

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования**

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра исторической геологии и палеонтологии

**"УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОМУ КАРТИРОВАНИЮ
В КРЫМУ "**

*методические указания для студентов 2 курса специальности 011100 -
"геология", 011400 - "гидрогеология и инженерная геология"*

Составители: доценты Мизин А.И.

Ратников В.Ю.

Трегуб А.И.

Беяев В.И.

преп. Никитин А.В.

проф. Савко А.Д.

ВОРОНЕЖ 2002

Основной целью учебной полевой практики является закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами в процессе обучения по дисциплинам «Структурная геология и геологическое картирование», «Историческая геология». Вместе с тем, она позволяет провести важную итоговую оценку всего двухлетнего обучения, поскольку, будучи максимально приближенной к производственным условиям, требует от студентов применения кроме названных дисциплин всех знаний, полученных по специальности за этот период обучения (знаний по минералогии и палеонтологии, геоморфологии и топографии, общей геологии и т. д.). Успешная реализация этих целей обеспечивается уникальными особенностями геологического строения и хорошей оснащённостью полигона Крымской учебной практики (долина реки Бодрак), что позволяет проводить геологическую съёмку в условиях четко выявляемой последовательности стратиграфических подразделений, охарактеризованных достаточным количеством фаунистических остатков. В районе практики наблюдаются разные типы геологических тел и их взаимоотношений, включая резкие и постепенные геологические границы, угловые несогласия, тектонические нарушения, секущие интрузивные контакты и т.д.

Главной задачей практики является проведение геологического картирования масштаба 1:25 000 и выполнение комплекса итоговых работ: написание текста геологического отчета, подготовка необходимой документации к нему, в том числе составление геологической карты, серии специальных карт (карты фактического материала, тектонической схемы, карты четвертичных отложений и геоморфологической карт), палеонтологической коллекции с "атласом фауны" к ней, эталонной петрографической коллекции с "каталогом образцов".

Программа практики включает следующие этапы работ:

I. Подготовительный этап:

организационные мероприятия и занятия по технике безопасности, получение необходимых материалов и оборудования, выезд на место практики.

II. Полевой этап:

- а) проведение рекогносцировочных маршрутов с целью знакомства с районом практики, изучение опорных разрезов, рабочее зачетное собеседование;
- б) проведение преподавателями показательных маршрутов и самостоятельное проведение контрольного (зачетного) маршрута;
- в) самостоятельная геологическая съёмка силами студенческих бригад (6-8 человек) согласно геологическому заданию на планшете площадью до 6 км² на одну маршрутную пару;
- г) автобусные маршруты на опорные геологические разрезы и геологические памятники (Большой Каньон, карст на Чатыр-Даге, процессы выветривания на г. Демерджи и т.п.);
- д) камеральная обработка собранных материалов, составление рабочего варианта геологической карты;
- е) сбор и определение ископаемых остатков, оформление "Атласа фауны".

По окончании полевого этапа проводится приемка полевых материалов, что

дает основание комиссии выносить решение о допуске к камеральному этапу.

III. Камеральный этап: написание текста отчета, составление геологической карты и комплекса специальных карт. Защита отчета.

В соответствии с указанными этапами календарный график проведения практики составляет: подготовительный этап - 1 день (ВГУ, г. Воронеж); полевой - 30 дней (база МГУ, Бахчисарайский р-он Крымской области); камеральный - 13 дней (ВГУ, г. Воронеж). Проезд к месту практики и обратно составляет 4 дня. Общий срок практики составляет 48 дней.

I. Подготовительный этап

Организационное собрание, инструктаж по технике безопасности; получение снаряжения и материалов для ведения геологосъемочных работ (1 день).

Составляются студенческие полевые отряды, за каждым из которых на все время практики закрепляется преподаватель. Внутри отряда организуются бригады (6-8 студентов) во главе с бригадиром, на которого возлагается ответственность за укомплектование бригады необходимой оснасткой и материалами, за сохранность этой оснастки. В комплект маршрутной оснастки входят: геологический молоток, мешочки и бумажные пакеты для образцов, горный компас, лупа, флакон с раствором соляной кислоты, рюкзак. К необходимым материалам, приобретаемыми студентами, относятся: общие тетради (48 листов в жесткой обложке), используемые в качестве полевой книжки; один на бригаду альбом для рисования (или для черчения), использующийся для составления атласа фауны; простые карандаши, шариковые ручки, цветные карандаши, линейки, транспортиры, ластик, две на бригаду тонкие тетради (для составления каталогов). Маршрутную оснастку и комплект топографических карт бригадир получает во временное пользование на кафедре.

II. Полевой этап

1. Организационный день. Устройство студенческого лагеря, формирование отрядов и бригад, инструктаж по технике безопасности, общий ознакомительный маршрут (работа с топокартами, ориентировка на местности и привязка точек наблюдения, проверка умения работы с горным компасом).

2. Цикл рекогносцировочных маршрутов с целью знакомства с опорными и характерными разрезами осадочных толщ, магматическими телами, со структурно-тектонической, геоморфологической ситуацией. Проводится под руководством преподавателя.

Программа цикла включает 7 маршрутов: 1) геологическое строение и вещественный состав флишевой толщи (T_3-J_1) - горы Шелудивая, Длинная, Патиль, овраги Мангушский, Яман; 2) флишеидной толщи ($J_1^2-J_1^1$) в районе оврагов Аммонитовый, Ленинградский, Джидаирский, поймы р.Бодрак, горы Центр и Гребень, ЛГУ, а также глыбы карбоновых известняков; 3) вулканогенно-осадочной толщи (J_2^2) в районе овра. Ленинградского, Трудолюбовского и склонов г.Сыроман; 4) серии интрузивных (субвулканических) тел (штоков, даек), приуроченных к полю развития образования флишеидной и вулканогенно-осадочной толщ; 5) нижнемеловых (неокомских или готерив-барремских, аптских

и альбских) и верхнемеловых (сеноманских и турон-коньякских) отложений (K_{1n} – K_{2s-t-k}) в районе гор Сельбухра, Кременная, Белая. С разрезом неокомских образований и отчасти альбских знакомятся также в предыдущих маршрутах (горы Шелудивая, Длинная, Патиль); 6) сантон-кампан-маастрихтских отложений - западный склон г. Белая (северная окраина с. Трудолюбовка), южная окраина с. Скалистое (левый борт р. Бодрак), правый борт оврага Баклинский; 7) палеогеновых-отложений (в объеме инкерманского, качинского, бахчисарайского и симферопольского региоярусов) - в пределах карьеров долины р. Бодрак). Ознакомление с четвертичными отложениями включается в программу всех предыдущих маршрутов. Во время маршрутов полевой дневник ведется каждым студентом индивидуально.

Особое внимание должно быть уделено приемам и способам проведения полевых геологосъемочных работ. Учитывая отсутствие опыта подобного вида работ, предполагается проведение преподавателями показательного маршрута и зачетное собеседование с каждым студентом своего отряда для оценки степени усвоения материала, разъяснения возникших вопросов. По результатам собеседования студент допускается или не допускается к проведению контрольного (зачетного) маршрута. Направление контрольного маршрута и его целевое назначение определяются преподавателем для каждой маршрутной пары отряда.

3. В случае положительной оценки итогов маршрутов студенческие бригады начинают самостоятельную геологическую съемку согласно геологическому заданию на планшете площадью 20-22 км² (из расчета - до 6-8 км² на одну маршрутную пару); камеральную обработку собранных материалов, составление полевого варианта геологической карты и комплекса специальных карт. Как правило, самостоятельные маршруты проводятся в первой половине рабочего дня, а камеральная обработка материалов - во вторую. Преподаватель, курирующий полевой отряд, обязан постоянно проверять маршрутные записи в полевых книжках каждого студента, а студенты - неукоснительно выполнять рекомендации преподавателя, оперативно вносить необходимые исправления. В случае систематического невыполнения указаний преподавателя студент может быть отстранен от дальнейшего прохождения практики.

4. Обязательным является выполнение всех требований к проведению геологического маршрута и его документации: привязка хода маршрута и точек наблюдения к топооснове и аэрофотоснимкам, описание и зарисовка обнажений и точек наблюдений, в том числе и специальных геологических наблюдений (структурно-тектонических, геоморфологических, и т.д.); ведение полевого дневника, этикетирование отобранного в маршруте каменного материала (приложение № 3).

5. К маршрутной документации относится топокарта, на которую наносятся точки наблюдения и линия маршрута; полевой дневник, снабженные специальными этикетками образцы пород и фауны, встреченных в маршруте. Для удобства пользования и сохранности топокарта приклеивается на жесткий специальный планшет.

Требования к ведению **полевого дневника**. Полевой дневник ведется

каждым студентом и является основным документом, подтверждающим участие в полевых работах (при пропуске 25% маршрутов, независимо от причины, студент не может получить зачет по практике). Образец оформления титульного листа полевого дневника см. в приложении № I, рабочей страницы - в приложении № 2. При проведении самостоятельных маршрутов допускается ведение дневника каждым студентом маршрутной пары через день поочередно.

Все записи в полевом дневнике ведутся на правой стороне разворота, зарисовки и дополнительные замечания, указания преподавателя - на левой. Каждый маршрут должен иметь свой порядковый номер, дату проведения, во вводной части кратко формулируется задача маршрута и его общее направление (при этом используются только наименования, имеющиеся на топокартах). Слева, на полях текста записей, указывается номер обнажения и номера взятых образцов. Нумерация обнажений должна быть, во избежание дублирования, особо оговорена для каждой пары (например, I пара - от 101 до 200, для 2-ой пары - от 201 до 300, для 3-ей пары - от 301 до 400 и т.д.). Номер образца "двойной" - в числителе указывается № обнажения, а в знаменателе - порядковый номер образца, взятого именно на этом обнажении (например, 101/1, 101/2, 101/3 и т.д.). Таким образом, уже в номере образца зашифрована информация о том, где и кем он взят, что в последующем исключит возможность путаницы и искажения его адреса.

Запись об обнажении начинается с его *привязки*. Очень важно указать не только направление на отдельные удаленные ориентиры (например, аз. на г. Шелудивая 30°, на гору МГУ 210°, на гору Сельбухра 150°), но и "привязать" к конкретной топо-геоморфологической ситуации (например, восточный склон горы МГУ, левый борт оврага Мангушский, в 30 м ниже его тальвега). При невозможности (или ограниченности) ориентирования на окрестные вершины (точка наблюдения находится в тальвеге оврага или в залесенном участке) приводится азимут хода маршрута и расстояние от предыдущей более надежно привязанной точки. Эта привязка должна быть уточнена указанием геоморфологического элемента - склона горы, борта или тальвега оврага и т.д. (например, обн. 305 расположено в 300 м от обн. 304 по азимуту 80° в тальвеге оврага Встреч.).

Далее указывается *тип и размер* обнажения (крутой обрыв - его высота и длина по склону; отдельный скальный выступ - его площадь; промоина, закопушка и т.д.), дается краткая характеристика *геологической ситуации* - например, фрагмент ритмично переслаивающейся флишевой толщи, постепенный переход или несогласное (с размывом подстилающих пород) залегание одной литологической толщи на другой, тип интрузивного тела (шток, дайка).

Детальное описание: вещественный состав и структурно-текстурные особенности слагающих обнажение геологических тел или фрагмента одного геологического тела (слои, пачки, пласты, линзы и т.д.), их взаимоотношения (с указанием последовательности описания - снизу вверх, по простирацию и т.д.). Для интрузивных тел вначале дается описание центральной наименее изменённой

зоны, затем - периферии (зоны эндоконтакта), характера плоскости контакта и ее ориентировки (азимуты и углы падения), зоны измененных под влиянием интрузии вмещающих образований (зоны экзоконтакта), её размеры (ширина).

Описание производится в следующем порядке: 1) наименование геологического тела или его фрагмента (например, слой № I, нижняя или верхняя часть слоя, центральная, эндо- или экзоконтактовая зоны); 2) название породы; 3) цвет; 4) структурно-текстурные признаки (слоистость, полосчатость, размерность и ориентировка обломков или минералов, степень однородности распределения и т.д.); 5) вещественный состав и количественное соотношение компонентов в %; при этом перечень их дается в порядке возрастания содержания (например, когда указывается глауконит-кварцевый состав, то количественно преобладает кварц, если кварц-глауконитовый, то наоборот, главным породообразующим минералом выступает глауконит); 6) характер и состав цементирующего вещества (карбонатный, глинистый и т.д.); 7) органические остатки, их форма, сохранность и количество, разнообразие; 8) включения, конкреции, прожилки, жилы (форма, размеры, ориентировка, состав); 9) характер отдельности (глыбовая, щебенчатая и т.п.), сланцеватость, трещиноватость (ориентировка, сопряжённость); 10) взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими породами (постепенные переходы – чем именно подчёркивается изменение, резкие переходы - характер плоскости контакта - следы размыва, выщелачивания, появление инородного материала, например, в базальном горизонте песчаников - хорошо окатанной гальки кварца); 11) элементы залегания (для исключения ошибок при работе с горным компасом замеров должно быть не менее 3-5); 12) мощность описанного слоя; при невозможности в данном обнажении выяснить полную мощность, указать «видимую мощность» (как фрагмент слоя) или размеры наблюдаемой части геологического тела (особенно это касается определения размеров штока, дайки, крупной линзы).

6. Документация интрузивных тел имеет свои особенности. В районе практики встречаются штоки, дайки и силлы. На дневной поверхности штоки обнажаются в виде локальных неправильно-изометрической формы выходов и поэтому необходимо выявлять площадь этого выхода на дневную поверхность. Указывается также характер выхода - естественный или тело вскрыто карьером (обычно "циркообразные каменоломни"). Для даек важно установить элементы залегания (при недостаточной обнаженности - ориентировку по длинной оси), мощность или ширину выхода, какие микроформы рельефа (гривки, гряды и т.д.) они образуют.

Для описания структуры интрузивных тел необходимо выделять центральную наименее изменённую часть и краевые зоны (эндоконтакты), обычно отличающиеся более плотным сложением, цветом, наличием отторженцев вмещающих пород (ксенолитов). Во вмещающих породах выявляется зона приконтактовых изменений (экзоконтактовая зона), обычно отличающаяся уплотнением и цветом. Как правило, породы в этой зоне ороговикованы.

Описание интрузивных пород имеет тот же порядок, что и осадочных. Однако структура их специфична - имеет порфиновый облик как отражение

субвулканического (близповерхностного) происхождения. Для описания этой структуры различают порфировые вкрапленники и нераскристаллизованную основную массу. Для порфировых вкрапленников указывается их состав (плагиоклазы, пироксен или амфиболы, оливин, редко кварц), форму (призмы, таблички, образования овальной формы и т.д.), размер, количественное соотношение (в % к объему или по площади на плоскости свежего скола). Весьма важно, чтобы эти данные были получены по результатам осмотра всей плоскости обнажения, а не по одному образцу. Распределение порфировых вкрапленников в интрузивном теле может быть весьма неравномерным, ибо состав и количественное соотношения минералов вкрапленников являются показателем химического состава породы. Для основной массы указывается ее цвет, структурное состояние (в районе практики основная масса обычно в значительной степени подвержена вторичным изменениям и представляет собой микроструктурный агрегат хлоритов, эпидота, карбонатов и т.д.). Название породы определяется по ведущим минералам-вкрапленникам (например, плагиоклазовый порфирит, пироксен-плагиоклазовый порфирит и т.д.). Особым текстурным признаком является наличие овальных выделений - миндалин, выполненных низкотемпературной минеральной ассоциацией (халцедоном, агатом, опалом, цеолитом, кальцитом).

7. Документация вулканогенно-осадочных пород. При общем сходстве с осадочными породами при их описании должна быть указана специфика состава - количественное соотношение собственно магматического (пирокластического) и осадочного материала обломков. При наличии в породе обломков осадочного происхождения (песчаников, алевролитов и т.д.) более 70 % в название породы вводится приставка "туфо" (туфоконгломерат, туфопесчаник, туфосланец и т.д.). При увеличении пирокластического материала до 50 % (в виде вулканического пепла, песка или вулканических "капель" - лапиллей) порода получает наименование "туффит" (например, алевроитовый туффит, псаммитовый туффит, агломератовый туффит). Третья разновидность пород устанавливается, когда количество пирокластического материала достигает 70 %. В этом случае мы должны называть породу туфом, указания на размерность обломков вводятся как дополнительный признак (агломератовый, псаммитовый, лапиллевый туфы).

8. Благодаря тесной связи рельефа района с геологическим строением, полевые геоморфологические наблюдения дают необходимую информацию о положении геологических границ на задернованных, залесённых и труднодоступных склонах, позволяют установить контуры геологических тел при изучении четвертичного покрова, получить необходимый фактический материал для составления геоморфологической карты.

В процессе описания обнажений необходимо давать конкретную характеристику рельефа, образующегося на том или ином литологическом субстрате, обращая особое внимание при этом на специфику отражения в рельефе геологических границ: структурные террасы, границы изменения крутизны склонов, характера их микрорельефа (обрывы; выровненные, бронированные поверхности и т.д.). По ходу маршрута к следующему пункту наблюдения важно проследить и нанести на карту геологические границы по выявленным

геоморфологическим признакам, дать описание положения этих границ.

9. При изучении четвертичного покрова должны быть охарактеризованы специфические формы аккумулятивного рельефа (террасы, конусы выноса, оползни и т.д.) и приуроченность к ним генетических типов отложений. При описании форм рельефа следует приводить их геоморфологические характеристики, указывать размеры (длину, ширину, высоту), соотношения с другими формами. Характеристика надпойменных террас должна включать такие параметры, как ширина площадки, высота уступа над тальвегом, высота цоколя (если терраса цокольная), степень выраженности бровки и тылового шва, протяженность вдоль склона.

10. Геологосъемочный маршрут требует не только развернутого описания отдельных обнажений, но и непрерывной документации по ходу всего маршрута, ибо всегда надо помнить, что по сравнению с размером изучаемого геологического объекта обнажения являются только лишь его малым фрагментом и, естественно, не содержат полной информации об объекте в целом. В частности, маршрутными наблюдениями устанавливаются степень однородности, фациальная изменчивость или выдержанность, локальная минерализация, распределение фаунистических остатков, вариации по мощности и другие специфические особенности. Кроме того, в маршруте производятся специальные геологические наблюдения - геоморфологические, структурно-тектонические, проявление современных динамических и физико-химических процессов. Пример ведения и документации геологосъемочного маршрута приведен в приложении № 2.

Следует помнить, что полевой дневник является одним из наиболее объективных и существенных показателей профессионального уровня геолога, определяет его качества как специалиста.

Документация маршрута, кроме работы с картой и ведения полевого дневника, предполагает отбор образцов пород и фауны. Форма этикетки к образцу приведена в приложении № 3. Документация обнаруженной фауны должна вестись особенно тщательно, ибо фауна - «единственный свидетель» возраста пород и их стратиграфической принадлежности. Именно поэтому особую ценность представляет фауна, взятая из коренного обнажения, здесь важно зафиксировать характер ее захоронения (ориентировку, распределение в разрезе, сонахождение разных видов и родов и т.д.). Все это дает убедительную и объективную информацию о палеоэкологических и палеогеографических условиях среды осадконакопления, гидрохимическом и гидродинамическом ее режиме. При отборе фауны необходимо проявлять осторожность, чтобы ее не повредить, окончательную препарировку фауны производят в камеральных условиях. Упаковывать фауну следует отдельно. Если образец фауны взят из осыпи, необходимо убедиться, из какого слоя образована именно эта осыпь. Образцы фауны, которые невозможно привязать к конкретному слою, отбирать не следует.

11. Целью самостоятельных студенческих маршрутов является составление геологической и других карт, т.е. сбор информации о геологических телах и структурах, их положении в пространстве и взаимоотношении друг с другом,

проверка результатов дешифрирования.

Расположение маршрутов определяется в зависимости от геологической обстановки, дешифрируемости геологических объектов, протяженности геологических тел, связи рельефа с особенностями геологического строения. Обязательно фиксируются основные черты фотоизображения разновидностей горных пород и структурных элементов с целью выработки критериев их дешифрирования. На топооснову наносятся точки привязки геологических наблюдений, линия маршрута между ними. Обычно применяются два типа маршрутов: 1) прослеживание контактов и 2) пересечение вкрест простирания с целью изучения внутреннего строения толщ.

Граница считается установленной на местности, если она наблюдалась в обнажении или находилась между двумя обнажениями на расстоянии не более 100 м. Точность нанесения границы при масштабе 1:25 000 - 50 м.

Границы стратиграфических подразделений (серий, свит), интрузивных тел, маркирующих горизонтов, разрывных нарушений должны быть прослежены по простиранию в объеме не менее 70 %.

13. Полевая камеральная обработка материалов включает:

- составление предусмотренных геологическим заданием карт: геологической, фактического материала, геоморфологической;
- заполнение каталога образцов;
- работа с фауной и составление "атласа фауны";
- составление стратиграфических колонок и геологических разрезов по обнажениям;
- обработку полевых наблюдений: дополнение полевых дневников, уточнение выводов по отдельным маршрутам с учетом данных других исполнителей.

Формы заполнения каталога, а также "атласа фауны" приводятся в приложениях № 5, 6 .

"Атлас фауны" составляется на основании коллекции, собранной бригадой, и представляет собой иллюстрированный перечень образцов фауны, характеризующий разновозрастные вмещающие отложения. Для атласа лучше всего подходит альбом для черчения или рисования. Каждая страница альбома содержит зарисовки фауны из какого-нибудь стратиграфического подразделения, название и индекс которого подписываются в верхней части листа. Рисунки фауны выполняются с натуры, около каждого указывается название на латинском языке и место его находки (например, юго-восточный склон г. Кременная). Для рисования выбираются образцы лучшей сохранности из нескольких одинаково определенных образцов.

Не принимаются полевые материалы при выявлении следующих недостатков:

1. Несоответствие контуров на полевой геологической карте (карте фактического материала) записям в дневнике.
2. Отсутствие зависимости границ от рельефа поверхности и элементов залегания горных пород.
3. Небрежное ведение полевой документации, сокращения слов

без ключа к ним, зарисовки без масштаба и пояснительных подписей.

4. Отсутствие достоверных образцов или расхождение между номерами образцов на этикетках, в дневниках и каталоге, отсутствие каталога.

5. Отсутствие (без объективных причин) замеров элементов залегания геологических тел в достаточном для тектонических построений количестве.

После окончания полевых работ в Крыму все полевые материалы транспортируют в Воронеж, где они обрабатываются в камеральный период.

II. Камеральный период. В камеральный период составляются графические приложения, пишется отчет, сопровождаемый приложением в виде различных карт, разрезов, схем, рисунков, фотографий. Этот отчет и вся другая геологическая документация предъявляются комиссии при зачете.

Итоговая оценка результатов прохождения практики каждым студентом складывается как среднее из ряда частных оценок, включающих:

1) общую оценку полевых материалов бригады (карта фактического материала с нанесенными геологическими границами, палеонтологическая коллекция и атлас фауны, коллекция образцов и каталог образцов, серия стратиграфических колонок по опорным обнажениям и сводная стратиграфическая колонка картируемого участка, геологические разрезы, схема структурного дешифрирования);

2) индивидуальную оценку полевой книжки студента;

3) индивидуальную оценку вклада студента в коллективную работу бригады в полевом периоде (определение палеонтологических находок, подготовка атласа фауны, составление и вычерчивание стратиграфических колонок, разрезов и пр.; для бригадира - оценка его организаторских усилий);

4) общую оценку отчета бригады (содержание и качество оформления текста отчета, графических материалов, приложений к отчету);

5) индивидуальную оценку вклада студента в подготовку отчета (оценку написанного им раздела, составленной карты и т. п.; для бригадира, дополнительно, - оценку его организаторских усилий);

6) индивидуальную оценку ответа на поставленные вопросы при защите отчета.

Все названные оценки определяются комиссией, включающей полный состав преподавателей, проводящих практику. За один день до назначенной даты защиты отчета его текст, графические материалы, а также приложения к отчету передаются рецензенту, назначенному начальником практики из числа преподавателей. Рецензент готовит рецензию по отчету в письменном виде и представляет ее для ознакомления в комиссию в день защиты. В рецензии перечисляются все выявленные ошибки, недостатки, рекомендуются к утверждению в комиссии оценки за весь отчет, а также за образующие его части, составленные отдельными членами бригады. Итоговая оценка для каждого

студента не может быть положительной, если хотя бы одна из указанных в перечне оценок окажется неудовлетворительной.

После защиты отчет по практике передается бригадиром для хранения на кафедру.

А. ТЕКСТ ОТЧЕТА

Текст отчета представляет собой геологическое описание выделенного на бригаду района геокартирования и его полезных ископаемых на основе анализа и обобщения всех геологических и других материалов, полученных в ходе работ. Отчет представляется в виде сброшюрованной тетради в твердой обложке на листах формата А-4.

Текст отчета включает следующие обязательные разделы (главы):

1. Введение.
2. Стратиграфические подразделения; литологическая характеристика осадочных и вулканогенно-осадочных образований; четвертичные образования.
3. Субвулканические (интрузивные) тела.
4. Тектоника.
5. История геологического развития.
6. Геоморфология.
7. Полезные ископаемые.
8. Заключение.
9. Список использованной литературы.

1. Введение. Указывается административный район, сроки и цель проведения практики, масштаб съемки и площадь участка, этапы и сроки проведения общих (рекогносцировочных) маршрутов, самостоятельных маршрутов, камерального этапа и написания текста отчета. При этом используется карта фактического материала (приложение 8).

Организация работ и участие членов бригады в работе: состав бригады и распределение по маршрутным группам, индивидуальное участие в камеральных работах, авторство в написании глав отчета и выполнении картографических приложений, иллюстраций в тексте, атласов и каталогов. Объем выполненных работ: количество точек наблюдения, опорных разрезов, фаунистических определений с оценкой степени обоснованности стратиграфических подразделений, а также степень обоснованности геологических границ и выделения геологических тел, их морфологии и взаимоотношений. Программа геологических и прочих ознакомительных экскурсий.

Физико-географическая и экономическая характеристика района практики. Физико-географический тип района. Орография и преобладающий тип рельефа: абсолютные отметки высот, относительные превышения водоразделов и долин; крутизна склонов, простирание горных гряд, степень обнаженности и проходимости района. Гидрография: характеристика рек и ручьев (характер речного стока, скорость течения, сезонная динамика, длина речных долин), временных водотоков и искусственных водоемов (размеры, глубина), источники и ресурсы питьевой воды. Климатические данные: среднегодовые и сезонные температуры, количество атмосферных осадков и их частота. Общая оценка

климата, длительность летнего сезона. Животный и растительный мир, степень залесенности. Краткая социально-экономическая характеристика: население, характер его занятий, развитие сельского хозяйства и, особенно, горнодобывающее производство. Коммуникации и пути сообщения, наличие и характер дорог и троп.

Техногенное влияние на физико-географические условия (сельскохозяйственные угодья и их роль в поверхностных геодинамических процессах, горно-промышленные ландшафты, их влияние на изменение окружающей среды). Сложности строительства, обусловленные геологическим строением района.

Приложение (в тексте): обзорная карта с указанием района практики и схемой гидрографии, а также фотографии и рисунки, характеризующие общие физико-географические особенности района, техногенные урочища и т.д.

2. Стратиграфические подразделения. Во вводной части главы приводится схема стратиграфического расчленения осадочных и вулканогенно-осадочных толщ района практики и общая вещественная характеристика состава стратиграфических подразделений. Описание всех выделенных на участке съемки стратиграфических единиц ведется в возрастной последовательности (от древних к молодым) с использованием составленной геологической карты и разрезов (приложение 8). В особые подзаголовки выносятся эратемы, системы, отделы, ярусы и наименования закартированных стратиграфических подразделений (серий, свит) в соответствии со стандартной и региональной стратиграфическими шкалами. В скобках указывается принятый на геологической карте возрастной индекс.

2.1. Описание каждой конкретной стратиграфической единицы (яруса, свиты и т.д.) ведется по строго определенному плану:

а) Распространение данной толщи в пределах закартированного участка, связь ее с тектоническими структурами и рельефом;

б) Соотношение описываемой толщи (как единого геологического тела) с нижележащими образованиями: стратиграфическое согласие, перерыв, размыв, тектоническое (структурное) несогласие. При постепенном переходе указать конкретно, какими именно признаками проявляется эта "постепенность". Для элементов залегания необходимо указать, какая именно поверхность была использована для замера элементов залегания (поверхность контакта или стратифицированные поверхности структурно-текстурных элементов - слоистость, ориентировка других текстурных признаков);

в) Внутреннее строение описываемой толщи как геологического тела: степень её однородности, последовательность смены литологических разновидностей (выделение базального горизонта, изменение состава толщи вверх по разрезу), повторяющееся чередование пачек (например, ритмы во флишевой серии, пачки туфов в вулканогенно-осадочной толще) слоев, наличие маркирующих (контрастно выделяющихся по каким-либо признакам) горизонтов (например, "остреевый" горизонт, зона стилолитовых швов, горизонт, обогащенный кремнистыми стяжениями).

Характеристика конкретного стратиграфического подразделения

выполняется на основании наиболее типичных и наиболее полно представленных опорных разрезов снизу вверх. Приводится детальное литологическое описание слагающих пород с указанием мощности слоев и общей мощности толщи. При этом производится сравнительная корреляция (сопоставление) серии опорных разрезов с выявлением изменений мощности и состава по простиранию. При описании флишевой толщи необходима графическая обработка массовых замеров мощностей компонентов ритмов (ритмограммы). С помощью ритмограмм устанавливаются различные типы разрезов флишевой толщи.

2.2. Характеристика органических остатков, положение в разрезе и частота встречаемости, степень сохранности, перечень идентифицированных форм, характеризующих описываемую толщу, палеоэкологические выводы об условиях обитания и захоронения органических остатков.

2.3. Общие выводы о возрасте описываемого стратиграфического подразделения по совокупности всех данных, его взаимоотношениях с другими подразделениями, этапности формирования (механизме осадкообразования).

2.4. Иллюстрации в тексте главы: схемы корреляций опорных разрезов, зарисовки и фотографии наиболее характерных разрезов для иллюстрации взаимоотношений слоев и пачек слоев, геологических границ, структурно-текстурных особенностей пород. На рисунках обязательно должны быть обозначены масштаб (вертикальный и горизонтальный), азимутальная ориентировка, элементы залегания, точки нахождения фауны и при необходимости точки отбора образцов и проб.

Условные обозначения на рисунках должны быть выполнены графически точно и четко, соответствовать легенде, утвержденной "Инструкцией по организации и производству геолого-съёмочных работ и составлению Государственной геологической карты СССР масштаба I : 50 000.(1:25 000) 1987 г. (см. приложение 9).

2.6. Характеристика четвертичных отложений дается от древних к молодым в соответствии с выделенными на геологической карте четвертичных отложений (приложение 10) генетическими подразделениями. Описание отложений выполняется по следующей схеме:

- геоморфологическая приуроченность (связь с теми или иными формами рельефа, гипсометрическое положение);
- распространение по площади закартированного участка;
- литологический состав, текстурные и структурные особенности, закономерности их изменения по площади;
- мощность и ее изменение по площади;
- соотношения с другими генетическими типами отложений.

3. Интрузивные тела. В начале главы дается краткая характеристика субвулканических интрузивных тел: где они развиты в районе съемки, какие выделяются среди них группы геологических тел по форме (штоки, дайки, силлы), их отношения к вмещающим породам (секущее, согласное), приуроченность к вмещающим стратиграфическим комплексам и структурно-тектоническим зонам, а отсюда – соответствие определенной геологической

эпохе. Указываются места выходов интрузивных субвулканических тел на современный эрозионный срез и роль последних в формировании геоморфологической ситуации.

Все выявленные субвулканические интрузивные тела систематизируются по форме и далее - по составу, для них составляется специальная таблица. В таблице вводятся следующие графы: 1. № по порядку; 2. Форма и размеры тела (в плане и по вертикальному разрезу), 3. Морфология контактов; 4. Строение тела; 5. Краткая петрографическая характеристика основных разновидностей; 6. Характеристика жильных образований; 7. Вмещающие породы и их стратиграфический возраст; 8. Геологический возраст интрузивного субвулканического тела; 9. №№ типичных образцов; 10 Примечания.

Для каждой выделенной группы приводится полное описание на примере отдельных наиболее типичных и хорошо изученных тел. Описание выполняется по следующей схеме:

А) Форма и размеры тела: в плане по контуру выхода на поверхность современного эрозионного среза, в вертикальном разрезе. Указывается характер, обнажения (или группы обнажений); естественное (например, отдельно выступающая скала, обрыв, горизонтальная площадка), с указанием - образует ли это тело самостоятельную форму рельефа (например, изменение крутизны склона, отклонения тальвега оврага и т.д.); искусственное (например, карьер или иная форма искусственной выработки).

Б) Морфология контактов, их крутизна.

В) Строение тела: указание на все выделенные в нем зоны, различающиеся по структурно-петрографическим признакам (общему количеству порфировых вкрапленников, их формы и размеров, минеральному составу, характеру основной массы, особенности текстуры и т.д.), Особо выделяются центральная зона, эндоконтактовая, изменения вмещающих пород в зоне, прилегающей к телу (экзоконтактовая зона) - эти зоны указываются на рисунке. Весьма важным признаком является обнаружение отторженцев вмещающих пород (ксенолитов) в зоне эндоконтакта, так как это служит доказательством относительного возраста интрузивного тела. В некоторых телах сохранились элементы прототектоники - ориентировка порфировых вкрапленников, миндалин, пустот, должна быть дана характеристика форм отдельностей, систем трещин по плоскостям отдельностей, а также систем трещин постинтрузивных деформаций.

Г) Петрографическое описание пород субвулканического интрузивного тела должно сохранять определенный порядок этого описания: название породы, структура (порфировая или порфировидная, афировая, т.е. без порфировых вкрапленников), текстура (плотная, пористая, миндалекаменная, шаровая, брекчиевидная и т.д.), характеристика минералов-вкрапленников - перечень минералов, процентное соотношение количества вкрапленников и основной массы, определение минералов-вкрапленников, их размеры, другие особенности (степень сохранности или измененности, замещение вторичными минералами, наличие сростков и т.д.), процентное содержание по отношению к другим вкрапленникам, характеристика основной массы (цвет, структура, текстура, другие особенности), отдельно указываются миндалины, их минеральный состав,

форма, размеры.

Характеристика жильных образований (минеральный состав, мощность и конфигурация контактов жил, по возможности - стадийность (по их взаимопересечению). При описании пород необходимо ссылаться на соответствующие образцы.

В конце главы рассматриваются возраст интрузивных субвулканических пород, для чего используются данные о возрасте и стратиграфической принадлежности осадочных и вулканогенно-осадочных толщ, прорываемых интрузивным телом, и толщ, его перекрывающих ("верхняя" и "нижняя" возрастные границы), суждения о механизме формирования интрузивных субвулканических тел.

4. Тектоника. В главе на базе анализа геологических карт и тектонической схемы (приложение 11) обосновывается выделение структурных этажей и подэтажей. Структурные этажи объединяют отложения, сформировавшиеся в продолжение определенного геологического времени в тех или иных геодинамических обстановках, имеющие общий характер тектонических деформаций (складчатое, моноклиальное, горизонтальное залегание). Структурные подэтажи отделяются друг от друга поверхностями несогласий (тектонического или стратиграфического). Структурные подэтажи выделяются внутри структурных этажей на основании различий в степени дислоцированности пород. Они отделяются друг от друга поверхностями тектонических и стратиграфических несогласий (параллельного, углового и азимутального). Структурные этажи и подэтажи отражают различного рода этапы геологической истории картируемого участка. Последовательно от нижних к верхним приводится структурная характеристика этажей в целом и выделяющихся в них структурных подэтажей.

Для структурных подразделений со складчатым залеганием слоев должны быть приведены морфологическая и генетическая характеристики складок. В случае сложной складчатости определены ее порядки и их соотношения друг с другом. Необходимо привести данные по пространственной ориентировке складок в пределах картируемого участка, изменениях их морфологических характеристик по площади. Все выводы иллюстрируются конкретными примерами полевых наблюдений (зарисовками, описаниями, замерами, фотографиями) со ссылками на номер обнажения или точки наблюдения с указанием их местоположения.

В описании структурных подразделений с моноклиальным строением указываются общие элементы залегания, также закономерности этих изменений. Приводимые данные иллюстрируются данными полевых наблюдений. При анализе моноклиально построенных структурных подразделений могут быть полезны структурные карты, составленные в стратоизогипсах по тем или иным стратиграфическим ярусам в комплексе с геоморфологическими данными по бронированным поверхностям.

Помимо характеристики внутренней структуры участка, в главе на основе полевых наблюдений и литературных данных необходимо рассмотреть его структурный план, соотношение этого плана с региональной структурой.

Характеристика разрывных нарушений участка съемки приводится в отдельной рубрике. При этом необходимо приводить сведения о рангах, пространственной ориентировке, морфологических, динамических и генетических параметрах разрывных нарушений; данные о наличии и величинах смещений по разломам, характере выраженности разрывных нарушений в обнажениях (зоны смятия, будинаж и т.д.); в особенностях строения современного рельефа; возрастные соотношения.

При изучении разрывных нарушений может быть составлена схема по результатам дешифрирования аэрофотоснимков и анализа геоморфологической карты линеаментов (линейных элементов ландшафта). Её использование дает важный материал, позволяющий более объективно интерпретировать данные по полевому изучению всей совокупности разрывных нарушений (зон повышенной трещиноватости и разломов - разрывных нарушений со смещением). При описании разрывных нарушений следует обращать внимание на их пространственное соотношение с образованиями интрузивного комплекса (дайками, штоками).

В заключительной части главы подводится итог изучения тектонической структуры участка. Рассматриваются взаимоотношения между структурными этажами, подэтажами, разрывными и складчатыми нарушениями.

5. История геологического развития. Источником информации для написания главы является соответствующим образом интерпретированный фактический материал, полученный в процессе геологической съемки, и изложенный в предыдущих главах отчета, а также литературные данные и теоретический материал курса "Историческая геология".

Построение главы определяется временной последовательностью геологических событий в процессе формирования основных структурных элементов с учетом их взаимосвязи и взаимообусловленности. В начале главы обосновывается этапность геологического развития района практики в соответствии с последовательностью тектонического процесса, установленными литостратиграфическими единицами для осадочных и вулканогенно-осадочных толщ, эпохами интенсивного магматизма с появлением субвулканических интрузивных тел (интрузивных комплексов) и т.д. Принципиально важным здесь является выявление смысла геологических границ, специфики их выражения в геологических разрезах (постепенность или контрастность литологических изменений, смена поколений фаунистических комплексов, нарушение стратиграфической последовательности или "выпадение из разреза" отдельных стратиграфических подразделений; признаки последующего нарушения в виде размыва, тектонического смещения и т.д.). При этом для каждой границы должно быть определено, какое геологическое или биосферное ("палеонтологическое") событие послужило главным основанием установленной границы.

Далее в последовательности геологического времени рассматривается геологическая история каждого выделенного этапа. Геологическая история бассейнов осадконакопления включает данные об их возникновении, развитии и исчезновении, параметрах динамики водной среды, солености, температурном режиме и т.д., что в итоге определяет (факторы соответствующих фациальных

условий осадконакопления. Главнейшим источником фациальной информации является литологический состав и облик пород, встречающихся в районе практики; форма и строение слагаемых этими породами геологических тел (слоев, пачек, толщи, интрузий). Требуется также выявление различных фациальных обстановок и их взаимоотношений по латерали (в одном стратиграфическом интервале).

При анализе условий осадконакопления необходимо производить сравнение (корреляцию) удаленных в пределах картируемого участка геологических разрезов (колонок). При этом учитываются не только литофациальные изменения, но и колебания мощностей отложений соответствующих веков и эпох, воздействие последующих геологических процессов, включая и современные.

Весьма информативными являются аутигенные минералы (формировавшиеся непосредственно в процессе осадконакопления и отражающие химизм соответствующего бассейна), такие, как глауконит, фосфорит, гипс, минеральные скопления и агрегаты, возникшие в процессе преобразования осадка в породы (например, сидеритовые, марказитовые, кремневые конкреции). Особого внимания заслуживают "маркирующие горизонты", такие, как базальные конгломераты, линзы известняков, приуроченные к определенному стратиграфическому уровню или структурно-тектонической зоне.

При анализе геологической истории каждого этапа необходимо пользоваться палеоэкологическими данными. Ископаемые организмы могут дать информацию об условиях их существования (состав фауны, ее видовое разнообразие, морфология и толщина раковин, характер их захоронения, ориентировка относительно залегания самих слоев). Так, например, обилие фауны может свидетельствовать (при определенном ее видовом наборе) о благоприятных мелководных условиях, биогермные рифовые постройки колониальных кораллов являются показателем "чистой воды" и относительного мелководья. Толщина раковин отражает динамику водной среды (например, "остреевый горизонт" с весьма толстостенными раковинами прихотливой формы возник в результате существования здесь активной волноприбойной зоны, хрупкие раковины в глинах отражают более "спокойную" гидродинамику и т.п.).

Для современного этапа необходимо раскрыть, прежде всего, историю формирования рельефа, указать факторы, воздействующие на механизм и скорость рельефообразования, (особенно - колебания уровня моря и частных базисов эрозии как отражения неотектонических движений и эвстатических колебаний, специфику геологического строения, влияющую на направленность современных процессов денудации и эрозии, климат, растительность, результаты техногенной деятельности человека и т.д.). На основании всех приведенных факторов возможен прогноз дальнейшей направленности природных геологических процессов и необходимых мер для оптимального режима дальнейшего природопользования.

В заключении главы следует определить формационную принадлежность осадочных, вулканогенно-осадочных и субвулканических интрузивных образований. Для исследуемого региона можно выделить два формационных ряда

- собственно геосинклинальный и субплатформенный. В составе первого осадочный класс формаций представлен флишевой формацией, магматический - вулcano-плутонической формацией базальт-андезитовых порфиритов, образующих сложный субвулканический комплекс как совокупность эффузивных, осадочно-вулканогенных (пирокластических) и субвулканических интрузивных магматических образований. Субплатформенный формационный ряд представлен здесь морской терригенно-карбонатной (неокомский век), морской терригенно-карбонатной глауконитовой и карбонатной (альбский век, позднемеловая эпоха, палеогеновый период) формациями. Кроме того, в районе практики встречены специфические среднетемпературная березит-лиственитовая формация послемагматической стадии гидротермального цикла и поздняя щелочная цеолит-карбонатная формации (класс метасоматических формаций).

6. Геоморфология. Должна быть написана по следующему плану:

А) Общая геоморфологическая характеристика района. По литературным сведениям приводятся данные по общему пространственному положению участка съемки и пределах Горного Крыма, приводятся основные данные по гипсометрии и морфологии Горного Крыма.

Б) Зависимость крупных элементов рельефа от особенностей геологического строения. Используется схема геоморфологического районирования участка съемки. В тексте обосновываются выделенные на ней границы районов и подрайонов, приводятся определения вкладываемого в них морфологического содержания. Объясняются важнейшие закономерности в их связи с главнейшими чертами геологического строения.

В) Морфология и генезис рельефа участка съемки,

На основе изложенного в предыдущем разделе, с использованием геоморфологической карты, схемы геоморфологического районирования и других графических материалов для каждого из выделенных районов и подрайонов указываются:

а) характерные максимальные и минимальные абсолютные отметки, средние превышения водоразделов над тальвегами долин;

б) преобладающая пространственная ориентировка водоразделов и тальвегов долин. Интенсивность (густота и средняя длина долин) горизонтального расчленения.

в) характеристика горизонтальных и субгоризонтальных поверхностей (степень их развития на площади, направление и величина уклонов в зависимости от генетической принадлежности, описываются наиболее распространенные микроформы рельефа);

г) характеристика склонов (преобладающее простираие, направление уклона, длина, высота, форма поперечного профиля и их связь с геологическим строением участка; описываются характерные микроформы рельефа на склонах);

д) строение долин (перечисляются крупнейшие долины в пределах данного геоморфологического подрайона, для каждой из них приводятся: состав, возраст и характер залегания коренных пород; ширина, форма поперечного профиля, данные о наличии и строении террас, выводы об их связи с геологическим

строением);

е) Современные геоморфологические процессы. Анализируется количество склоновых процессов (оползней, осыпей, обвалов и др.) на единицу площади современной эрозии в сопоставлении для выделенных геоморфологических районов и подрайонов;

ж) антропогенное преобразование рельефа. Дается общий анализ распространения антропогенного рельефа в различных геоморфологических районах, характеристика его типов. Оцениваются возможные последствия влияния человека на геоморфологический ландшафт.

7. Полезные ископаемые. В начале главы приводятся общие сведения о полезных ископаемых на изученной территории. Затем характеризуются отдельные виды полезных ископаемых. Для каждого месторождения и проявления указываются: местоположение, степень промышленного освоения, стратиграфическая приуроченность и генетический тип. Оцениваются перспективы использования выходящих на поверхность горных пород с учетом экологической ситуации.

8. Заключение. Кратко указываются основные учебные, практические и методические результаты, полученные при прохождении практики, перечисляются важнейшие дискуссионные или нерешенные вопросы, указывается возможные пути их решения.

9. Список литературы. Приводится отдельно для опубликованных и фондовых материалов. Список составляется по правилам оформления библиография к печатным работам.

Б. ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ К ОТЧЕТУ

Графические материалы отчета включают: Комплект обязательных карт, специальные карты и схемы, разрезы, стратиграфические колонки.

К отчету прилагаются: 1. Карта фактического материала. 2. Геологическая карта с разрезами и легендой. 3. Карта четвертичных отложений. 4. Тектоническая схема. 5. Геоморфологическая карта. 6. Стратиграфические колонки. Все графические приложения оформляются в соответствии с "Инструкцией по организации и производству геолого-съёмочных работ" (1989).

1. Карта фактического материала. Отражает источники первичной геологической информации. Она является основным документом, подтверждающим степень детальности выполнения работ, равномерность изученности территории, точную пространственную привязку маршрутных наблюдений (точек наблюдения). Макет карты фактического материала приводится в приложении 7.

На карте изображаются линии наземных маршрутов с обозначением пунктов наблюдений и их номеров, опорные обнажения, линии детального изучения разрезов, выходы грунтовых вод и колодцев, горные выработки, места находок фауны и флоры, археологических находок. Густым синим цветом наносятся границы геологических тел, показывается степень их обоснованности.

2. Геологическая карта. На геологической карте (масштаб 1:25 000) показываются поля распространения осадочных, вулканогенно-осадочных,

слоистых вулканогенных пород, расчлененных на общие, местные и вспомогательные стратиграфические подразделения - ярусы, серии, свиты (толщи), подсвиты и пачки. В пределах распространения указанных пород показываются отдельные пласты, прослеженные на местности;

- поля распространения интрузивных и субвулканических образований;
- зоны меланжа и олистостром;
- площади распространения техногенных пород (отвалов);
- опорные или маркирующие горизонты;
- дайки, штоки, силлы;
- геологические границы, разделенные по степени их достоверности,
- разрывные нарушения ;
- элементы залегания, оси складок;
- места находок ископаемых органических остатков, обосновывающих возраст отложений.

Стратиграфические подразделения (толщи, серия, свиты и ярусы) на геологической карте обозначаются цветом и индексом. Цвет соответствует геологическому периоду, интенсивность окраски уменьшается от древних к более молодым образованиям. При соблюдении цветовой гаммы в целом допускаются отклонения (например, использование штриховки) в случае большого количества мелких стратиграфических подразделений. В районе практики это относится главным образом к обозначению подразделений мелового периода. Полный индекс стратиграфического подразделения образуется путем прибавления к символу возраста геологического периода справа внизу цифрового обозначения эпохи (например, K_1 - нижний мел), ярус и название местного стратиграфического подразделения обозначается буквенным символом, а еще более мелкие - вновь арабскими цифрами (справа внизу, а при дальнейшем делении - дополнительно справа вверху). Вещественный состав принято обозначать только для вулканогенно-осадочных пород (в соответствии с принятой системой знаков).

Нестратиграфические подразделения (в данном случае штоки, дайки, силлы) обозначаются цветом и индексом. Цвет раскраски определяется составом интрузивной породы, возраст и состав - индексами. Внемасштабные маркирующие горизонты изображаются цветными линиями, геологические границы - черными. При этом установленная граница чертится сплошной, предполагаемая - пунктирной линиями.

Обязательными элементами геологической карты являются легенда (система условных обозначений), геологические разрезы, стратиграфические колонки (приложение 8). В легенде к геологической карте все геологические подразделения (стратиграфические и нестратиграфические) располагаются в возрастной последовательности. Выделяются два вертикальных ряда условных знаков - левый, где показываются стратиграфические подразделения (свиты, подсвиты, толщи); и правый, в котором приводятся нестратиграфические подразделения (комплексы и фазы). Слева от знаков дается необходимая часть геохронологической шкалы и региональной стратиграфической схемы. Слева от

знака нестратиграфического подразделения приводятся указания на его возраст и генезис.

В тексте легенды даются краткие сведения о литологических (петрографических) особенностях каждого из стратиграфических подразделений, его мощности. Кроме условных знаков стратиграфических и нестратиграфических подразделений включаются прочие условные обозначения.

3. Геологическая карта четвертичных отложений. Составляется в процессе полевых работ на основе маршрутных наблюдений, результатов дешифрирования аэрофотоснимков и геоморфологических данных. На ней в соответствии с принятыми условными обозначениями (приложение 9) показываются участки распространения разновозрастных генетических типов четвертичных отложений. Генетический тип показывается цветом и индексом из строчных букв латинского алфавита, а возраст - римскими цифрами. Арабскими цифрами обозначается номер речных террас.

I. Основные подразделения .

1.1. Элювиально-делювиальные образования (edQ_{I-IV})

Это продукты физического и химического выветривания горных пород, длительно остающиеся на месте своего образования или испытавшие незначительное перемещение под действием склоновых процессов. Они приурочены к субгоризонтальным приводораздельным участкам поверхности. Их основным диагностическим признаком является тесная связь вещественного состава с составом подстилающих пород.

1.2. Коллювиальные отложения (cQ_{III-IV})

Формируются в результате гравитационного смещения продуктов выветривания горных пород, вниз по склонам. Накапливаются у подножий крупных и отвесных склонов, где формируют осыпные и обвальные шлейфы. Диагностические признаки: плохая сортировка материала, отсутствие окатанности обломков (глыбы, щебень, дресва); однообразный литологический состав, соответствующий составу коренных пород материнского склона; отсутствие или очень слабое развитие покрывающего их почвенно-растительного слоя.

1.3. Делювиально-солифлюкционные отложения (dsQ_{II-IV}). Формируются в процессе преимущественно вязкопластического смещения вниз по склону сплошного чехла продуктов выветривания, осуществляющегося под действием силы тяжести и периодического переувлажнения в сочетании с плоскостным смывом, сползанием с разрывом сплошности. Приурочены к пологим и очень пологим склонам. Диагностические признаки: сплошная задернованность поверхности, преобладание по объему песчано-глинистой составляющей над крупнообломочной. Обломки по составу однообразны и соответствуют составу коренных пород материнского склона, их форма обычно угловатая.

1.4. Проллювиально-делювиальные отложения (pdQ_{III-IV})

Представляют собой многократное переслаивание проллювиальных (образуемых временными потоками склоновых оврагов и промоин) отложений с отложениями делювиальными (сформированными плоскостным смывом), а также другими образованиями склонового комплекса. Приурочены к нижним частям

склонов на стыке с днищами долин или поверхностями террас. Морфологически выражены наложенными друг на друга, сочленяющимися конусами выноса, вершины которых соединяются с устьями склоновых оврагов и промоин. Диагностические признаки: преобладание песчано-глинистой составляющей над крупнообломочной. Обломки - угловато-окатанные, однообразные по составу, соответствующие составу коренных пород материнского склона; в разрезе слабо выражена прерывистая субгоризонтальная слоистость, обусловленная неравномерной концентрацией в разрезе разноориентированных обломков.

1.5. Аллювиально-пролювиальные отложения (ар Q_{III-IV})

Формируются водными потоками балочных и крупных овражных долин в сочетании с аккумулярующей деятельностью склоновых оврагов и промоин. Приурочены к плоским днищам долин, местами слагают уступы низких балочных террас. Диагностические признаки: суглинисто-песчаные отложения с преимущественно слабоокатанными обломками: разнообразный состав обломков (соответствующий составу коренных пород в бассейне данной долины); грубая горизонтальная слоистость.

1.6. Аллювиальные отложения (аQ_{II-IV})

Образованы водными потоками и приурочены в пределах района к долине р.Бодрак. Слагают ее днище и надпойменные террасы. Диагностические признаки: валунно-галечные отложения с песчано-суглинистым, глинистым заполнением; разнообразный состав обломков (кроме пород района практики, могут быть встречены гальки пород, распространенных далеко за его южными пределами); хорошо выраженная субгоризонтальная, местами косая слоистость. Отложения четвертой и третьей надпойменной террас имеют среднечетвертичный возраст, второй и первой - верхнечетвертичный, поймы - современный.

1.7. Техногенные отложения (t)

Формируются в процессе производственной деятельности человеческого общества. Слагают плотины, насыпи, отвалы карьеров. Разнообразны по составу. Диагностические признаки - тесная связь с техногенными формами рельефа.

1.8. Дочетвертичные образования

Связаны с участками непосредственного выхода на дневную поверхность коренных пород. Это крутые склоны квест, днища карьеров, верховья мелких оврагов (особенно в области распространения флишевых и флишеоидных пород).

2. Литологический состав четвертичных отложений наносится на карту и разрезы специальными значками (см. приложение 9) поверх цветных контуров по анализу данных маршрутных наблюдений.

3. Схема строения четвертичных отложений. Составляется в идеализированном виде и предназначается для пояснения гипсометрического положения, геоморфологической приуроченности, возрастных отношений генетических типов четвертичных отложений. В случае необходимости схема может быть заменена или дополнена (помещенными рядом с ней) реальными геологическими разрезами четвертичных отложений.

4. Тектоническая схема. Составляется на основе анализа геологической карты дочетвертичных отложений, геоморфологической карты, а также данных полевых

наблюдений и дешифрирования аэрофотоснимков (приложение 10).

На схеме выделяются структурные этажи (штриховка) и подэтажи (цветовые обозначения); разрывные нарушения: предполагаемые (по результатам дешифрирования и геоморфологическим данным), установленные по комплексу признаков; интрузивные тела (дайки, силлы, штоки); для складчатых этажей и подэтажей выделяются оси складок (синклинальных и антиклинальных); выносятся все элементы залегания, определенные в поле и графическим путем: при необходимости на схему могут быть нанесены стратоизогипсы по поверхностям моноклинально залегающих подэтажей, а также маркирующие горизонты.

5. Геоморфологическая карта. Рельеф района практики имеет ярко выраженный литоморфный (структурный) характер. Поэтому геоморфологические критерии должны обязательно использоваться в процессе составления геологических карт дочетвертичных и четвертичных отложений, а также тектонической схемы.

I. Порядок составления геоморфологической карты.

Карта составляется по комплексу данных, в которые входят результаты анализа топографической карты, дешифрирования аэрофотоснимков, материалы полевых исследований.

1.1. Выделение основных элементов рельефа.

В качестве основных элементов рельефа принимаются грани (поверхности с однообразным уклоном) и ребра (линии пересечения граней: тальвеги долин, водоразделы, линии перегиба поверхностей).

В соответствии с принятыми условными обозначениями (приложение II) на топографической карте приводятся тальвеги и водоразделы. Затем наносятся другие ребра рельефа, для чего используется анализ заложения (кратчайшего расстояния) между горизонталями. Перегибы поверхностей соответствуют границам резкого изменения величины заложения. Для участков поверхностей, заключенных между ребрами граней по номограмме определяются углы наклона в соответствии с принятыми градациями (см. приложение II). Грани с различными углами наклона закрашиваются разным цветом.

Выделение основных элементов рельефа (ребер и граней) должно быть выполнено каждой бригадой в пределах картируемых ею участков до начала самостоятельных маршрутов (в камеральное время при общих рекогносцировочных маршрутах).

1.2. Определение генезиса основных элементов рельефа.

Для генетической интерпретации выделенных элементов рельефа привлекаются данные полевых исследований и результаты дешифрирования аэрофотоснимков. Результаты интерпретации отображаются на карте штриховыми обозначениями поверх цветовой окраски. Определение генезиса основных элементов рельефа проводится в период выполнения самостоятельных маршрутов.

1.3. Микроформы рельефа и области их интенсивного развития. Наносятся внесмасштабными знаками на основании данных маршрутных наблюдений в комплексе с результатами дешифрирования на заключительном

этапе составления геоморфологической карты.

2. Схема геоморфологического районирования.

Выполняется на кальке-накладке с использованием условных обозначений, приведенных в приложении 1. На схеме выделяются геоморфологические районы и подрайоны, иллюстрирующие важнейшие закономерности развития форм рельефа в зависимости от геологического строения участка съемки. Схема составляется на основе анализа геоморфологической карты, карты дочетвертичных отложений и тектонической схемы в течение заключительного этапа съемки при подготовке окончательного отчета.

3. Комплексные геолого-геоморфологические профили.

Позволяют в наглядной форме представить связь рельефа с геологическим строением территории. Их линии выбираются таким образом, чтобы на профиле нашло свое отражение максимально возможное количество разнообразных геоморфологических подразделений. Комплексный профиль состоит из геологического разреза и помещенной над ним геоморфологической матрицы, содержание которой показано в приложении 1.

4. Использование результатов геоморфологических исследований при составлении карт.

В силу большой структурной предопределенности рельефа территории практики многие грани денудационного происхождения совпадают с поверхностями бронирующих горизонтов, поэтому углы их наклона отвечают углам падения пород. Линии перегиба денудационных граней очень часто связаны с изменением денудационной устойчивости горных пород и обычно отвечают границам литологических комплексов, которые в свою очередь совпадают в пределах района с геологическими границами картируемых подразделений. Для литифицированных пород территории практики свойственно интенсивное развитие общей трещиноватости. Степень трещиноватости резко возрастает в зонах разломов. Поскольку эрозионные долины пытаются приспособиться своей ориентировкой к этим зонам, анализ пространственного положения тальвегов долин позволяет получить важную информацию о блоковой структуре районе.

Все субгоризонтальные аккумулятивные грани обычно соответствуют речным террасам и комплексу четвертичных отложений днищ долин. Таким образом, границы этих граней полностью совпадают с геологическими границами соответствующих четвертичных отложений.

Из сказанного следует, что геоморфологические исследования не должны проводиться формально, вне связи с решением главных задач съемки. От тщательности выделения основных элементов рельефа на предварительной стадии (до начала самостоятельных маршрутов) во многом зависит точность и обоснованность проведения геологических границ, правильность планирования маршрутов маршрутных пар, а в итоге - общая эффективность учебной практики.

Приложение 1

Образец оформления титульного листа полевого дневника

Воронежский государственный университет

Геологический факультет 200...г

Полевой дневник №

Фамилия имя отчество

Начат (число, месяц)

Окончен (число, месяц)

Пункты наблюдения с №_____ по №_____

В случае находки просьба вернуть по адресу: Россия 394006, г.Воронеж, пл. Университетская, I, Воронежский государственный университет, геологический факультет.

Приложение 2

Образец заполнения рабочей страницы полевого дневника

9 августа 2001г.

Маршрут № 7.

Цель и общее направление маршрута:

Картирование подошвы сеноманских отложений, подошвы враконского горизонта, внутреннего строения флишевой толщи, а также четвертичных отложений вдоль левого борта и по тальвегу оврага Мангушский.

- Обн.1 Восточный склон г.МГУ, 125 м от вершины с высотой 480.8 м на ЮВ 140°; у подножия склона закопашками вскрыты:
- К₁al Глина серая, прослоями буровато-серая, плотная, пластичная, сл.№1 слабоалевритистая, с редкими блестками слюды, с отчетливо обр.1/1 выраженной горизонтальной слоистостью подчеркнутой ожелезнением. В глине отмечаются мелкие (3-5 мм) Вскрыта углефицированные остатки растительного детрита, ориентируемые по направлению. В сухом состоянии глина имеет мощнос ть плитчатую отдельность размером 2х3х5 (в среднем). 4м
- Сл.2 С отчетливым контактом на глине залегает конгломерат К₁al бурый, пятнами светло-бурый, серый; плотный крепкий, обр.1/2 состоящий из хорошо скатанной гальки серого, белого кварца (размером от I до 3 см); серого, темно-серого алевропесчаника из

М.-1.8м флишевой толщи. Кроме гальки, отмечается гравий того же состава. Крупнообломочный материал распределен неравномерно, образует линзы и прослой мощностью 5-10 см; цемент глинисто-карбонатный, местами неравномерно раскристаллизован, содержит большую (до 30 %) примесь разнозернистого кварцевого песка с глауконитом и слюдой. Содержание крупнообломочного материала около 25 %.

Сл.3 Постепенно, вверх по разрезу переходит в песчаник светло-серый со слабым зеленоватым оттенком; кварцевый с глауконитом; мелкозернистый, с редкой, хорошо окатанной-галькой серого кварца (размером I см); плотный, крепкий. Цемент глинисто-карбонатный, местами раскристаллизован. За счет неравномерной цементации при выветривании поверхность песка приобретает характерную мелкобугристую (10-20 см) структуру; песчаник распадается на округлые, изометричные обломки (размером 5-10 см). В нижней части разреза песчаников встречены многочисленные остатки фауны аммонитов, пелеципод хорошей сохранности.

обр.1/4 В верхней части слоя в песчанике увеличивается содержание глауконита, появляется примесь слюды, уменьшается прочность цемента. Переход в вышележащий слой постепенный, по контакту отмечаются линзы рассеянных мелких галек серого кварца.

Сл. 4 Мергель светло-серый, в нижней части с большой примесью кварцевого песка, глауконита, вверх по разрезу количество песка уменьшается.

обр.1/6 Глинистая составляющая распределена в мергелях неравномерно, образует серые полосы, линзы. Для мергелей характерна плитчатая отдельность, ориентированная по напластованию.

М-7м В нижней части разреза мергелей встречены обломки ростров белемнитов. Выше склон задернован.

Аз.пад СЗ 312 <10 В рельефе склона граница между альбом (песчаники) и сеноманом (мергели) фиксируется отчетливо выраженной

структурной террасой. Площадка террасы ровная, шириной от нескольких метров до нескольких десятков метров; уступ крутой, местами вертикальный, ступенчатый, сложен песчаниками и конгломератами враконского горизонта. Элементы залегания подошвы сеномана определены по поверхности структурной террасы. По ходу маршрута вниз по тальвегу оврага Мангушский, вдоль подошвы восточного склона горы МГУ наблюдается задернованный, местами поросший кустарником склон с хорошо выраженной структурной террасой, позволяющей нанести на карту границу между альбом и сеноманом.

pd
QII-IV
обр.1/7
М 0,6м

В тальвеге оврага, а также по его широкому, распаханному в пределах фруктового сада днищу наблюдаются дефлюкционные четвертичные отложения образованные бурями, рыхлыми глинами с большим количеством неокатанных обломков альбских песчаников и конгломератов размером до 10-20 см, сеноманских мергелей (от 1-2 до 5-7 см)

Т.н. 2 В 170 м ниже по тальвегу оврага от обн.1 расположен колодец с бетонированным срубом, уровень воды 2,5 м от поверхности земли; вода прозрачная, теплая, без вкуса и запаха.

Т.н. 3 Второй колодец расположен в 80 м ниже по тальвегу оврага от первого, в с. Прохладное, близ границы сада. Колодец с бетонированным срубом, глубина до зеркала воды 4,5 м; вода прозрачная, теплая, без вкуса и и запаха.

Далее маршрут проходит по улицам с. Прохладное к устью левого отвержка оврага Мангушский. В обочинах асфальтированной дороги, а также на огородах наблюдаются четвертичные глины с обломками песчаников и мергелей, аналогичные описанным по ходу маршрута от обн.

1 к т.н. 2.

Обн.4 Устье левого отвержка овра. Мангушский, ар QШ промоина в правом борту в 15 м над тальвегом обр.4/1 оврага. В крутом обрыве высотой 4,5 м М 4,5м наблюдается разрез балочной террасы. Терраса сложена бурой, местами буровато-серой запесоченной глиной с угловато-окатанными обломками светло-серых, белых, мелоподобных сеноманских и турон-коньякских мергелей, альбских песчаников, темно-серых аргиллитов и алевропесчаников из флишевой толщи; встречаются хорошо окатанные гальки кварца. Размер обломков 1-3 см, реже до 5-6 см. Обломки распределены неравномерно, образуют горизонтальные прослои и линзы мощностью до 10 см, Площадка террасы ровная, шириной 15-20 м, протяженностью вдоль склона 50 м, имеет слабый уклон к тальвегу оврага. Уступ крутой, местами обрывистый, с отчетливо выраженной бровкой; тыловой шов выражен слабо, площадка постепенно сливается с поверхностью склона. Высота террасы над тальвегом около 15 м.

К₁al По ходу маршрута вдоль подошвы левого борта обр.4/2 оврага Мангушский, вниз по оврагу, в обочине набл. м дорожки, проходящей вдоль берега пруда, на 0,3-0,4м высоте около 3 м над урезом воды наблюдаются обр.4/3 коренные выходы серой глины, аналогичной описанной в обн.1 (сл.1). В рельефе левого склона оврага выходы глины отмечены пологой его частью, на которой расположены огороды в с.

Прохладном. Сверху глина перекрыта четвертичными склоновыми отложениями, представленными бурой глиной с обломками альбских песчаников и сеноманских мергелей.

На противоположном берегу пруда до самого уреза воды видны коренные выходы пород флишевой толщи.

- Обн 5 Левый борт овра. Мангушский в 15 м ниже плотины пруда у ЮЗ склона г. Шелудивой. В крутом обрыве высотой около 8 м от подножия склона
- Т₃-J₁tv
сл. 1
обр.5/1
М
0,3-2,0м
обр.5/2
М
0,05-0,3м
Аз.пад.
СЗ
342<45
Сл.2
К₁al
обр.5/3
М. 0,8 м
- наблюдается неровный контакт между альбскими отложениями и породами флишевой толщи.
- Флишевая толща представлена ритмичным чередованием аргиллитов и алевропесчаников. Аргиллиты темно-серые до черных, с характерной тонкоплитчатой отдельностью, слабослюдистые, с мелкой дисгармоничной складчатостью течения.
- Алевропесчаники темно-серые, по трещинам бурые, за счет гидроокислов железа, плотные, крепкие, с тонкой слоистостью; кварцевые с примесью слюды; цемент глинисто-кремнистый; разбиты трещинами на плитки мощностью от 2 до 10 см. Переход от алевролитов (верхняя часть прослоев) к мелкозернистым песчаникам постепенный. Общая мощность ритмов меняется от 0,7 до 2,3 м. Элементы залегания измерены по прослоям алевропесчаников
- Отложения альба представлены в нижней части глинами серыми, светло-серыми с зеленоватым оттенком, плотными с примесью слюды, кварцевого песка и глауконита; с хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, подчеркнутой ожелезнением; по поверхности напластования отмечается утлефицированные остатки растительного детрита.
- С отчетливым ровным контактом перекрываются песками зеленовато-светло-серыми, глауконит-кварцевыми, слабоглинистыми со слюдой; слабокарбонатными мелко-тонкозернистыми, с отчетливой горизонтальной слоистостью. Выше почвенно-растительный слой мощностью 0,2 -
- обр.5/4
М. 0,6 м

0,3 м.

Подошва альбских отложений очень неровная
наклонена в Ю-В направлении под углом 30 - 45.

Приложение 3

Форма этикетки к образцу:

Образец 382/1

Известняк

K_{1n}

Обн. 382, Обрыв Чудес

С.Иванов, бригада 6

15. 07.2001г.

Приложение 4

Образец оформления титульного листа каталога образцов

Воронежский государственный

университет

Геологический факультет

2002 г.

• Каталог образцов

Бригада №

1.Иванов И.И. - бригадир

2. Петров П.П.

Отряд №

преподаватель Яковлев Я.Я.

Приложение 5

Образец заполнения каталога образцов

№ № пп	№ обр.	Местонах ождение пункта отбора (привязка)	Наз вание породы	Геологи ческий возраст	Примечан ие
1	2	3	4	5	6
1	1/1	Южный склон г.Сель- Бухра	пес чаник	K _{1a1}	Подошва слоя
2	1/2	— " —	— " —	— " —	Кровля слоя
3	2/1	Обрыв на левом берегу р.Бодрак	мергель	K _{2s}	С пиритом

Приложение 6

Образец оформления титульного листа атласа фауны и
флоры

Воронежский государственный университет

Геологический факультет 20002

Атлас фауны и флоры

Отряд №

Бригада №

1.Иванов И. И. - бригадир

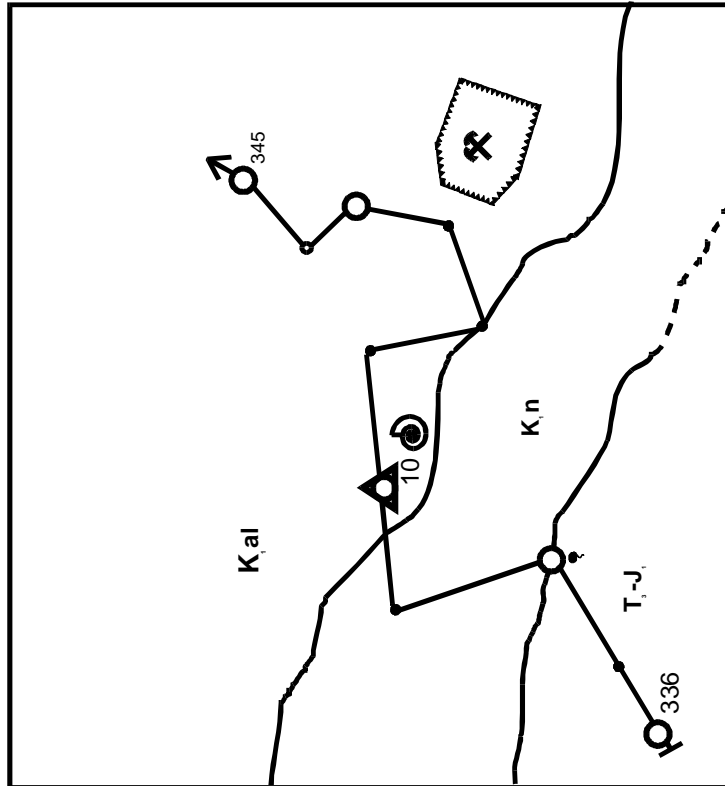
Составил _____

Руководитель

преподаватель Яковлев Я. Я.

Карта фактического материала
р-на г. Сель-Бухра

масштаб 1: 25 000



Условные обозначения:

○ 336 обозначение в самостоятельном маршруте и его номер

△ 2 опорное обозначение и его номер

● ШТОКИ (зелёный цвет)
/ Дайки

⊠ карьер действующий
⊠ карьер неработающий

— геологические границы (установленные)

- - - геологические границы (предполагаемые)

⊙ места находки фауны

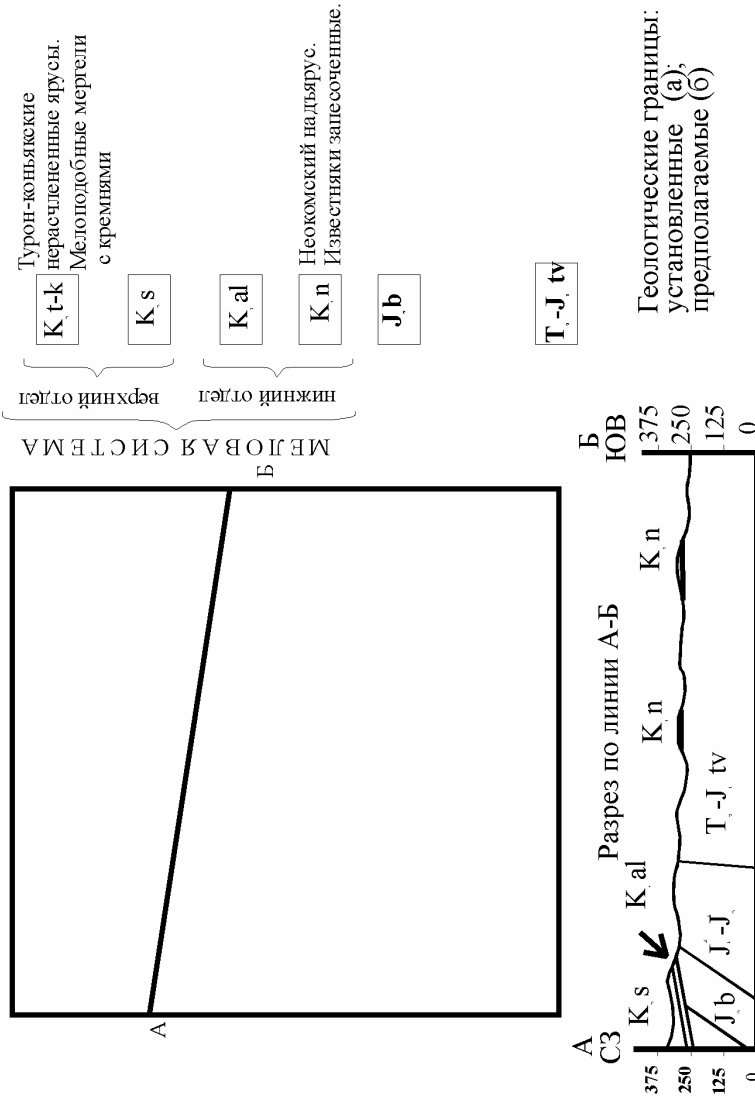
Бригада №
Составил: Ф. И. О.

Стратиграфическая колонка

Система	Отдел	Мягкая	Юрская	Триасовая				
Верхний	Отдел	Верхний	Средний	Верхний				
					Нижний			
Мягкая	Верхний	альбский		Т-Ж, tv	Триасовая серия песчаники, алевролиты, аргиллиты с сидеритом			
					Юрская	Эскиордская серия. переслаивание песчаников алевролитов и аргиллитов, в основании с линзами известняков		
					Юрская	Вулканогенно-осадочная толща. Лавы, туфы, туффиты		
					Мягкая	Меловая	К.n	Неокомский надъярус. Известняки запесоченные.
					Мягкая	Меловая	К.al	Турон-коньякские неразделенные ярусы. Мелоподобные мергели с кремнями
Мягкая	Меловая	К.s	К.s	Турон-коньякские неразделенные ярусы. Мелоподобные мергели с кремнями				
Мягкая	Меловая	К.t	К.t	Турон-коньякские неразделенные ярусы. Мелоподобные мергели с кремнями				

Геологическая карта дочетвертичных образований

масштаб 1: 25 000



Стратиграфическая колонка

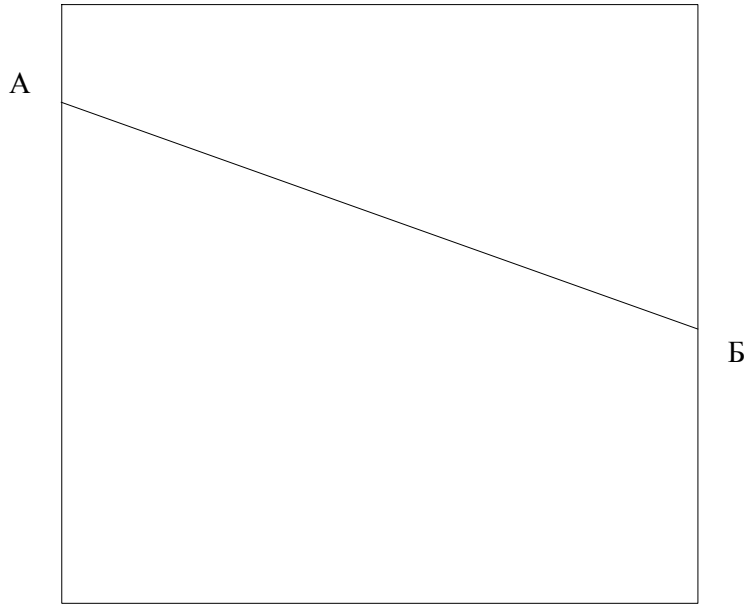
Условные обозначения

а	б	а	б
а-глина	б-аргиллит	а-известняк	б- мергель
а-галька	б-галечный конгломерат	а-туф	б- туффит
а -гравий	б-гравийный конгломерат	а-агломерат основной	б- агломерат средний
а-щебень	б-брекчия	а-туфоалеврит	б-туфопесчаник
а-песчаник крупнозернистый	б-песчаник мелкозернистый	а-порфирит среднего состава	б-порфирит основного состава
а-песок крупнозернистый	б-песок мелкозернистый	а-находки фауны	б-находки флоры
а-алеврит	б-алевролит		

Бригада №
Составил Ф.И.О.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
РАЙОНА г. ПАТИЛЬ

МАСШТАБ 1:25 000



Разрез по линии АБ

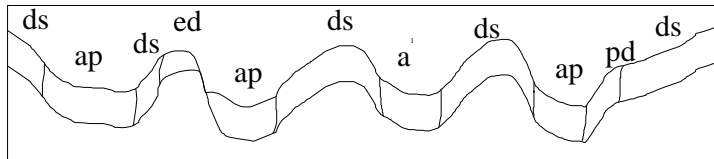
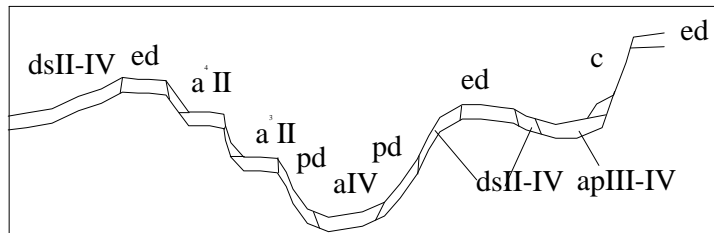


Схема строения четвертичных отложений



Бригада №

Составил:

Звено	Уровни надпойменных террас	генетические типы отложений						
		элювиально-делювиальные сиреневый	колловий красный	делювиально-солифлюкционные оранжевый	пролювиально-делювиальные зел-коричн.	аллювиально пролювиальные зел-желтый	аллювий зеленый	техногенные серый
Современное IV	Современные поймы	ed	с III-IV	dsII-IV	pdIII-IV	ap III-IV	aIV	t
Верхнее III	Уровень 1-ой террасы Уровень 2-ой террасы						a III	
Среднее II	Уровень 3-ей террасы						a III	
	Уровень 4-ой террасы						a II	
Нижнее I								

Условные обозначения:



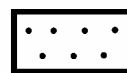
щебень



гравий



валуны



пески



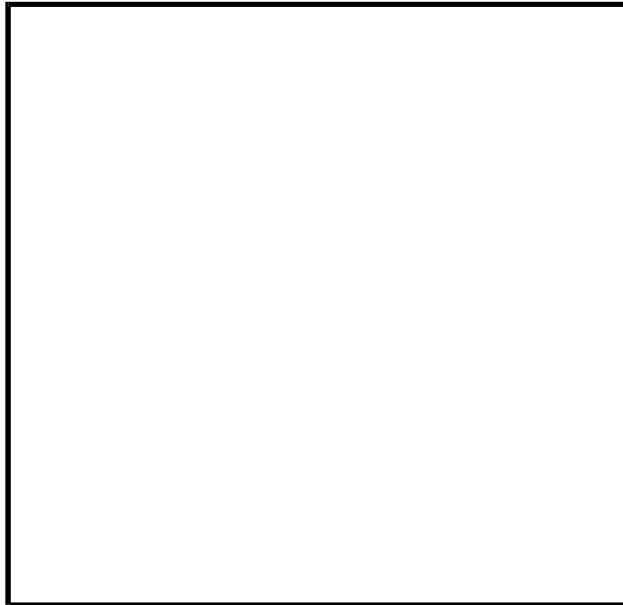
галька



глины

Составил Ф.И.О.

**Тектоническая схема
р-она г. Центр
масштаб 1: 25 000**



Условные обозначения:

	Первый структурный этаж (складчатый)		Граница структурных этажей
	Первый структурный подэтаж (позднетриасово-раннеюрский)		Граница структурных подэтажей
	Второй структурный этаж (моноклиальный)		Магматические тела а-штоки, б-дайки (зеленый цвет)
	Первый структурный подэтаж (неокомский)		Оси складок а-антиклиналей, б-синклиналей
	Тектоническое нарушение		Элементы залегания пластов

Бригада №

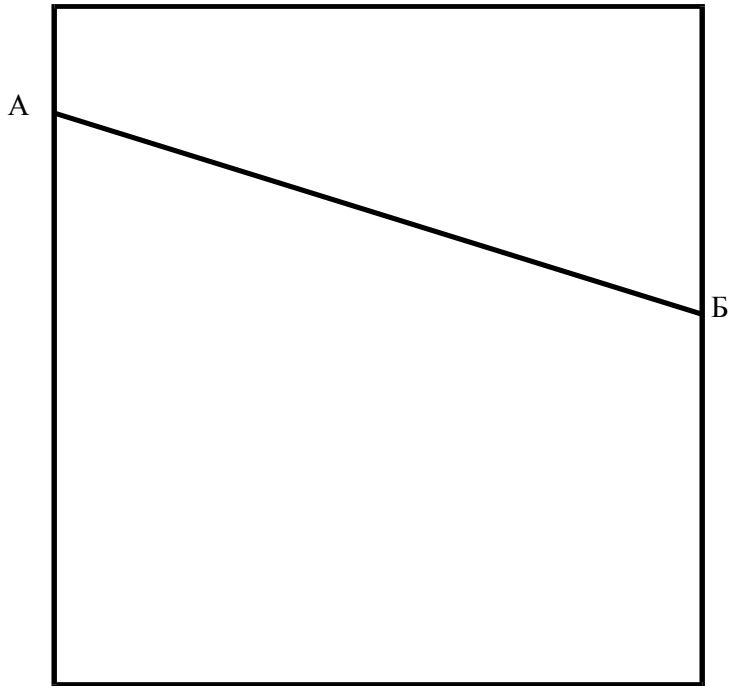
Составил:

Бригада №

Составил:

Геоморфологическая карта района г. Патиль

Масштаб 1: 25000

Геолого-геоморфологический профиль
по линии АБ

Границы геоморфологических районов и подрайонов

Геоморфологический профиль

Разрез четвертичных отложений

вертикальный масштаб 1: 5 000

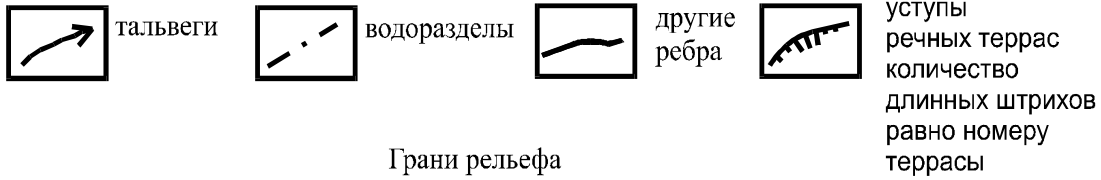
горизонтальный масштаб 1: 25 000

Геологический разрез дочетвертичных отложений
масштаб 1: 25 000

Бригада № Составил Ф.И.О.

Условные обозначения

Ребра рельефа

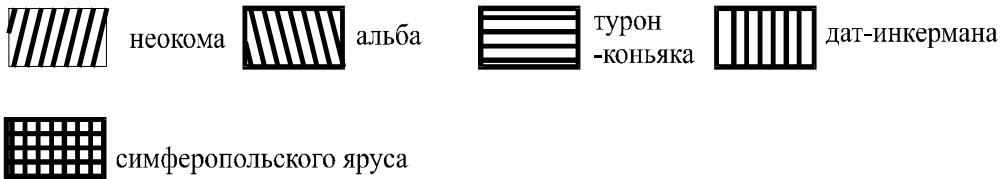


Грани рельефа



Генезис граней:

структурно-денудационные поверхности, бронированные породами:



Поверхности, образованные аккумулятивной деятельностью:



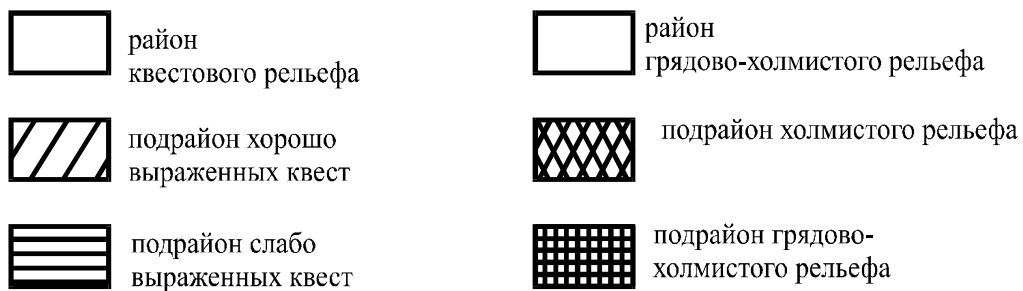
Прочие поверхности:



Микроформы рельефа



Схема геоморфологического районирования:



ЛИТЕРАТУРА

1. Логвиненко Н.В., Карпова Г.В., Шапошников Д.П. Литология и генезис таврической формации Крыма. Харьков, 1961 .
2. Руководство по геологической практике: Для студентов 2-го курса /.Под ред. Короновского Н.В., Москвина М.М. М., 1974 .
3. Руководство по учебной геологической практике в Крыму/ Немков Г.И., Чернова Е.С., Дроздов С.В. и др. М., 1973. Т. 1-2 .
4. Геологическое строение Качинского поднятия горного Крыма/ Под ред. Мазаровича О.А., Милеева В.С. М. 1989 .
5. Геологическое строение Качинского поднятия горного Крыма: Стратиграфия мезозоя/ Под ред. Мазаровича О.А., Милеева В.С. М., 1989 .

Составители: Мизин Андрей Иванович

Юрьевич	Ратников	Вячеслав
Иванович	Трегуб	Александр
Иванович	Беляев	Валентин
Дмитриевич	Савко	Аркадий

Редактор

Тихомирова О.А.