

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине «ГЕОЛОГИЯ»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

05.03.02 - География
Территориальное планирование и устойчивое развитие
региона
2026 год
Очная

Год начала обучения
Форма обучения

Ставрополь, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины «Геология» дать студентам основы знаний о составе, строении, возрасте, динамике и истории Земли и о заключенных в ее недрах полезных ископаемых, сформировать практические навыки изучения минералов, горных пород и образуемых ими геологических тел, необходимые для профессиональной деятельности бакалавров в сферах проектных, изыскательских, научно-исследовательских, производственных и экспертных работ географического и геоэкологического профилей, а также при преподавательской работе в учреждениях общего, профессионального и дополнительного образования.

Основными задачами дисциплины являются:

- знать теоретические и практические основы геологии;
- уметь анализировать тектонические карты и связи между структурами подвижных поясов, платформ и рельефом;
- уметь определять и описывать минералы шкалы Мооса, самородных элементов, оксидов и гидроксидов, сульфидов, силикатов, алюмосиликатов, карбонатов, сульфатов, фосфатов, галоидов;
- определять и описывать магматические, осадочные и метаморфические породы;
- владеть первичными навыками использования геологических знаний при геоморфологических, палеогеографических и ресурсоведческих исследованиях, а также при принятии оптимальных решений в сфере природопользования.

Курс «Геология» изучается на 1 курсе бакалавриата в 1 семестре, по направлению 05.03.02– География.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины:

ОПК-1 - способен применять базовые знания в области математических и естественных наук, знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности

ОПК-2 - способен применять теоретические знания о закономерностях и особенностях развития и взаимодействия природных, производственных и социальных территориальных систем при решении задач профессиональной деятельности.

Цель данного практикума – описание последовательности, основного содержания, методики выполнения лабораторных работ по учебному курсу и самостоятельной подготовки к ним. Занятия проводятся в формах лабораторных работ, выполнения и защиты индивидуального задания.

РАЗДЕЛ I. ПОНЯТИЕ О ГЕОЛОГИИ КАК НАУКЕ И УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ. ЗНАЧЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ.

Цель: ознакомить студентов с содержанием и значением геологических знаний при подготовке специалистов в областях географии, геоэкологии и природопользования.

Предмет изучения геологии, ее место в естествознании. Геология - наука о строении, составе, возрасте, истории развития Земли и заключенных в ней полезных ископаемых.

Вместе с географией она одна из основных наук о Земле. Предметом ее изучения являются земные недра: их состав, структура, история формирования и находящиеся в них ресурсы полезных ископаемых. Главным объектом исследования является литосфера и ее составные части.

Основные отличия геологии от географии сводится к тому, что если география изучает земную поверхность и то, что располагается выше ее, и отражает современное состояние планеты, то геология изучает, то, что находится ниже земной поверхности и состояние Земли в прошлом.

В совокупности геология и география создают полное и целостное представление о планете. Поэтому эти науки неразрывно связаны между собой и не могут развиваться независимо друг от друга. По этой причине фундаментальная подготовка географов в университете начинается с изучения основ геологии.

В связи с исключительной сложностью и многообразием состава и строения Земли и уникальностью нашей планеты, геология представляет собой одну из наиболее комплексных наук и формируется на стыке со всеми другими естественными науками. При геологических исследованиях применяются современные физические, химические, физико-химические методы изучения состава и строения вещества, используются материалы аэрокосмических дистанционных съемок планеты. Геологические как и географические исследования обязательно сопровождаются полевыми работами, экспедициями в разные уголки Земли. Для изучения глубинного строения недр широко используются бурение и геофизические методы исследований. В последние десятилетия объектом изучения геологов стали планеты Солнечной системы, прежде всего Луна, Марс и Венера. Познание их состава и строения открывает новые страницы истории формирования Земли как космической системы и дает перспективу освоения природных ресурсов других планет для блага человечества.

Науки геологического цикла.

Геологические дисциплины разделяются на собственно геологические и дисциплины, возникшие на стыке геологии с другими естественными науками.

Геология как целостная самостоятельная наука стала развиваться с XVIII века благодаря трудам М.В. Ломоносова (1711-1765), Д. Геттона (1726-

1797), А.Г. Вернера (1750-1817), хотя ряд основополагающих представлений о минералах, горных породах и строении земных недр был сделан уже учеными Древнего мира (Аристотелем, Плинием Старшим и др.) и средневековья (Агриколой, Леонардо да Винчи и др.).

От общей геологии, описывающей вещество и строение Земли и геологические процессы, со временем ответвились следующие частные науки (объединяемые в единый цикл геологических наук):

- **минералогия** - описывающая минералы - самые элементарные части литосферы, обладающие, как правило, кристаллическим строением;
- **литология** - наука об осадочных породах;
- **стратиграфия** - наука о строении осадочной оболочки Земли;
- **петрология** - наука о происхождении горных пород;
- **геотектоника** - наука о строении и развитии земных недр;
- **структурная геология** - изучающая формы залегания геологических тел;
 - **историческая геология** - наука изучающая эндогенные (происходящие внутри Земли) и экзогенные (происходящее на земной поверхности) геологические процессы;
 - **учение о полезных ископаемых** - прикладной раздел геологии, исследующий возможности практического использования минералов, горных пород, руд и горючих ископаемых и закономерности их образования.

Комплексные науки, развивающиеся на стыке геологии с другими областями знаний стали формироваться главным образом с конца XIX века. К ним относятся:

1) на стыке геологии и физики:

- **геофизика** - наука о физических свойствах горных пород и образуемых ими геологических тел;
- **инженерная геология** - наука о механических и физико-механических свойствах грунтов и горных пород, используемых в качестве основания зданий и сооружений;
- **радиогеохронология** - наука об абсолютном возрасте геологических образований, определяемом по количественному изотопному составу радиоактивных элементов и продуктов их распада;

2) на стыке геологии и химии:

- **геохимия** - наука о химическом составе геологических образований и химических процессах в недрах Земли; в последние десятилетия в эту группу стали включать и минералогию;

3) на стыке геологии и биологии:

- **палеонтология** - наука изучающая ископаемые остатки фауны флоры и реконструирующая органический мир геологического прошлого; на основе данной этой науки развивается биостратиграфия – раздел стратиграфии, исследующий относительный возраст осадочных слоев по руководящим формам ископаемой фауны и флоры;

4) на стыке геологии и географии:

- **геоморфология** - наука о рельефе земной поверхности, -**палеогеография** - наука о физико-географических условиях и ландшафтах геологического прошлого Земли; **гидрогеология** - учение о подземных водах;

5) на стыке геологии и космологии:

- **сравнительная планетология** — наука о геологическом строении планет Солнечной системы.

Значение геологических знаний. Их использование в географии, экологии и природопользовании.

Геологические знания имеют большое научное, прикладное и мировоззренческое значение.

Геология благодаря широкому комплексному изучению процессов и явлений, происходящих и происходивших на Земле и других планетах, является *фундаментальной наукой*. Наибольшее значение для людей имеют научные данные о вещественном составе, строении, возрасте и истории развития Земли. Динамические модели ее изменений в прошлом воссоздаваемые по палеогеографическим и историко-геологическим данным, служат основой построения научных прогностических моделей ее будущего, необходимых для выработки стратегии развития общества.

Исследованием фундаментальных геологических проблем занимаются в РФ геологические институты Российской Академии наук (например, Геологический институт в Москве, Институт физики Земли в С.-Петербурге), а также ученые высших учебных заведений, прежде всего государственных университетов (Московского, Санкт-Петербургского, Новосибирского и др.).

Прикладное значение геологии заключается прежде всего в поисках и разведке месторождений полезных ископаемых. Эта функция возложена на научно-производственную геологическую службу, которая входит в структуру Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РФ. На Северном Кавказе и в Предкавказье геолого-разведочные работы выполняет Северо-Кавказский региональный геологический центр, базирующийся в г. Ессентуки. В состав геологической службы входят также научно-исследовательские институты, например, Ставропольский НИПИ нефти и газа.

Благодаря большому труду разведчиков недр Россия на многие десятилетия обеспечена основными видами минерального сырья, горючих полезных ископаемых и подземных вод. По многим видам ископаемых ресурсов (нефти, газа, угля черных металлов и др.) она занимает ведущее место в мире.

Другим видом прикладной деятельности геологов является инженерно-геологическое обеспечение строительных работ. Всем видам строи-

тельства обязательно предшествуют инженерно-геологические изыскания. Они проводятся с целью выяснения устойчивости грунтов к нагрузкам и разным видам антропогенных воздействий при строительстве зданий и сооружений. Изыскательские работы проводятся специальными трестами и проектными институтами. В Ставропольском крае к ним относятся Ставрополь ТИСИЗ, Научно-производственный инженерно-геологический центр, СевКав ГИПРОВОДХОЗ и другие.

Третий вид практической геологической деятельности заключается в проведении геолого-экологического и геофизического мониторинга состояния геологической среды. Он выполняется подразделениями государственных геологической и природоохранной служб.

Геолого-экологический мониторинг заключается в слежении за состоянием геологической среды для выявления и предупреждения опасных геологических процессов - оползней, обвалов, селей, просадок грунтов, разрушения плотин водохранилищ.

Геофизический мониторинг разделяется на сейсмический и радиометрический. Сейсмический мониторинг направлен на прогноз землетрясений и проводится в сейсмоопасных зонах. Радиометрический мониторинг предусмотрен в местах добычи и переработки руд радиоактивных элементов, а также в местах загрязнения территорий радиоактивными веществами и на атомных электростанциях.

Для оценки степени загрязнения геологической среды токсичными веществами проводится геохимическая съемка земной поверхности.

Исключительно велико *мировоззренческое* значение геологических знаний. Благодаря изучению геологической летописи и измерениям абсолютного возраста научно доказана крайне длительная необратимая поступательная эволюция природного комплекса Земли. Ключевыми в истории Земли являются геохронологические реперы следующих глобальных событий (млрд. лет назад):

- образование древнейших пород мантии Земли - 4,6
- образование древнейших гранитоидов континентальной земной коры - 3,9
- образование древнейших базальтов океанической коры 0,24- 0,25
- первые следы жизнедеятельности – 3,5-3,7.

Геолого-геохимические данные свидетельствуют о материальном единстве земного вещества, о его земном происхождении. Биостратиграфические данные отражают необратимый характер и непрерывность развития органического мира в неразрывной связи с изменениями условий природной среды.

Геологические знания широко используются в научно-исследовательской и прикладной работе географов при изучении следующих проблем:

- в общем землеведении - внутреннего строения, геофизики, геодинамики и рельефа Земли;

- в ландшафтоведении - литогенной основы ландшафтов,
 - в физической географии - геологического строения, тектонической структуры и полезных ископаемых территорий;
 - в палеогеографии - фациальных, формационных и палеонтологических особенностей геологической летописи;
- в геоморфологии - геотектур и морфоструктур рельефа;
- в ресурсоведении – минеральных, энергетических и водных ресурсов;
- в гидрологии –подземных вод.

Основы геологических знаний даются в школьных курсах природопользования, основ физической географии, географии материков и океанов и географии России. В школьной всеобуч входит знакомство учащихся:

- с важнейшими минералами и горными породами,
- с эндогенными и экзогенными факторами рельефообразования,
- с главнейшими тектоническими структурами и литосферными плитами,
- с геохронологической шкалой и основными этапами развития природного комплекса Земли;
- с важнейшими полезными ископаемыми.

Геологические знания дают возможность ученым наблюдать не только земную поверхность, но и скрытые в недрах тектонические структуры, изучать как настоящее, так и прошлое Земли; тем самым воспринимать географическую среду во всех четырех пространственно-временных измерениях.

Контрольные вопросы

1. Что такое геология? Какое место она занимает в науках о Земле?
2. На какие частные науки разделяется геология?
3. Как используются геологические знания в географии, экологии и природопользовании?

РАЗДЕЛ II. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Тема 1. Основы минералогии

Занятие 1. Определение элементов ограничения и симметрии кристаллов (2 часа).

Цель занятия: ознакомить студентов с элементами ограничения и симметрии кристаллов в объеме знаний, необходимых для изучения и диагностики порообразующих и рудных минералов.

Оборудование: 1) модели кристаллографических форм (куб, октаэдр, тетраэдр, додекаэдр, призмы, пирамиды, бипирамиды, параллелепипеды, ромбоэдр);

2) природные кристаллы: кварц, пирит, кальцит, гипс, галит.

Методические пособия: таблицы форм граней, кристаллических форм, категорий и сингоний.

Вопросы, выносимые на обсуждение

- 1) Что такое кристалл, чем обусловлено его упорядоченное строение?
- 2) Каковы свойства кристаллов?
- 3) Какие элементы ограничения имеют кристаллы?
Что такое грань, ребро и вершина кристалла?
- 4) Какие формы граней встречаются в кристаллах? Что такое тригон, тетрагон, пентагон, гексагон, ромб, скалена, трапеция, параллелограм, моноэдр, пинакоид?
- 5) Какие морфологические формы свойственны кристаллам? Что такое куб, октаэдр, тетраэдр, додекаэдр, ромбоэдр, призма, пирамида, бипирамида, скаленоэдр, параллелепипед? Какие их разновидности можно встретить в кристаллах?
- 6) Какие элементы симметрии имеют кристаллы? Что такое ось, плоскость и центр симметрии? Оси каких порядков встречаются в кристаллах?
- 7) Что такое категории симметрии и сингонии? По каким признакам разделяются высшая, средняя и низшая категории? Какие особенности симметрии свойственны кубической, гексагональной, тригональной, тетрагональной, ромбический, моноклинной и триклинной сингониям?
- 8) Что такое индекс грани? Как он устанавливается?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Изучите и опишите элементы ограничения четырех-пяти моделей кристаллов по схеме:

- 1) Название кристаллографической формы;
- 2) Формы граней и их количество;
- 3) Количество ребер;
- 4) Количество вершин.

Правильность определения элементов ограничения проверьте по формуле $\Gamma + B = P + 2$, где Γ – число граней, B – число вершин, P – число ребер.

Результаты определений запишите в таблице 1.

Таблица 1.1.

Элементы ограничения кристаллов.

№ п/п	Кристаллографическая форма	Формы граней	Число граней	Число ребер	Число вершин	$\Gamma + B = P + 2$

Задание 2. Определите элементы симметрии, категории и сингонии четырех-пяти моделей кристаллов по следующему алгоритму:

- 1) название кристаллографической формы;
- 2) оси симметрии (L_2, L_3, L_4, L_6) и их количество (например, $L_2 - 6, L_3 - 4, L_4 - 3$),
- 3) количество плоскостей симметрии – P (например, $9P$);
- 4) наличие центра симметрии – C ;
- 5) формула симметрии кристалла (например, $3L_4 4L_3 6L_2 9PC$);
- 6) категория и сингония.

Результаты определений запишите в таблице 2.

Таблица 1.2.

Элементы симметрии кристаллов.

№ п/п	Кристаллографическая форма	Оси симметрии				Количество плоскостей симметрии	Формула симметрии кристалла	Категория и сингония
		L_2	L_3	L_4	L_6			

Задание 3. Изучите и охарактеризуйте элементы ограничения и симметрии природных кристаллов, определите их сингонию. Обратите внимание на комбинации кристаллических форм в природных кристаллах.

Подведите итоги занятия.

Задание к следующему занятию. Изучите тему: «Диагностические свойства минералов, обратив особое внимание на разделы: цвет, блеск, цвет черты, спайность. Твердость и формы нахождения минералов (Приложение 1).

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.

Дополнительная

1. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высшая школа, 1980. – 440 с.
2. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов – М.: Академический проект, 2005. – 704 с.
3. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Интернет ресурсы

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Занятие 2. Изучение и определение диагностических свойств минералов (2 часа).

Цель занятия: обучить студентов методам визуального определения минералов.

Оборудование: учебная и раздаточная коллекции минералов, шкала твердости Мооса, стекло, фарфоровые пластинки, соляная кислота.

Вопросы, выносимые на обсуждение по теме.

- 1) Что такое минералы, как производится их диагностика?
- 2) Какие диагностические признаки используются для их визуального определения?
- 3) Каковы особенности диагностики минералов по цвету?
- 4) Как классифицируются прозрачность и блеск?
- 5) Что такое цвет черты, как он определяется? Совпадает ли цвет черты с цветом минерала?
- 6) Что такое спайность? Как она связана с кристаллической структурой, как классифицируется?

- 7) Что такое твердость, как она определяется? Какие минералы входят в шкалу твердости Мооса? Какие вещества используются как рабочие эталоны твердости?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Пользуясь приложением 2 «Диагностические свойства минералов», учебной коллекцией минералов и шкалой твердости Мооса, ознакомьтесь с минералами-эталоны:

- а) цветов (горный хрусталь, кальцит, кислый плагиоклаз, каолинит, киноварь, лимонит – охра, азурит, сидерит, малахит, эпидот, серпентин, пирит, халькопирит, галенит, магнетит);
- б) блеска (алмазный блеск – роговая обманка, сфалерит; стеклянный - кварц, перламутровый – мусковит, жирный – сера, восковой – тальк, матовый халцедон; смоляной – черный лимонит, шелковистый – серицит, землистый – лимонит, металлический – пирит, галенит, полуметаллический – графит);
- в) спайности (весьма совершенная – слюда, гипс; совершенная – полевошпат, кальцит; хорошая – оливин, плохая апатит; не имеют спайность – кварц, пирит);
- г) твердости: тальк – 1, гипс – 2, кальцит – 3, флюорит – 4, апатит – 5, полевошпат – 6, кварц – 7, топаз – 8, корунд – 9.

Задание 2. Определите цвет черты пирита, лимонита, гематита, сфалерита, серы, графита.

Задание 3. Пользуясь минералами шкалы твердости Мооса, определите твердость Вашего ногтя и твердость стекла.

Задание 4. Ознакомьтесь с формами нахождения минералов:

- кристаллы и друзы – горный хрусталь;
- скрытокристаллическая – халцедон;
- конкреции – сферосидерит, марказит;
- секрции – кальцит, целестин, опал;
- аморфная – опал;
- зернистая – кальцит в мраморе;
- чешуйчатая – слюда;
- шестоватая – роговая обманка, актинолит;
- землистая – каолинит;
- оолитовая – боксит, лимонит;

- натечная – арагонит.

Задание 5. Опишите несколько минералов шкалы твердости Мооса. Результаты описания запишите в таблицу.

Таблица 2.1.

№ п/п	Название минерала. Формула.	Цвет. Прозрачность	Блеск	Цвет черты	Спайность	Твердость	Прочие свойства

Задание к следующему занятию. Повторите классификацию минералов.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.

Дополнительная

1. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высшая школа, 1980. – 440 с.
2. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов – М.: Академический проект, 2005. – 704 с.
3. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
4. Минералогическая энциклопедия / под ред. К. Фрея: Пер. с англ. – Л.: Недра, 1985. – 512 с.
5. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Интернет-источники

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Информационная база Геологического музея СКФУ

1. Экспозиции: «Минералы», «Горные породы», «Архей, протерозой, палеозой», «Мезозой», «Кайнозой», «Древнеставропольская суша», «Ставропольская возвышенность», «Регион КМВ».
2. Электронный киоск: «Минералы», «Горные породы».
3. Экспериментариум по минералам и горным породам.
4. Учебные и раздаточные коллекции.

Занятие 3. Изучение и описание минералов (4 часа).

Цель занятия: ознакомить студентов с главнейшими породообразующими и рудными минералами, их происхождением, распространением и применением, развить навыки самостоятельного определения минералов с помощью справочных пособий.

Оборудование: учебная коллекция минералов, стекло, фарфоровые пластинки, компас, соляная кислота, тетради, карандаши, линейки.

Вопросы, выносимые на обсуждение

- 1) Как классифицируются минералы?
- 2) Назовите наиболее распространенные самородные элементы, оксиды, гидроксиды, сульфиды, карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты, галоиды.
- 3) Назовите важнейшие породообразующие минералы. Какие из них наиболее распространены в земной коре?
- 4) Как классифицируются минералы по практическому применению?
- 5) Как классифицируются полевые шпаты?
- 6) Приведите примеры полиморфизма минералов.
- 7) Какое практическое применение имеют полевые шпаты, кварц, кальцит, гипс, лимонит, магнетит, галенит, каолинит, тальк, апатит, флюорит, корунд?
- 8) Какие минералы распространены в Ставропольском крае и на Кавказе?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Пользуясь учебными пособиями и оборудованием, определите по диагностическим признакам важнейшие породообразующие и рудные минералы. Результаты определения запишите в таблицу, образец которой дан в таблице 2.1.).

Минералы описывайте по химическим группам в следующей последовательности:

- а) самородные элементы: сера, графит, золото;
- б) сернистые соединения (сульфиды): пирит, марказит, халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит, антимонит, киноварь;
- в) оксиды и гидрооксиды: кварц, халцедон, опал, магнетит, гематит, корунд;

г) силикаты и алюмосиликаты: полевые шпаты (калиевый полевой шпат, кислый, средний и основной плагиоклазы), слюды (биотит, мусковит), амфиболы (роговая обманка), пироксены (авгит, диопсид), оливин, хлорит, тальк, серпентин, каолинит, эпидот, топаз, гранат;

д) карбонаты: кальцит, арагонит, магнезит, сидерит, малахит;

е) сульфаты: гипс, барит;

ж) фосфаты: апатит, фосфорит;

з) галоиды: флюорит, галит, сильвин.

Задание 2. В тетради по лабораторным занятиям отдельно запишите данные о происхождении, распространении и практическом применении каждого минерала, о главнейших месторождениях рудных и ценных нерудных минералов.

Задание к следующему занятию. Повторите общие понятия о магматизме и классификацию магматических пород.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.

Дополнительная

1. Годзевич Б.Л. Минералы, горные породы и окаменелости Ставропольского края // Вторые Прозрителевские чтения: М-лы науч.-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во «Вестник Кавказа», 2006. – С. 73-75.
2. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высшая школа, 1980. – 440 с.
3. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов – М.: Академический проект, 2005. – 704 с.
4. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
5. Минералогическая энциклопедия / под ред. К. Фрея: Пер. с англ. – Л.: Недра, 1985. – 512 с.
6. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Интернет-источники

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Информационная база Геологического музея СКФУ

1. Экспозиции: «Минералы», «Горные породы», «Архей, протерозой, палеозой», «Мезозой», «Кайнозой», «Древнеставропольская суша», «Ставропольская возвышенность», «Регион КМВ».
2. Электронный киоск: «Минералы», «Горные породы».
3. Экспериментариум по минералам и горным породам.
4. Учебные и раздаточные коллекции.

Тема 2. Магматизм и магматические породы.

Цель занятия: ознакомить студентов с наиболее распространенными магматическими, осадочными и метаморфическими породами, их распространением в литосфере и в Ставропольском крае, практическим использованием; обучить студентов методам визуальной диагностики и описания горных пород.

Оборудование: учебные коллекции горных пород, раздаточный материал образцов, стекло для определения твердости, соляная кислота, карандаши, линейки.

Занятие 1. Магматизм и магматические породы (4 часа)

Вопросы, выносимые на обсуждение

- 1) Что такое магма и лава? Где и как они образуются?
- 2) Что такое магматические породы? Как они классифицируются по условиям образования и химическому составу? Какой критерий взят за основу химической классификации?
- 3) Как классифицируются вулканические породы по условиям образования и степени кристаллизации? Что такое обсидиан, перлит, пемза, туф, вулканическая брекчия?
- 4) Что такое структура и текстура горных пород?
- 5) Какие структуры и текстуры свойственны интрузивным, вулканическим и субвулканическим породам?
- 6) Какие породы входят в группу гранитоидов? Какой их минералогический состав? Где они распространены и какое имеют практическое значение?
- 7) Какие вулканические породы относятся к группе кислых пород? Какие вулканические аналоги соответствуют гранитам, гранодиоритам и граносиенитам? Как соотносятся термины риолит и липарит?

- 8) Какие магматические породы слагают ядра останцовых магматических гор Пятигорья?
- 9) Какие полезные ископаемые связаны с кислыми вулканитами?
- 10) Какие породы входят в группу средних пород нормального и щелочного ряда? Каков их минералогический состав? Где они распространены?
- 11) Какие полезные ископаемые связаны с магматическими породами среднего состава?
- 12) Как называются интрузивные и вулканические породы основного состава? Из каких минералов они состоят? Какую роль они играют в строении земной коры, какие полезные ископаемые связаны с ними?
- 13) Какие горные породы входят в группу ультраосновных? Их минералогический состав? Где они распространены, какова их роль в структуре литосферы? Почему крайне редки ультраосновные вулканические породы?
- 14) Что такое кимберлиты? Какие полезные ископаемые связаны с ультраосновными породами?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Изучите и опишите магматические породы в следующем порядке:

Кислые породы.

Интрузивные:

- а) плагиогранит,
- б) калиевый гранит,
- в) гранодиорит,
- г) граносиенит.

Вулканические:

- д) субвулканические порфировые риолиты, трахириолиты (бештауниты),
- е) лавы риолитов, трахириолитов,
- ж) туфы риолитов, трахириолитов,
- з) обсидиан,
- и) пемза.

Средние породы.

Нормальный ряд:

- а) интрузивные – диорит,

- б) вулканические – андезит-лава, туф андезита,
- в) субвулканические – андезитовый порфирит.

Щелочной ряд:

- г) интрузивные – сиенит, нефелиновый сиенит,
- д) вулканические – трахит-лава, туф трахита,
- е) субвулканические – трахитовый порфир,

Основные породы.

- а) интрузивные – габбро,
- б) вулканические – базальты,

Ультраосновные породы.

Интрузивные:

- а) пироксенит,
- б) перидотит,
- в) дунит.

Результаты описаний запишите в таблице:

Таблица 4.

№ п/п	Классификационная группа	Название	Цвет	Структура	Текстура	Минералогический состав

Задание 2. Отдельно запишите данные:

- о распространении разных химических групп горных пород;
- встречаемости их в Ставропольском крае и на Северном Кавказе;
- связи с ними полезных ископаемых, приведите примеры крупных месторождений магматического происхождения.

Задание к следующему занятию. Повторите тему: «Литогенез и осадочные полезные ископаемые».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.

2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.

Дополнительная

1. Годзевич Б.Л. Минералы, горные породы и окаменелости Ставропольского края // Вторые Прозрителевские чтения: М-лы науч.-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во «Вестник Кавказа», 2006. – С. 73-75.
2. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высшая школа, 1980. – 440 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.
4. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
5. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. – М.: , 2005 - с.
6. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Информационная база Геологического музея СКФУ

1. Учебные и раздаточные коллекции.

Тема 3. Литогенез и осадочные горные породы (2 часа).

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Изучите и опишите осадочные породы в следующем порядке.

Обломочные породы: осадочная брекчия, конгломерат, песчаники с глинистым, известковым железистым оксидным и гидроксидным цементом, алевролит, аргиллит;

Хемогенные породы: известняк, мергель, травертин, яшма, боксит;

Органогенные породы: ракушечный коралловый и мшанковый известняки, писчий мел, диатомит, торф, уголь.

Результаты изучения осадочных пород впишите в таблицу того же содержания, что и для магматических горных пород.

Задание 2. Отдельно запишите в тетради данные об условиях происхождения и распространении изученных видов осадочных горных пород и их практическом применении.

Задание к следующему занятию. Повторите тему «Метаморфизм и метаморфические горные породы».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.

Дополнительная

1. Годзевич Б.Л. Минералы, горные породы и окаменелости Ставропольского края // Вторые Прозрителевские чтения: М-лы науч.-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во «Вестник Кавказа», 2006. – С. 73-75.
2. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высшая школа, 1980. – 440 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.
4. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
5. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. – М.: , 2005 - с.
6. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Информационная база Геологического музея СГУ

1. Учебные и раздаточные коллекции.

Тема 4. Метаморфизм и метаморфические горные породы (4 часа)

Вопросы, выносимые на обсуждение.

- 1) Что такое метаморфизм? Как классифицируются метаморфические процессы? Что такое ультраметаморфизм?
- 2) Как классифицируются метаморфические породы?
- 3) Каковы текстурно-структурные особенности метаморфических пород?
- 4) Какие полезные ископаемые связаны с метаморфизмом?
- 5) Какова роль метаморфических пород в строении земной коры?

6) Какие метаморфические породы распространены на Кавказе?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Изучите и опишите метаморфические породы в следующей последовательности.

Породы эпизоны: филлиты, графитовые и зеленые сланцы;

Породы мезозоны: слюдяные сланцы, амфиболиты, кварциты, мраморы;

Породы катазоны: гнейсы, мигматиты, магнетитовые кварциты;

Дислокационно метаморфизованные породы: катаклазиты, милониты.

Результаты работы впишите в общую таблицу описания горных пород.

Задание 2. Запишите отдельно данные о распространении разных типов метаморфических пород в структурах земной коры и на Кавказе и о связи с ними полезных ископаемых.

Задание к следующему занятию. Повторите тему «Структурные элементы земной коры».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.

Дополнительная

1. Годзевич Б.Л. Минералы, горные породы и окаменелости Ставропольского края // Вторые Прозрителевские чтения: М-лы науч.-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во «Вестник Кавказа», 2006. – С. 73-75.
2. Иванова М.Ф. Общая геология с основами исторической геологии. – М.: Высшая школа, 1980. – 440 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.
4. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
5. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. – М.: , 2005 - с.
6. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Информационная база Геологического музея СКФУ

Тема 5. Тектонические движения и нарушения (2 часа).

Цель занятия – ознакомить студентов с тектонической картой и картой литосферных плит, научить их анализу этих карт и увязке основных структурных элементов земной коры с планетарным рельефом земной поверхности.

Оборудование: тектонические и физические карты СНГ и мира, географические атласы, контурные карты, карта литосферных плит, цветные карандаши.

Вопросы, выносимые на обсуждение.

- 1) Что такое литосферная плита? По каким признакам проводятся границы литосферных плит?
- 2) Какие наиболее крупные плиты установлены в структуре литосферы? Каково их положение в системе континентов и океанов?
- 3) Какие геодинамические взаимодействия происходят на границах плит? Что такое спрединг, субдукция, коллизия, сдвиг?
- 4) С какими геодинамическими взаимодействиями связано формирование срединно-океанических хребтов, рифтовых зон, глубоководных желобов, островных дуг, окраинных и внутриконтинентальных морей, складчатых и эпиплатформенных горных поясов, трансформных разломов?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Сравните карту литосферных плит и физическую карту мира и сделайте геодинамическую интерпретацию взаимодействий литосферных плит по формам планетарного рельефа вдоль их границ.

Задание 2. На контурной карте мира нарисуйте границы главных литосферных плит (Евразийской, Африкано-Аравийской, Индо-Австралийской, Тихоокеанской, Североамериканской, Южноамериканской, Антарктической) и отразите динамику взаимодействий плит на разных отрезках границ следующими знаками:

++++++спрединг

 субдукция

 коллизия

Задание 3. Впишите в таблицу 5.2, какие части континентов и океанов входят в состав отдельных литосферных плит.

Таблица 5.2

Литосферные плиты.

№ п/п	Название литосферных плит	Части континентов и океанов, входящие в состав плиты

Задание к следующему занятию. Повторите тему «Геохронологическая и стратиграфическая шкалы».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.

Дополнительная

1. Географический атлас для учителей средней школы. Четвертое издание – М. ГУГК, 1982.
2. Геологическая карта Кавказа. М-б 1:500 000 /Под ред. Д.В. Наливкина Л.: ВСЕГЕИ, 1976.
3. Годзевич Б.Л. Тектоника и морфоструктура Ставрополья // Вестник СГУ. Вып. 6, 1996. – С. 24-32.
4. Зоненшайн Л.П., Савостин Л.А. Введение в геодинамику. – М.: Недра, 1979. – 311 с.
5. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов – М.: Академический проект, 2005. – 704 с.
6. Короновский Н.В. Краткий курс региональной геологии СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – с. 210-218, 236-240.
7. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
8. Судо М.М. Современная геология. – М.: Знание, 1981. – 160 с.

9. Ушаков С.А., Ясаманов Н.А. Дрейф материков и климаты Земли. – М.: Мысль, 1984. – 206 с.
10. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.
2. <http://www.ginras.ru/> - Геологический институт РАН.
3. http://wsyachina.narod.ru/earth_sciences/index.html - Науки о Земле.

Информационная база Геологического музея СКФУ

1. Презентации: «Внутреннее строение Земли», «Литосферные плиты», «Архей», «Протерозой», «Палеозой», «Мезозой», «Кайнозой».

Тема 6. Структурные элементы земной коры. Геологическая и тектоническая карты

Занятие 1. Анализ тектонической карты СНГ (2 часа)

Цель занятия – ознакомить студентов с тектонической картой, научить их анализу карты и увязке основных структурных элементов земной коры с планетарным рельефом земной поверхности.

Оборудование: тектонические и физические карты СНГ, географические атласы, контурные карты, цветные карандаши.

Вопросы, выносимые на обсуждение

- 1) На какие главные геотектонические элементы разделяется земная кора?
- 2) Из каких структурных единиц состоят подвижные пояса?
- 3) Какие структуры выделяются в составе горных складчатых поясов и срединно-океанических хребтов?
- 4) На какие возрастные группы делятся горные системы?
- 5) Как классифицируются платформы?
- 6) Из каких структурных элементов состоят платформы?
- 7) Какие тектонические структуры формируются на стыке платформ и складчатых горных систем?
- 8) Что такое антиклинорий, синклинорий, рифт, срединный массив.
- 9) Что такое платформенная плита, щит, антеклиза, синеклиза, авлакоген?
- 10) Что такое передовой прогиб?
- 11) Какие тектонические структуры выделяются на Кавказе и в Предкавказье?

- 12) Когда происходила байкальская, каледонская, герцинская, тихоокеанская и альпийская складчатость?
- 13) Какая информация отражена на тектонической карте?
- 14) По каким принципам составляются тектонические карты?

Организационная форма занятия – выполнение и защита творческих проектов.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Проанализируйте тектоническую карту СНГ. Найдите на ней подвижные пояса, платформенные области и их основные элементы. На контурной карте разными цветами покажите территории:

- а) складчатых поясов байкалид, каледонид, герцинид, мезозойд и каледонского горообразования;
- б) древних и молодых платформ;
- в) щитов;
- г) краевых прогибов.

Задание 2. Проведите сравнительный анализ тектонической и физической карт СНГ. Результаты анализа, отражающие связь между тектоническими структурами и крупными формами рельефа – горами и равнинами, впишите в таблицу 5.1.

Таблица 5.1.

№ п/п	Тектонические структуры	Крупные элементы рельефа
I. Подвижные пояса		
1.	Байкалиды	
2.	Каледониды	
3.	Герциниды	
4.	Мезозойды	
5.	Кайнозойды	
II. Платформы		
6.	Древние	
7.	Молодые (эпигерцинские)	

Задание к следующему занятию. Повторите раздел программы «Литосферные плиты и их взаимодействия».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.

Дополнительная

1. Атлас земель Ставропольского края. – Ставрополь: Кубаньгипрозем, 2000.
2. Географический атлас для учителей средней школы. Четвертое издание – М. ГУГК, 1982.
3. Геологическая карта Кавказа. М-б 1:500 000 /Под ред. Д.В. Наливкина Л.: ВСЕГЕИ, 1976.
4. Годзевич Б.Л. Тектоника и морфоструктура Ставрополя // Вестник СГУ. Вып. 6, 1996. – С. 24-32.
5. Зоненшайн Л.П., Савостин Л.А. Введение в геодинамику. – М.: Недра, 1979. – 311 с.
6. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов – М.: Академический проект, 2005. – 704 с.
7. Короновский Н.В. Краткий курс региональной геологии СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – с. 210-218, 236-240.
8. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
9. Судо М.М. Современная геология. – М.: Знание, 1981. – 160 с.
10. Ушаков С.А., Ясаманов Н.А. Дрейф материков и климаты Земли. – М.: Мысль, 1984. – 206 с.
11. Ферхуген Дж., Тернер Ф., Вейс Л. и др. Земля. Введение в общую геологию. Т. 1,2. – М.: Мир, 1974. – 846 с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.
2. <http://www.ginras.ru/> - Геологический институт РАН.
3. http://wsyachina.narod.ru/earth_sciences/index.html - Науки о Земле.

Информационная база Геологического музея СКФУ

1. Презентации: «Внутреннее строение Земли», «Литосферные плиты», «Архей», «Протерозой», «Палеозой», «Мезозой», «Кайнозой».

Занятие 2. Анализ геологических карт (2 часа)

Цель занятия: научить студентов анализу геологических карт, стратиграфических колонок и разрезов, построению геологических разрезов.

Оборудование: комплект учебных геологических карт, геохронологическая таблица, географические атласы Мира и СНГ, горный компас, карандаши, линейки.

Вопросы, выносимые на обсуждение

- 1) Что такое геологическая карта? В каких масштабах она составлена?
- 2) Какая информация отражается на геологической карте? Что прилагается к ней дополнительно?
- 3) Как изображаются стратифицируемые и интрузивные образования, разломы, вулканические покровы?

Организационная форма занятия – выполнение и защита творческих проектов.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Проанализируйте геологическую карту и отразите в таблицах 6.1. и 6.2. способы передачи на ней информации о стратифицируемых и магматических образованиях. Стратифицируемые образования описывайте от молодых к древним, а магматические – от кислых к ультраосновным.

Таблица 6.1.

Стратифицируемые образования.

№ п/п	Возраст	Индекс	Цвет

Примечание. До 70-х годов XX в. использовалась индексация, соответствующая следующим принятым ныне возрастным индексам: А, Ar – AR (архей), Pt – PR (протерозой), Pz – PZ (палеозой), Mz – MZ (мезозой), Kz – KZ (кайнозой), Cm – C (кембрий), Cr – K (мел), Pg – P (палеоген).

Таблица 6.2.

Магматические образования.

№ п/п	Химический состав	Горные породы	Индекс	Цвет	Крап

Примечание. В РФ принята следующая индексация магматических пород: граниты - γ (гамма), диориты - δ (дельта), сиенит - ϵ (эпсилон), габбро - ν (ню), ультраосновные породы (перидотиты, дуниты) - σ (сигма), кислые вулканиты - λ (лямбда), андезиты - α (альфа), базальты, диабазы - β (бета).

Задание 2. Установите по карте и охарактеризуйте отличия геологического строения платформ и складчатых горных поясов.

Задание 3. Пользуясь правилом: «в ядре антиклинали находятся более древние, а в ядре синклинали – более молодые отложения», найдите на геологической карте:

а) на Русской платформе – Украинский и Балтийский щиты, Московскую, Печорскую и Прикаспийскую синеклизы, Воронежскую антеклизу;

б) на Сибирской платформе – Алдано-Становой и Анабарский щиты, Тунгусскую и Вилюйскую синеклизы, Оленекское поднятие, великий покров траппов;

в) Мегантиклинорий Большого Кавказа;

г) Верхоянский и Сихотэ-Алиньский антиклинории.

Задание 4. На ранее составленную контурную тектоническую карту (задание 1 темы 5) нанесите местоположение главных щитов, антеклиз, синеклиз, антиклинориев, синклинориев.

Задание к следующему занятию. Повторите тему «Складчатые и разрывные нарушения».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.

Дополнительная

1. Годзевич Б.Л. Методические указания к полевой практике по исторической геологии. – Ставрополь: СГПИ, 1992. – 42 с.
2. Годзевич Б.Л. Геологическое строение и история гор Пятигорья // Вестник СГУ. Вып. 31, 2002. – С. 110-120.
3. Годзевич Б.Л. Исследовательская работа в туристских подходах и краеведческих кружках по геологии и геоморфологии // ЭКО: Экология, культура, образование. Науч. методич. журнал МОСК. Вып. 5, 2002. – С. 26-29.

4. Годзевич Б.Л., Диденко П.А. Полевая практика по геологии и геоморфологии. Методическое пособие. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2004. – 43 с.

Картографические материалы.

1. Атлас Ставропольского края. – М.: ГУГК, 1968.
2. Атлас земель Ставропольского края. – Ставрополь: Кубаньгипрозем, 2000.
3. Географический атлас для учителей средней школы. Четвертое издание – М. ГУГК, 1982.
4. Геологическая карта Кавказа. М-б 1:500 000 /Под ред. Д.В. Наливкина Л.: ВСЕГЕИ, 1976.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://www.ginras.ru/> - Геологический институт РАН.

Тема 7. Происхождение и история развития Земли (8 часов).

Цель занятия – закрепить знания студентов об основных событиях, палеогеографической обстановке и ископаемой фауне и флоре палеозоя, мезозоя и кайнозоя; научить их описанию ископаемых органических остатков и определению их классов и родов по палеонтологическим справочникам.

Оборудование: Геологические карты России и Кавказа, схема развития органического мира, геохронологическая таблица, комплект рисунков – реконструкций палеоландшафтов, коллекция ископаемых остатков фауны и флоры.

Занятие 1. Палеозойская эра

Вопросы, выносимые на обсуждение

1. Когда начался и когда закончился ранний палеозой, из каких периодов он состоит?
2. Какое геологическое событие обусловило резкое изменение палеогеографической обстановки на рубеже протерозоя и палеозоя?
3. Какой геотектонический цикл происходил в раннем палеозое?
4. Какие материки и океаны существовали в это время?
5. Какие горные системы возникли в раннем палеозое?
6. В какой среде развивалась жизнь?
7. Какие типы и классы растений и животных были распространены в раннем палеозое?
8. Чем объясняется появление в силуре первых наземных растений и животных?
9. Какая палеогеографическая обстановка была на территории Кавказа и Предкавказья в раннем палеозое?
10. Какова продолжительность позднего палеозоя, на какие периоды он разделяется?

11. Чем было вызвано изменение палеогеографических условий на рубеже раннего и позднего палеозоя?
12. Какое главное геотектоническое событие произошло в позднем палеозое?
13. Как изменились очертания суши и океанов в конце палеозоя, какие горные системы образовались в пермском периоде?
14. Каким был климат в позднем палеозое?
15. В каких палеогеографических условиях развивались позднепалеозойские биоценозы?
16. В каком периоде возникли первые на Земле леса? Каковы геологические последствия этого события?
17. Какие морские и наземные животные были распространены во второй половине палеозоя?
18. Как изменялись ландшафтные условия на территории Кавказа и Предкавказья в девоне, каменноугольном периоде и перми?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Охарактеризуйте палеогеографическую обстановку ордовика и силура по рисункам-реконструкциям. Назовите изображенные на них животные и растения.

Задание 2. Пользуясь учебными пособиями 16, 20, приложением 8 и коллекцией ископаемых остатков организмов, зарисуйте в тетради и дайте краткое описание окаменелостей строматолитов, трилобитов, эндоцератитов, табулят, археоцеат, беззамковых брахиопод, цистоидей, граптолитов, риниофитов.

Задание 3. Охарактеризуйте палеогеографическую обстановку девонского, каменноугольного и пермского периодов по рисункам-реконструкциям. Назовите изображенные на них растения и животные.

Задание 4. Пользуясь справочниками и учебной коллекцией, зарисуйте и опишите окаменелости: головоногих моллюсков гониатитов (с отражением рисунка лопастной линии), брахиопод родов *Productus* и *Spirifer*, одиночных четырехлучевых кораллов ругоз, трубчатых колониальных кораллов-*Chaetetes*, простейших фузулинид, древовидных папоротников-*Pecopteris*, плауновидных - *Lepidodendron* и *Sigillaria*, хвощей - *Calamites*.

Задание к следующему занятию. Повторите тему «Мезозойская эра».

Занятие 2. Мезозойская эра

Вопросы, выносимые на обсуждение

1. Какую часть геологической истории охватывает мезозойская эра, на какие периоды она делится?
2. Какое геологическое событие привело к резкому изменению природных условий на рубеже палеозоя и мезозоя?
3. Какая тектоническая обстановка была в мезозое? Какие геотектуры начали формироваться в этой эре, какие горные сооружения относятся к мезозоидам? На какие фазы складчатости разделяется мезозойский тектогенез?
4. Какими были климатические условия в мезозое? Чем объясняется их специфика?
5. Какие животные господствовали в мезозойских морях и на суше?
6. Какие типы растительности преобладали в мезозое?
7. Какие новые классы животных и растений возникли в мезозое? Как это сказалось на дальнейшее развитие органического мира?
8. Чем объясняется исчезновение динозавров, аммонитов и белемнитов в конце мела? Какая геологическая информация используется для объяснения этого события?
9. Какой была палеогеографическая обстановка в мезозое на Кавказе и в Предкавказье?
10. Где в Ставропольском крае распространены юрские и меловые отложения?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. Пользуясь рисунками-реконструкциями охарактеризуйте палеогеографическую обстановку триаса, юры и мела. Назовите показанные на них животные и растения.

Задание 2. Зарисуйте и опишите характерные для юры и мела Северного Кавказа окаменелости:

- головоногих моллюсков аммонитов и белемнитов;
- пластинчатожаберных моллюсков родов *Inoceramus* и *Aucella*;
- брюхоногих моллюсков родов *Turitella* и *Nerinea*;
- шестилучевых кораллов *Lonsdalea*;
- морских ежей *Micraster* и *Echinocoris*.

Задания к следующему занятию. Повторите тему «Кайнозойская эра».

Занятие 3. Кайнозойская эра

Вопросы, выносимые на обсуждение

1. Когда началась кайнозойская эра? На какие периоды и эпохи она разделяется?

2. Какие природные события способствовали изменению органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя?
3. Как изменились очертания материков и океанов в процессе альпийского тектогенеза?
4. Какие горы возникли в кайнозое?
5. Как изменялся климат в палеогене, неогене и плейстоцене?
6. Где и как проявилось великое четвертичное оледенение?
7. Как повлияли изменения природных условий в кайнозое на развитие органического мира?
8. Какие факторы способствовали формированию человека?
9. В каких тектонических зонах Кавказа и Предкавказья распространены палеогеновые и неогеновые отложения?
10. Как изменялась палеогеографическая обстановка в кайнозое на территории Северного Кавказа и Предкавказья?

Организационная форма занятия – лабораторная работа с использованием компьютерных симуляций.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. По рисункам-реконструкциям охарактеризуйте особенности палеоландшафтов и органического мира палеогена, неогена и плейстоцена.

Задание 2. Зарисуйте и опишите ископаемые остатки кайнозойской фауны и флоры, распространенные на Кавказе и Предкавказье:

- простейших палеогена – Nummulites;
- пластинчатожаберных моллюсков миоцена – Mastra и Cardium;
- брюхоногих моллюсков Trochus и Barbatella.

Задание 3. Ознакомьтесь с отпечатками миоценовых насекомых и растений, распространенных в караганских отложениях Вишневой балки и с костными остатками миоцен-плиоценовых млекопитающих, найденных в Косякинском карьере близ Ставрополя. Пользуясь книгой В.Г. Гниловского «Занимательное краеведение», составьте список насекомых миоцена и опишите морфологические особенности характерных обитателей Древнеставропольской суши: динотериев, мастодонтов, носорогов, гиппариона, амфициона.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.

3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.

Дополнительная

1. Гаврилов В.П. Путешествие и прошлое Земли. – М.: Недра, 1976. – 144 с.
2. Годзевич Б.Л. Методические указания к полевой практике по исторической геологии. – Ставрополь: СГПИ, 1992. – 42 с.
3. Карлович И.А. Геология: Учебное пособие для вузов – М.: Академический проект, 2005. – 704 с.
4. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
5. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. – М.: , 2005 - с.
6. Немков Г.И., Муратов М.В., Гречишникова И.А. и др. Историческая геология. – М.: Недра, 1974. – 320 с.
7. Немков Г.И. Историческая геология с элементами палеонтологии: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 191 с.
8. Энциклопедический словарь Ставропольского края / Гл. редактор В.А. Шаповалов. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006. – 458 с. (статьи: Геологическое строение, Магматические горы Пятигорья, Оползни, Опустынивание, Палеонтологические памятники природы, Реки, Рельеф, Сарматское море, Тектоническая структура).

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.

Видеофильмы

1. Как создавалась Земля. 26 серий. – Pioneer Films for HISTORY, A&E Television Networks, 2009.
2. Машина времени. Часть 1. Мир, сформированный временем. – BBC Worldwide Ltd, 2004.

Информационная база Геологического музея СКФУ

1. Экспозиции: «Минералы», «Горные породы», «Архей, протерозой, палеозой», «Мезозой», «Кайнозой», «Древнеставропольская суша», «Ставропольская возвышенность», «Регион КМВ».
2. Презентации: «Внутреннее строение Земли», «Литосферные плиты», «Архей», «Протерозой», «Палеозой», «Мезозой», «Кайнозой».
3. Учебные и раздаточные коллекции.

Тема 8. Геологическое время и методы историко-геологических исследований (4 часа)

Цель занятия: научить студентов анализу геологических карт, стратиграфических колонок и разрезов, построению геологических разрезов.

Оборудование: комплект учебных геологических карт, геохронологическая таблица, географические атласы Мира и СНГ, горный компас, карандаши, линейки.

Вопросы, выносимые на обсуждение

1. Что такое антиклиналь, синклиналь, моноклиналь, сброс, сдвиг, надвиг, горст, грабен?
2. Что такое элементы залегания, как они определяются и изображаются?
3. Какая информация отражается на крупномасштабных геологических картах? Чем они отличаются от мелкомасштабных карт?
4. Что такое стратиграфическая колонка и геологический разрез?

Организационная форма занятия – выполнение и защита творческих проектов.

Задания для развития и контроля владения компетенциями

Задание 1. С помощью горного компаса определите элементы залегания (азимут простирания, азимут падения, угол падения) трех-пяти разноориентированных наклонных плоскостей. Результаты определений запишите в таблице 6.3.

Таблица 6.3.

№ п/п	Азимут простирания	Азимут падения	Угол падения	Графическое изображение
1	0°	270°	40	40° ↙

Приняв вертикальную рамку таблицы за меридиональное направление, а горизонтальную – за широтное с помощью транспортира изобразите измеренные элементы залегания, по образцу, показанному в первой строке таблицы.

Задание 2. Постройте геологические разрезы по линиям А₂Б₂ и А₃Б₃ (рис. 1.б, в), взяв за образец рис.6а (план и разрез).

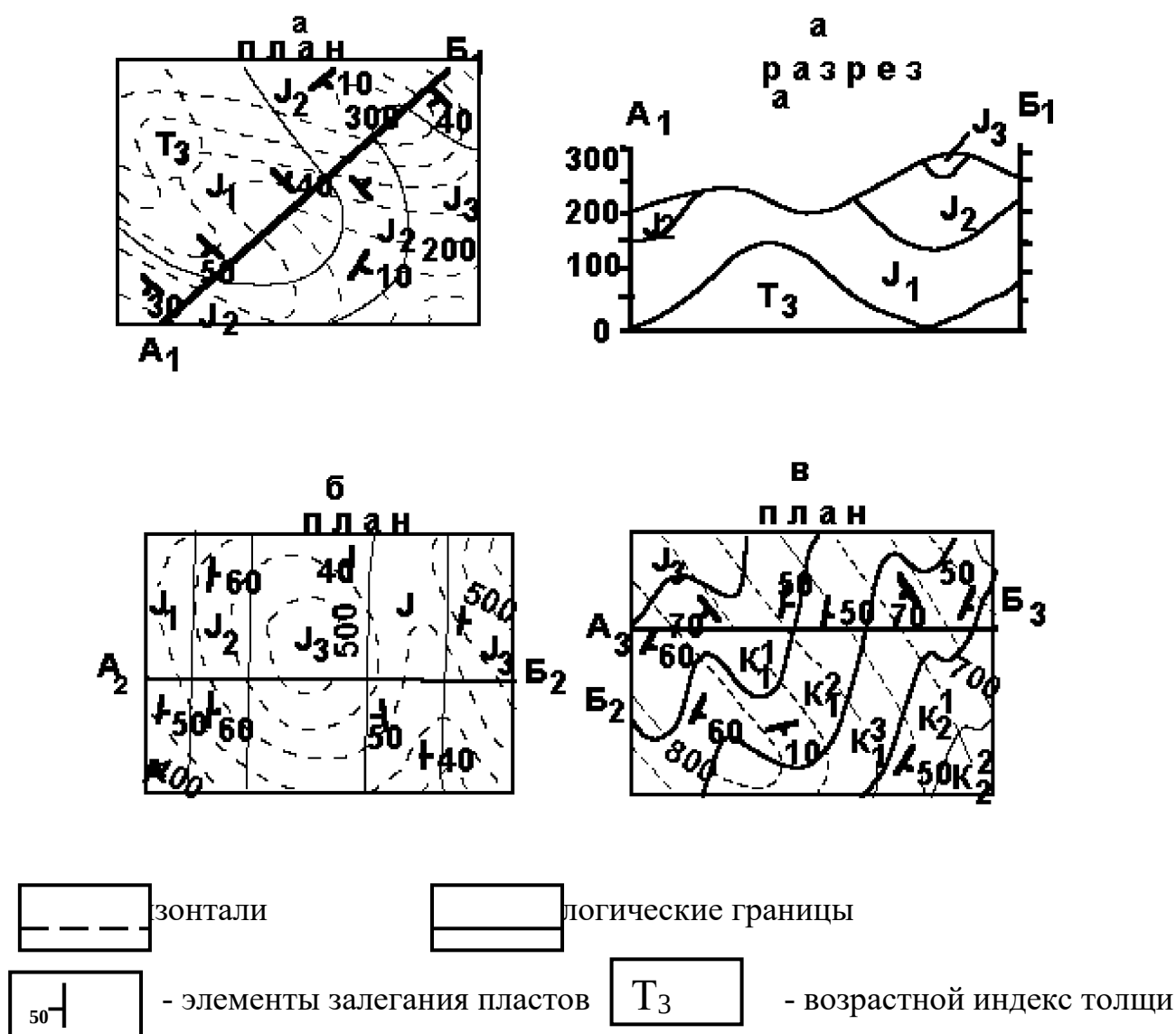


Рис. 1. Схематические геологические карты и разрез.

Задание 3. Проанализируйте разрезы и стратиграфические колонки на изданных учебных геологических картах м-бов 1:25000 и 1:50000. Найдите и покажите на них антиклинали, синклинали, горсты, грабены, надвиги, сдвиги, складчатый фундамент, чехол; угловые и стратиграфические несогласия.

Задания к следующему занятию. Повторите тему «Палеозойская эра». «Раннепалеозойский этап».

Рекомендуемая литература

Основная

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно- методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.

3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.

Дополнительная

5. Годзевич Б.Л. Методические указания к полевой практике по исторической геологии. – Ставрополь: СГПИ, 1992. – 42 с.
6. Годзевич Б.Л. Геологическое строение и история гор Пятигорья // Вестник СГУ. Вып. 31, 2002. – С. 110-120.
7. Годзевич Б.Л. Исследовательская работа в туристских подходах и краеведческих кружках по геологии и геоморфологии // ЭКО: Экология, культура, образование. Науч. методич. журнал МОСК. Вып. 5, 2002. – С. 26-29.
8. Годзевич Б.Л., Диденко П.А. Полевая практика по геологии и геоморфологии. Методическое пособие. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2004. – 43 с.

Картографические материалы.

1. Атлас Ставропольского края. – М.: ГУГК, 1968.
2. Атлас земель Ставропольского края. – Ставрополь: Кубаньгипрозем, 2000.
3. Географический атлас для учителей средней школы. Четвертое издание – М. ГУГК, 1982.
4. Геологическая карта Кавказа. М-б 1:500 000 /Под ред. Д.В. Наливкина Л.: ВСЕГЕИ, 1976.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы.

1. <http://www.ginras.ru/> - Геологический институт РАН.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

СВЕДЕНИЯ О МИНЕРАЛАХ

Минералы – это твердые химические соединения, имеющие определенный состав и структуру. В природе более 2500 минералов. Вы изучите наиболее распространенные и важные из них.

1. Классификации минералов.

Минералы классифицируются по химическому составу, происхождению (генезису), распространенности и практическому применению.

1.1. Химическая классификация минералов.

Таблица 1.1.

№ п/п	Классы соединений	Минералы
1	Самородные элементы	Сера, графит, алмаз, золото, платина.
2	Оксиды	Кварц, халцедон, магнетит, гематит, корунд, пиролюзит, хромит.
3	Гидрооксиды	Опал, гетит, диаспор, гидраргиллит, лимонит, боксит, псиломенлан.
4	Сульфиды (сернистые соединения)	Пирит, марказит, халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит, антимонит, киноварь.
5	Силикаты и алюмосиликаты	Полевые шпаты (калиевый полевой шпат, кислый, средний и основной плагиоклазы), слюды (биотит, мусковит, серицит), амфиболы (роговая обманка, актинолит), пироксены (авгит, диопсид), оливин, хлорит, тальк, каолинит, серпентин, эпидот, гранат, топаз, нефелин.
6	Карбонаты	Кальцит, арагонит, доломит, магнезит, сидерит, малахит, азурит.
7	Сульфаты	Гипс, ангидрит, барит, целестин.
8	Фосфаты	Апатит, фосфорит
9	Галоиды (хлориды, фториды)	Флюорит, галит, сильвин

1.2. Генетическая классификация минералов.

Таблица 1.2.

№ п/п	Генетические группы (парагенезисы)	Минералы
1	Магматогенные а) в ультраосновных породах б) в основных породах в) в средних нормальных породах г) в средних щелочных породах д) в кислых породах	Пироксены, оливин, хромит, магнетит, платина, алмаз. Основной плагиоклаз, авгит, оливин, магнетит, халькопирит, апатит, пирит. Средний плагиоклаз, роговая обманка, биотит, авгит, пирит. Калиевый полевой шпат, кислый (Na) плагиоклаз, биотит, мусковит, нефелин, апатит, авгит. Калиевый полевой шпат, кислый плагиоклаз, кварц, биотит, мусковит, роговая обманка, апатит, топаз.

2	Пневматолитовые	Кварц, мусковит, гранат, диопсид, магнетит, эпидот, топаз, молибденит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, калиевый и натриевый полевые шпаты, флюорит, сера, кальцит, серпентин-асбест.
3	Гидротермальные	Кварц, золото, графит, халцедон, гематит, опал, гетит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит, антимонит, киноварь, кальцит, малахит, азурит, хлорит, тальк, эпидот, барит, флюорит.
4	Осадочные	Сера, опал, лимонит, боксит, псиломелан, кальцит, арагонит, доломит, магнезит, сидерит, каолинит, гипс, ангидрит, целестин, фосфорит, галит, сильвин.
5	Метаморфические: а) катазональные б) мезозональные в) эпизональные	Кварц, диопсид, кальцит, доломит, средний плагиоклаз, калиевый полевой шпат, роговая обманка, магнетит, корунд, графит, пирит, гранат, апатит. Кварц, кислый плагиоклаз, калишпат, биотит, мусковит, гранат, кальцит, пирит, графит, гематит эпидот. Кварц, хлорит, кальцит, графит, гематит, натриевый плагиоклаз (альбит), актинолит, тальк, серпентин, серицит.

1.3. Классификация минералов по распространенности.

Таблица 1.3.

№ п/п	Группы минералов	Минералы
1	Породообразующие	Кварц, халцедон, опал, гематит, лимонит, боксит, кальцит, арагонит, доломит, полевые шпаты, слюды, амфиболы, пироксены, оливин, нефелин, гипс, фосфорит, галит, сильвин, графит, псиломелан, хромит.
2	Акцессорные (рассеянные)	Магнетит, пирит, гранат, топаз, апатит.
3	Редкие (спорадически встречающиеся)	Сера, золото, магнезит, сидерит, малахит, барит, целестин, марказит, халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит, антимонит, киноварь, флюорит.
4	Крайне редкие	Алмаз, платина.

1.4. Классификация минералов по практическому применению.

Таблица 1.4.

№ п/п	Группы минералов	Минералы
	Рудные	
1	Черных металлов	Магнетит, гематит, лимонит, пиролюзит, псиломелан, хромит.
2	Цветных металлов	Галенит, сфалерит, халькопирит, боксит, нефелин.
3	Редких металлов	Молибденит, антимонит, киноварь.
4	Благородных металлов	Золото, платина.
	Нерудные	
5	Горнохимическое сырье	Сера, пирит, флюорит, галит, сильвин, барит, магнезит.
6	Агрономическое сырье	Апатит, фосфорит, сильвин.
7	Оптическое сырье	Кварц (горный хрусталь), кальцит (исландский шпат), флюорит (плавиковый шпат).
8	Керамическое сырье	Каолинит, калиевый полевой шпат.
9	Стекольное сырье	Кварц.
10	Абразивы	Алмаз, корунд, гранат, кварц.
11	Природные краски	Киноварь, лимонит (охра, сурик), гематит, графит, магнетит.
12	Цементное сырье	Гипс, кальцит.

13	Радиотехническое и лазерное сырье	Пьезокварц, слюда-мусковит, корунд-рубин.
14	Ювелирные камни	Прозрачные алмаз, кварц, корунд, гранат, оливин, диопсид, топаз, эпидот, халцедон, опал.
15	Поделочные камни	Малахит, полевые шпаты, серпентин, актинолит (нефрит), кальцит, арагонит.

2. Диагностические свойства минералов

Минералы различаются по химическому составу, кристаллографическому строению, кристаллооптическим свойствам и по ряду физических свойств, определяемых визуально: цвету, прозрачности, блеску, способности оставлять черту, спайности, излому, твердости и плотности. Некоторые из них обладают специфическими особенностями, не присущими большинству минералов: магнитностью, ковкостью, жирностью на ощупь, специфическим вкусом или запахом, способностью пачкать руки, разлагаться при нагревании или действии кислот. Свойства, по которым минералы отличаются друг от друга, называются диагностическими. Рассмотрим основные диагностические свойства минералов, позволяющие различать их визуально.

2.1. Цвет

2.1.1. Минералы с неметаллическим блеском

Таблица 2.1

№ п/п	Цвет	Минералы
1	Бесцветный, водяно-прозрачный	Кварц (горный хрусталь), алмаз, кальцит (исландский шпат), калиево-натриевый полевой шпат (санидин), топаз, иногда гранат, флюорит.
2	Серый	Средний плагиоклаз, кварц, магнезит, корунд, нефелин.
3	Белый	Кварц, кислый плагиоклаз, опал, кальцит.
4	Черный, темно-серый	Графит, основной плагиоклаз, авгит, биотит, псиломелан, роговая обманка, сфалерит, кварц-морион, фосфорит.
5	Красный, бурый, розовый	Гематит, корунд-рубин, лимонит-сурик, боксит, киноварь, калиевый полевой шпат, гранат (пироп, альмандин), нефелин, гипс, сильвин.
6	Коричневый	Кварц-раухтопаз, халцедон-сердолик, гетит (лимонит), сфалерит, сидерит.
7	Синий, голубой	Корунд-сапфир, азурит, целестин, апатит.
8	Желтый	Сера, кварц-цитрин, лимонит-охра, топаз.
9	Фиолетовый	Флюорит, кварц-аметист.
10	Зеленый (с разными оттенками)	Малахит, калиевый полевой шпат-амазонит, актинолит, диопсид, оливин, хлорит, серпентин, эпидот, гранат-уваровит, нефелин, апатит, флюорит.

2.1.2. Минералы с металлическим блеском

Таблица 2.1 (продолжение)

№ п/п	Цвет	Минералы
1	Стально-серый (свинцово-серый)	Галенит, молибденит, антимонит.
2	Серебристо-белый	Платина.
3	Железо-черный	Магнетит, гематит, хромит.
4	Латунно-желтый	Пирит.
5	Золотисто-желтый	Золото, халькопирит.

2.2. Цвет черты.

Черта – след в виде порошка, оставляемый минералом на поверхности фарфоровой или фаянсовой пластинки.

Обычно цвет черты совпадает с цветом минерала, но иногда, например, у молибденита, сфалерита, хромита, кристаллического гематита отличается от него.

Таблица 2.2

№ п/п	Цвет черты	Минералы
1	Белый	Каолинит, кальцит, гипс, флюорит, галит, апатит, фосфорит, мусковит, тальк, хлорит, серпентин, нефелин, доломит, магнезит, арагонит, барит, ангидрит.
2	Темно-серый, черный	Магнетит, псиломелан, пиролюзит, графит, галенит, антимонит, пирит, марказит.
3	Зеленовато-серый	Роговая обманка, биотит, авгит, халькопирит, молибденит.
4	Зеленый	Малахит.
5	Красный	Киноварь, боксит.
6	Вишневый	Гематит.
7	Коричневый	Лимонит, сфалерит, сидерит, хромит.
8	Желтый	Сера.
9	Не дают черты на пластинке	Кварц, полевые шпаты, эпидот, оливин, гранат, диопсид, корунд, топаз, алмаз, халцедон, опал.

2.3. Блеск.

Блеск – это отражательная способность минералов, зависящая от показателя преломления и характера отражающей поверхности.

Различают неметаллический и металлический виды блеска, разделяемые на разновидности, приведенные в таблице.

Таблица 2.3.

№ п/п	Виды блеска	Разновидности блеска	Минералы
1	неметаллический	Алмазный	Алмаз, сфалерит, киноварь, роговая обманка, актинолит, авгит, оливин, эпидот, гранат.
2		Стеклянный	Кварц, диопсид, топаз, целестин, апатит.
3		Перламутровый	Кальцит, доломит, магнезит, сидерит, азурит, полевые шпаты, биотит, мусковит, гипс, барит, ангидрит, флюорит, тальк (кристаллы).
4		Жирный	Сера, серпентин, нефелин, галит, сильвин.
5		Восковой	Халцедон, опал, тальк.
6		Смоляной	Лимонит (черный).
7		Шелковистый	Серицит, хлорит, малахит.
8		Землистый (матовый)	Лимонит, боксит, каолинит.
9	металлический	Сильный	Золото, галенит, молибденит.
10		Умеренный	Пирит, марказит, халькопирит, антимонит, гематит.
11		Тусклый	Магнетит, хромит, пиролюзит.
12		Полуметаллический	Графит.

2.4. Спайность.

Спайность – способность кристаллов раскалываться по абсолютно гладким поверхностям, параллельным кристаллографическим граням.

Различают весьма совершенную, совершенную, среднюю и несовершенную спайности. У ряда минералов она отсутствует. От степени совершенства спайности зависит излом минералов, который бывает ступенчатым, неровным и раковистым.

Таблица 2.4

№ п/п	Виды спайности	Признаки	Минералы
1	Весьма совершенная	Минерал легко расщепляется на тонкие пластинки, чешуи.	Графит, молибденит, слюда, хлорит, тальк, каолинит, серпентин, гипс.
2	Совершенная	Минерал раскалывается на геометрически правильные фигуры. Излом ступенчатый.	Галенит, сфалерит, антимонит, киноварь, полевые шпаты, амфиболы, пироксены, эпидот, карбонаты, ангидрит, топаз, сильвин, барит, целестин, флюорит, галит, алмаз.
3	Хорошая (средняя)	Минерал раскалывается как по плоскостям, так и по неровному излому.	Оливин.
4	Плохая (несовершенная)	На фоне неровного излома редкие сколы по плоскостям.	Апатит, нефелин.
5	Отсутствует	Всегда неровный или раковистый излом.	Золото, магнетит, кварц, халцедон, гематит, марказит, корунд, хромит.

2.5. Твердость.

Твердость – это показатель устойчивости минералов к механическому воздействию твердых тел. Приближенно определяется путем царапання минерала с использованием шкалы Ф.Мооса.

Эта шкала включает 10 минералов с последовательно возрастающей твердостью, которые служат эталонами. Порядковый номер минерала в шкале соответствует безразмерному значению твердости.

Минералы шкалы твердости Мооса.

Таблица 2.5

№ п/п твердость	Минерал - эталон твердости и его формула	Минералы с твердостью близкой к эталонам
1	Тальк $Mg_6(Si_8O_{20})(OH)_4$	Молибденит, графит, каолинит.
2	Гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Сера, мусковит.
3	Кальцит $CaCO_3$	Золото, галенит, барит.
4	Флюорит CaF_2	Сидерит, малахит, сфалерит.
5	Апатит $Ca_5(PO_4)_3(F, Cl)$	Фосфорит.
6	Ортоклаз $KAlSi_3O_8$	Авгит, пирит.
7	Кварц SiO_2	Оливин, эпидот, гранат.
8	Топаз $Al_2SiO_4 (F, OH)$	—
9	Корунд Al_2O_3	—
10	Алмаз C	—

Индикаторами твердости могут служить:

Ноготь – 2-3

Медная монета – 3

Железный гвоздь – 4

Оконное стекло, стальная игла – 5-5,5

2.6. Плотность (удельный вес)

Таблица 2.6

Градация минералов по плотности	Плотность в $г/см^3$	Минералы
---------------------------------	----------------------	----------

Легкие	<3	Сера, графит, кварц, халцедон, опал, полевые шпаты, мусковит, биотит, хлорит, тальк, каолинит, кальцит, доломит, серпентин, нефелин, гипс, ангидрит, галит, сильвин.
Средней плотности	3-4	Алмаз, диаспор, сфалерит, магнетит, сидерит, малахит, амфиболы, пироксены, оливин, эпидот, гранат, топаз, цестестин, апатит, флюорит.
Тяжелые	4-7	Магнетит, гематит, корунд, пиролюзит, хромит, гетит, пирит, марказит, халькопирит, молибденит, антимонит, барит.
Очень тяжелые	>7	Золото, платина, галенит, киноварь.

2.7. Прочие свойства минералов.

Таблица 2.7

№ п/п	Свойства	Минералы
1	Магнитность	Магнетит.
2	Жирность на ощупь	Тальк, нефелин, каолинит, графит.
3	Аморфность	Опал.
4	Землистые формы, оолиты	Лимонит, боксит.
5	Конкреции	Фосфорит, марказит, марганцевые руды.
6	Шестоватые и лучистые кристаллы	Амфиболы, антимонит.
7	Чешуи	Слюда, графит, хлорит, молибденит, тальк.
8	Вскипание при действии соляной кислоты	Кальцит, арагонит, доломит (в порошке).
9	Соленый вкус	Галит, сильвин.
10	Пачкают руки	Графит, молибденит, лимонит, марганцевая руда, каолинит.
11	Разлагаются при нагревании	Киноварь (с выделением ртути).
12	Имеют специфический запах	Сера.

Приложение 2.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛОВ.

Минералы определяются по совокупности диагностических свойств. Для визуальной диагностики многих из них достаточно определить цвет, прозрачность, цвет черты (если она есть), блеск, спайность и твердость. Некоторые минералы легко распознаются по специфическим свойствам, например, магнетит по магнитности, сера – по запаху, галит – по вкусу и т.д.

Для определения минералов пользуются таблицами их диагностических свойств.

Диагностические свойства минералов

№ п/п	Минералы и их формулы	Цвет, прозрачность	Цвет черты	Блеск	Спайность	Твердость	Специфические свойства
1	2	3	4	5	6	7	8
Самородные элементы							
1	Сера S	желтый полупрозрач.	св.-желтый	жирный	плохая	2	характерный запах
2	Графит С	черный, стально-серый, непрозрач.	Темно-серый	полуметаллический	весьма совершен.	1	пачкает руки, жирный на ощупь

3	Алмаз C	бесцветный реже окра- шенный, прозрач.	—	алмазный	хорошая	10	хрупок
4	Золото Au	золотисто- желтый, не- прозрач.	золотистисто- желтый	металлич. сильный	нет	2,5-3	ковкое, очень тя- желое
5	Платина	серебристо- серый, не- прозрач.	серебристо- серый	металлич. сильный	нет	4	очень тяжелая, химически стой- кая
Сульфиды							
6	Пирит (желез- ный колчедан) FeS ₂	латунно-жел- тый, не- прозрач.	темно-серый	Металли- ческий умеренный	плохая	6	кубические кри- сталлы
7	Марказит FeS ₂	светлый бронзово- желтый, не- прозрач.	темно-серый	Металли- ческий умеренный	хорошая	5,5-6	конкреции, таб- литчатые кри- сталлы
8	Халькопирит (медный колче- дан) CuFeS ₂	золотисто- желтый, не- прозрач.	зеленовато- серый	металличе- ский, уме- ренный	плохая	4	хрупок, пестрые налеты (побежалость)
9	Галенит (свин- цовый блеск) PbS	стально-се- рый, свин- цово-серый, непрозрач.	черный	металличе- ский силь- ный	соверш. по кубу	2,5	оч. тяжелый
10	Сфалерит (цин- ковая обманка) ZnS	коричневый, черный, по- лупрозрач., не- прозрач.	коричневый	алмазный, полуметал- лич.	соверш. по октаэдру	4	часто вместе с галенитом и др. сульфидами
11	Молибденит (молибденовый блеск) MoS ₂	стально-се- рый, не- прозрач.	зеленовато- серый	металлич. сильный	весьма со- верш.	1	пачкает руки, об- разует чешуи
12	Антомонит (сурьмяный блеск) Sb ₂ S ₃	свинцово-се- рый, не- прозрач.	черный	металлич. умеренный	соверш.	2-2,5	удлиненные кри- сталлы
13	Киноварь HgS	малиново- красный, по- лупрозрач.	красный	алмазный	соверш.	2-2,5	при нагревании выделяется ртуть
Оксиды							
14	Кварц SiO ₂	белый, се- рый, бесцв., реже другие цвета, прозрач., полу- прозрач.	нет	стеклян- ный	нет	7	устойчив к вы- ветриванию, кристаллы, зерна
15	Халцедон SiO ₂	серый, бе- лый, желтый, коричневый и др., полу- прозрач.	нет	матовый, восковой	нет	6,5	скрытокристал- лический
16	Корунд Al ₂ O ₃	серый, си- ний, крас- ный, желтый	нет	стеклян- ный	нет	9	часто неравно- мерная окраска

		и др. про- зрач. и полу- прозрач.					
17	Магнетит (маг- нитный желез- няк) Fe_3O_4	железо-чер- ный, непро- зрач.	черный	металличе- ский туск- лый	плохая	6	действует на магнитную стрелку
18	Гематит (крас- ный железняк) Fe_2O_3	железо-чер- ный, бурый, коричнево- красный, не- прозрач.	темно-вишне- вый	металличе- ский туск- лый	нет	5,5	в порошке крас- неет
19	Хромит FeCr_2O_4	железо-чер- ный, не- прозр.	коричневый	металличе- ский туск- лый	нет	6	только в ультра- основных поро- дах
20	Марганцевая руда (смесь пи- ролюзита – MnO_2 и псило- мелана $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	черный, не- прозр.	черный, ко- ричнево-чер- ный	металличе- ский туск- лый до землистого	—	2-6	Плотные и зем- листые массы, конкреции
Гидрооксиды							
21	Опал $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	бесцветный, белый, се- рый, реже др. цвета, по- лупрозрач.	нет	Восковой, перламут- ровый	нет	5,5-6	Аморфный, фар- форовидный, натечные формы
22	Лимонит (смесь гетита – FeOOH и других гидро- оксидов железа) $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$	коричневый, желтый, бу- рый до чер- ного, не- прозрач.	коричневый, до желтого	землистый, смоли- стый, жир- ный	—	1-5	охры, корочки, натёки, оолиты
23	Боксит (агрегат гидраргиллита – $\text{AlO}(\text{OH})$ и бемита – $\text{Al}(\text{OH})_3$ при- месями)	красно-бу- рый, реже белый, не- прозрач.	бурый	землистый	—	2-6	землистые гли- ноподобные массы, оолиты
Силикаты и алюмосиликаты							
Полевые шпаты							
24	Кислый плагио- клаз (альбит, олигоклаз) $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ – 70-100% $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ – 0-30%	белый до се- рого, полу- прозрач.	нет	перламутр.	совер- шенная в 2-х направ-ле- ниях	6	в кислых и ще- лочных породах
25	Средний пла- гиоклаз (ан- дезин) $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ – 50-70% $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ –	серый до бе- лого полу- прозрач.	нет	перламутр.	совер- шенная в 2-х направ-ле- ниях	6	в средних поро- дах норм.ряда

[illegible]

34	Оливин (Mg, Fe) ₂ SiO ₄	желто-зеленый, оливковый прозрачный	нет	стеклянный	хорошая	7	округлые зерна, часто замещен серпентином
35	Хлорит (водный алюмосиликат Mg и Fe)	серо-зеленый до черного непрозр.	белая	перламутр.шелковистый	весьма совершенная	2-3	чешуйчатые агрегаты с неравномерной окраской
36	Тальк Mg ₃ (OH) ₂ Si ₄ O ₁₀	белый, светло-зеленый, перламутр	белая	восковой, жирный	весьма совершенная	1	чешуйчатые агрегаты, плотные массы жирный на ощупь
37	Серпентин (змеевик, хризотил) Mg(OH) ₆ Si ₄ O ₁₀	зеленый желто-зеленый до черногополупрозр.	белая	жирный, шелковистый (у асбеста)	хорошая	3-4	скрытокристаллический, вторичный по оливину и пироксену и в виде прожилков
38	Каолинит Al ₄ (OH) ₈ Si ₄ O ₁₀	белый непрозрач.	белая	землистый (матовый)	весьма совершенная	1	землистые агрегаты, минерал глин
39	Эпидот (водный силикат Ca, Al, Fe)	травяно-зеленый прозрачный	нет	стеклянный	совершенная	6-7	зернистые агрегаты в метаморфизованных породах
40	Гранаты (ортосиликаты Mg, Fe, Mn, Ca, Al,Ti)	красный, розовый, бурый, реже зеленый, бесцветный, прозрачный, полупрозр.	нет	стеклянный до алмазного	плохая	7-7,5	изометричные кристаллы
41	Топаз Al ₂ Si ₄ O ₁₀ (F, OH)	бесцветный желтый, реже голубой, розовый, прозрачный	нет	стеклянный до перламутрового	совершенная	8	—
42	Нефелин NaAlSiO ₄	серый, зеленый, розовый, бурый полупрозр.	белая	жирный	хорошая	5,5,-6	жирный на ощупь
Карбонаты							
43	Кальцит CaCO ₃	бесцветный белый, серый реже с оттенками полупрозр. прозрачный (исландский шпат)	белый	перламутр.	совершенная по ромбоэдру	3	вскипает при действии HCl

44	Доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	белый, серый, буроватый, полупрозрачный.	белый	стеклянный, перламутр.	совершенная	3,5-4	вскипает при действии HCl в порошке
45	Арагонит CaCO_3	белый, серый, бурый, полупрозрачный.	белый	стеклянный	плохая	3,5-4	вскипает в HCl игольчатые, лучистые, натечные, агрегаты
46	Магнезит MgCO_3	белый, серый, желтый полупрозрачный.	белый	перламутр.	совершенная по ромбоэдру	4-4,5	растворяется в HCl при нагревании
47	Сидерит FeCO_3	коричневый полупрозрачный.	коричневый	стеклянный, перламутр.	совершенная по ромбоэдру	4	не растворяется в HCl образует сферические конкреции
48	Малахит $\text{CuCO}_3(\text{OH})_2$	ярко-голубовато-зеленый, полупрозрачный.	голубовато-зеленая	шелковистый	средняя	4	растворяется в HCl образует натечные формы
49	Азурит $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$	лазурно-синий, полупрозрачный.	синий	стеклянный	средняя	4	натечные агрегаты
Сульфаты							
50	Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	бесцветный, желто-коричневый, розовый, прозрачный, полупрозрачный.	белый	перламутр., шелковистый	весьма совершенная	2	хрупкий кристаллы плотные и волокнистые агрегаты, кристаллические «фразы»
51	Ангидрит CaSO_4	серо-голубой, белый, реже бесцветный, полупрозрачный, прозрачный,	белый	стеклянный до перламутр.	3-3,5	зернистые или плотные массы	
52	Барит (тяжелый шпат) BaSO_4	белый, желтоватый, бесцветный, полупрозрачный.	белый	стеклянный, перламутр.	совершенная	3	тяжелый
53	Целестин SrSO_4	голубой, синий, бесцветный, прозрачный.	белый	стеклянный	совершенная	3-3,5	часто в виде жеод
Фосфаты							
54	Апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl})$	голубовато-зеленый, бесцветный, прозрачный, полупрозрачный.	белый	стеклянный	плохая	5	устойчив к выветриванию
55	Фосфорит (осадочная порода, обогащенная низкотемпера-	темно-серый, черный, непрозрачный.	белый	матовый	—	5	часто в виде конкреций

	турной модификацией апатита)						
Галоиды							
56	Флюорит (плавиковый шпат) CaF_2	бесцветный, фиолетовый, зеленый, желтый, прозрач., полупрозрач.	белый	стеклянный, перламутр.	совершенная	4	неравномерная окраска, кубические, кристаллы
57	Галит (поваренная соль) NaCl	бесцветный, белый, серый, реже красноватый, синий, полупрозрач.	белый	жирный	совершенная	2-2,5	солёный на вкус гигроскопичен растворим в воде
58	Сильвин KCl	бесцветный, белый, красный, бурый, полупрозрач.	белый	жирный, матовый	совершенная по кубу	2	горько-солёный, растворим

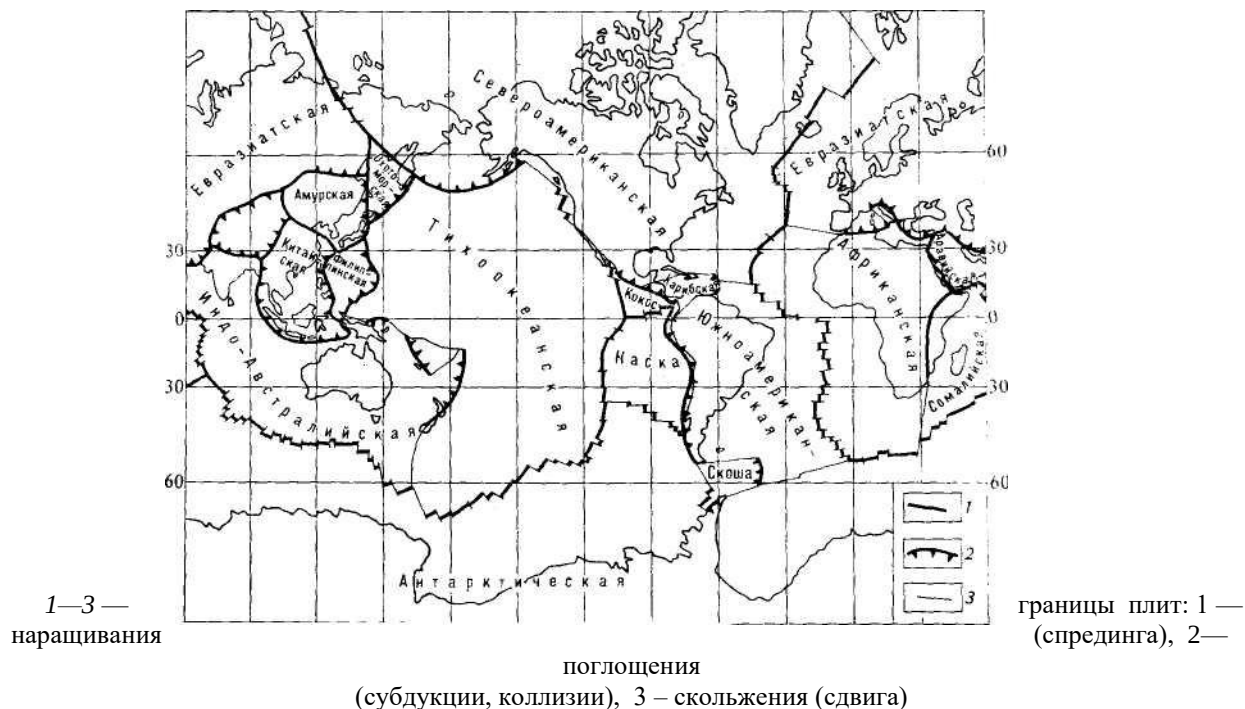
Классификация магматических пород.

<i>№ п.п.</i>	<i>Классификационные группы</i>	<i>Интрузивные</i>	<i>Вулканические</i>	<i>Минералогический состав</i>
I	Кислые 64-75% SiO ₂	граниты (плагиогранит, калиевый гранит) гранодиориты граносиениты	риолиты дациты трахириолиты	кислый плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц, реже биотит, мусковит, роговая обманка
II	Средние 53-63% SiO ₂	нормальный ряд		средний плагиоклаз роговая обманка
		диориты	андезиты	
		щелочной ряд		натриевый и калиевый полевые шпаты, слюды, амфиболы
		сиениты	трахиты	
III	Основные 44-52% SiO ₂	габбро	базальты	основной плагиоклаз пироксен, оливин
IV	Ультраосновные 30-43% SiO ₂	пироксениты перидотиты дуниты	пикриты	пироксен, оливин, рудные минералы Ti, Cr, Fe, Ni, Co.

Классификация обломочных пород.

Структура, размер обломков		Рыхлые		Литифицированные			
		неокатанные	окатанные	неокатанные		окатанные	
псефитовая	>10 см	глыбы	валуны	брекчии	глыбовые	конгломераты	валунные
	1-10 см	щебень	галька		щебнистые		галечные
	0,2-1 см	дресва	гравий		дресвяные		гравийные
псаммитовая 0,1-2 мм		пески		песчаники			
алевритовая 0,01-0,1		алевриты, лессы		алевролиты			
пелитовая <0,01 мм		илы, глины		аргиллиты			

Схема литосферных плит Земли
(по Л.П. Зонненшайну и Л.А. Савостину, 1979)



Общая геохронологическая схема.

Эон	Эра	Основные подразделения эр	Возраст границ, млрд. лет
Фанерозой	Кайнозой, KZ		$0,067 \pm 0,003$
	Мезозой, MZ		$0,24 \pm 0,01$
	Палеозой, PZ	поздний палеозой PZ ₂	$0,41 \pm 0,01$

		ранний палеозой PZ ₁	0,57
Криптозой	Протерозой* PR	венд V	0,675 ± 0,025
		верхний рифей R ₃	1,0 ± 0,05
		средний рифей R ₂	1,35 ± 0,05
		нижний рифей R ₁	1,7 ± 0,05
		нижний протерозой (афебий) PR ₁	2,6 ± 0,1
	Архей*	поздний архей AR ₂	3,5 ± 0,15
		ранний архей (катархей) AR ₁	4,0 ± 0,1
Догеологический этап		лунная стадия	4,5-4,6
		аккреция	4,9 (?)

* Подразделения, выделяемые некоторыми исследователями в ранге эонов

Геологические периоды фанерозоя.

Эра	Период продолжительность в млн. лет		Начало, млн. лет назад
Кайнозой, KZ (67)	Четвертичный, Q (1,5 – 2)		1,5 ± 0,5
	Неоген, N (23)	Плиоцен (7)	9 ± 3
		Миоцен (16)	25 ± 2
	Палеоген, P (42)	Олигоцен (12)	37 ± 2
		Эоцен (21)	58 ± 4
		Палеоцен (9)	67 ± 3
Мезозой, MZ (163)	Мел, K (70)		137 ± 5
	Юра, J (58)		195 ± 5
	Триас, T (35)		230 ± 10
Палеозой, PZ (340)	Пермь, P (55)		285 ± 10
	Карбон, C (65)		350 ± 10
	Девон, D (55)		405 ± 10
	Силур, S (35)		440 ± 10
	Ордовик, O (60)		500 ± 15
	Кембрий,Є (70)		570 ± 15

РУКОВОДЯЩИЕ ВИДЫ ИСКОПАЕМОЙ ФАУНЫ И ФЛОРЫ.

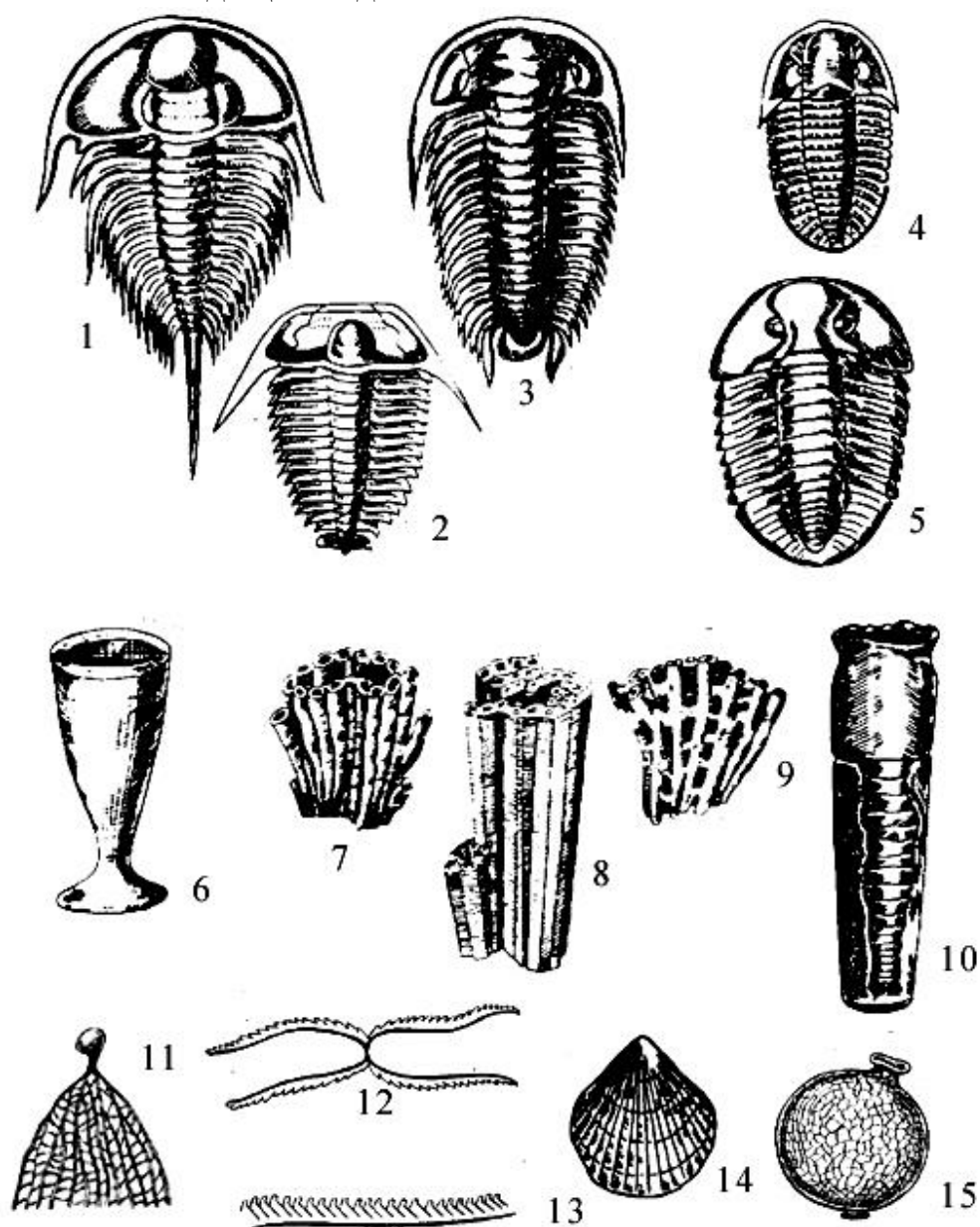


Рис.2.1. Ранний палеозой.

Тип членистоногие. Класс трилобиты: 1 – *Olenellus* (ϵ_1), 2 – *Olenus* (ϵ_3) 3 – *Paradoxides* (ϵ_2), 4 – *Phillepsia*, 5 – *Asaphus* (0). Тип археоцеаты: 6 – *Archaeocyathus* (ϵ_1). Тип кишечноротовые. Класс коралловые полипы. Подкласс табуляты: 7 – *Halysictes* (S), 8 – *Favosites* (S), 9 – *Syringopora* (o-c). Тип моллюски. Класс головоногие (цефалоподы): 10 – *Orthoceras*. Тип полухордовые. Подтип граптолиты: 11 – *Dictyonema* (ϵ_2 - C_1), 12 – *Tetragraptus* (0), 13 – *Monograptus* (S). Тип брахиолоды. Класс беззамковые брахиоподы: 14 – *Obolus* (ϵ_2 -0). Тип иглокожие. Класс морские пузыри (цистоидеи), 15 – *Echinosphaerites* (0).

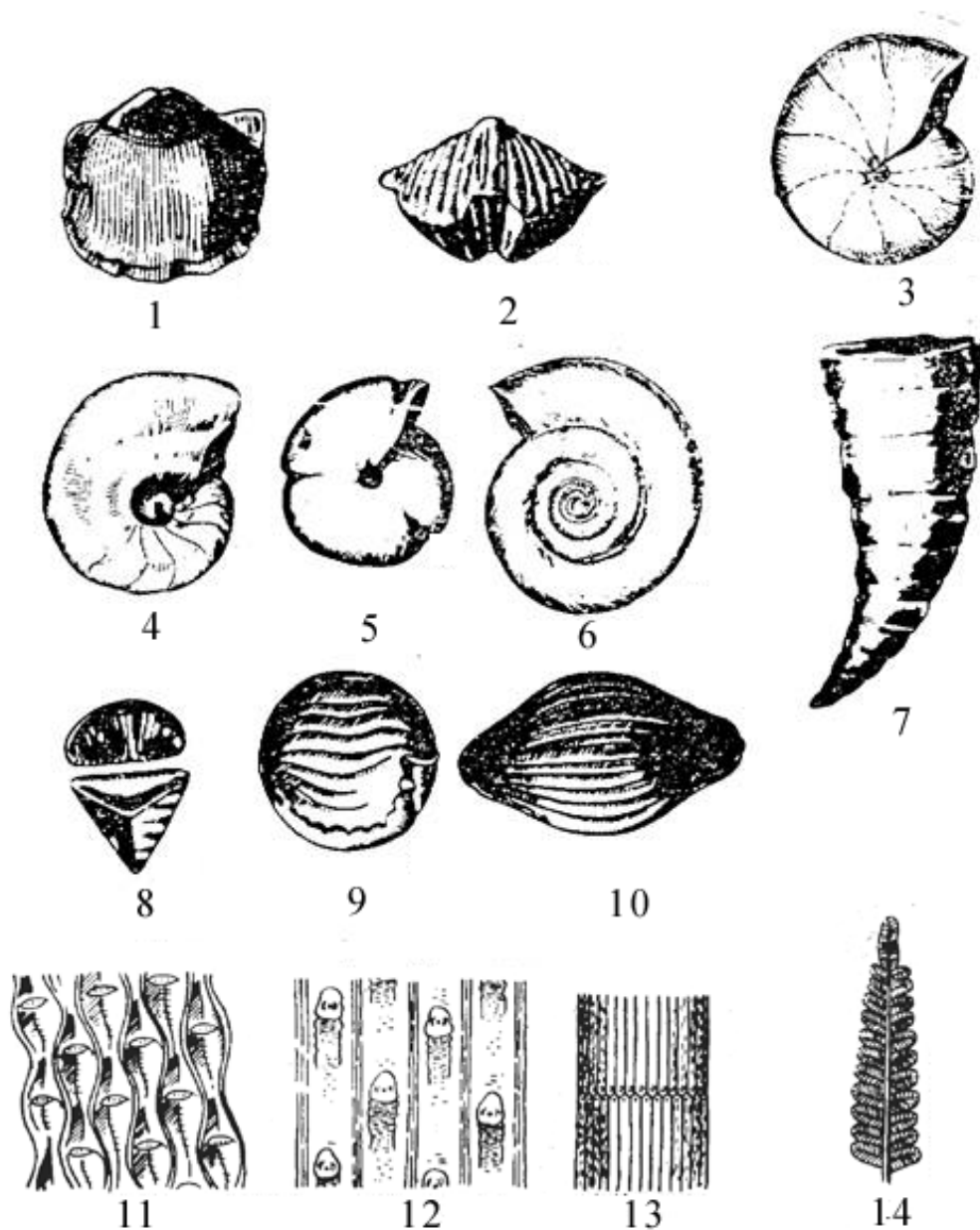


Рис.2.2. Поздний палеозой.

Тип брахиоподы: 1 – *Productus* (C), 2 – *Spirifer*. Тип моллюски. Класс головоногие моллюски: 3 – *Nautilus* (D-Q), 4 – *Agonitites* (D), 5 – *Goniaticites* (C), 6 – *Clymenia* (D). Тип кишечнополостные. Подкласс четырехлучевые кораллы (ругозы): 7 – *Caninia* (C-P), 8 – *Calceola* (D). Тип простейшие. Класс саркодовые. Отряд фораминифер (корненожек): 9 – *Schwagerina* (P), 10 – *Fusulinella* (C-P) высшие растения. Отдел плауновидные: 11 – *Lepidodendron* (C), 12 – *Sigillaria* (C). Отдел членистостебельные (хвощи): 13 – *Calamites* (C – P). Отдел папоротники: 14 – *Pecopteris* (C-P).

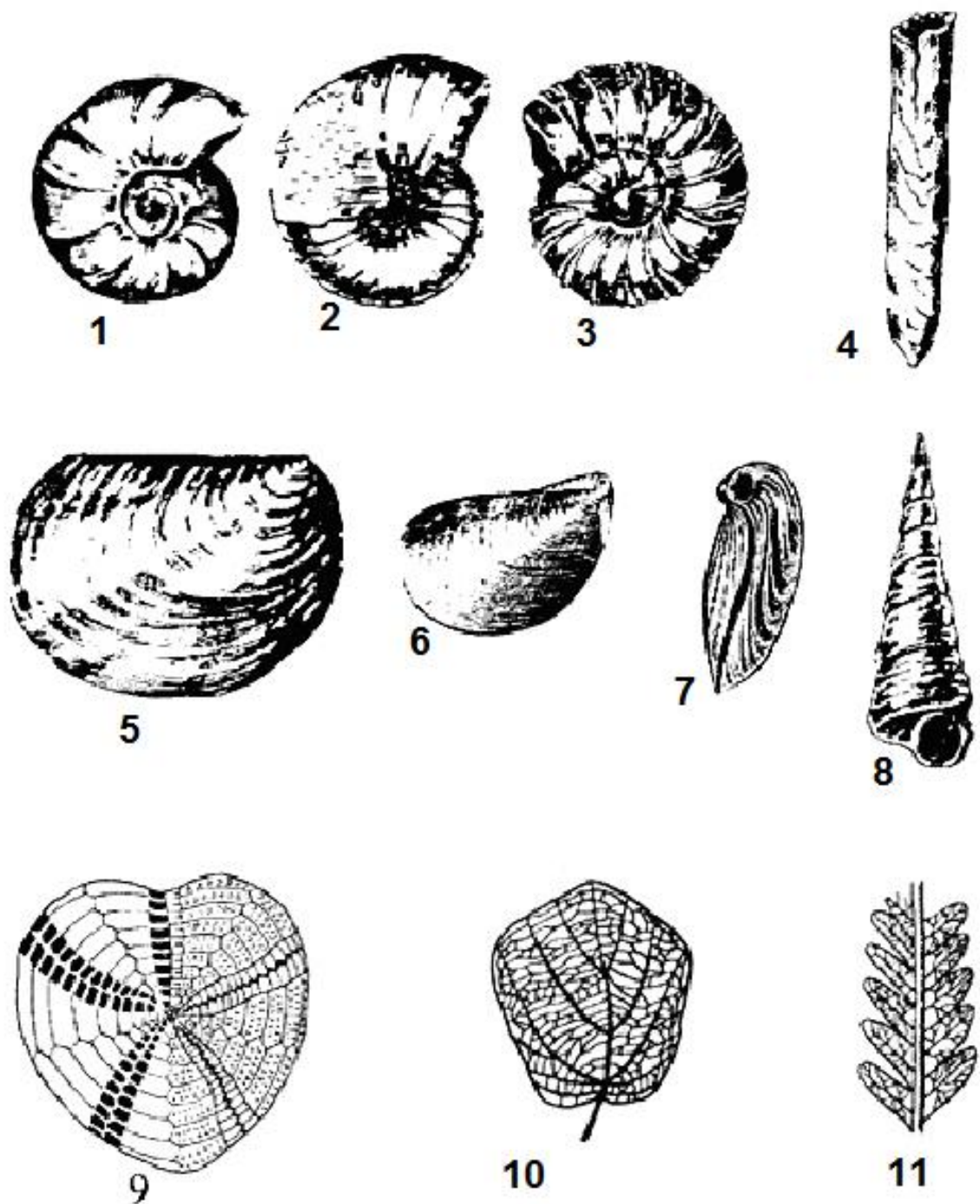


Рис. 2.3. Мезозой.

Тип моллюски. Класс цефалоподы. Отряд аммоноидеи: 1 – *Ceratites* (Т), 2 – *Phylloceras* (J), 3 – *Virgatites* (J). Отряд белемниидеи: 4 – *Belemnitella* (К). Класс пластинчатожаберные (пелециподы): 5 – *Inoceramus* (J-K), 6, 7 – *Aucella* (К). Класс брюхоногие (гастроподы): 8 – *Turritella* (К). Тип иглокожие. Класс морские ежи: 9 – *Micraster* (К). Высшие растения. Отдел покрытосеменных: 10 – *Credneria* (К). Отдел папоротники: 11 – *Cladophlebis* (J-K).

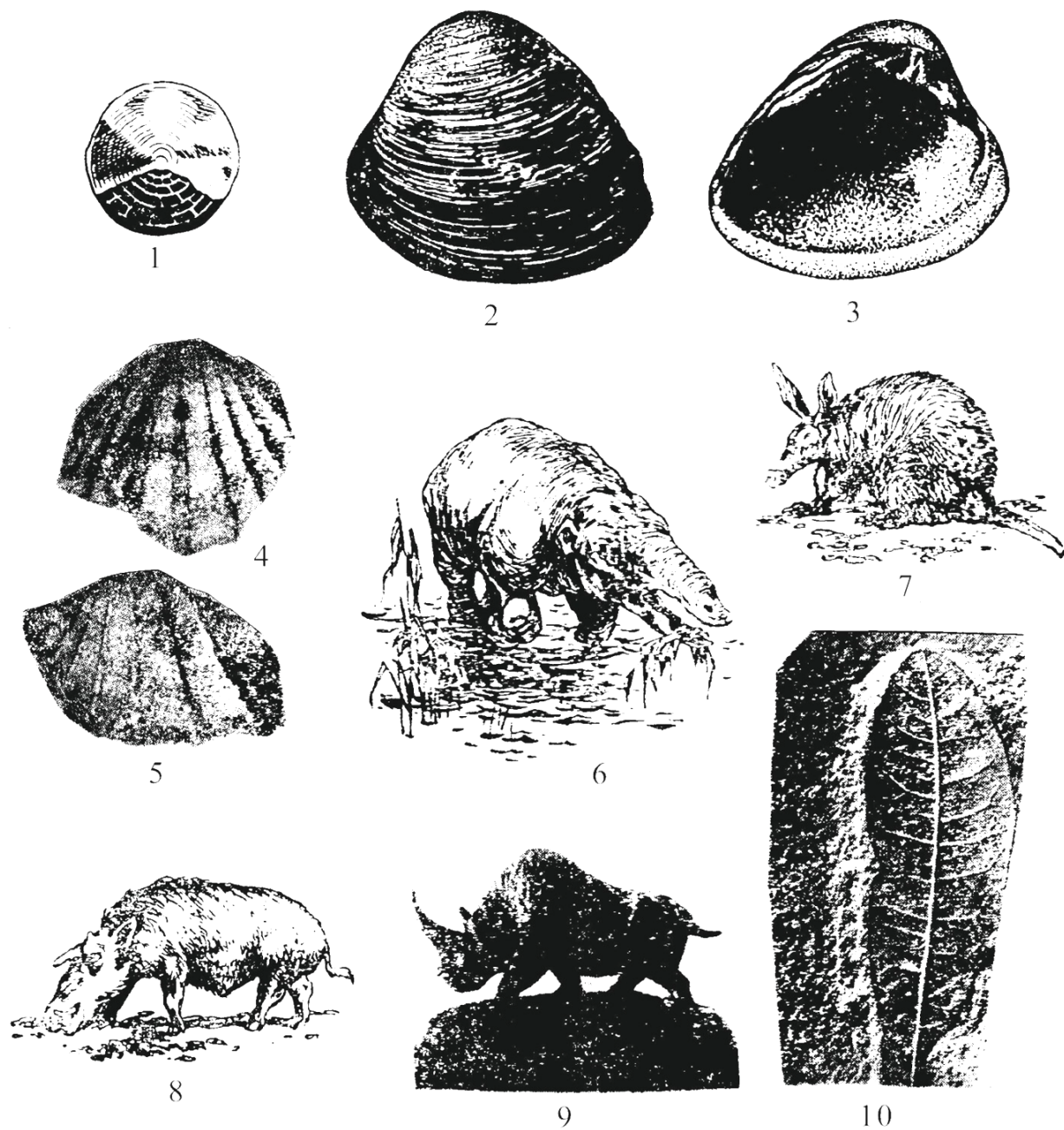


Рис.2.4. Кайнозой.

Тип простейшие. Род фораминиферы: 1 – *Nummulites* (P). Тип моллюски. Класс пелециподы. 2,3 – *Mastarponderosa* (N₁), 4, 5 – *Cardiumfittoni*. Класс млекопитающих (реконструкции). Отряд хоботных: 6 – платибелодон (N₁). Отряд насекомоядных: 7 – трубкозуб (N₁); отряд парнокопытных: 8 – кубанохэрус. Отряд непарнокопытных: 9 – эласмотерий (Q₁₋₁₁). Высшие растения. Отдел покрытосеменных: 10 – *Terminalia* (N₁).

Вопросы к тестовым заданиям по геологии.

1. Последовательность внутренних геосфер сверху:

- | | |
|--------|-----------------|
| 1..... | верхняя мантия |
| 2..... | внешнее ядро |
| 3..... | внутреннее ядро |
| 4..... | земная кора |
| 5..... | нижняя мантия |

2. Соответствие между геосферами:

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| выше ядра находится..... | «гранитный» слой |
| выше астеносферы находится..... | земная кора |
| выше мантии находится..... | литосфера |
| | мантия |

3. Соответствие между названием и составом минерала:

- | | |
|--------------------|----------------|
| кварц - | алюмосиликат |
| кальцит - | водный сульфат |
| гипс - | карбонат |
| полевошпат - | оксид |
| | фосфат |

4. Минералы занимают следующее место в шкале твердости:

- | | |
|-----------|------------|
| 2 - | кварц |
| 3 - | полевошпат |
| 6 - | кальцит |
| 7 - | гипс |

5. Минералы используются для производства:

- | | |
|--------------------|-----------|
| кварц - | алебастра |
| гипс - | известки |
| кальцит - | керамики |
| полевошпат - | краски |
| | стекла |

6. Интрузивные породы относятся к следующим петрохимическим группам:

- | | |
|--------------------|----------------|
| перидотиты - | кислые |
| диориты - | средние |
| габбро - | основные |
| граниты - | ультраосновные |
| | щелочные |

7. Вулканические породы относятся к следующим петрохимическим группам

- | | |
|------------------|----------|
| базальты - | кислые |
| риолиты - | основные |
| трахиты - | средние |

андезиты -

щелочные средние

8. Стадиям гипергенеза соответствуют следующие коры выветривания

физического выветривания -

гидроморфная

сиаллитная -

гидролюдистая

обызвесткованная -

каолиновая

аллитная -

латеритная

механическая

9. Разрушительная деятельность безрусловых потоков называется:

.....

плоскостной смыв

плоскостная эрозия

глубинная эрозия

боковая эрозия

отступающая эрозия

10. Материал, переносимый и отлагаемый безрусловыми потоками, называется:

.....

делювий

пролювий

элювий

аллювий

коллювий

11. Материал, переносимый и отлагаемый русловыми временными потоками, называется

.....

делювий

пролювий

элювий

аллювий

коллювий

12. Материал, переносимый и отлагаемый реками, называется

.....

делювий

пролювий

лювий

аллювий

коллювий

13. Разные типы рек производят следующую преобладающую работу

горные реки -

аккумуляцию

равнинные реки -

боковую эрозию

низинные реки -

глубинную эрозию

дефляцию

14. Вымывание глинистых частиц в грунтах подземными водами называется:

.....

карст

суффозия

абразия

экзарация

дефляция

15. Известковый осадок, выпадающий из подземных вод, называется:

..... известняк
травертин
мергель
мел

16. Разрушительная деятельность волн называется:

..... суффозия
эрозия
экзарация
абразия
коррозия

17. Разным частям дна океана соответствуют следующие зоны осадконакопления:

шельф -	абиссаль
материковый склон -	батталь
прибрежная зона -	литораль
ложе океана -	неритовая зона

18. Разрушительная деятельность ледников

..... суффозия
эрозия
экзарация
абразия
коррозия

19. Ледниковые отложения:

..... элювий
пролювий
морена
коллювий
травертин

20. Разрушительной деятельности ветра разделяется на 2 вида:

выдувание или	абразия
ударное действие твердых частиц или	дефляция
	коррозия
	экзарация

21. Эоловые отложения:

в пустынях -	лессы
на степных равнинах -	морены
	эоловые пески
	травертины

22. Соответствие между рыхлыми и литифицированными породами:

песок -	алевролит
галечник -	аргиллит
щебень -	брекчия

глина -
алеврит -

конгломерат
песчаник

23. Соответствие между первичными и метаморфическими породами:

глинистый сланец -
базальт -
кремень, яшма -
известняк -

зеленый сланец
кварцит
милонит
мрамор
филлит

24. Классификация тектонических движений по скорости:

медленные -
быстрые -
мгновенные -

орогенические
сейсмические
тангенциальные
эпейрогенические

25. Классификация тектонических нарушений:

изгиб слоев -
вертикальное разрывное смещение -
горизонтальное разрывное смещение -
смещение по наклонному разлому -

надвиг
сброс
сдвиг
синклинорий
складка

26. Структуры платформ:

крупная выпуклая складка -
крупная вогнутая складка -
крупный выход фундамента -
фундамент, перекрытый чехлом -

антеклиза
антиклинорий
плита
синеклиза
щит

27. Структура горных сооружений:

выпуклая система складок -
вогнутая система складок -
поднятый блок -
опущенный блок -

антиклинорий
горст
грабен
синклиналь
синклинорий

28. Взаимодействия литосферных плит:

столкновение -
расхождение -
горизонтальное скольжение -
надвигание -

коллизия
конвекция
сдвиг
спрединг
субдукция

**29. Правильная последовательность эр:
от древних к молодым:**

1.....	Архей
2.....	Кайнозой
3.....	Мезозой
4.....	Палеозой
5.....	Протерозой

30. Этапы догеологической истории Земли:

Образование мантии и ядра -	аккреция
Образование первичной земной коры -	коллизия
	лунная стадия

31. Первые живые организмы на Земле были:

по строению клетки -	автотрофы
по условиям среды -	анаэробы
по условиям питания -	прокариоты
	эукариоты

32. Первые архейские – жесткие структуры земной коры, ставшие ядрами древних платформ:

.....	щиты
протоплатформы	
литоплитны	
	срединные массивы
антеклизы	

33. Стабильные структуры земной коры, сформировавшиеся в протерозое:

.....	молодые платформы
	древние платформы
	плиты
	щиты
	срединные массивы

34. В конце раннего протерозоя после карельской складчатости возник обширный материк

.....	Гондвана
	Лавразия
Ангарида	
	Пангея-1
	Пангея-2

35. Следы жизнедеятельности первых эукариотов, возникших в конце раннего протерозоя:

.....	строматолиты
	онколиты
катаграфии	
акритархи	

36. Главным тектоническим событием конца протерозоя было горообразование:

.....

байкальское
каледонское
герцинское
тихоокеанское
альпийское

37. Первыми представителями бесскелетной фауны, возникшими в вендском периоде, были (две группы животных):

.....

кольчатые черви

.....

трилобиты

моллюски

медузоиды

бесчелюстные рыбы

38. Последовательность периодов палеозойской эры:

1.....

девон

2.....

карбон

3.....

кембрий

4.....

ордовик

5.....

пермь

6.....

силур

39. Характерные обитатели раннепалеозойских морей (две группы животных):

.....

рыбы

.....

трилобиты

археоцеаты

аммониты

белемниты

40. Главным тектоническим событием раннего палеозоя было горообразование:

.....

байкальское
каледонское
герцинское
тихоокеанское
альпийское

41. Характерные обитатели позднепалеозойских морей и суши:

в море -

цератиты

на суше -

стегоцефалы

белемниты

нуммулиты

мастодонты

42. Главным тектоническим событием позднего палеозоя было горообразование:

.....

байкальское
каледонское
герцинское
тихоокеанское
альпийское

43. Герцинское горообразование привело к возникновению материка:

.....	Пангея-2
	Пангея-1
	Гондвана
	Лавразия
	Антарктида

44. Характерные представители мезозойской фауны (две группы животных):

в море -	динозавры
на суше -	нуммулиты
археоцеаты	
	цератиты
	аммониты

45. Главным тектоническим событием мезозоя было горообразование

.....	байкальское
	каледонское
	герцинское
	тихоокеанское
	альпийское

46. Кайнозойская эра разделяется на периоды:

1.....	Неоген
2.....	Палеоген
3.....	Триас
	Четвертичный
	Юра

47. Главным тектоническим событием кайнозоя было горообразование:

.....	байкальское
	каледонское
	герцинское
	тихоокеанское
	альпийское

48. Обитателями палеогеновых морей и суши были (две группы животных):

в море -	нуммулиты
на суше -	индрикотерии
	мастодонты
анхитерии	
	гиппарионы

49. Обитателями неогеновой суши были (три группы животных):

.....	мастодонты
.....	анхитерии
.....	гиппарионы
	нуммулиты
	индрикотерии

50. Обитателями неогеновой суши на Северном Кавказе были (две группы

животных):

.....

.....

кубанохэрусы

кавказотерии

динозавры

мамонты

стегоцефалы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации самостоятельной работы обучающихся

по дисциплине: «Геология»

для студентов направления подготовки /специальности

05.03.02 География

Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студента).

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной и научной деятельности студента. Федеральным государственным образовательным стандартом предусматривается значительный объем времени из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования – подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, его научно-исследовательскую и практическую деятельность, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят к самостоятельному выполнению профессиональных задач. Конечной целью самостоятельной работы является организация самостоятельной познавательной деятельности, формирование умения самостоятельно анализировать информацию, выделять главное и второстепенное. Сформированные компетенции проверяются на экзамене по модулю, организованным особым образом.

Цель самостоятельной работы – овладение студентами основами знаний о составе, строении, возрасте, динамике и истории Земли и о заключенных в ее недрах полезных ископаемых, формирование практических навыков изучения минералов, горных пород и образуемых ими геологических тел. Исходя из обозначенной цели, основными задачами самостоятельной работы служат:

1. овладение фундаментальными представлениями о литосфере как части географической оболочки; о литогенной основе географических систем; о литогенной основе географических систем и источнике минеральных, углеводородных и гидрогеологических ресурсов;
2. овладение навыками работы с минералами, горными породами, полезными ископаемыми и органическими остатками;
3. научиться анализу и оценке экологического состояния геологической среды;
4. научиться использовать геологические знания при геоморфологических, палеогеографических и ресурсоведческих исследованиях, а также при принятии оптимальных решений в сфере природопользования.

При организации самостоятельной работы по геологии формируется общепрофессиональная компетенция ОПК-3:

способностью использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, Геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения,

ландшафтоведения.

Основными формами самостоятельной работы студентов по геологии являются:

индивидуальные задания — частично регламентированные задания, имеющие нестандартное решение и позволяющие диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Круглый стол - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Коллоквиум - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.

План-график выполнения самостоятельной работы

Наименование тем дисциплины	Вид само-стоятельной работы	Неделя
Понятие о геологии. История развития геологических знаний	Коллоквиум	2 неделя
Начала минералогии	Коллоквиум	3 неделя
Магматизм и магматические породы	Коллоквиум	4 неделя
Гипергенез и коры выветривания	Круглый стол	5 неделя
Геологическая деятельность текучих вод	Выполнение индивидуальных заданий	6 неделя
Геологическая деятельность ледников	Коллоквиум	7 неделя
Геологическая деятельность подземных вод. Закономерности распространения оползней	Коллоквиум	8 неделя
Геологическая деятельность ветра	Коллоквиум	9 неделя
Геологическая деятельность моря	Коллоквиум	10 неделя

Методические указания по подготовке к экзамену

Экзамен является неотъемлемой частью учебного процесса и призван закрепить и упорядочить знания студента, полученные на занятиях и самостоятельно. На проведение экзамена отводятся часы занятий по расписанию. Поэтому не допускается, автоматическая, досрочная сдача экзамена вне сетки расписания экзамена.

Сдачи экзамена предшествует работа студента на лекционных, семинарских занятиях и самостоятельная работа по изучению предмета и подготовки рефератов и курсовых работ. Отсутствие студента на занятиях без уважительной причины и невыполнение заданий самостоятельной работы является основанием для недопущения студента к экзамену.

Подготовка к экзамену осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он имеет глубокие знания программного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой и владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если имеются твердые знания материала, но допускаются несущественные неточности в ответе, правильно применяются теоретические знания при решении практических вопросов и задач, имеются необходимые навыки и приемы их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если имеются знания только основного материала, но не усвоены его детали, допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, затрудняется в применении теоретических знаний на практике.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если отсутствуют знания, умения и навыки по отдельным темам.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Короновский, Н. В. Геология: учебник / Короновский Николай Владимирович, Н. А. Ясаманов. – М.: Академия, 2003. - 448 с.

Дополнительная литература:

1. Гущина А. И., Романовская М. А., Стафеев А. Н. и др. Практическое руководство по общей геологии. – М.: Академия, 2004. - 160 с.

2. Савельева, Л. Е., Козаренко А. Е. Геология: учеб. пособие в 2-х ч.: Методы реконструкции прошлого Земли. Основы геотектоники. Геологическая история. Ч. 1. – М.: Владос, 2004. – 271 с.
3. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 506 с.

Методическая литература:

1. Годзевич Б.Л. Геология: учебно-методическое пособие. 2-е изд. доп. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2009. – 77 с.
2. Годзевич Б.Л. Динамическая и историческая геология: учебно-методическое пособие - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. – 100 с.
3. Караулов В.Б., Никитина М.И. Геология. Основные понятия и термины: Справочное пособие – М.: «Либерком», 2009. – 152 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://geo.web.ru/> - Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ.
2. <http://www.ginras.ru/> - Геологический институт РАН.
3. http://www.kabinetgeo.narod.ru/oglavl_lech_m.htm - Лекции по геологии.
4. <http://mpr.stavkrai.ru/> - Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края.
5. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology> - Открытый образовательный геологический ресурс.
6. <http://seismos-u.ifz.ru> - Геодинамика.
7. http://wsyachina.narod.ru/earth_sciences/index.html - Науки о Земле.