 видов высших сосудистых растений, среди которых есть реликты третичной эпохи (лимонник, венерин башмачок, актинидия, лотос) [26].

В целом, в растительном покрове преобладают древесные и кустарниковые формы, распространены также болотные и луговые формации. Леса покрывают 64% территорий, лесистость уменьшается с севера на юг. Основные лесообразующие виды — лиственницы Гмелина и даурская, сосна обыкновенная, береза плосколистная, рододендрон даурский. Растительность располагается зонально. В горах четко прослеживается вертикальная поясность.

Зона тайги охватывает север области до 52° сш. Таежные леса состоят из лиственниц Гмелина и даурской, с примесью березы плосколистной, отдельными массивами встречается сосна. На востоке зоны заметно участие ели аянской и пихты белокорой. В поймах рек произрастают тополь душистый, чозения (ива древовидная), рябина, ольха. В подлеске багульник, рододендрон. Много марей, на которых распространены карликовые березы — овальнолистная, Миддендорфа, тощая. В тайге много ягодников — брусники, голубики, смородины. Зона тайги в Амурской области делится на подзоны средней, и южной тайги. В южной (54°с.ш.) встречаются представители широколиственных пород — дуб, ильм, клен, ясень. В горных районах нижнего пояса развиты горные лиственничники, выше — пояс кедрового стланика, а выше 1300 м — горная тундра.

Зона смешанных, или широколиственно-хвойно-таежных лесов охватывает южную часть Амурско-Зейской и большую часть Зейско-Буреинской равнины [1].

По типам растительности вся территория делится на провинции: Амурскую и Дальневосточную. В составе растительности Амурской провинции - редкостойные дубово-лиственничные и дубово-сосновые сообщества. Много березы даурской (черной). Подлесок из лещины разнолистной и двуцветной. Дальневосточная провинция существует лишь восточнее Буреи, но богата флористически. Здесь леса маньчжурского типа с примесью элементов охотско - камчатской, восточно-сибирской, монголо-даурской флор. Характерными представителями являются сосна корейская, липы амурская, а также ясень маньчжурский, орех маньчжурский, бархат амурский, дуб монгольский, лиственница Гмелина, пихта белокорая; в подлеске лещины разнолистная и маньчжурская, двуцветная, элеутерококк колючий, чубушники Шренка и тонколистный и др. Лианы — лимонник виноград амурский, актинидия коломикта [26].

Южная часть Зейско-Буреинской равнины входит в зону широколиственных лесов. Но последние вырублены под пашни. Лишь кое-где сохранились рощи из дуба и черной березы [1].

В водоемах растут кувшинка, кубышка, рдест, ряска, водяной орех. В некоторых старицах долины Амура — лотос Комарова и бразения Шребера.

**Животный мир.** В составе фауны присутствуют элементы — восточносибирской (белка, бурый медведь, лось), приамурской (черный медведь, изюбр, черный рябчик полоз), охотско - камчатской (пищуха), монголо - даурской (суслик, дрофа), высокогорной (снежный баран) фаун. Типичные животные тайги и смешанных лесов — пищуха, бурундук, белка, полевка, бурый и черный медведи, соболь, рысь, кабан, кабарга, косуля, изюбр, лось, олень, тетерев, дятлы. В смешанных лесах также обитают утка-мандаринка, иволга, голубая сорока. Летом много гнуса (скопления комаров и мошек). На безлесном юге — суслик, лисица, енотовидная собака, барсук, фазан, дрофа. Встречаются змеи — неядовитые полозы, ядовитые гадюка и щитомордник. В последние годы акклиматизированы ондатра и норка. В реках и озерах насчитывается до 61 вида рыб — калуга, таймень, белый амур, сазан, серебряный карась, толстолоб, косатка-скрипун, змееголов и др. [1]

## **5.2. История геологического развития территории**

Геологическая история района очень сложная. Развитие фундамента впадин происходило в протерозое и палеозое [6].

В меловом периоде на складчатом основании была образована основная группа наложенных впадин: Ушумунская, Амуро - Зейская, Зейско -Бурейская, Урканская, Пиканская, Уруша - Ольдойская и др. Верхнезейская межгорная впадина выполнена полозалегающими верхнеюрскими, меловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями и наряду с Удским краевым прогибом является важной пограничной структурой,

разделяющей разновозрастные складчатые пояса и выступы кристаллического фундамента [6].

Во впадинах Верхнего Приамурья наблюдается широкое развитие меловых континентальных отложений, залегающих на морских юрских толщах, которые широко развиты в основании осадочного чехла Бурейского, Удского и Торомского прогибов. Вероятно, в раннем мелу, преобладал высокогорный рельеф, продукты размыва, которого накапливались в межгорных впадинах Бурейского массива.

К началу позднего мела на территории Зейско-Бурейского осадочного бассейна образовалось несколько крупных сообщающихся между собой пресноводных бассейнов. На востоке завершалось формирование Охотско – Чукотского и Восточно – Сихотэ – Алинского окраинно-континентальных вулканических поясов. Всё это происходило на фоне альб – сеноманской (середина альба) глобальной трансгрессии [6]. В альбе и сеномане в этих бассейнах происходило накопление осадков поярковской свиты, а также формировались кислые вулканы. Одновременно происходило расширение границ прогибов, имеющих первичную рифтогенную природу. В сеноманском веке возник единый крупный седиментационный бассейн, который являлся северной окраиной бассейна Сунляо. Соединение, возможно, происходило по Суньускому грабену, расположенному между Лермонтовским прогибом Зейско – Бурейского бассейна и прогибом Далалай в падине Сунляо [4]. В туроне-сантоне проявляется влияние эпиконтинентального моря, проникающего с юга. В разрезах осадочных толщ местами появляются известняки и отмечаются находки диноцист, фораминифер, морских или солоноватоводных моллюсков.

В сантоне и кампане произошло значительное ослабление тектонических движений, за которым последовало сантонская трансгрессия Мирового океана, зафиксированная на Сахалине и Камчатке. В конце кампана в континентальном Зейско – Бурейском осадочном бассейне формировалась красноцветная кора выветривания, переотложенные продукты, которые фиксируются в виде пестроцветных глин в верхах завитинской свиты [12].

В отличие от предыдущих этапов развития, в конце позднего мела отсутствовала резкая дифференциация впадин на погружение и поднятие, и вся территория представляла собой единую область нисходящих движений. Основная масса обломочного материала приносилась со стороны Бурейского массива, о чем говорит уменьшение роли грубообломочного материала в составе цагайских отложений с севера-востока на юго-запад. Теплый и влажный климат этого времени, наряду с особенностями развития (болотных георастиельных систем), способствовал интенсивному угленакоплению. В конце маастрихта изменилась геодинамическая обстановка, активные блоковые подижки сопровождались усилением вулканической деятельности. На севере и востоке доминировали

общее поднятие и денудация, а в отдельных локальных впадинах накапливались пролювиальные, делювиальные и озерно-аллювиальные осадки. О чем говорят большие мощности осадков цагайской свиты [5].

На рубеже позднего мела и палеоцена впадины Зейского – Бурейского осадочного бассейна представляли собой низменные заболоченные пространства, окруженные возвышенной холмисто – увалистой равниной, изрезанной многочисленными руслами блуждающих рек, несущих терригенный материал.

Тектонический режим отдельных частей бассейна был различным. В палеоцене на площади Ушумунской впадины, испытывавшей значительное погружение, накапливается мощное (40-50 м) песчано – глинистая, местами угленосная толща. В Зейско-Бурейской впадине тектоническая обстановка была спокойной, процессы угленакапливания носили локальный характер и постепенно затухали, и вся территория превращалась в слегка приподнятую выровненную страну [27]. Возвышенные участки подвергались интенсивной эрозии, пенеппенизации, а в понижениях рельефа накапливались грубообломочные осадки, фации конусов выноса и осыпи. Теплый влажный климат сменился в конце палеоцена сезонный и более засушливым, что вызвало смену состава флоры и прекращению угленакопления. Формирование углисто – глинистых осадков происходило только в отдельных локальных участках, представляющих собой пониженные заболоченные пространства. На остальной территории в это время интенсивно протекали денудационные процессы и развивались коры выветривания каолинового типа [12].

В эоцене скорость прогибания континентальных бассейнов осадконакопления была замедлена (по сравнению с поздним маастрихтом и палеоценом) Процессы аккумуляции имели место лишь в наиболее погруженных участках Зейско – Бурейского осадочного бассейна и впадин южно-тукурингской СФЗ, чем и обусловлено локальное распространение осадков райчихинской свиты. В обоих полушариях Земли проявился эоценовый климатический оптимум, выразившийся в максимальном продвижении и высокие широты теплолюбивых растений.

В позднеолигоценово – раннемиоценовое время произошла незначительная активизация частей Зейско – Бурейского осадочного бассейна на фоне бореальной трансгрессии и относительного похолодания климата в связи с проникновением арктических вод в южные широты [2,4].

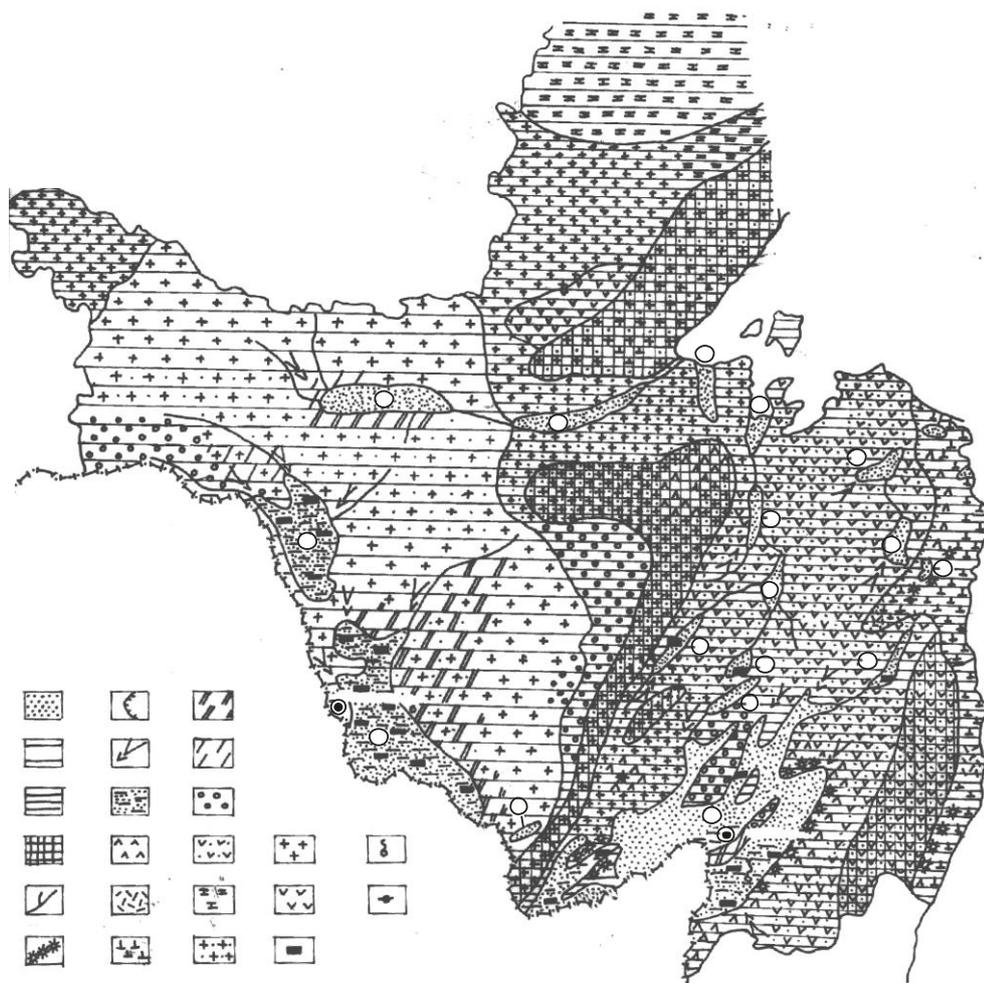


Рисунок 28 - Литолого-палеогеографическая карта палеогенового периода  
(по Е.Б. Бельтенеу, В.Г. Варнавскому, 1977)

Условные обозначения:

Палеогеографические области: 1 - равнины низменные; 2 - возвышенные равнины, плато, нагорья; 3 - горы низкие; 4 - горы высокие; 5 - речные долины; 6 - вулканы центрального типа; 7 - границы областей проявления фумарольной и сольфаторной деятельности; 8 - главные направления сноса обломочного материала. Осадочные породы: 9 - чередование песков и глин. Вулканические породы: 10 - средние и кислые; 11 - кислые; 12 - основные. Коры выветривания: 13 - сохранившиеся до настоящего времени; 14 - области вероятного распространения кор выветривания в прошлом. Типы пород в областях размыва суши: 15 - осадочные обломочные породы; 16 - осадочные обломочные и изверженные породы; 17 - осадочные карбонатные породы; 18 - изверженные, метаморфические и осадочные породы; 19 - кислые изверженные и метаморфические породы; 20 - основные изверженные и метаморфические породы. Полезные ископаемые: 21- бурый уголь; 22 - горючие газы; 23 - алуниты. Названия впадин (цифры в кружках на карте): 1 - Зейско-Буреинская; 2 - Ушумская; 3 - Верхнезейская; 4 - Удская; 5 - Торомская; 6- Тугурская; 7 - Нимеленская; 8 - Нижнеамгунская; 9 - Нижнеамурская; 10- Яйская; 11- Эворонская; 12 - Верхнеамгунская; 13 - Верхнегоринская; 14 - Ушумунская; 15 - Верхнекурская; 16 - Сутарская; 17- Среднеамурская.

Климат становился умеренным и влажным, что способствовало развитию умеренного водно – болотного растительного комплекса. На большей части Зейско – Буреинского бассейна продолжали накапливаться пролювиально – делювиальные и озерно – алювиальные осадки, но области аккумуляции значительно расширились. Интенсивная денудация и пеплензация привели к дальнейшему выравниванию рельефа областей окружающих бассейны седиментации.

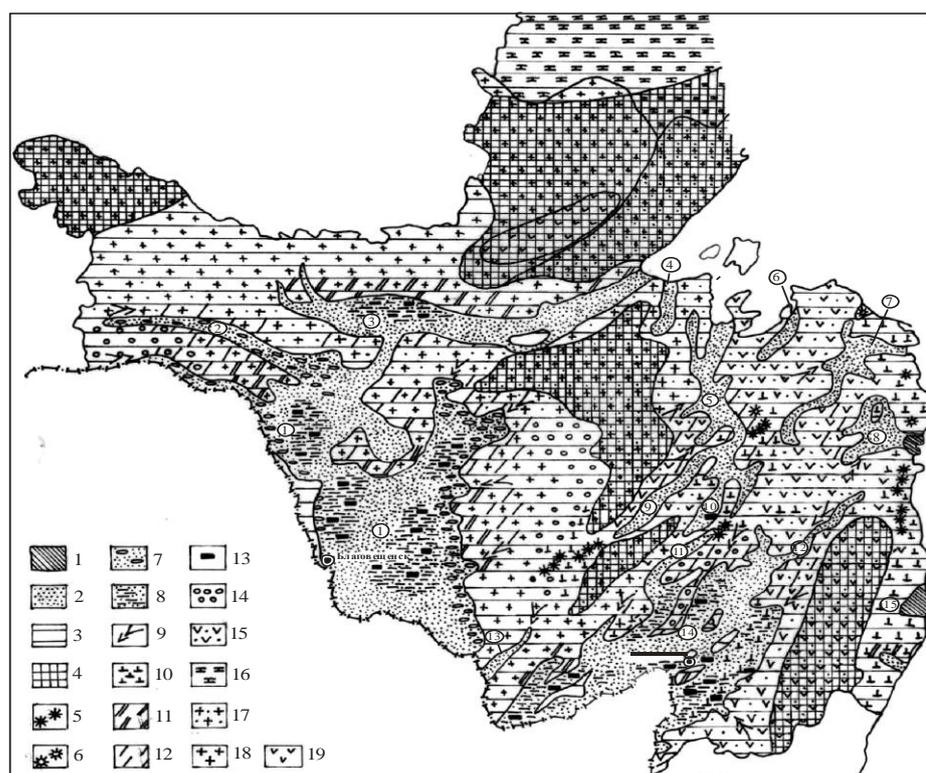


Рисунок 29 - Литолого-палеогеографическая карта неогенового периода (по Е.Б. Бельтенеу, В.Г. Варнавскому, 1977)

Условные обозначения:

Палеогеографические области: 1 – прибрежные равнины, периодически заливавшиеся морем; 2 – равнины низменные; 3 – возвышенные равнины, плато, нагорья; 4 – вулканы трещинного типа; 5 – вулканы центрального типа. Осадочные породы: 6 – галечники с песком; 7 – чередование песков и глин; 8 – главные направления сноса обломочного материала. Вулканические породы: 9 – основные. Коры выветривания: 10 – сохранившиеся до настоящего времени; 11 – области вероятного распространения кор выветривания. Полезные ископаемые: 12 – бурый уголь. Типы пород в областях размыва суши: 13 – осадочные обломочные породы; 14 – осадочные обломочные и изверженные породы; 15 – осадочные карбонатные породы; 16 – изверженные метаморфические и осадочные породы; 17 – кислые изверженные и метаморфические породы; 18 – основные изверженные и метаморфические породы. Названия впадин (цифры в кружках на карте): 1 – Амуро-Зейская (Ушумунская и Зейско-Буреинская); 2 – Урканская; 3 – Удско-Верхнезейская; 4 – Торомская; 5 – Эворон-Нимелено-Тугурская; 6 – Усолгинская; 7 – Нижнеамгунская; 8 – Нижнеамурская; 9 – Верхнеамгунская; 10 – Верхнегоринская; 11 – Верхнекурская; 12 – Хунгарийская; 13 – Сутарская; 14 – Среднеамурская; 15 – Совгаванская

В позднем миоцене на фоне незначительного погружения бассейнов осадконакопления и плавного воздымания области денудации произошла новая активизация тектонических движений. Окружающие Зейско – Буреинский бассейн горные сооружения испытывали интенсивные поднятия. К этому времени относится формирование горных хребтов Джагды и Тукурингра. Блоковые подвижки в фундаменте обуславливали интенсивные погружения в пределах отдельных впадин и образование мелководных, но зачастую обширных по площади озерных водоемов. При этом в центральных частях погружений формировались преимущественно осадки озерных фаций, а по периферии – русел рек и конусов выноса. Начиная с позднего миоцена тектонические движения постепенно усиливались и достигли максимума в плеоцене (Белогорская свита).

В толще верхнемеловых осадков Зейско – Буреинского осадочного бассейна широко развиты сантон - кампанские (завитинская свита) и маастрихтские (цагаянская свита) отложения [3, 13].

Завитинская свита (450 м) характеризуется преимущественно глинистым составом пород и содержит остатки пресноводных моллюсков, остракод и филлопод. Глинистая пачка мощностью до 50 м включает прослой бурых углей. Отложения маастрихтского и дацкого ярусов (до 450 м) представлены песчано – галечной, местами песчано – глинистой цагаянской свиты. В нижне-цагаянской подсвите известны находки динозавров, маастрихтский возраст которых подтвержден палинологическими и палеоботаническими данными [14].

Эоценовая райчихинская свита имеет ограниченное распространение на площади бассейна. Литологически она отличается от кивдинских слоев существенной песчаностью и каолинизацией материала. Мощность ее до 25м. Локально развиты олигоценые, преимущественно глинистые осадки мухинской свиты. Они включают маломощные прослой углистых глины бурых углей, не имеющих промышленного значения [8, 11].

В неогене и раннем плеоцене в Зейско – Буреинском осадочном бассейне повсеместно формировался относительно мощный комплекс полифациальных осадков бузулинской, сазанковской, а также белогорской свиты. Бузулинская свита Амуро – Зейской впадиной сложена ритмично переслаивающимися песками, глинами и алевроитами мощностью 30 -200 м. Свита повсеместно угленосна, и к ней приурочен ряд бурого углей месторождений (Сергеевское, Тыгдинское, Свободное). Сазанковская свита (мощностью 20 м и более) сложена песчано – гравийными отложениями с прослоями глин, реже бурого угля. С ней связаны месторождения огнеупорных глин и формовочных песков. Белогорская свита (мощностью до 120 м) сходна по литологии с сазанковской. Свита литологически хорошо

разделяется на 2 подсвиты, из которых нижняя существенно песчаная, а верхняя – глинистая [7, 15].

Характерной чертой кайнозойского угленакопления Азии является его высокая интенсивность на восточной окраине континента (Приамурье, Сахалин, Приморье). Главная причина такой локализации, по мнению некоторых исследователей, связана не только с теплым и влажным климатом, обусловленным близостью океана, но и с особенностями геотектонического режима восточной окраиной эпиплатформенной области и частично орогенных областей, сформированных на складчатом основании. Это находит свое подтверждение при анализе геодинамической и геотектонической обстановок условий осадконакопления позднемеловых – палеогеновых и неогеновых угленосных толщ на площади Зейско – Буреинского осадочного бассейна. Работами палеоботаников доказано, что на рубеже мела и палеогена имели место и климатические изменения, которые явились следствием биосферного кризиса, выразившегося в существенных ландшафтных перестройках [2, 16, 21]. В результате всех этих геологических процессов образовался современный рельеф.

### **5.3. Геологическое строение**

#### **5.3.1. Стратиграфия**

В геологическом строении района участвуют верхнепротерозойско-нижнекембрийские, мезозойские и кайнозойские образования [28, 29]. Наиболее древние образования района практики относятся к верхнему протерозою (синийский комплекс) нижнего отдела кембрийской системы ( $PR_3-C_1$ ). К ним относятся метаморфические сланцы низких степеней метаморфизма: эпидот-биотит полевошпатовые, – актинолитовые, полевошпатовые, хлорит – альбит - пироксеновые, альбит - хлорит- пироксен – эпидотовые сланцы и мраморы, залегающие среди ланцев в виде маломощных слоев и линз.

Эти метаморфические образования являются составной частью фундамента Амуро-Зейской впадины. Обнажаются они на левом берегу р.Амур в крутых уступах высоких террас около северо-западной окраины г.Благовещенска, в районе пади Ключевой и южнее устья р. Симоновки. По геофизическим данным породы, условно отнесенные к верхнему протерозою - нижнему кембрию, развиты в основном на междуречье Амура и Зеи [5, 6, 23].

В районе пади Ключевой позднепалеозойские гранитоиды прорывают метаморфические образования. В экзоконтактовой части по сланцам развиваются кварц - биотитовые и биотит - пироксеновые роговики с турмалином. У г. Благовещенска наблюдается контакт метаморфической толщи и раннепалеозойских гранитов, прорывающих ее. Сланцы на контакте интенсивно инъецированы гранитами и пронизаны кварцевыми жилами.

Полного разреза метаморфических образований составить невозможно, так как выходы их на поверхность незначительны и разрознены между собой. В обнажениях они очень часто прорваны гранитами, дайками лампрофиров, интенсивно перемяты и разбиты множеством трещин. Видимая мощность толщ достигает 300 м [28].

Эпидот-биотит-полевошпатовые сланцы преобладают около северо-западной окраины г. Благовещенска. Это темно-зеленовато-серые плитчатые породы, инъецированные кварц-полевошпатовым материалом. Мощность инъекций от 1-3 мм до 10 см.

Мраморы образуют в сланцах единичные линзовидные прослои мощностью до 30 см, а иногда слои и линзы мощностью около 1,5 м. Это массивные средне - и крупнокристаллические породы, окрашенные в белые, темно-серые и коричневатые цвета. Текстура их обычно полосчатая. Структуры зависят от степени перекристаллизации и меняются от пелитовой до гетеробластовой. Кроме кальцита, в мраморах в небольших количествах присутствуют кварц, эпидот, пироксен.

Возраст метаморфических образований условно принят как позднепротерозойский - раннекембрийский на основании вышеописанных взаимоотношений с ранне- и позднепалеозойскими гранитоидами, а также по аналогии с подобными толщами на сопредельных площадях Амуро-Зейской депрессии и Буреинского массива. Косвенным подтверждением возраста рассматриваемых пород служит и их умеренная метаморфизация, заметно отличающаяся от степени метаморфизма как среднепалеозойских, так и раннепротерозойских образований, развитых севернее границы площади листа. Если первые почти не затронуты процессами метаморфизма, то вторые метаморфизованы весьма интенсивно [28].

## **МЕЗОЗОЙ**

### **Меловая система**

#### Нижний отдел

Нижнемеловые породы представлены вулканогенными и вулканогенно-терригенными образованиями. Они пространственно разобщены и принадлежат к разным структурно-фациальным зонам. Первые тяготеют к Благовещенскому поднятию, а вторые – к Лермонтовско - Дмитриевскому прогибу.

Вулканиды Благовещенского поднятия разделены на две толщи: толщу эффузивных пород среднего состава (андезитов, их лавобрекчий и агломератовых ксенотуфов, андезитодацитов) и толщу эффузивных пород кислого состава (липаритов, их туфов, фельзит - порфиров, дацитов, игнимбритов, вулканических стекол).

Толща андезитов, их лавобрекчий и агломератовых ксенотуфов, андезитодацитов слагает цоколи высоких террас на левом берегу р. Амура, между селами Верхне-Благовещенским и Игнатьевой, а также севернее с. Михайловки. Средние эффузивы залегают

на размытой и выветрелой поверхности гранитоидов и перекрыты кислыми эффузивными породами или четвертичным аллювием. Мощность толщи, вероятно, не превышает ста метров [28].

Андезиты представляют собой темно-серые или зеленовато-серые породы с массивной, флюидальной или миндалекаменной текстурой и гиалопелитовой или пилотакситовой структурой основной массы. Порфиновые выделения (до 20% объема породы) состоят из андезина, роговой обманки и авгита. Акцессорный минерал - магнетит. Основная масса состоит из бурого вулканического стекла, в различной мере насыщенного микролитами плагиоклаза: в существенном количестве присутствуют пироксены и магнетит. Вторичные изменения выражаются в пелитизации плагиоклазов, хлоритизации темноцветных минералов и стекла основной массы. Пустоты в породе обычно выполнены хлоритом, карбонатом, гидроокислами железа.

Лавобрекчии андезитов - зеленовато-серые или буровато-серые псефитовые породы, состоящие на 50-70% из обломков андезитов, сцементированных лавой того же состава [28].

Агломератовые ксенотуфы представляют собой пестроокрашенные грубообломочные породы, состоящие из угловатых обломков андезитов, гранитов, песчаников, сцементированных туфовым псафитовым материалом среднего состава.

Андезито-дациты - зеленовато-серые порфиновые породы спилотакситовой структурой основной массы. Порфиновые выделения представлены мелкими (1-1,5 мм) кристаллами охристо-желтого полевого шпата и, в меньшей степени, пироксенами, роговой обманкой, биотитом. Основная масса состоит из тонкозернистых агрегатов монтмориллонита, полевого шпата и кварца.

Абсолютный возраст кислых эффузивов, перекрывающих толщу, является раннемеловым и исчисляется в 115 млн лет. В свою очередь, она перекрывает позднепадеозойские гранитоиды.

Толща липаритов, фельзит - порфиров, дацитов, игнимбритов, туфов и вулканических стекол ( $\lambda\pi K_1$ ) распространена на левом склоне долины р. Амура, обнажаясь в уступах высоких террас северо-западнее г. Благовещенска.

В толще различаются липариты, фельзит-порфиры, дациты, игнимбриты, туфы и вулканические стекла. Эти породы налегают либо на толщу нижнемеловых андезитов, либо на древние гранитоиды и перекрываются четвертичными отложениями.

Видимая мощность эродированного покрова кислых эффузивов достигает первых десятков метров, а максимальная мощность этой толщи на Амуре – Зейском междуречье, не превышает ста метров.

Липариты - розовато- и зеленовато-серые - это плотные породы с порфировой структурой. Структура основной массы микрофельзитовая, микропойкилитовая, сферолитовая. Порфировые выделения состоят из кварца, плагиоклаза, санидина, биотита. Размер вкрапленников 2-5 мм. Основная масса существенно полевошпат-кварцевая [28].

Дациты представляют собой светло-серые, со слабым охристым оттенком породы с порфировой структурой. Структура основной массы микрофельзитовая. Редкие фенокристаллы (5-7 мм) представлены полевыми шпатами (олигоклаз-андезин), кварцем, биотитом и роговой обманкой.

Игнимбриты наиболее широко представлены в составе толщи. Это светло-серые с розоватым оттенком породы с реликтовой и флюидалной текстурой и кристаллокластической структурой.

Псаммитовые и агломератовые туфы обладают, классической и литопластической структурами. Основная масса в них стекловатая с реликтовой пемзово-кластической структурой. Кластическая часть туфов (30-70% объема породы) состоит из обломков санидина, кварца, плагиоклаза, калишпата, стекла.

Нижнемеловые отложения Лермонтовско-Дмитриевского прогиба делятся на итикутскую и поярковскую свиты.

Итикутская свита вскрыта буровой скважиной 18к в зоне Лермонтовского прогиба в интервале глубин 997-1129 м. Судя по геофизическим материалам, можно предполагать развитие ее по всему -левобережью р. Зеи. За пределами района (в Белогорском и Поярковском прогибах) она несогласно залегает на екатеринославской свите, а в бортовых частях прогибов на кристаллическом фундаменте [29].

Сложена свита туфогенными, слабо отсортированными песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломератами и туфами андезитов. Встречаются маломощные пласты углей.

Общая мощность разреза 132 м.

### **Маастрихтский ярус**

Цагаянская свита распространена в районе работ повсеместно. На правобережье р. Зеи она в отдельных местах выходит на поверхность, обнажаясь в уступах террас. В ее разрезе выделяются комплексы пород трех циклов осадконакопления и в соответствии с ним она делится на три подсвиты, разделяющимися между собой и по литологическим особенностям. Для нижней - характерна большая уплотненность отложений и присутствие аргиллитоподобных глин; для средней - преобладание рыхлых песчаников; для верхней - доминирование песчано-гравийного каолинизированного материала [28].

Нижняя подсвита ( $K_{1cg1}$ ) на поверхность нигде не выходит и распространена в восточной части района. На пестроцветные завитинские глины она ложится с размывом, о чем свидетельствует присутствие в ее подошве галек и гравия.

В скв.18 к на глубине 167-288 м. и вскрыты следующие отложения (снизу вверх): алевролиты серые песчанистые, слюдистые, с редким гравием и мелкими хорошо окатанными гальками; глины темно-серые плотные, слабоалевритистые, с редкими включениями сидерита и пирита, песчаники зеленовато-серые мелко- и среднезернистые, полимиктовые, с гравием и гальками в нижней части слоя; гравелиты; песчаники серые мелкозернистые, слоистые, слабо цементированные, полимиктовые, с редкий гравием алевролиты серые глинистые, с прослойками глины; глины серые и темно-серые плотные, слабоалевритистые с включениями сидерита, алевролиты светло-серые глинистые, слюдистые, с прослоями песчаника; песчаники зеленовато-серые разнозернистые, алевритистые, полимиктовые, с линзами глины и многочисленными гальками и гравием в нижней части слоя.

Общая мощность разреза 121 м.

Средняя подсвита ( $K_{2cg2}$ ) распространена шире нижней подсвиты. Она обнажается на правобережье р. Зеи у поселков Астрахановки и Моховая Падь, в верховьях пади Ключевой и в нижнем отрезке долины р. Симоновки. Вскрыта подсвита множеством скважин на большей части территории, за исключением ее северо-западной части, где подобные отложения не обнаружены [28].

Разрезы подсвиты начинаются разнозернистыми гравелитовыми полимиктовыми песчаниками и песками, гравием и изредка галечниками.

По скв.18 к на глубине 85-167 м вскрыты следующие отложения:

Глины желтовато-зеленые плотные, алевритистые, с мелкими стяжениями мергеля; алевролиты светло-серые слабо цементированные, глинистые, с редким гравием и мелкими гальками; глины серо-зеленые плотные; гравелиты; глины зеленовато-серые плотные, алевритистые, с линзами мелкозернистого песка; песчаники серые и светло-серые разнозернистые, слабо цементированные, глинистые, с большим количеством гравия и мелких галек.

Общая мощность разреза 82 м.

Песчаники наиболее широко распространены в разрезе. Это серые или зеленовато-серые, алевритистые или глинистые, полевошпат-кварцевые или полимиктовые слабо цементированные породы. Тяжелая фракция представлена ильменитом, лимонитом, магнетитом, гетенитом, лейкоксеном, цирконом, гранатом, рутилом, турмалином, роговой обманкой, сфеном. Цемент глинисто-карбонатный порового типа. Гравий и гальки состоят из

кварца, кремния, яшмы, эффузивных и интрузивных пород различного состава и редко из плотных глин, аргиллитов и алевролитов.

Около 30% разреза составляют серые или зеленоватые, плотные тонкослоистые алевротитые бейделлит-гидрослюдистые глины.

Мощность подсвиты примерно 110 м, достигает на востоке территории.

Верхняя подсвита ( $K_2cg_3$ ) выходит на поверхность по правому склону долины р.Зеи южнее санатория им. Мухина, а также в долинах рек Чигири и Симоновки. На левобережье р.Зеи отложения подсвиты вскрыты многими скважинами. Разрез ее начинается разнозернистыми песками или песчаниками с многочисленными гальками и гравием, а заканчивает углистыми глинами и бурыми углями [5, 28].

Общая мощность разреза около 35 м. Максимальной мощности (90 м) подсвита достигает на востоке территории.

## **КАЙНОЗОЙ**

### **Палеоген**

Нижняя часть палеогена наиболее хорошо представлена в разрезе Архаро-Богучанского буроугольного месторождения.

Разрез осадочной мел-палеогеновой толщи был ранее изучен В.Г. Варнавским по керну скв. 1, пробуренной на горе Удачная до глубины 179,55 м. (В.Г. Варнавский, 1954 г.). В основании разреза скважины (интервал 140,05 - 179,55 м) залегают разнозернистые пески и песчаники с гравием и галькой, содержащие маломощные прослои алевроитов и аргиллитизированных глин [25].

Угленосная толща, вскрытая на Архаро-Богучанском месторождении карьерными, выработками (т./н. 500, 503, 504), образована в нижней части преимущественно глинами и алевроитами с двумя пластами угля рабочей мощности («Нижний» и «Двойной»), а вышележащая часть разреза (т./н. 502), залегающая на нижней с перерывом, в основном состоит из разно-зернистых песков, алевролитов и содержит в кровле пласт «Промежуточный». Завершается разрез угленосных отложений пачкой глин с мощным пластом угля «Великан» (т./н. 501) [11].

Пласт Великан при горизонтальном залегании имел локальное распространение (площадью 2,89 м), и его границы совпадали с контурами неоген-четвертичного размыва. Подошва пласта имеет абсолютные отметки 159,9- 198,7 м Верхняя часть - сложного строения. Пласт Нижний значительно уступает ему по мощности, но он значительно уступает ему по мощности, но он сложен на площади более 40 кв. км. И его запасы превышают запасы пласта Великан [11].

Анализ литологических и биостратиграфических данных показывает, что в разрезе угленосной толщи можно выделить отложения двух седиментационных циклов. Нижний, двучленный, наиболее мощный, с постепенным переходом, от грубо к тонкообломочным разностям, заканчивается пластом «Двойной». Он объединяет отложения нижнего и среднего цагаяна, вскрытого в скв. 1. Выше, местами с признаками перерыва, залегает грубообломочная пачка второго цикла, завершившегося накоплением пласта «Промежуточный». Верхняя часть интервала представлена глинами и бурыми углями пласта «Великан». На основе изучения макро- и микрофоссилий граница между отложениями первого и второго седиментационных циклов отвечает границе между средне- и верхнецагаянской подсвитами (Ахметьев и др., 2002).

В разрезах Архаро-Богучанского месторождения установлен богатый флористический комплекс [8, 11, 14].

Верхняя часть палеогена наиболее точно представлена на Райчихинском и Ерковецком буроугольных месторождения [9, 10, 18].

Райчихинское буроугольное месторождение приурочено к центральной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна. Рельеф площади месторождения представляет собой всхолмленное плато с ответвляющимися от него отрогами. Относительная высота увалов 200 - 250 м. Максимальная абсолютная отметка заболоченных речных долин составляет 150 — 180 м, минимальная отметка р. Амур над уровнем моря - 93 м. Угленосные осадочные отложения залегают почти горизонтально, с наклоном в 1 - 3° к центральной части месторождения [15, 17].

Угленосность месторождения связана с верхнецагаянской подсвитой (главным образом верхней ее частью – кивдинскими слоями), сохранившейся от размыва только на возвышенных участках - отрогах. Из пяти угольных пластов («Первый», «Верхний», «Нижний», «Четвертый» и «Пятый») только пласт «Верхний» имеет постоянную рабочую мощность (5 -6 м). Пласт «Пятый» имеет рабочие характеристики только на участке «Прогресс». По палеоботаническим данным (Ахметьев и др., 2002) он относится к низам верхнецагаянской подсвиты и коррелируется с датскими угленосными отложениями в зоне пласта «Промежуточный» Архаро-Богучанского буроугольного месторождения. Мощность маркирующего буроугольного пласта «Верхний» в центральной части месторождения сравнительно выдержана и составляет 4,8 — 6,5 м, достигая максимальных отметок в разрезах «Широкий» и «Северо-Восточный». На окраинах месторождения (отроги кл. Муравка) мощность пласта уменьшается до 1 — 3 м, а за пределами месторождения он полностью выклинивается или размыт. Общая мощность верхнецагаянской подсвиты на Райчихинском месторождении составляет

60-70 метров. Угленосные отложения перекрываются толщей разнозернистых песков и алевритов миоценового и плиоцен-четвертичного возраста [11, 19].

Верхнецагайская подсвита ( $P_{1cgs}$ ), включающая кивдинские слои, представлена толщей перемежающихся песков, алевролитов, глин, бурых углей. Именно с кивдинскими слоями (мощность 20-30 м, иногда 40-60 м), связывается промышленная угленосность на месторождении. Практически повсеместно она перекрывается однородными, пластичными глинами, по кровле которых проводится верхняя граница кивдинских слоев и верхнецагайской подсвиты, в целом.

В центральной и северо-восточной части месторождения, кивдинские слои, со стратиграфическим перерывом, перекрыты аллювиальными и озерно-аллювиальными песчаными толщами, которые относятся к райчихинской свите. Геологами они изучены по ряду скважин. В кровле свиты прослеживается прослой буро-коричневых («шоколадных») углистых глин. На «Восточном» и «Южном» участках геологами установлено только нижняя (алевритисто-песчаная) часть разреза свиты, сохранившаяся от размыва [22].

Осадки мухинской свиты распространены на месторождении локально, они сохранились от размыва в понижениях и вскрыты скважинами только в центральной части месторождения и залегают с размывом на отложениях райчихинской или цагайской свит (кивдинских слоев). Граница с райчихинской свитой проводится по подошве слоя разнозернистых грубозернистых песков. Литологически свита представлена зеленовато-серыми кварц-полевошпатовыми песками алевритами и глинами, включающими линзы бурого угля. Установленная мощность свиты по скважинам 5Т, 157Д составила 30 - 52 м [22].

Таким образом, в рыхлых отложениях северных флангов Зейско-Буреинского осадочного бассейна, изученных по разрезам Ерковецкого месторождения, представлены опорные разрезы позднего мела, палеогена и неогена. Биостратиграфически было обосновано выделение цагайской (в том числе средне- и верхнецагайской подсвит, с включением в последнюю кивдинских слоев), райчихинской, мухинской и бузулинской свит, уточнены их мощности и взаимоотношения в разрезе.

### **Неогеновая система**

Наиболее древние отложения неогена представлены бузулинской свитой ( $N_1^{1-2}bz$ ) развита в северо-восточной части района. Точно границы ее распространения не установлены, но, по-видимому, она занимает более обширную площадь, чем кивдинская свита. На правом берегу р. Зеи в районе санатория им. Мухина отложения бузулинской свиты выходят на поверхность. Представлена свита глинами, песками, алевролитами и слабо сцементированными песчаниками, углями [7, 11]. По скважине под террасовым аллювием на

глубине 39-98 м вскрыты следующие отложения: темно и зеленовато-серые пески и глины, алевроиты серые, плотные, полимиктовые сцементированные тонкозернистые песчаники [16].

Общая мощность разреза 59 м.

Сазанковская свита

Сазанковская ( $N_1^{2-3}sz$ ) широко распространена в районе. Отсутствует она только на левобережье р.Зей в южной части района. На Амуро-Зейском междуречье она слагает водораздельные пространства и обнажается в стенках глубоких оврагов и оползневых цирков. Представлена свита песками, галечниками и, в меньшей степени, глинами и алевроитами.

На правобережье р.Зей севернее железнодорожного моста (в 400 и 1600 м от него) сазанковские галечники налегают на песчаники и алевроиты бузулинской свиты. Очевидно, между этими свитами имеется стратиграфическое несогласие [11, 28].

Наиболее полный разрез свиты вскрыт канавами в 1967 г. западнее санатория им.Мухина имеет следующий состав: пески от светло-серых до ярко-охристых, тонко и мелкозернистые, глины зеленовато-охристые коалиновые.

Общая мощность разреза 39 м.

Во всех разрезах в составе свиты преобладают пески крупно-и разнозернистые белесые, с большой примесью каолина, полевошпат-кварцевые, плохо отсортированные, содержащие гравий и гальку. Количество гравия достигает 30-44%. Гравий размером около 5 мм. плохо окатан и состоит из обломков кварца, кремня, яшмы, каолинизированного полевого шпата, выветрелых гранитов и кварцевых порфиров. Различно окатанные гальки имеют тот же состав [25].

Общая мощность разреза 10 м.

Мощность слоя галечников в основании свиты достигает 4.5 м. В галечниках встречаются глинисто-кремнистые эллипсоидные и шаровые конкреции размером 5-30 см и линзы алевроитистых глин. Очень небольшую роль в составе сазанковской свиты играют глины [28].

### **Плиоцен-нижнечетвертичные отложения**

Белогорская свита ( $N_2-Q_1,bl$ ) развита в северо-восточной части Амуро-Зейского междуречья и занимает наиболее возвышенные части водоразделов. Сложена она песками, гравием и, в незначительной степени, глинами. Заметного размыва или стратиграфического несогласия между породами белогорской и сазанковской свит в районе не наблюдается.

Мощность белогорской свиты не превышает 40 м. [28]

Состав свиты в основном песчаный. Пески различны по гранулометрическому составу, полимиктовые, в нижней части разрезов полевошпат-кварцевые. В тяжелой

фракции, в отличие от песков сазанковской свиты, встречаются неустойчивые минералы (пироксен, роговая обманка, апатит, сфен, силлиманит, рутил).

Позднеплиоценовый возраст белогорской свиты установлен на основе спорово-пыльцевого анализа проб палинологами ДВТГУ [7].

#### **Четвертичная система**

На рассматриваемой территории четвертичные отложения распространены чрезвычайно широко и представлены преимущественно аллювиальными фациями. По данным палинологических анализов и геолого-геоморфологических наблюдений они подразделяются на нижне-, средне-, верхнечетвертичные и современные.

#### **Нижнечетвертичные отложения**

Нижнечетвертичные отложения (Q<sub>1</sub>) слагают наиболее высокую древнюю VII речную террасу, занимающую большинство водораздельных пространств Амуро-Зейского междуречья. У устья пади Чебуковской канавами, вокруг составили разрез общей мощностью 14 метров, состоящий из галечников с гравием и грубозернистым песком, песков разнозернистых, охристо-серых.

В истоках падей Ключевой. Дальней и Лазаретной аллювий представлен суглинками и глинами (мощность 13 м). Суглинками и глинами сложена также верхняя часть VII террасы восточнее с. Марково [28].

Галечники по простиранию нередко фациально замещаются песками различного гранулометрического состава. Основную роль в разрезе нижнечетвертичных отложений играют разнозернистые полимиктовые, реже полевошпат-кварцевые пески, с примесью алевроитового и гравийного материала [6].

Галечники имеют пестрый петрографический состав: кварц (до 30%), кварцевые порфиры (до 20%), гранит-порфиры, аплиты, фельзиты, лейкократовые и аплитовидные граниты, кристаллические сланцы.

Глины, слагающие верхнюю часть разреза УП террасы, плотные, вязкие, пластичные, ожелезненные и гумусированные, гидролюдистого состава, часто переходящие в пылеватые, тяжелые суглинки.

Среднечетвертичные отложения слагают VI и V террасы, развитые в долинах Амуро-Зейского междуречья и на левобережье р.Зей.

Отложения VI террасы на Амуро-Зейском междуречье представлены песками, галечниками и, в меньшей степени, глинами. В 4 км северо-западнее г.Благовещенска в стенках эксплуатируемого карьера обнажаются галечники мощностью до 5 м.

Гальки различного размера (от 2 до 7 см), состоят из кварцевых порфиров (16%), гранит-порфиров (9%), микродиоритов, диаритовых порфиров, фельзитов.

Глины обычно располагаются в верхней части разреза. Они вскрыты скважинами на правом склоне пади Ключевой, в 5 км восточнее ее устья. Мощность глин здесь достигает 7 м. Под глинами залегают разнозернистые гравелистые пески мощностью 4-6 м.

В стенках оврага на северной окраине поселка Чигири обнажения имеют следующий характерный состав: пески бурые, глинистые, разнозернистые, пески серовато-желтые разнозернистые, глины серовато-бурые, вязкие, пластичные.

Общая мощность разреза 6,5 м.

Верхнечетвертичные отложения, неразделенные, слагают IV террасу рек Зеи и Амура, отсутствующую только на северо-западе района. Возле с. Волково скважиной вскрыт следующий состав этих отложений: суглинки бурые; пески разнозернистые, полимиктовые, с мелким гравием; глины плотные, пластичные, слабопесчанистые; галечники с гравием и отдельными валунами, со значительной примесью песка разнозернистого полимиктового [16].

Общая мощность разреза 25 м.

В отдельных разрезах мощность аллювия VI террасы достигает 32 м. На севере, в окрестностях с.Березовки и Средне-Бельского совхоза отложения этой террасы состоят преимущественно из разно-зернистых полимиктовых песков, перекрытых маломощным (от 0.5 до 5 м) слоем глин.

#### **5.4. Интрузивные породы**

По левому берегу р.Амура северо-западнее г.Благовещенска на небольшом протяжении в цоколях четвертичных террас встречаются изолированные выходы на поверхность различных гранитоидов кислого и умеренно-кислого состава. Наблюдается так же изредка более основные породы. Установлены интрузии трех возрастов - раннепалеозойские, - позднепалеозойские и раннемеловые [5, 28, 23].

##### **Раннепалеозойские интрузивы**

У северо-западной окраины г.Благовещенска, на отрезке берега длиной не более 700 м. на поверхность выходят двуслюдяные гранито - гнейсы, пространственно приуроченные к метаморфическим образованиям позднего протерозоя и раннего кембрия. Кроме того, наряду с гнейсированными гранодиоритами и диоритами, двуслюдяные гранито - гнейсы, предположительно отнесенные к раннему палеозою, вскрыты скв.151 (г.Благовещенск) и 19 к. (пос.Передовой).

Двуслюдяные гранито – гнейсы – темно-серые, иногда розоватые полосчатые породы с параллельной текстурой, состоящие (в %) в основном из кварца – 40, плагиоклаза 30 – 35, биотита – 20, микроклина – 2-10 [28].

Микроклин ксеноморфен и по отношению к плагиоклазам и является вторичным. Биотит разложен до хлоритов, гидроокислов железа и замещен мусковитом. Акцессорные минералы представлены цирконом, ксенолитом, ортитом, апатитом. Более основные породы (гранодиориты и диориты) отличаются повышенным содержанием темноцветных компонентов.

У контакта с метаморфическим образованием гранито - гнейсы становятся более массивными и насыщенными кварцевым материалом, с большим, чем обычно количеством темноцветных материалов. Наблюдаются согласные инъекции гранито - гнейсов в сланцы. Непосредственных контактов с другими образованиями не установлено.

Раннепалеозойский возраст этих интрузий принят условно. Абсолютный возраст их (анализировалась одна проба) составляет 115 млн.лет [23].

### **Позднепалеозойские интрузивы**

Позднепалеозойский интрузивный комплекс представлен двумя интрузиями. Кварцевые диориты, диориты значительно перекрыты четвертичными отложениями. В составе интрузии преобладают кварцевые диориты. Более меланократовые разности встречаются в шлировых выделениях. Значительная часть его перекрыта четвертичными отложениями. В составе интрузии преобладают кварцевые диориты.

Более меланократовые разности встречаются в шлировых выделениях. Кварцевые диориты- темно-зеленовато-серые средnezернистые равномерно зернистые породы с липидоморфозернистой структурой, состоящие (в %) из плагиоклаза-60, пироксена-10, роговой обманки-10, биотита-10, кварца-10. В незначительных количествах присутствует калишпат. Акцессорные минералы представлены ильменитом, апатитом, сфеном. Спектральным анализом обнаружены никель, кобальт, титан, ванадий, цирконий. В меланократовых разностях кварц исчезает, а содержание темноцветных минералов увеличивается до 40% [28].

Химический состав кварцевых диоритов и диоритов отвечает среднему составу диоритов СССР (по Струве); от среднего типа диоритов Амурской области и Хабаровского края диориты отличаются меньшим содержанием железа, магния и повышенным количеством калия. В южной части массив кварцевых диоритов граничит с позднепротерозойскими - раннекембрийскими образованиями. Эндоконтактовые изменения в кварцевых диоритах заключаются в появлении гранита, эпидота. Слюдяные сланцы здесь секутся штоками и дайками кварцевых диоритов.

В северной части массива кварцевые диориты в свою очередь, прорываются позднепалеозойскими (условно) плагиогранитами. Повсеместно в зоне контакта в кварцевых диоритах встречаются мелкие (мощностью 5-10 см) жилки плагиогранитов. Породы в зоне

контакта значительно катаклизируются. Возраст интрузии условно принят геологами позднепалеозойским [28].

Граниты, плагиограниты и грано - диориты выходят на поверхность северо-западнее с.Верхне - Благовещенского на протяжении 20 км вдоль берега Амура. Состав интрузии довольно пестрый. Даже на небольшой площади можно наблюдать постепенные переходы от розовых лейкократовых гранитов к биотитовым серым разностям, плагиогранитам и гранодиоритам. Преобладают биотитовые граниты, а в апикальных частях интрузии - гранодиориты.

Биотитовые граниты - светло-серые крупно- и средне зернистые часто порфирированные породы, состоящие (в %) из кварца -20-25, олигоклаза -20, калишпата 20-50, биотита 5-10. В лейкократовых разностях количество биотита снижается до 2-5%.

Гранодиориты серые и темно серые содержат (в %) : плагиоклаз до 50, биотит до 15-20, кварц до 15-20, калишпат до 10. В плагиогранитах количество кварца возрастает до 20-30% , а содержание биотита колеблется от 2 до 15%. Кварц и калишпаты в значительном количестве вторичные. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, ксенотимом, ортитом, рутилом, цирконом; из вторичных минералов постоянно присутствуют мусковит, серицит, хлорит [23, 28].

Структуры липидоморфозернистые, аллотриоморфнозернистые и катакластические. Плагиоклазы политизированы, серицитизированы и часто замещаются микроклином с образованием мирмекитов. Роговая обманка разложена и последовательно замещена биотитом, хлоритом, цеизитом и эпидотом с выделением рудного минерала. В гранитах изредка встречаются шпильки и небольшие участки диоритов и габбро - диоритов, состоящих (в %) из андезит-лабрадора - 70, роговой обманки - 30, иногда почти нацело замещенной биотитом. Вторичные минералы в них представлены биотитом, серицитом, эпидотом, хлоридом, карбонатами. Акцессории - сфен, апатит, циркон, магнетит. Структуры крупнозернистые габбровые. Химический состав биотитовых гранитов отвечает среднему составу гранитов Амурской области и Хабаровского края [5].

В районе пади Ключевой установлено, что биотитовыми гранитами прорываются древние слюдяные сланцы, превращенные у контакта в роговики. Мощность зоны ороговикования не превышает 1-4 м.

Раннемеловые кислые эффузивы и андезиты налегают на гранитоиды без какого-либо существенного воздействия на них. Большинство исследователей считали эти гранитоиды позднепалеозойскими. По внешнему облику они действительно напоминают позднепалеозойские граниты Буреинского массива, поэтому с большей долей условности

может быть принят именно этот возраст. Абсолютный возраст интрузии составляет 140-150 млн.лет [28].

С позднепалеозойскими гранитоидами связаны и дайковые породы, которые по петрографическим особенностям разделены на 2 комплекса: аплитовидные граниты, аплиты и пегматиты и лимпрофиры.

Аплитовидные граниты повсеместно распространены среди биотитовых гранитов и гранодиаритов, образуя дайки мощностью 4-15 м.

Это светло-розовые - мелко и среднезернистые породы, состоящие (в %) из кварца -до 40, микроклина - 30-40, альбита - 20-30. Биотит составляет не более 5% породы, редко его содержание повышается до 10%. Из вторичных минералов встречается эпидот. Структура этих дайковых пород аллотриоморфнозернистая, реже аплитовая. С шайками аплитовидных гранитов, по- видимому, сингенетичны довольно редкие жилы пегматитов и аплитов мощностью не более 0.3 м. Химический состав аплитовидного от состава кварцевых диоритов и гранитов отличается повышенным содержанием щелочей к пониженным содержанием кальция.

Микродиориты слагают дайки мощностью 3-5 м. Это тёмные скрыто кристаллические породы с мелкими фенокристаллами роговой обманки, андезина и пироксена, составляющими около 15% от общего объёма породы. Основная масса сложена призматическими кристаллами плагиоклаза, между которыми находятся зерна роговой обманки, пироксена, биотита и кварца. Плагиоклазы пилитизированы и серицитизированы, темноцветные минералы хлоритизированы и эпидотизированы. Нередко в основной массе встречаются скопления и прожилки карбоната. Структура породы порфировая и её основной массы микропризматическая.

Андезитовые порфириты слагают дайки мощностью 1-3 м. Это темно-серые и зеленоватые, в свежем виде чёрные стекловатые породы. Вкрапленники представлены роговой обманкой и пироксеном, составляют 5-10% объёма породы. Вторичные минералы: карбонат, хлорит, цеолит.

Лампрофиры - сравнительно молодые образования. В карьере возле пади Лазаретной андезитовые порфиры секут дайки аплитовидных гранитов. Контакты ровные, четкие, каких-либо пироконтактовых изменений не наблюдается [28].

Раннемеловые интрузии представлены лейкократовыми гранит-порфирами образующими мелкие штокообразные тела в районе пади Ключевой и в устьевой части пади Безымянной. Это светло-серые породы с многочисленными вкрапленниками (40%) калишпата, плагиоклаза, кварца. Мелкие чешуи биотита образуют редкие скопления, количество его не превышает 3%, основная масса представлена калиевым полевым шестом и

кварцем, образующими характерные для письменного гранита сростки. Гранит-порфиры обладают порфировой структурой. Структура основной массы сферолитовая и микрофельзитовая. Характерна кавернозность этих пород. Пустоты неправильные, округлые диаметром до 1 см.

В районе пади Ключевой дайка гранит-порфира, мощностью около 20 м, сечет поздние палеозойские гранодиориты.

Абсолютный возраст гранит-порфиров равен 122 млн.лет [28].

### **5.5. Тектоника района**

Рассматриваемый район располагается в юго-западной части Нижнезейской впадины, охватывая в ее пределах Благовещенское и Гродековское поднятия. Лермонтовский и Дмитриевский прогибы. Впадина наложена на палеозойское складчатое основание, разбитое многочисленными дизъюнктивными нарушениями. Тектоническое строение фундамента впадины изучено преимущественно геофизическими методами [21, 28].

Аэромагнитная съемка на территории листа не проводилась, а материалы наземных магнитных съемок масштаба 1:500 000 и 1:200 000, проведенных на отдельных участках, не увязаны между собой и непригодны для общих объективных выводов. Для расшифровки глубинного строения впадины использовались данные гравиметрии в меньшей степени сейсмометрии и электроразведок. По данным, подтвержденным бурением, выделены поднятия и погружение фундамента в виде разновеликих блоков, сложенных либо протерозойско-кембрийскими метаморфическими образованиями, либо палеозойскими гранитоидами. По геофизическим материалам максимальная мощность метаморфической толщи (до 6 км) наблюдается в районе г.Благовещенска, минимальная (до 2 км) в пределах Гродековского поднятия.

У г.Благовещенска метаморфические сланцы фундамента выходят на поверхность. Слои их дислоцированы в мелкие складки сложного строения. Азимуты падений слоев меняются от 10 до 30°. углы падения от 45 до 60°, местами достигая 75°. Преобладающее простирание толщи сланцев близко к меридиональному [28].

Покровы меловых вулканитов в пределах Благовещенского поднятия, залегающие на глубоко эродированных метаморфических сланцах и гранитоидах, дислоцированы слабо. В обнажениях на левом берегу р. Амура потоки андезитовой лавы наклонены на юго-восток (по азимуту 120-160°). Углы падения равны 10-20°, иногда достигая 30°. Фундамент Дмитриевского и Лермонтовского прогибов сложен палеозойскими гранитоидами, разбитыми дизъюнктивными нарушениями на крупные блоки. Тектонические разрывы, ограничивающие блоки фундамента, служили подводными каналами магматическим проявлениям мелового возраста.

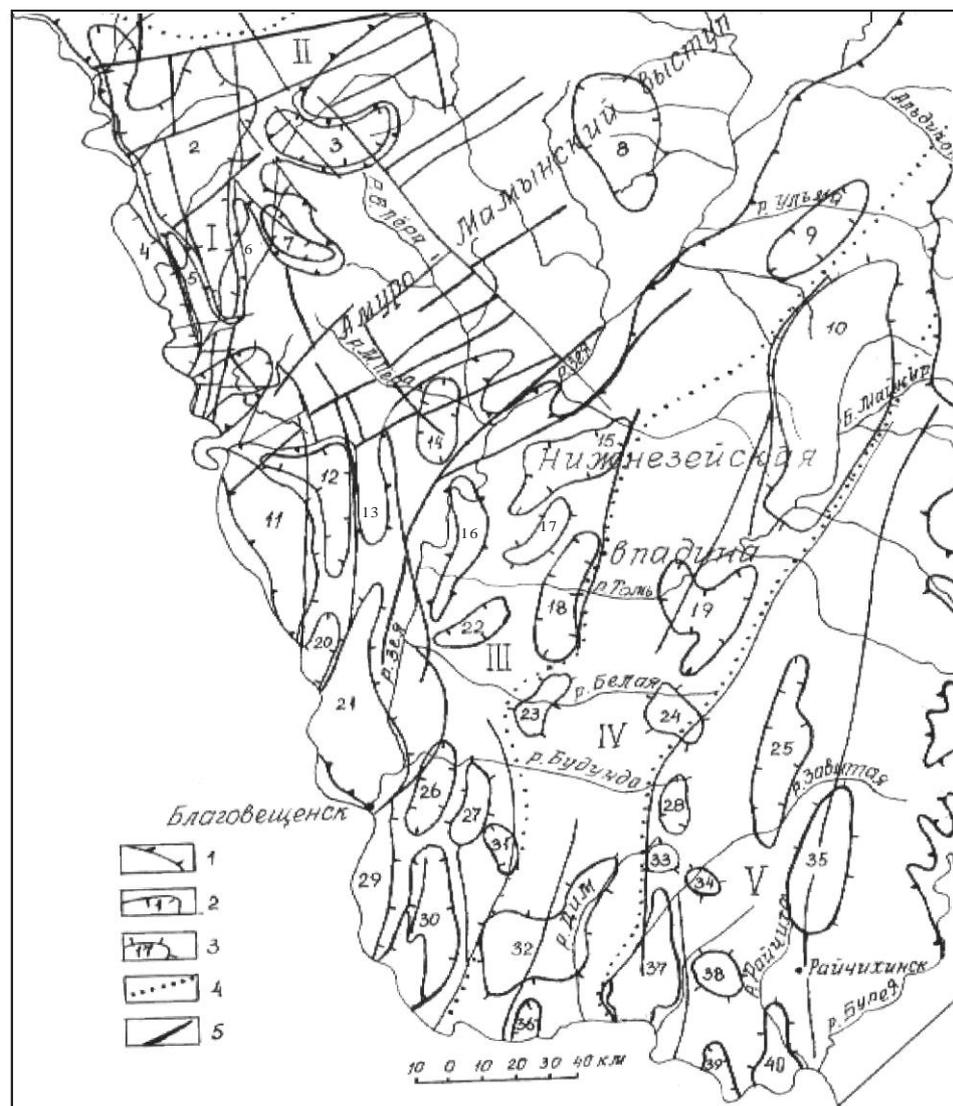


Рисунок 30 - Структурная схема Зейско-Буреинской впадины (по материалам Э.Н. Лишневого, 1963; И.А. Васильева и др., 2000)

Условные обозначени [15]:

1 - границы Зейско-Буреинской впадины; 2 - границы и порядковые номера прогибов; 3 - то же поднятий; 4 - границы и порядковые номера структурных зон; 5 - разломы фундамента впадины. Структурные формы поверхности. Поднятия: 5 - Алексеевское, 6 - Новогеоргиевское, 10 - Майкурское, 11 - Петропавловское, 13 - Костюковское, 16 - Лебяжьеvское, 17 - Борисопольское, 21 - Благовещенское, 23 - Николаевское, 24 - Поздееvское, 27- Успенское, 29- Гродековское, 32- Полтаvско-Ильиvновское, 33- Западно-Албазинское, 34 - Восточно-Албазинское, 35 - Тюканское, 38 - Воскресеноvское, 40 - Украинское. Прогибы: 1 - Усть-Тыгдинский (за пределами рис.), 2 - Тараконский, 3 - Мухинский, 4 - Кумаро-Ушаковский, 7 - Актайский, 8 - Ушмынский, 9 - Колмогоровский, 12 - Сычевский, 14 – Спассовский, 15 - Сапроновский, 18 - Белогоркий, 19 - Ровненский, 20 - Сергееvский, 22 - Комиссаровский, 25 - Романовский, 26 - Дмитриевский, 28 - Екатеринославский, 30 - Лермонтовский, 31 - Козьмодемьяновский, 37 - Михайловский, 36 - Куприяновский, 39 - Асташихинский. Структурные зоны: I. - Ушмунская, II. - Ту-Тараконская, III. - Зейско-Селемджинская, IV. - Завитинско-Майкурская, V. - Притуранская (не глубокого залегания пород домезозойского фундамента).

По данным геофизики максимальное погружение фундамента в Дмитриевском прогибе составляет 2800 м, в Лермонтовском - 2600 м. Относительно приподнятый блок фундамента, залегающий на глубине около 1000 м, разделяет рассматриваемые прогибы. Оба прогиба имеют асимметричную форму; северные борта их более крутые, чем южные. В Лермонтовском прогибе, в отличие от Дмитриевского, восточный борт круче западного [9].

Эффузивно-осадочная толща, выполняющая прогибы, дислоцирована неодинаково. Наиболее смята нижняя ее часть (итикутская и поярковская свиты). Угол падения слоев здесь 25-30°. Отложения завитинской свиты развиты на левобережье р. Зеи и дислоцированы слабее. Углы падений в них не превышают 5-10° [28, 29].

Верхняя часть осадочного выполнения (цагайская свита -четвертичный аллювий) залегает почти горизонтально. Лишь на Амуру-Зейском междуречье верхнецагайские породы смяты в пологие складки с углами 6-15°. Преобладающее простирание этих складок субширотное (90-120°), близ ст.Белогорье оно изменяется на северо-восточное. Севернее железнодорожного моста преобладает почти меридиональное простирание складок (340-10°). Наклоны крыльев здесь различны: от 2-5 до 30-35°. В целом наблюдается очень пологое погружение слоев на север [9].

Структуры кивдинской и бузулинской свит не выявлены из-за единичных выходов этих свит на поверхность. Вероятно, они повторяют структуры подстилающих их цагайских отложений. Рыхлые породы сазанковской и белогорской свит не подвержены складчатым изменениям и залегают практически горизонтально.

В мезозойских образованиях Лермонтовского прогиба сейсморазведкой были околонтурены Удобненская, Верхне-Аргузихинская, Николаевская и Лермонтовская локальные антиклинальные структуры, приуроченные к прибортовым частям прогибов.

Удобненская структура проявляется в нижнемеловых отложениях. Она асимметрична, вытянута в меридиональном направлении и по изогипсе 1100 м. имеет размеры 9,5x5,5 км. Структура осложнена двумя куполами, разделенными разрывным нарушением. Амплитуда поднятия северного купола в низах поярковской свиты равна 250 м, южного - 100 м. К поверхности наблюдается постепенное затухание структуры. Углы падения крыльев куполов колеблются от 3 до 14° [28].

Верхне-Аргузинская структура выделена только в нижней подсвите поярковской свиты и по изогипсе 1150м имеет размеры 4,5x4,5 км и амплитуду поднятия 150 м. На глубине 700-1900 м. углы наклона ее крыльев 7-10°, ниже по разрезу структура выполаживается.

Николаевская структура отмечается в нижнемеловых отложениях и по изогипсе 1150 м. имеет размеры 5,5x2,5 км. Западное и юго-западное крылья осложнены разрывными нарушениями, амплитуда сброса на западном крыле 50-250 м.

Лермонтовская структура зафиксирована в низах поярковской свиты и по изогипсе 1150 м имеет размеры 8x4 км. В пределах ее выделяются два купола с амплитудой поднятия 150 м. Углы наклона крыльев 5-20°.

Николаевская и Лермонтовская структуры, в отличие от других, вероятно, являются структурами залегания, так как, по геофизическим данным, в их ядрах предполагается присутствие эффузивно-осадочных образований [28].

Гравиметрические материалы, подтвержденные сейсморазведкой и электроразведкой, указывают на наличие мощной Зейской зоны разломов субмеридионального простирания, обуславливающих блоковое строение фундамента и сложную тектоническую структуру эффузивно-осадочного покрова впадины. К разломам приурочена наиболее интенсивная дислоцированность мезозойских отложений.

В немногочисленных обнажениях коренных пород района изучалась интенсивная трещиноватость. В метаморфической толще какая-либо закономерность в расположении трещин не выявлена. В позднепалеозойских гранитоидах выделяются три системы трещин различного направления: азимут падения 30-60°  $L_{20-50}$ , 130-150°  $L_{0-90}$ , 320-350°  $L_{60-80}$ . Трещины первого направления неровные и нечеткие, параллельны полосчатости в гранитах. Они залечены дайками лампрофиров, в своем большинстве имеющих азимут падения 30-50°  $L_{20-30}$ . К третьей системе трещин приурочены дайки аплитовидных гранитов, чаще всего имеющие азимут падения 320-340°  $L_{60-80}$ .

В теле интрузива, кроме указанных трех систем трещин, встречаются крутопадающие трещины самых различных направлений. Зоны трещиноватости имеют ширину от 0,2-0,3 до 3-5 м [28].

В эффузивных породах раннемелового возраста наблюдалась почти параллельная флюэдалности система трещин, пологопадающая ( $L_{10-20}$ ) на юго-восток (азимут 120-160°). Нередко по этим трещинам видны смещения слоев на расстояние до 1,5-2 км. Более редки секущие зияющие трещины шириной 0,5 – 1,5 м. падающие на юго-запад (азимут 250-270°) под крутыми углами (70-80°). Редко в эффузивах наблюдаются зоны нарушений мощностью до 8-12 м. того же направления, что и секущие трещины.

В породах цагайской свиты, обнажающихся в окрестностях г. Утес, наиболее развиты вертикальные или близкие к ним зияющие трещины, простирающиеся на юго – запад. Они нередко сопровождаются мелкими оперяющимися трещинами. По вертикальным трещинам наблюдаются небольшие перемещения блоков пород порядка 15 – 40 см.

В более молодых, кайнозойских породах отмечается смещения блоков пород вертикальной направленности [28].

## **5.5. Местонахождение динозавров**

На территории Амурской области много памятников природы и одним из самых уникальных является местонахождение динозавров, расположенное в черте г. Благовещенска.

По проведённой экскурсии мы изучили историю открытия динозавров в Амурской области, нам рассказали, что кроме Благовещенского место нахождения (раскопки начались в 1982 году сотрудниками ИГиП ДВО РАН. Раскопками руководил Ю.Л. Болотский) так же существуют в Приамурье – Гильчинское (открыто летом 1995 года профессором Благовещенского педагогического университета Б.С. Сапуновым в районе с. Гильчин Тамбовского района), Асташинское и Димское (находится в Михайловском районе), а так же Кундурское (Архаринский район) местонахождения динозавров.

Алоротитан обитал на Земле (территории Приамурья) в меловом периоде мезозойской эры (70 – 65 млн. лет). Так же были найдены такие динозавры как: Керберозавр, Тороподы. Эти представители обитали в Приамурье.

Керберозавр – вид гадрозаврин, найденных в формации Кундур (Амурская область, России) и живущие 73-66 млн. лет назад. Описан Болотским и Годфруа в 2004 году.

Тороподы - это представители отряда двуногих плотоядных динозавров. Но это еще и подотряд ящеротазовых. Жили они в доисторические времена, в Мезозойскую эру, начиная с триасового периода.

## **5.6. Полезные ископаемые**

Амурская область богата самыми разнообразными полезными ископаемыми – это рудное и россыпное золото, полиметаллы, железные руды, строительные материалы (рис. 31). Здесь выявлены месторождения титана (бассейн Олекмы), меди (бассейн Брянты и Гиллюя), олова (бассейн верхней Селемджи и Архары), полиметаллических руд (бассейн Купури и средней Зеи), молибдена (бассейн Ольдоя и Уруши), сурьмы (бассейн рр. Правый Уркан и Архара), вольфрама (бассейн верхней Селемджи), ртути (бассейн Норы) [1, 20].

Золото было открыто еще в середине XIX в. Золоторудные районы приурочены к глубинным разломам древнего заложения, разделяющим структурные элементы земной коры. Месторождения золота представлены в основном россыпями, а также кварцевыми жилами. Из железорудных месторождений самое крупное — Гарьское, изучено Шимановское, разведывается Селемджинское (И.А. Васильева и др., 2000).

Крупные месторождения бурого и каменного угля располагаются в центральных и южных районах области. Общие балансовые и прогнозные запасы составляют около 68 млрд. т.



Рисунок 31 – Карта-схема полезных ископаемых Амурской области

В Зее-Буреинской впадине известны месторождения нерудных полезных ископаемых. На косах Зеи, Селемджи и Норы обнаружены полудрагоценные халцедоны и сердолики. В отрогах Эзопа и бассейн Иликана — горный хрусталь, в Становом хребте — графит, асбест, флогопит и мусковит. В бассейне реки средняя Олекма выявлены апатиты [20].

**Покровское золоторудное месторождение.** Расположено в Магдагачинском районе, в 14 км северо-западнее ст.Тыгда Забайкальской железной дороги, в бассейне руч. Сергеевского – правого притока р. Улагач (бассейн р. Тыгды).

Покровское золоторудное Месторождение открыто В.Д. Мельниковым в 1974 г. при маршрутных исследованиях. Первые рудные тела вскрыты горными выработками в 1975 г. Н.И. Бараковым и Ю.В Кошковым. В 1975-1976 гг. на месторождении были проведены поисковые работы [20].

Месторождение расположено в узле непосредственного сочленения Тыгда – Улунгинского вулканического сооружения размером 35 x 60 км, крупного Сергеевского гранитоидного массива и блока терригенных пород Ушумунского мезозойского прогиба.

Узел сочленения этих структур рассматривается как Покровское рудное поле и характеризуется значительным количеством разломов различной ориентировки и зон трещиноватости, а также широким развитием гидротермально – измененных пород.

Терригенные породы мезозойского прогиба смяты в линейные и брахиформные складки с углами падения 30-40 градусов. Из интрузивных образований, широко развиты штоки, силы и дайки гранитоидного состава. Они проявлены как среди терригенных толщ мезозойского прогиба, так и среди перекрывающих их пород вулканической постройки. Стержневым элементом структуры месторождения является Покровский палеовулкан, представленный жерлом, кальдерой и локальным купольным поднятием. Жерло имеет воронкообразную форму диаметром около 500 м, кальдера, образующая локальную просадку, обрамляет жерло палеовулкана и выполнена лавово - пиропластическим материалом.

Важную роль в геологическом строении месторождения играет силл -дацитов, контролирующей положение нижней границы оруденения и во многом определяющий закономерности его локализации. Поверхность силла имеет сложное «гофрированное» строение, обусловленное развитием мелких положительных и отрицательных форм, ориентированных согласно оси его воздымания (восток – северо – восток). Мощность силла непостоянна и колеблется от первых метров до 40 – 45 м.

Месторождение относится к золоту – серебряной формации. Здесь выявлено 5 рудных тел (Главное, Новое, Зейское, Молодёжное и Озёрное). Мощность рудных тел колеблется от 0,5 до 70,1м, составляет в среднем 16,2 м. Среднее содержание золота в рудных телах – 4,4 г/т, серебра – 8,1 г/т.

Основными рудными минералами являются: пирит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, магнетит, гематит, золото, аргентит, марказит, галенит, пирротин, электрум, полибазит, пираргирит, молибденит, блеклая руда, антимонит, киноварь. Количество рудных минералов 1-3%. Жильные минералы: кварц, адуляр, кальцит, хлорит [3].

С 1999 г. начата отработка месторождения Покровским рудником. Здесь впервые был применен метод кучного выщелачивания и добыты первые 197 кг золота. В дальнейшем, наряду с кучным выщелачиванием, стали применять гравитационно – флотационно – цианистую схему обогащения и извлечения золота, для чего была построена золото-извлекательная фабрика.

В настоящее время Амурская область занимает второе место в России по добычи золота. За 2011 г. добыли - 29.1т, за 2012 г. - 28.7т, за 2013 г. - 30.6 т золота.

В 2013 году Россия увеличила производство золота до 254,2 т. В общем объёме 214 тонн - первично добытое золото, в том числе около 66 тонн россыпного золота. Компания

ЗАО ГК «Петропавловск» за 2011-2013 год вошла в топ-20 компаний и предприятий, добывающих золото в России. Предприятия ГК «Петропавловск» (рудники «Покровский», «Пионер», «Маломыр», «Албын») за 2011 г. добыли 21.2 т золота, за 2012 г. - 22.1 т золота, за 2013 г. - 23.1 т золота [20].



Рисунок 32 - Карьер рудника «Пионер»

**Месторождение «Пионер».** В структурном плане месторождение «Пионер» локализовано в эндо- и экзоконтактовых частях интрузий Верхнеамурского комплекса, относящихся к Пионерскому массиву и занимающих около 60% площади рудного поля, которые прорывают терригенные отложения верхней юры (аякская свита). Структурная специфика площади определяется развитием нескольких систем разрывных нарушений: субширотной, субмеридиональной, северо – западной и северо – восточной. Важнейшей является рудоконтролирующая Пионерная структура северо – восточного простирания.

Основные рудные зоны месторождения «Пионер» локализуются в единой Пионерной структуре – зона Южная, Промежуточная и Бахмут. Границы между ними условные.

Рудная зона Южная расположена между профилями 24 – 192. протяженность ее 1710 м, мощность до 60 – 100 м, а на участке перегиба структуры ее мощность достигает 300 м. Вмещающими породами зоны являются песчаники, граниты – порфириды, диориты, диорит – порфириды [20].

Рудная зона Промежуточная расположена между профилями 192 – 263 и прослежена по простиранию на протяжении 700м. Оруденение на глубине не оконтурено, разведано скважинами на 217 м до горизонта 180 – 100м, а на профилях 226 – 234 прослежено на 320 м

до горизонта 10 и - 5м. Основная часть зоны локализуется в диоритах, в юго – западной части – в песчаниках, гранит – порфирах и диорит – порфиритах.

Рудная зона Бахмут расположена между профилями 263 – 365, имеет протяженность 1090 м. Общее простирание от северо – восточного до субширотного ( $52 - 90^\circ$ ), падение северо – западное ( $60 - 75^\circ$ ).

Рудная зона Андреевская расположена на правом и левом бортах р. Улунги (пересекая её) в 1,5 км к югу от рудной зоны Бахмут Пионерной рудоносной структуры. Протяжённость её более 3,0 км. Простирание зоны  $75 - 80$  градусов, падение на юго – восток под углами  $60 - 80$  градусов. По падению и простиранию она изучена по сети 60-30 x 80-30м.

В 2013 году объём производства на руднике «Пионер» составил 314850 унций золота, что делает его одним из крупнейших месторождений золота в России по переработке руды и производству золота [20].

Ежегодно на месторождении «Пионер» добывают около 11т. в год.

**Ерковецкое бурогольное месторождение.** Ерковецкое месторождение было открыто в 1958 г. Оно находится в Октябрьском и Ивановском районах, Амурской области, в 60-75 км к востоку от г. Благовещенска и в 30-45 км к западу от ст. Екатеринославка Транссибирской ж.д, с которой она связана железнодорожной веткой. Площадь месторождения около 1250 км<sup>2</sup>.

В 1979-1981 гг. на месторождении были проведены поисковые работы а в течение 1981-1990 гг. – разведочные работы на 3-х участках: Южный, Восточный и Западный.

Месторождение расположено на периферии, к зоне сочленения Константиноградовского прогиба и Черкасовского поднятия, южной части Амуро-Зейской впадины.

С 1991г. на участке «Южный» вступил в строй углеразрез, проектная мощность которого составляет 4,5 млн. т в год.

В настоящее время на месторождении добыча ведется на трех горных участках, где задействованы 27 шагающих экскаваторов. Ежегодная добыча составляет 2 млн. тонн [3].



Рисунок 33 - Ерковецкое бурогольное месторождение

### **Строительные материалы**

Чагойанское месторождение цементного сырья. Основным полезным ископаемым является Кембрийские мраморы и известняки, которые перерабатываются на цементное сырьё и известковую муку. Находится месторождение в среднем течении р. Зея, близ п. Чагойан.

Шимановское месторождение гранитов используется для получения облицовочного камня. Участок расположен в 3 км к юго – востоку от ст. Шимановская Забайкальской ж.д.

Верхнеблаговещенское месторождение гранитов. Занимается добычей строительного камня, в качестве полезных ископаемых используют гранодиориты. Используется для получения щебня в тяжёлый бетон, для бута, брусчатки и щебня для покрытия дорог. Находится месторождение в селе Верхнеблаговещенское, левый берег р. Амур, в 7-8 км выше г. Благовещенск [3].

Белогорское месторождение строительного песка. Производит добычу строительного песка для производства силикатного кирпича марки 75, крупных стеновых силикатных блоков марки 150. В качестве сырья берут кварцевые пески, разнозернистые. Находится месторождение на 33 км севернее г. Благовещенска близ ст. Призейская на ж.д. линии Благовещенск-Белогорск.

Архаринское месторождение глин и суглинков. Сырьё предназначено для производства полнотелого кирпича марок 150 и 200. Месторождение находится на южной окраине ст. Архара Транссибирской ж.д.

Верхне-Каникурганское месторождение песчано-гравийной смеси. Сырьё используется в качестве заполнителя для бетона и всех видов строительных работ. Месторождение расположено в 1 км к юго-востоку от г. Благовещенска.

7) Торфяные месторождения встречаются в пределах административных районов области, кроме Завитинского. Месторождение торфа «Астрахановские луга» расположено вблизи г. Благовещенска. Оно занимает днище древней долины р. Зея и относится к притеррасным месторождениям высокой поймы, имеющей относительное превышение над урезом воды 3-5 м. Балансовые запасы торфа - 303 тыс.т, или 55% от общих запасов по месторождению. Торф месторождения характеризуется следующими качественными показателями: степень разложения – 36%, зольность – 39%, естественная влажность – 86,3%. Под торфяной залежью залегает залежь сапропеля [3].



Рисунок 34 - Каменный карьер с. Верхне - Благовещенское

### **Заключение**

На геологической практике мы ознакомились с геологическими объектами в окрестностях г. Благовещенска. Мы получили навыки ведения полевых наблюдений маршрутов, научились самостоятельно пользоваться горным компасом и GPS-навигатором, а также описывать и документировать естественные и искусственные обнажения горных пород. На протяжении всех маршрутов, мы учились вести полевой дневник, делать записи о ходе практики.

Учебная практика помогла нам закрепить знания, полученные в ходе теоретического обучения по дисциплине «Общая геология», а также предоставила возможность познакомиться с геологическими объектами Амурской области.

Знакомство с геологическими объектами проходило в следующем порядке: от палеозойских (интрузивных) комплексов Каменного карьера, меловых осадочных отложений, цагайской свиты до палеогеновых угленосных толщ Ерковецкого бурогоугольного месторождения, миоценовых песчано-галечных отложений, слагающих рельеф вокруг г. Благовещенска, а также неоген-четвертичных отложений на водоразделах и в долинах рек.

В ходе нашей учебной геологической практике мы узнали много нового. Нам удалось изучить горные породы, развитые на территории Амурской области. В каждом маршруте мы описывали разрезы, отбирали пробы и собрали довольно неплохую коллекцию горных пород.

Мы посетили палеонтологический музей, где нам провели небольшую экскурсию, а также мы были в лаборатории этого музея. После этого мы проехали на месторождение динозавров, северо-западная окраина города Благовещенск. Увидели своими глазами, как производятся раскопки останков динозавров, работа очень кропотливая и требует особой аккуратности. Обработка одного участка может занять несколько полевых сезонов.

Но самое интересное это работа шагающих экскаваторов ЭШ-20/90 и ЭШ-40/100, которые мы увидели на Ерковецком бурогоугольном месторождении. Первое число из названия означают объем ковша, а второе – длину стрелы.

В последнем выезде мы посетили областной краеведческий музей, там нам провели интересную экскурсию, в ходе которой мы увидели метеорит “Усть-Нюкжа” который упал на поверхность земли в 20 веке, найден 6 сентября 1991 г. в Тындинском районе, как говорит экскурсовод, этот метеорит старше нашей планеты. Также там был муляж самородка золота весом почти 7 кг. В общем, экскурсия была очень интересной.

Спасибо руководителю. Нам дали знания в области поиска и разведки полезных ископаемых и помощь в освоении нашей профессии. Главное, что хотелось бы сказать, время проведенное на практике не прошло даром.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Амурская область: Опыт энциклопедического словаря // В.В. Воробьев, А.П. Деревянко; Ред.-сост. Н.К. Шульман. - Хабаровск, 1989. - 415 с.

2. Бельтнев Е.Б., Варнавский В.Г. Палеогеографические условия развития территории Хабаровского края и Амурской области в палеогеновое и неогеновое время // Вопросы литогенеза юга Дальнего Востока. – М.: Наука, 1977. – С. 17-35.

3. Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока // Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1969. – Вып. 207. – С. 57.

4. Варнавский В.Г., Седых А.К., Рыбалко В.И. Палеоген и неоген Приамурья и Приморья. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – 184 с.
5. Геология СССР (Хабаровский край, Амурская область) / под ред. Л.И. Красного. – М.: Недра, 1966. – Т. 19. – 735 с.
6. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. М 1 : 2 500 000 / под ред. Л.И. Красного. – Л.: ВСЕГЕИ, 1996. – 135 с.
7. Зива М.В. Еще раз о возрасте сазанковской свиты // Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. – М.: Наука, 1969. – С. 122-124.
8. Зива М.В. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Амуро-Зейской впадины // Палинология кайнофита. – М.: Наука, 1973. – С. 73-93.
9. Кажура О.Н., Воропаева Л.Н. и др. Геологический отчет по детальной разведке Архаро-Богучанского бурогоугольного месторождения. – Райчихинск: Райчихинская ГРП, 1976. – 100 с.
10. Кажура О.Н., Воропаева Л.А., Пенкип А.П. и др. Геологический отчет по детальным поискам угля на участке «Прогресс» Райчихинского бурогоугольного месторождения. – Райчихинск: Райчихинская ГРП, 1977. – 123 с.
11. Кезина Т.В. Палиностратиграфия угленосных отложений позднего мела и кайнозоя Верхнего Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 206 с.
12. Оленин В.Б., Марков В.А., Трофимук А.А. Возможность обнаружения нефти и газа в Верхне-Буреинской впадине // Нефтегаз. геол. и геофиз., 1964.– № 10. – С. 15-17.
13. Красилов В.А. Мезойская флора реки Буреи. – М.: Наука, 1972а. – 151 с.
14. Криштофович А.Н., Байковская Т.Н. Верхнемеловая флора цагаяна в Амурской области: избр. тр. – М.-Л.: АН СССР, 1966. – Т. 3. – С.184-320.
15. Лишневский Э.Н. О строении поверхности фундамента Нижнезейской впадины // Геотектоника, 1968. – № 5. – С. 62–71.
16. Музылев С.А. Геологическое строение южной части Амуро-Зейской равнины. – Хабаровск, 1943. – 110 с.
17. Музылев С.А. Отчет о геологической съемке масштаба 1:1000 000 Амуро-Зейского междуречья // Труды Дальневосточн. науч.-исслед. Базы АН СССР. Сер. Геолог., 1948. – № 1. – 943 с.
18. Опарин Ю.И., Быстров Ю.В., Кажура О.Н. и др. Отчет Райчихинской ГРП о результатах совмещенных предварительной и детальной разведок, проведенных в 1984-1991 гг. на площади участка «Пионерский» Райчихинского бурогоугольного месторождения. – Райчихинск: Дальвостуглеразведка, 1991. – 236 с.

19. Опарин Ю.И., Меликсаргсян Т.Г. и др. Геологический отчет по доразведке участка «Прогресс» Рачихинского бурогольного месторождения. – Райчихинск: Дальвостуглеразведка, 1987. – 143 с.
20. Васильев И.А., Капанин В.П., Ковтонюк Г.П. и др. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков. – Благовещенск, 2000. – 211 с.
21. Осипова Н.К. Государственная геологическая карта СССР. М 1 : 200 000 (серия Хингано-Буреинская) / под ред. Л.Б. Кривицкий. – М.: МинГео СССР, 1983. – 98 с.
22. Пан В.Н., Агафонов Ю.А., и др. Отчет о предварительной разведке южной части Ерковецкого бурогольного месторождения Амурской области за 1980-81 гг. – Свободный: АКГРЭ. 1981. – 238 с.
23. Петрук Н.Н., Беликова Т.В., Дербeko И.М. Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1: 500 000. – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2001. – 236 с.
24. Подолян В.И., Малыгин В.И., Кажура О.Н. и др. Амуро-Зейский бурогольный бассейн // Угольная база России. – М. : Геоинформмарк, 1997. – Т. 5, кн. 1. Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока. – С. 293-343.
25. Справочник по литологии / под ред. И.Б. Вассоевича и др. – М.: Недра, 1983. – 509 с.
26. Старченко В.М. Конспект флоры Амурской области // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 2001. Вып. 48. С. 5-54.
27. Юг Дальнего Востока // История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1972. – 423 с.
28. Юдин А.И., Липская Е.И. Государственная геологическая карта СССР. М. 1 : 200 000. (Серия Амуро-Зейская). – М.: МинГео СССР, 1975. – 87 с.
29. Юдин А.И., Липская Е.И.. карта СССР. – М. 1 : 200 000. (под ред. С.А. Музылева). – М.: МинГео СССР, 1976. – 101 с.

ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ

АКРО-ТЕМА	ЗОНОТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн. лет	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ
ПРОТЕРОЗОЙ PR	ВЕРХНИЙ PR (1080)	650	КАРЕЛИИ P I Ф E И	ВЕНДСКАЯ V	ВЕРХНИЙ V <sub>1</sub>
					НИЖНИЙ V <sub>1</sub>
	НИЖНИЙ PR (850)	1650		ВЕРХНИЙ PR'	
				НИЖНИЙ PR	
АРХЕЙ AR	ВЕРХНИЙ AR (650)	2500			
	НИЖНИЙ AR (400)				

Абсолютный возраст по Стратиграфическому кодексу, 1992г.

ЭОНО-ТЕМА	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн. лет	ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА		ИНДЕКС	
				ОТДЕЛ	ЯРУС		
И О З О О Р Е Н А Ф	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ Q (2,45)	НЕОГЕНОВАЯ N (22)	1,64	ПЛИОЦЕН N	общепринятого расчленения нет		
				МИОЦЕН N			
		ПАЛЕОГЕНОВАЯ P (42)	65	ОЛИГОЦЕН P	ХАТТСКИЙ РУПЕЛЬСКИЙ	P h P r	
				ЭОЦЕН P	ПРИБОНСКИЙ БАРТОНСКИЙ ЛЮТЕТСКИЙ ИПРСКИЙ	P p P b P l P i	
	ПАЛЕОЦЕН P			ТАНЕТСКИЙ МОНСКИЙ ДАТСКИЙ	P t P m P d		
	МЕЛОВАЯ K (81)	145,8	ВЕРХНИЙ K	МААСТРИХТСКИЙ КАМПАНСКИЙ САНТОНСКИЙ КОНЬЯКСКИЙ ТУРОНСКИЙ СЕНОМАНСКИЙ	K m K km K st K k K t K s		
			НИЖНИЙ K	АЛЬБСКИЙ АПТСКИЙ БАРЕМСКИЙ ГОТЕРИВСКИЙ ВАЛАНЖИНСКИЙ БЕРРИАССКИЙ	K al K a K br K g K v K b		
			ЮРСКАЯ J (62)	ВЕРХНИЙ J	ТИТОНСКИЙ ВОЛЖСКИЙ КИМЕРИДЖСКИЙ ОКСФОРДСКИЙ	J tt,v J km J o	
				СРЕДНИЙ J	КЕЛЛОВЕЙСКИЙ БАТСКИЙ БАЙОССКИЙ АЛЕНСКИЙ	J k J bt J a	
				НИЖНИЙ J	ТОАРСКИЙ ПЛИНСВАХСКИЙ СИНЕМОРСКИЙ ГЕТТАНГСКИЙ	J t J p J s J g	
			ТРИАСОВАЯ T (37)	208	ВЕРХНИЙ T	РЭТСКИЙ НОРИСКИЙ КАРНИЙСКИЙ	T r T n T k
	СРЕДНИЙ T	ЛАДИНСКИЙ АНИЗИЙСКИЙ			T l T a		
	НИЖНИЙ T	ОЛЕНЕКСКИЙ ИНДСКИЙ			T o T i		
	ПЕРМСКАЯ P (45)	245	ВЕРХНИЙ P	ТАТАРСКИЙ КАЗАНСКИЙ УФИМСКИЙ	P t P kz P u		
			НИЖНИЙ P	КУНГУРСКИЙ АРТИНСКИЙ САКМАРСКИЙ АССЕЛЬСКИЙ	P k P ar P s P a		
			КАМЕННОУГОЛЬНАЯ C (73)	ВЕРХНИЙ C	ГЖЕЛЬСКИЙ КАСИМОВСКИЙ	C g C k	
				СРЕДНИЙ C	МОСКОВСКИЙ БАШКИРСКИЙ	C m C b	
	ДЕВОНСКАЯ D (46)	362,5	ВЕРХНИЙ D	СЕРПУХОВСКИЙ ВИЗЕЙСКИЙ ТУРНЕЙСКИЙ	C s C v C t		
			СРЕДНИЙ D	ФАМЕНСКИЙ ФРАНСКИЙ	D fm D f		
			НИЖНИЙ D	ЖИВЕТСКИЙ ЭЙФЕЛЬСКИЙ	D zv D ef		
				ЭМСКИЙ ПРАЖСКИЙ ЛОХОВСКИЙ	D e D p D l		
			СИЛУРИЙСКАЯ S (31)	408,5	ВЕРХНИЙ S	ПРЖИДОЛЬСКИЙ ЛУДЛОВСКИЙ	S p S ld
					НИЖНИЙ S	ВЕНЛОКСКИЙ ЛЛАНДОВЕРИЙСКИЙ	S v S l
	ОРДОВИКСКАЯ O (60-70)	439	ВЕРХНИЙ O	АШГИЛЛСКИЙ	O as		
СРЕДНИЙ O			КАРАДОКСКИЙ ЛЛАНДЕЙЛОВСКИЙ ЛЛАНВИРНСКИЙ	O k O ld O l			
НИЖНИЙ O			АРЕНИГСКИЙ ТРЕМАДОКСКИЙ	O a O t			
КЕМБРИЙСКАЯ C (60)	510	ВЕРХНИЙ C	АКСАЙСКИЙ САКСКИЙ АЮСОККАНСКИЙ	C ak C s C as			
		СРЕДНИЙ C	МАЙСКИЙ АМГИНСКИЙ	C m C am			
		НИЖНИЙ C	ТОЙОНСКИЙ БОТОМСКИЙ АТДАБАНСКИЙ ТОММОТСКИЙ	C tn C b C at C t			
			570				

Абсолютный возраст по Инструкции...масштаба 1:200 000, 1995г.

Опись проб №1

Каменного и рыхлого материала отобранного во время учебной геологической практики

№пп	№точки-№образца	Привязка	Состав
1	3-1	Каменный карьер	Граниты серые, среднезернистые с щетками турмалина
	3-2		Андезиты темно-серые
	3-3		Андезито-дациты
	3-4		Полевые шпаты розовые
2	5-1	Место-нахождение динозавров	Супесь зеленовато-серая с разномерной галькой + 20 %глины
	5-2		Дресвяно-галечный горизонт
	5-3		Дсвяно-галечно-песчаный горизонт
	5-4		Песчано-галечно-валунный горизонт, 20% суглинка, буровато-коричневый
	5-5		Песок разномерный с дресвой и галькой
	5-6		Супесь зеленовато-серая с обилием галечного материала
	5-7		Суглинок бурый с галькой
			Граносиениты цокольной террасы
3	6-1	Карьерные выработки Ерковецкого бурогоугольного месторождения	Уголь бурый, плотный
	6-2		Глины темно-серые, надугольные
	6-3		Песок беловато-серый с галькой кварца (N <sub>1</sub> <sup>2-3</sup> sz)
	6-4		Глина буровато-коричневая, плотная, массивная
4	7-1	Водораздел рр. Чигиринка и Зея	Глина светло-коричневая
	7-2		Суглинок песчаный светло-коричневый
	7-3		Песок разномерный с дресвой и галькой ожелезненный
	7-4		Песок тонкозернистый
5	8-1	8 км Аэропортовской трассы	Песок тонкозернистый
	8-2		Песок разномерный с галькой
6	9-1	11 км Аэропортовской трассы	Гравийно-галечно-песчаные отложения буровато-коричневые
	9-2		Песок разномерный с галькой
	9-3		Супесь, галька
	9-4		Песок тонкозернистый с галькой кварца серый
	9-5		Глины темно-коричневые
7	10-1	Гора Плоская	Глины темно-коричневые
	10-2		Глины болотные светло-коричневые
8	11-1	Гора Белая	Глина светло-коричневая
	11-2		Туфы бежевые
	11-3		Уголь бурый
	11-4		Тонкозернистые глинистые пески
	11-5		Пески тонкозернистые, беловато-желтоватые

Наиболее распространенные магматические горные породы нормального ряда

(Альбомная страница)

Условия образования	Формы залегания	Характерные		Горные породы нормального (известково-щелочного) ряда				
		текстура	структура	Кислые $SiO_2 > 65\%$ I		Средние $SiO_2$ 65- 52% II	Основные $SiO_2$ 52-45% III	Ультраосновные (ультрамафиты) $SiO_2 < 45\%$ IV
1	2	3	4	а	б			
Эффузивные	Покровы, потoki, купола, обелиски, некки	Плотная, пористая, флюидальная	Стекловатая, афанитовая, порфирировая	Липарит (риолит)	Дацит	Андезит	Базальт, долерит	
Интрузивные	Батолиты, штоки, лакколиты, лополиты, факолиты, дайки, силлы	Массивная	Полнокристаллическая, порфирированная	Гранит	Гранодиорит	Диорит	Габбро	Дунит, перидотит, пироксенит
Минеральный состав (главные породообразующие минералы)			Светлые	Кварц		Средние плагиоклазы	Основные плагиоклазы	Отсутствуют
				Калиевый полевой шпат, кислый плагиоклаз	Кислый плагиоклаз, калиевый полевой шпат			
			Цветные	Биотит, роговая обманка, пироксены		Роговая обманка, биотит, пироксены	Пироксены, роговая обманка, оливин	Пироксены, оливин

Общая классификация экзогенных геологических процессов (по А.И.Шеко)

Группа	Класс	Тип	Вид
I. Обусловленные климатическими и биологическими факторами	Выветривание	Площадное Линейное	Физическое Химическое Биологическое
II. Обусловленные энергией рельефа (силой тяжести)	Движение без потери контакта со склоном или незначительной потерей его	Оползни	Сплывы Оплывины Оползни-блоки Оползни-потоки Оползни-обвалы
		Лавины	Снежные осовы Лотковые Прыгающие
	Движение с потерей контакта со склоном	Обвалы	Обвалы (собственно) Вывалы Камнепады
	Осыпи	Лотковые Площадные	
III. Обусловленные поверхностными водами	Океанов, морей и озер	Абразия Термоабразия	Океанов и приливных морей
III. Обусловленные поверхностными водами (окончание)	Океанов, морей и озер (окончание)	Вдольбереговое перемещение наносов	Безприливных морей Озер
	Водохранилищ	Переработка берегов Заиление	Разрушение берегов (обвалы, осыпи, оползни) Размыв берега
	Водотоков	Эрозия	Склоновая Овражная Речная
		Термоэрозия	
		Сели	Гляциальные Дождевые Таяния снега Прорывы плотин Вулканогенные
Затопление			
IV. Обусловленные подземными водами	Растворение и выщелачивание	Карст	Карбонатный Сульфатный Соляной

**Продолжение приложения 3**

Группа	Класс	Тип	Вид
IV. Обусловленные подземными водами (окончание)	Механический вынос	Суффозия	Суффозия Подземная эрозия
	Понижение уровня подземных вод	Оседание поверхности	
	Подъем уровня грунтовых вод	Подтопление	
		Засоление	
		Заболачивание	Верховые болота Переходные болота Низинные болота
	Ослабление и разрушение структурных связей грунтов	Просадка лессовидных пород	
		Плывуны	Истинные плывуны Псевдоплывуны
Увеличение объема глинистых пород	Набухание		
V. Обусловленные ветром		Дефляция	Развевание Выдувание
		Коррозия	
V. Обусловленные ветром (окончание)		Аккумуляция	Дюнообразование Барханообразование
VI. Обусловленные промерзанием и оттаиванием пород	Промерзание	Пучение	Сезонное Многолетние
		Морозобойное растрескивание	
		Наледи	Родниковые Речные Смешанные
	Колебания температуры с переходом через 0 <sup>0</sup> C	Курумы	Каменные реки Каменные моря
	Оттаивание	Термокарст	
		Солифлюкция	Быстрая Медленная
VII. Обусловленные выработкой подземного пространства	Добыча твердых полезных ископаемых и сооружение тоннелей	Проседание и провалы земной поверхности	
	Добыча нефти и газа	Оседание поверхности	

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ «АмГУ»)**

Факультет инженерно-физический  
 Кафедра геологии и природопользования  
 Специальность 21.05.02. «Прикладная геология», специализация «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых»

**ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**  
**(ПРАКТИКЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ**  
**И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) –**  
**УЧЕБНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

Исполнители

студенты группы 715-ос (1)

_____	Д.С. Гильметдинов
_____	П.А. Никитин
_____	Г.О. Иванов
_____	Д.Д. Никишаев
_____	В.С. Лукьянчик
_____	И.А. Марушенко
_____	В.Е. Родькин
_____	В.В. Некрасов

Руководитель

д.г.- м.н., профессор

Т.В. Кезина

Нормоконтроль

д.г.- м.н., профессор

Т.В. Кезина

Благовещенск 2020

## **Правила поведения и техника безопасности для студентов 1 курса кафедры ГиП на период прохождения учебной геологической практики**

Сотрудники, обучающиеся в АмГУ студенты и лица их сопровождающие, находящиеся в полевых условиях, в процессе выполнения работ по учебной, научной, производственной практик, научных экспедиций и других полевых работ обязаны строго соблюдать технику безопасности. Обучающиеся должны строго выполнять указания руководителя практики.

1. Начало ежедневной работы устанавливается руководителем практики и оговаривается заранее.
2. Студент обязан являться на практические занятия **в строго установленное время** и иметь при себе все необходимые принадлежности для выполнения работ.
3. На маршруте следует соблюдать строгую дисциплину:
  - иметь удобную спортивную обувь и головной убор;
  - не выходить на проезжую часть дорог;
  - по тропе, склонам и лесным массивам перемещаться осторожно, чтобы случайно ветками или падающими камнями не нанести вреда идущим за вами;
  - на карьерах не подходить близко к краю карьера;
  - перемещаться только по разрешенной территории в сопровождении руководителя практики или представителя предприятия;
  - осматриваться после выхода из лесной полосы во избежание укусов энцефалитными клещами;
  - не срывать и не употреблять в пищу незнакомые плоды и растения;
  - не курить во время маршрута;
  - не разводить костры в неустановленных местах;
  - соблюдать правила пожарной безопасности.
4. При работе с геологическим молотком следует проверить исправность инструмента до входа в маршрут. Раскалывание образца производить на расстоянии вытянутой руки, в отдаленном месте, чтобы осколки не заделали других и не повредили органы зрения работающего.
  - При зачистке уступа разреза быть осторожными, выбирать устойчивую позицию и следить чтобы внизу никто не находился во избежание травм.
5. При доставке на точку автобусом посадку и высадку производить быстро, по одному, не толкаться, заходить и выходить быстро. В транспорте вести себя тихо и достойно.

6. Во время поездки на ж.д. транспорте места в вагоне занимать согласно билетов. Во время движения и остановки транспорта соблюдать дисциплину:

- во время остановки не уходить далеко от вагона, быть внимательным, чтобы не отстать от поезда.

Категорически запрещается употреблять алкогольные напитки и некачественные продукты питания.

7. Во время работы на побережье (реки, моря) быть осторожным на маршруте:

- без разрешения не купаться;

- купание рекомендовано в солнечную безветренную погоду при температуре воды 17-19<sup>0</sup>С в специально отведенных местах;

- без разрешения не уходить с территории базирования;

- соблюдать правила личной гигиены.

Для защиты от солнца необходимо использовать солнцезащитные средства (головной убор, крем, пить достаточное количество жидкости).

**Всем студентам проходящим учебную геологическую практику необходимо соблюдать режим дня:**

- подъем в 7 часов утра; отбой 22.00.

Выезд на маршрут в 8.30. В камеральные дни, занятия начинаются с 9.00.

За грубое нарушение правил и норм техники безопасности, употребление алкогольных напитков, студент может быть отчислен из университета.

Зав. кафедрой ГиП

Д.В. Юсупов

\*\*При прохождении инструктажа по ТБ производится запись в журнале, который хранится на кафедре ГиП и составляется ведомость, которая отдается в отдел ГО и ЧС. Образец заполнения ведомости прилагается:

**Инструктаж по технике безопасности для студентов 1курса ГиП  
Проведенный 3 июня перед началом учебной геологической практики**

№	ФИО	Роспись студента	Роспись инструктора

**Татьяна Владимировна Кезина, доктор геолого-минералогических наук,  
профессор**

**Учебная геологическая практика:** учебное пособие для студентов специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализация - «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» / Т.В.Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2019. – 105 с. с.

**Учебное пособие**

План АмГУ, 2019

**Рецензент:**

А.В.Мельников, ведущий научный сотрудник ИГиП ДВО РАН

---

Издательство АмГУ АмГУ. Подписано к печати .....Компьютерная верстка  
Л.М.Пейзель. Формат 60x84/16. Усл.печ.л. 8,25. Тираж 200 экз. Заказ .....