

Санкт-Петербургский Государственный университет

И.Ю.Бугрова

## **Работа геолога на обнажении**

Памятка-подсказка для студентов,  
проходящих геологическую практику в Крыму

Санкт-Петербург  
2001

Многолетний опыт проведения геологической практики в Крыму показывает, что во время геологической съемки начинающие геологи плохо справляются с описанием разрезов и обнажений, так как не владеют необходимыми для этого навыками.

На практических занятиях по общей геологии, минералогии, палеонтологии и исторической геологии студентов обучают распознавать минералы, органические остатки и породы разного генезиса. Большинству из них это неплохо удается и в поле, однако необходимость словесного описания всех видимых признаков пород в обнажении и изменения их по разрезу и простиранию часто ставит студента в тупик. Именно поэтому основные замечания при защите отчетов по геологической практике сводятся к неумению вести полевые дневники, к неполному отражению полученной информации при описании геологических объектов, что неизбежно приводит к ошибкам при построении геологической карты.

Имеющиеся пособия (Геологическая практика в Крыму, 1984; Инструкция для студентов 1-го курса, 1987) содержат методические указания, касающиеся общих приемов изучения обнажений. В предлагаемой памятке помимо планов полевого описания осадочных и магматических пород с перечислением возможного разнообразия их признаков, приведены примеры таких описаний и способы графического изображения обнажений и разрезов в полевом дневнике.

Единый подход к описанию пород и разрезов необходим также при создании баз данных для геоинформационных систем. Учебное задание такого рода включено в программу геологической практики в Крыму.

## Общий план описания обнажений

1. **Номер обнажения.**
2. **Точное местонахождение** (привязка) к ориентирам, имеющимся на топографической карте – вершинам, речным долинам, населенным пунктам, инженерным сооружениям и т.д. Сразу отметить место обнажения на рабочей карте.
3. **Тип обнажения** (коренной выход или высыпка). Убедиться, что обнажение не находится в оползне или в отдельной глыбе.
4. **Внешний облик обнажения** (скала, обрывистый берег, утес, терраса, склон горы, стенка карьера, канава, осыпь, закопушка и т.д.).
5. **Размеры обнажения** (высота, протяженность).
6. **Описание пород.** Для осадочных, эффузивных и эффузивно-осадочных пород составляют послышное описание снизу вверх по разрезу. Для интрузивных пород, если возможно, указывают соотношение интрузивного тела и вмещающей породы и описывают их отдельно. *Планы описания различных разновидностей пород приведены ниже.*
7. **Элементы залегания пород** (падение, простирание слоев, жил). Направление трещиноватости. См. стр. 20.
8. **Образцы** из всех разновидностей пород, сбор палеонтологических остатков, маркировка образцов и составление этикеток к ним.

*Номер образца состоит из:*

- номера обнажения (точки наблюдения);
- номера слоя;
- расстояния от подошвы слоя в метрах или обозначения того, что образец взят у подошвы (П) или у кровли (К);
- буквенного обозначения вида образца или пробы (Ф – фауна, Л – литология, ГХ – геохимия и т.д.).

*Например: обр. 25 - 4 - 18 (Ф) или обр. 18 - 3 - П (Л),*

*(обр. 25/1 - 4 - 18(Ф), если несколько образцов из слоя)*

9. **Геоморфологические наблюдения** (см. стр. 21).
10. **Гидрогеологические наблюдения** (см. стр. 22).
11. **Зарисовка обнажения** с указанием его номера, ориентировки по странам света, масштаба и точек отбора образцов. При послышном описании разрезов они изображаются полностью в виде колонки или профиля. *Возможные условные обозначения горных пород и органических остатков для рисунков см. на стр. 15 – 19. Примеры описания и зарисовки обнажений см. на стр. 23 – 34.*

## **Общий план описания осадочной породы**

В общем случае описание осадочной породы должно отражать:

- **форму геологического тела** (слой, пласт, линза, биогерм, биостром);
- **характер его границ** с ниже- и вышележащими породами (ровные,                    неровные, согласные, несогласные и пр.), см. **Таблицы 1, 2;**
- **его состав** (песчаник, мергель и т.д.);
- **структуру породы** (зернистость, кристалличность);
- **текстуру** (характер слоистости и знаки на поверхностях напластования), см. **Таблицы 3, 4;**
- **состав цемента;**
- **пористость;**
- **состав включений** (конкреции, стяжения);
- **состав органических остатков, их количество и расположение;**
- **вторичные изменения породы;**
- **степень выветрелости ;**
- **характер отдельности, сланцеватости;**
- **наличие прожилков, жил;**
- **изменение тела по простиранию и в разрезе;**
- **мощность пласта, слоя (или размеры линзы, биогерма).**

Таблица 1. Основные типы границ между слоями

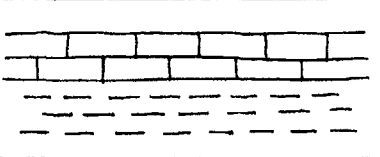
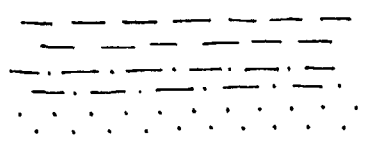
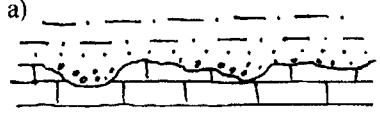
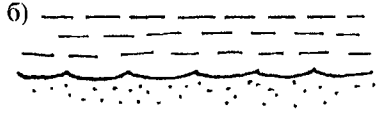
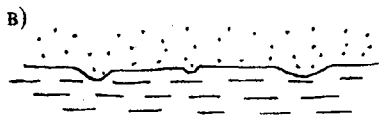
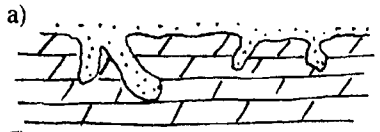
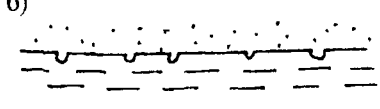
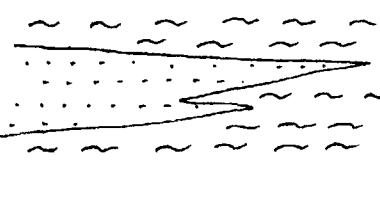
Ровная	Резкая без следов перерыва	
	С постепенным переходом между слоями	
Неровная (например, а – граница размыва с карманами, заполненными более грубым осадком; б – захоронение знаков ряби; в – захоронение борозд течения (механоглифы) и др.)	а)	
	б)	
	в)	
Неровная со следами биогенного внедрения (а – норками илороющих и сверлящих организмов; б - со следами ползания донных организмов)	а)	
	б)	
Граница выклинивания линзовидных слоев		

Таблица 2. *Типы несогласий*

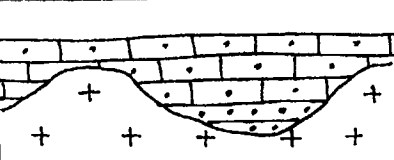
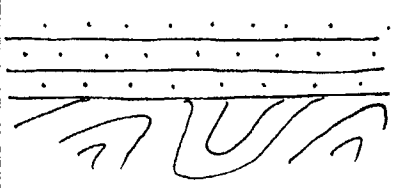
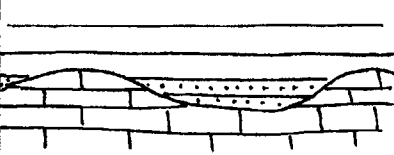
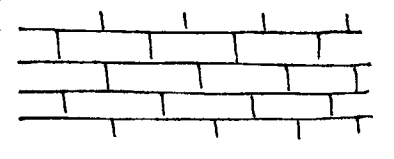
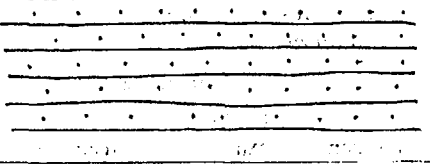
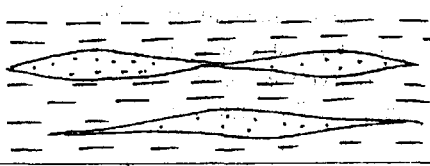

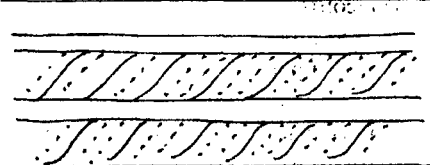
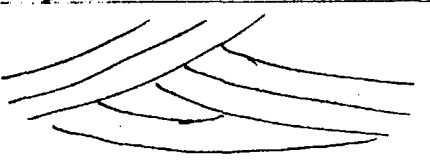
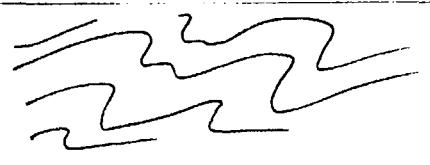
<p>Несогласное перекрытие слоистыми толщами пород фундамента</p>	
<p>Угловое структурное несогласие между слоистыми толщами</p>	
<p>Параллельное несогласие</p>	
<p>Скрытое несогласие с выпадением какой-либо части разреза</p>	

Таблица 3. *Слоистость. Классификация слоев по мощности*

Листоватые	1 – 4 мм
Очень тонкие	5 – 9 мм
Тонкие	1 – 9 см
Средние	10 – 40 см
Толстые	50 – 90 см

Таблица 4. *Типы слоистости*

Горизонтальная		
Линзовидная		
Волнистая		
Косая	Диагональная	
	Перекрестная	
Конволютная		

### Планы описания осадочных пород

#### *Грубообломочные породы (конгломераты, брекчии, щебень, гравий, галечник и др.)*

1. Форма залегания породы (пласт, линза и т.д.). Соотношение с ниже- и вышележащими породами (характер границ).
2. Размер обломков (минимальный, максимальный и преобладающий). Степень однородности обломков по размеру.
3. Оценка (на глаз) роли различных фракций, позволяющая определить структурное название породы (например, - гравийный, галечный, валунный конгломерат; или - дресвяная, щебеночная, глыбовая брекчия, - см. **Таблицу 5**).
4. Вещественный состав обломков.
5. Форма обломков - степень окатанности (хорошо окатанные, умеренно окатанные, слабо окатанные, неокатанные) и степень изометричности (округлые, уплощенные, вытянутые).
6. Характер поверхности обломков (гладкие, с царапинами, ямками).
7. Палеонтологические остатки (состав, степень сохранности - целые скелеты, окатанные или угловатые обломки).
8. Ориентировка обломков по отношению к общей слоистости (расположены параллельно слоистости, беспорядочно и т.д.).
9. Количество и состав цемента (песчано-алевритовый, глинистый, железистый, кальцитовый и т.д.). Форма и величина пор в цементе.
10. Слоистость (см. **Таблицы 3, 4**).
11. Изменение породы по разрезу (по вертикали) и по простиранию (по горизонтали).
12. Вероятные условия образования породы (фациальная характеристика).
13. Вторичные изменения (перекристаллизация, ожелезнение, замещение).
14. Мощность слоя (пласта) или линзы.



Таблица 5. *Классификация грубообломочных фракций*  
(положена в основу структурной классификации  
конгломератов и брекчий)

Наибольшие поперечные размеры обломков	Наименование	
	Окатанных обломков	Неокатанных обломков
2 мм – 10 мм	Гравий	Дресва
1 см - 10 см	Галька	Щебень
10 см – 1 м	Валун	Отлом
Более 1 м	Глыба	Глыба

*Мелкообломочные породы (пески, песчаники, алевролиты, обломочные известняки\* и т.д.)*

1. Форма залегания породы (слой, пласт, линза и т.д.).
2. Соотношение с ниже- и вышележащими породами (характер границ).
3. Структурная (гранулометрическая) характеристика - размер зерен, степень однородности (количество разных фракций).
4. Вещественный состав зерен - преобладающие и встречающиеся минералы, обломки пород и органических остатков. Особое внимание уделить аутигенным минералам (глауконит, пирит, кварц, гематит и др.) и зернам органического происхождения.
5. Форма зерен (окатанные, полуокатанные, неокатанные).
6. Цемент (глинистый, кальцитовый, железистый и т.д.).
7. Пористость (сильная, слабая, размеры пор).
8. Цвет породы на свежем сколе и на выветрелой поверхности с учетом влажности.
9. Палеонтологические остатки - состав, количество, условия захоронения (на месте обитания или с переносом, ориентировка), степень сохранности.

10. Слоистость (см. **Таблицу 4**) и знаки на поверхности напластования (следы жизнедеятельности организмов, трещины высыхания, борозды размыва и т.д.)
11. Отдельность, сланцеватость, кливаж.
12. Изменение породы по разрезу и по простиранию.
13. Вероятные условия образования (фациальная природа) породы.
14. Последующие изменения породы.
15. Мощность слоя, пласта (или размеры и форма линзы).

**\*) Примечание:** Особенности описания известняков см. ниже

**Таблица 6. Классификация мелкообломочных фракций и пород песчано-глинистой группы**

Наибольшие поперечные размеры обломков (частиц)	Наименование	
	Рыхлых пород	Сцементированных пород
Меньше 0,005 мм	Глины	Аргиллиты
0,005 – 0,05 мм	Алевриты	Алевролиты
0,05 мм – 2 мм	Пески:	Песчаники:
0,05 – 0,1	Тонкий	Тонкозернистый
0,1 - 0,25	Мелкий	Мелкозернистый
0,25 – 0,5	Средний	Среднезернистый
0,5 - 1,0	Крупный	Крупнозернистый
1,0 - 2,0	Грубый	Грубозернистый

### **Известняки**

Известняки в основном имеют органическое происхождение. Состоят они из скелетов морских организмов и их обломков, скрепленных цементом. Цемент может быть двух видов: *иловый* или *кристаллический*. Ил возникает за счет истирания скелетного материала под действием волн и организмов-сверлильщиков. Если ил накапливается в большом количестве, то скелетные обломки

погружаются в него как в базальную массу. Когда ила мало, он заполняет поры между соприкасающимися («опирающимися друг на друга») обломками.

При отсутствии ила цемент между зернами кристаллический.

В известняках часто сохраняются пустоты (поры). Сильно пористые известняки называются *рухляками*.

Известняки, состоящие из почти целых раковин, называют *ракушняками* (устричными, брахиоподовыми, нуммулитовыми и т.д.).

Бывают известняки первично твердые (*каркасные*), состоят они из организмов-каркасостроителей, нарастающих друг на друга (водоросли, кораллы, устрицы, рудисты и т.д.).

В полевых условиях известняки классифицируют по виду и размеру преобладающего материала. Среди них можно выделить основные группы:

- **иловые** (преобладает иловая масса),
- **зернисто-иловые** (обломочные зерна погружены в базальный ил, ил преобладает)
- **илово-зернистые** (обломочные зерна преобладают, ил в порах)
- **зернистые** (ила нет, в порах прозрачный цемент – кальцитовый, кремнистый, гипсовый и т.д.)
- **ракушняки** с различным цементом (чаще – иловый)
- **каркасные**.

Если удастся на глаз определить происхождение зерен, слагающих породу, то известняк называют согласно их природе. Например – известняк губковый, фораминиферовый, коралловый, оолитовый и т.д.).

В известняках может присутствовать разное количество терригенного материала (гравий, песок, глина и т.д.). В зависимости от его состава и количества известняк называют песчаным (песка > 10%), глинистым (глины > 5%) или мергелем (глины > 30% в иловом известняке).

Название обломочным (зернистым) известнякам дают по размеру слагающих их зерен:

- < 0,06 мм - *микрозернистый (пелитоморфный)*
- до 0,12 мм - *тонкозернистый*
- до 0,25 мм - *мелкозернистый*
- до 0,5 мм - *среднезернистый*
- до 1 мм - *крупнозернистый*
- до 2 мм - *грубозернистый*
- > 2 мм *конгломератовидный или  
брекчиевидный*

**Скрытозернистые породы (глины, глинистые сланцы, аргиллиты, мергели, иловые известняки\*, и т.д.)**

1. Форма залегания породы – слой, пласт, линза и т.д
2. Структурная характеристика (наличие более крупных частиц в общей массе).
3. Вещественный состав (следует прибегать к пробам на размокаемость в воде; на вскипание в соляной кислоте).
4. Физические свойства (набухаемость, пластичность, плотность, излом).
5. Диагенетические изменения (цементация, перекристаллизация).
6. Цвет (с учетом влажности) на свежем изломе и на выветрелой поверхности. Пятнистость.
7. Палеонтологические остатки (состав, количество, форма захоронения, ориентировка).
8. Включения (стяжения, конкреции и т.д.), аутигенные минералы (глаукоцит, пирит, кварц, гематит, доломит и пр.)
9. Битуминозность (керосиновый запах породы при ударе).
10. Слоистость (см. **Таблицу 4**)
11. Текстура поверхностей напластования (механоглифы, биоглифы, знаки ряби, трещины высыхания, карстовые полости и т.д.)
12. Сланцеватость (вторичная), отдельность, кливаж (направление).
13. Прожилки, жилы.
14. Минералы выветривания (окислы железа, дендриты марганца и др.)
15. Изменение породы по разрезу и простиранию. Вероятные условия образования (фациальная природа) породы.
16. Мощность слоя (пласта) или размеры линзы.

**\*).Примечание: Особенности описания известняков см. выше**

## Общий план описания магматических пород

1. **Характер обнажения** (естественное или искусственное, форма и размер выхода).

*Для интрузивного тела:*

- а) форма интрузивного тела (шток, дайка, жила, лакколит, силл) соотношение тела и вмещающей породы;
- б) контакты (горячий при внедрении магмы, холодный - осадочная порода на размытой магматической);
- в) внутреннее строение массива (смотреть, как меняются породы в разных точках массива), отметить вкрапленники, ксенолиты (форма, размеры, элементы залегания); ориентировку и частоту трещин отдельности;
- г) мощность даек и силлов, видимая протяженность;
- д) отдельность (призматическая, глыбовая, шаровая и т.д.); характер поверхности;
- е) заключение о геологическом возрасте массива.

*Для эффузивных тел и пирокластических (вулканогенно-осадочных) толщ* дать послойное описание.

2. **Описание пород**

- а) название;
- б) окраска на свежем изломе и на выветрелой поверхности;
- в) текстура:

*Для интрузивных* – массивная (однородная), или директивная (полосчатая, грахитоидная, линейная).

*Для эффузивных* – плотная, пористая (миндалекаменная) или флюиодальная.

г) структура (название по размеру зерна):

*Для интрузивных* пород (гранитов, диоритов, габброидов, сиенитов) различают равнотернистую и неравнотернистую (порфировидную) структуры. Равнотернистая может быть микротернистой (афанитовой) (без микроскопа составные части не различаются), мелкотернистой (зерна < 1 мм), среднетернистой (зерна от 1 до 5 мм), крупнотернистой (зерна > 5 мм).

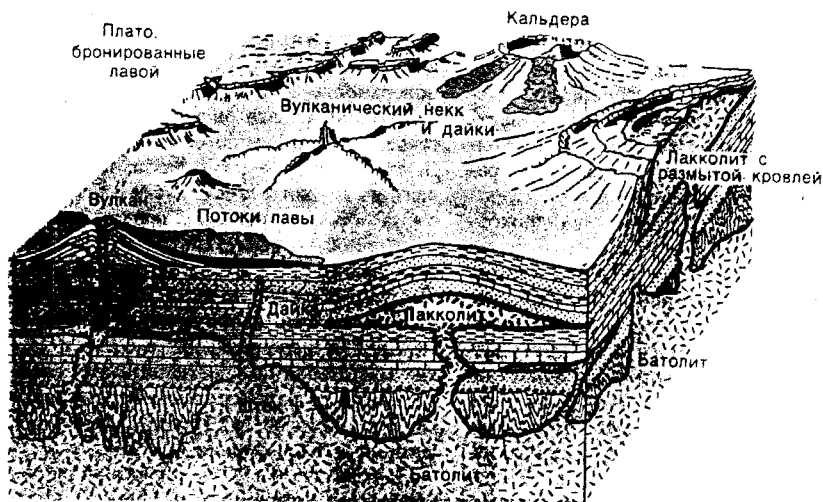
*Эффузивные породы* имеют обычно порфировую структуру и содержат вкрапленники (оливина, пироксена, амфибола, плагиоклаза - в базальтах и андезитах или кварца и полевого шпата - в липаритах и трахитах). Основная масса (матрикс) таких пород, как правило, имеет стекловатую или микролитовую структуру, состоящую из большого количества микроскопически мелких кристаллов, сцементированных стеклом.

*Пирокластические породы (туфы)* классифицируют по размерам обломков: вулканическая брекчия - более 30 мм, вулканический туф -

грубообломочный (5-30 мм), зернистый (5 - 0,1 мм), щелочной (меньше 0,1 мм).

д) минеральный состав тех зерен, что определяются невооруженным глазом или в лупу. Если достоверно минеральный состав не определить, то указывают, что присутствуют "светлоокрашенные минералы" полевые шпаты, кварц) или "темноцветные (магнезиально-железистые) минералы" (оливин, пироксен, амфибол, биотит) и оценивают их соотношение. Процентное содержание темноцветных обозначают как цветной коэффициент (М) (например, М=20).

е) вторичные изменения (эпидотизация, хлоритизация, ожелезнение).

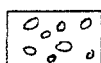


Блок-диаграмма, показывающая структурные соотношения различных типов интрузивных и эффузивных пород. (По Ф. П. Янгу.)

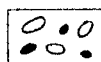
Условные обозначения наиболее распространенных в мезозое и кайнозое Крыма типов пород и палеонтологических остатков

Осадочные породы.

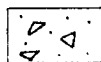
*Обломочные и глинистые*



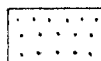
Конгломераты кварцевые



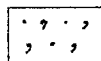
Конгломераты полимиктовые



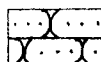
Брекчии



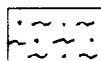
Песчаники



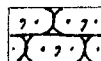
Глауконитовые песчаники



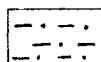
Известковистые песчаники



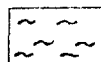
Глинистые песчаники



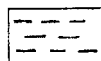
Известковистые глауконитовые песчаники



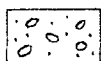
Алевролиты



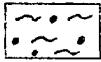
Глины



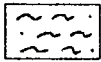
Аргиллиты



Валунный суглинок



Супесь

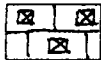


Суглинок

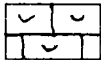
### ***Карбонатные***



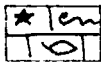
Пелитоморфные (иловые) известняки



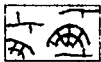
Кристаллические известняки



Зернистые (биокластические) известняки



Ракушняка (значками показать, какими органическими остатками сложены)



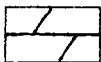
Каркасные известняки (коралловые, водорослевые, мшанковые и т.д.)



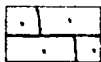
Оолитовые известняки



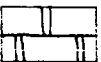
Глинистые известняки



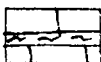
Мергели



Песчанистые известняки



Доломиты



Отдельные прослои (например, глин в известняках)



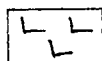


Линзы (например, гравелитов в песчанике)

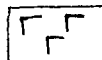


Биогермы

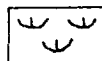
**Вулканогенные, вулканогенно-осадочные и интрузивные породы**



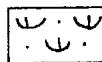
Лавы базальтового состава



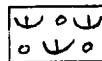
Базальтовые порфириды



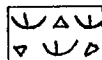
Вулканические туфы основного состава



Туфо-песчаники

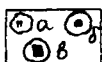


Туфо-конгломераты

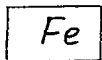


Туфо-брекчии

**Включения (стяжения, желваки, конкреции):**



Включения (а – кремнистые, б - сидеритовые, в – пиритовые)



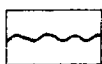
Следы ожелезнения

**Условные обозначения для типов контактов, слоистости и текстурных признаков**

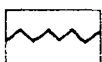
Типы контактов:



Согласное залегание



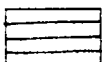
Размыв, стратиграфическое несогласие



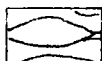
Угловое несогласие

100

*Типы слоистости:*



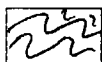
Параллельная



Волнистая

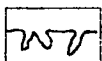


Косая

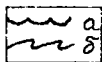


Конволютная

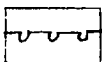
*Знаки на поверхностях напластования:*



Ходы илороящих животных и сверлильщиков





















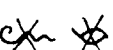




Знаки ряби (а – симметричные, б – несимметричные)



Иероглифы

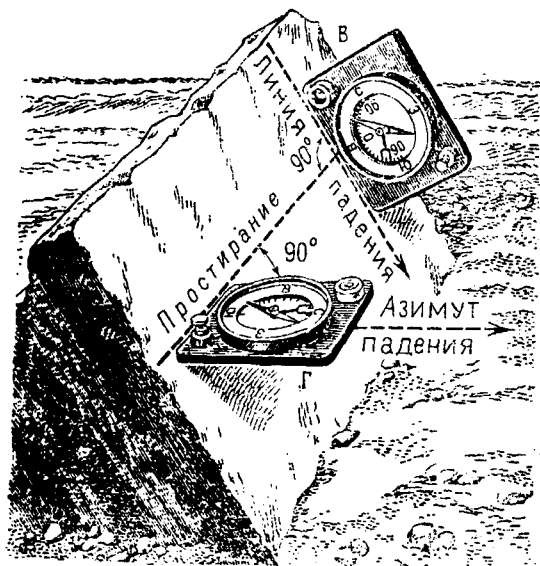
**Палеонтологические остатки:**

-  остатки высших растений
-  колонии водорослей
-  крупные фораминиферы
-  губки
-  кораллы а) одиночные, б) колониальные
-  серпулы
-  брахиоподы
-  мшанки
-  устрицы
-  иноцерамиды
-  другие двустворчатые моллюски
-  гастроподы
-  аммониты
-  белемниты
-  наутилоидеи
-  морские лилии
-  морские ежи: а) правильные, б) неправильные
-  иглы морских ежей
-  зубы рыб
-  другие костные остатки позвоночных
-  крупные обломки скелетов различных организмов
-  детрит органического происхождения
-  ходы илороящих организмов

## Определение элементов залегания слоев, ориентировки сбросов, трещин

Горный компас в горизонтальном положении приложить к плоскости напластования его "северной половиной" (той, где стоит цифра 0 или 360 и буква С или N) так, чтобы она была направлена в сторону падения этой плоскости. Северный конец стрелки компаса покажет азимут падения данной плоскости.

После этого мысленно прочертить на плоскости направление ее падения (линию, по которой потечет струйка воды или покатится бусинка) и, приложив к ней компас длинной стороной, определить по отвесу компаса угол падения (наклона) плоскости



Измерение горным компасом азимута направления падения ( $\Gamma$ ) и угла падения ( $B$ ) пластов

$\Gamma$  – пластинка (доска) компаса в горизонтальном положении;  $B$  – пластинка (доска) компаса в вертикальном положении (угол падения показывает отвесик)

## **Геоморфологические наблюдения**

Помимо специальных геоморфологических исследований, необходимых для составления геоморфологического профиля полигона, нужно описать форму рельефа местности в каждой точке наблюдения и определить его генетический тип. При описании разрезов и обнажений особенно важно показать *зависимость рельефа от механических свойств коренных пород и тектонических структур*. Наблюдения сопровождаются зарисовками в виде планов и профилей.

### **Выработанный рельеф**

#### **1) структурно-денудационный:**

- поверхности столовых плато,
- полого наклонные поверхности куэст,
- структурно-денудационная ступень;

#### **2) денудационный (аструктурный):**

- крутые аструктурные склоны куэст,
- сильно расчлененные крутые склоны,
- денудационно-эрозионные склоны оврагов,
- отпрепарированные интрузивные тела.

### **Эрозионно-аккумулятивный рельеф (флювиальный рельеф постоянных водотоков):**

- речные террасы.

#### **Аккумулятивный рельеф:**

- поверхности конусов выноса,
- делювиальный шлейф,
- делювиально – коллювиальный шлейф.

#### **Техногенный рельеф:**

- карьеры,
- искусственно террасированные склоны,
- техногенные отвалы.

## Гидрогеологические наблюдения

Гидрогеологические наблюдения как обязательный элемент геологической съемки проводятся на протяжении всего полевого периода в геолого-съёмочных маршрутах. В ходе маршрутов устанавливается местоположение естественных выходов подземных вод и их приуроченность к определенным водоносным горизонтам, положение уровня грунтовых вод, состав и мощность водовмещающих пород и водоупоров, влияние подземных вод на развитие геологических процессов и явлений.

Точка наблюдения - это естественные обнажения или искусственные вскрытия пород, естественные выходы или искусственные выводы подземных вод, места проявлений геологических процессов или явлений.

В полевой книжке записываются следующие данные:

- 1) номер и название водопункта (родники, ключи, пластовые выходы, мочажины, выпоты, колодцы, скважины, ручьи и т.п.);
- 2) местоположение (относительно очевидных ориентиров на местности);
- 3) абсолютная отметка (по горизонталям карты);
- 4) местоположение в геоморфологическом отношении (приуроченность к элементам рельефа и их описание - склон лога, терраса, подножие возвышенности, балка, овраг, коренной берег);
- 5) геологические условия выхода - породы водоносного, водоупорного и перекрывающего слоя, с подробным описанием литологии, раздробленность, трещиноватость (литогенетическая, тектоническая, экзогенная); причина выхода воды на поверхность;
- 6) характер выхода - нисходящий или восходящий (напорный), сосредоточенный или рассредоточенный, протяженность, площадь;
- 7) характер и размеры родниковой воронки;
- 8) натечные образования (туфы), их состав, размеры;
- 9) расход воды (дебит в литрах в секунду) и способ замера; дебит можно измерить объемным методом - банкой известного объема, подставив ее под струю и отметив время (дебит определяется по количеству наполненных банок за определенный промежуток времени);
- 10) качество воды: вкус (сладковатый, солоноватый, горьковатый, вяжущий), цветность (бесцветная, зеленоватая, желтоватая, бурая и т.п.), прозрачность (прозрачная, опалесцирующая, слегка мутная, сильно мутная, характер муты), запах (без запаха, сероводородный, землистый, болотный, кислый, затхлый и т.п.) и температура (по ощущениям).
- 11) дата составления описания, погодные условия;
- 12) отбор пробы воды на химический анализ (при необходимости).

Методика более подробных гидрогеологических исследований изложена в специальных пособиях.

## Примеры описания обнажений

### Пример 1

Т.п. 41

На южной окраине дер. Гуси-Лебеди, на левом берегу реки Молочная в 150 м по азимуту 120 от выс. 77,8 (в 75 м вниз по течению от пешеходного моста) у уреза воды обнажаются терригенные флишевые отложения. Высота выхода от 1 до 1,5 м, протяженность 7 м. Контакт с нижележащими отложениями задернован, граница с вышележащими отложениями скрыта под современными аллювиальными осадками.

Толща представлена ритмичным переслаиванием песчаников и аргиллитов.

Песчаники массивные, мелко- и среднезернистые, преимущественно кварцевые, плотные, твердые, на свежем сколе темно-серые, на выветрелой поверхности буровато-коричневые с лиловым оттенком, цемент глинисто-карбонатный. В основании песчаных ритмов часто наблюдается косая слоистость, иногда видна конволютная слоистость (рис. 41-2). Видимые органические остатки отсутствуют, однако на подошве песчаных ритмов наблюдаются биоглифы в виде извилистых следов ползания донных организмов, ширина следов достигает 4 – 5 мм (рис. 41-3). На подошве одного из песчаных слоев обнаружены язычковые иероглифы механического происхождения длиной до 30 см и до 1 см в высоту (рис. 41-4). В песчаниках заметны поперечные и косые трещины шириной до 5 – 8 мм, заполненные кальцитом.

Пелитовые элементы ритмов представлены темно-серыми сильно трещиноватыми аргиллитами с параллельной слоистостью. Во многих аргиллитовых прослоях присутствуют уплощенные конкреции железистых карбонатов до 5 – 7 см в диаметре.

Описание снизу вверх:

№ ритма	М-ть песчаников, м	М-ть аргиллитов, м
1	0,50 косая слоистость, биоглифы	0,28
2	0,35 косая слоистость	0,56 жел. конкреции
3	0,60	0,13
4	0,47 механоглифы	0,68 жел. конкреции
5	0,25	0,50
6	0,13 биоглифы	0,35 жел. конкреции
7	0,55	0,44

С ← Ю

т.ч. 41

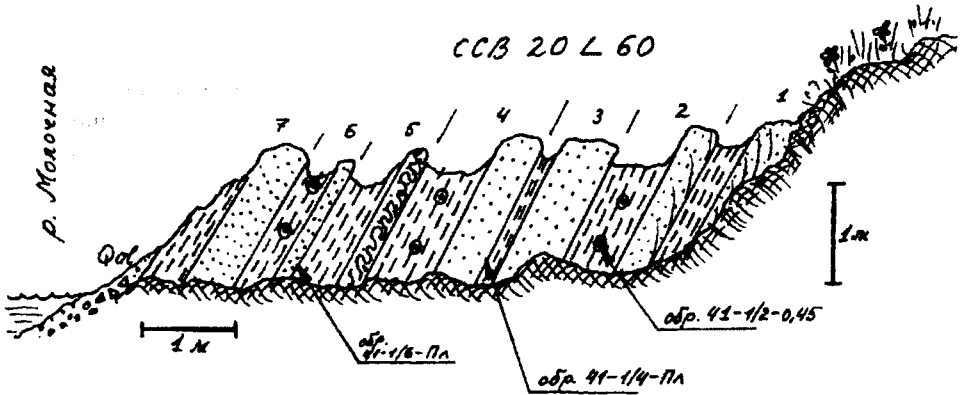


рис. 41-1 Общий вид обнажения глинистой толщи на левом берегу р. Молочная

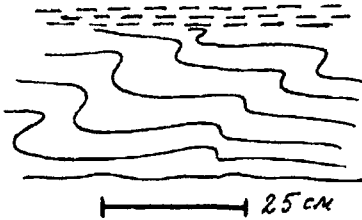


рис. 41-2

конволютная слоистость в песчаном элементе 5 ритма

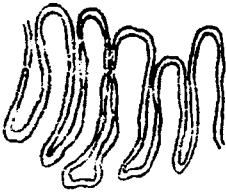
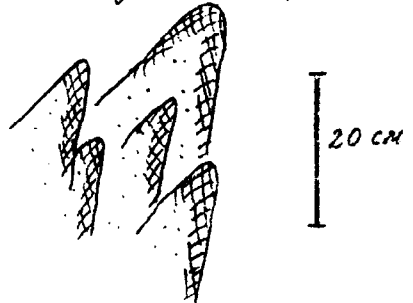


рис. 41-3

биоглифы на подошве 4 ритма

рис. 41-4  
язычковые мегарифы на подошве 6 ритма





*Аз. пад. толщи 20/ 60.*

**Обр. 41- 1/2 - 0,45 л (карбонатные конкреции).**

**Обр. 41 - 1/4 - П л (биоглифы).**

**Обр. 41 - 1/6 - П л (механоглифы).**

Флишевые отложения перекрыты маломощными (не более 0,5 – 0,7 м) делювиальными осадками, которые представлены темно-бурыми суглинками с обломками песчаников и аргиллитов из флишевой толщи.

Рельеф местности, где расположено обнажение, сглаженно-холмистый.

Аргиллитовые прослойки заметно увлажнены из-за просачивания трещинных вод.

т. н. 68

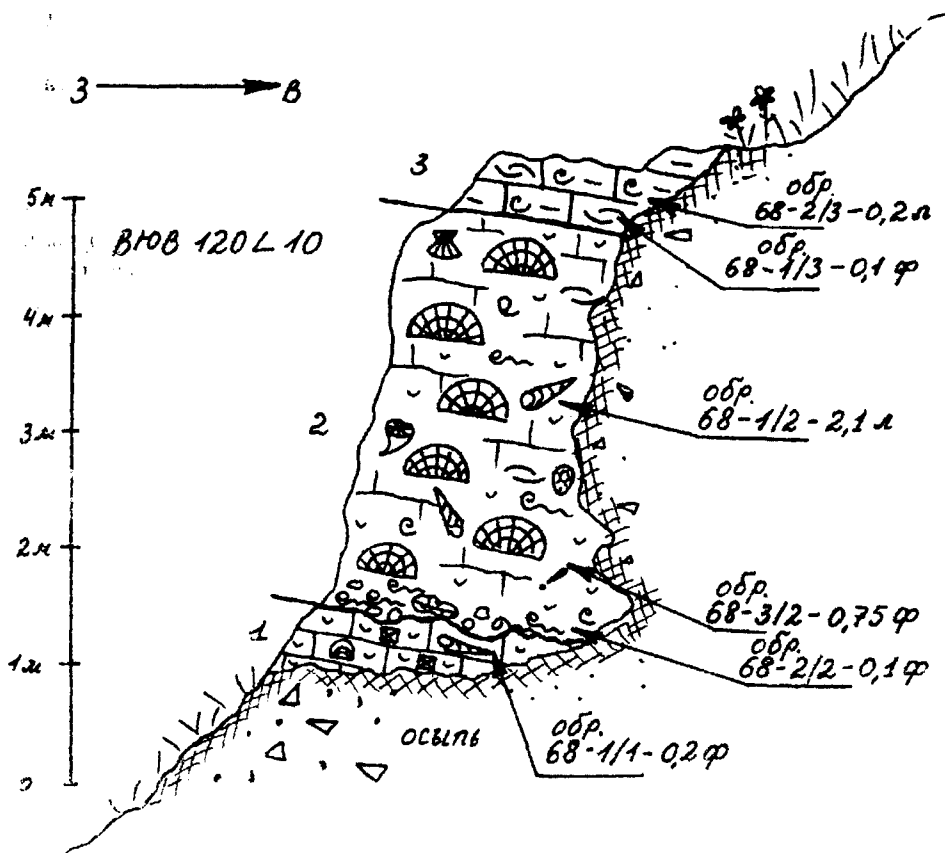


рис. 68-1

Схематический профиль кораллового  
быстрома на правом берегу  
оврага Сырая Балка

## Пример 2

### **Т.н. 68**

На правом борту оврага Сырая Балка в 150 м от пересечения его тальвега с руслом реки Маринка на высоте 5 м от дна оврага в уступе обнажается коралловый биостром. Высота выходов до 4 м, ширина до 18 м (рис. 68 – 1).

Описание разреза снизу вверх:

**Слой 1.** В основании органогенной постройки – плохо обнаженный слой твердого массивного темно-серого крупнозернистого полидетритового известняка с кристаллическим цементом. Известняк содержит раковины толстостенных гастропод *Nerinea* и округлых колоний строматопорат размером до 12 см в поперечнике (обр. 68 – 1/1 – 0,2 ф). Колонии строматопорат занимают прижизненное положение. Подошва слоя скрыта под толщей четвертичных отложений. Кровля сильно эродирована.

*Аз.над. толщи ВЮВ 120/ 10.*

*Видимая мощность 0,35 м.*

**Слой 2.** Биостром сложен желтовато-серым каркасным сильно пористым коралловым известняком с отчетливой биоморфной слоистостью, образованной за счет нарастания друг на друга колониальных организмов (обр. 68 – 1/2 – 2,1 л). В базальной части биострома встречаются угловатые и слабо окатанные гальки нижележащих известняков (размером до 5–10 см) и множество толстостенных устриц в прижизненном положении (обр. 68 – 2/2 – 0,1 ф).

Каркас образован главным образом массивными уплощенными караеобразными и грибовидными колониями склерактиний различного строения, часто скрепленными колониальными водорослями. Систематический состав кораллов очень разнообразен (обр. 68 – 3/2 – 0,75 ф). Размеры массивных колоний различны и достигают 30 см в диаметре и 10 см в высоту. С ними встречаются отдельные вертикально расположенные ветвистые колонии кораллов с шириной основания до 50 см в высоту и небольшие кубковидные одиночные кораллы. Практически все полипники в прижизненном положении, лишь некоторые из них перевернуты и окатаны (рис. 68 – 2). Пространство между колониями заполнено желтовато-серым плотным глинистым неслоистым среднезернистым известняком, содержащим комплекс разнообразных палеонтологических остатков (крупные фораминиферы, брахиоподы, иглы морских ежей, мелкие губки, гастроподы, двустворки-пектениды и устрицы). В нижней части биострома коралловое поселение более плотное, в верхней части – разреженное.

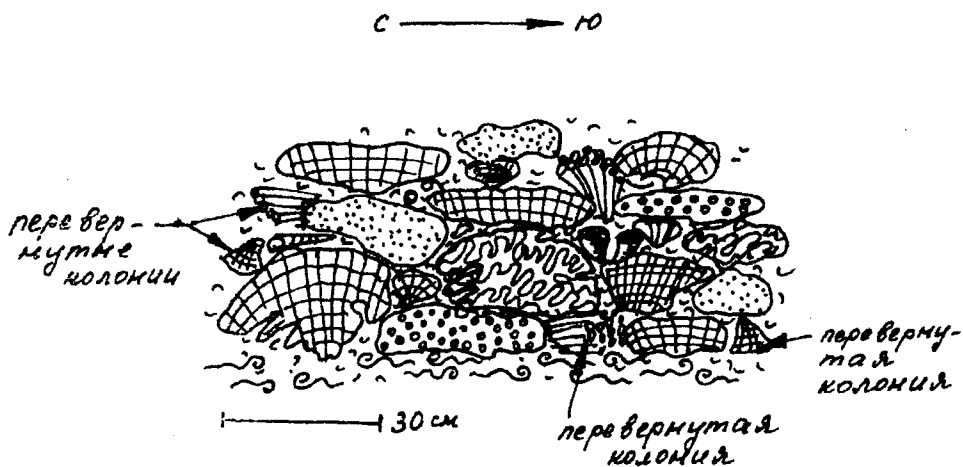


рис. 68-2

Расположение коралловых колоний в биостроме (вид сбоку). Основание постройки.

Биостром согласно перекрывается глинистыми известняками следующего слоя.

На расстоянии 50 м от описанного выхода ближе к устью оврага тело биострома полностью выклинивается, там обнаружены лишь породы слоев 1 и 3.

*Мощность 3,5 м*

Выходы биострома выражены в рельефе уступом (структурно-денудационной ступенью).

Из-за значительной пористости известняки биострома сильно увлажнены, однако выходы трещинных вод нигде не наблюдаются.

**Слой 3.** Темно-серые плотные однородные сильно глинистые волнисто-слоистые известняки, содержащие остатки крупных фораминифер и мелких тонкостенных двустворок (обр. 68 – 1/3 – 0,1 ф; обр. 68 – 2/3 – 0,2 л).

*Аз.над. толщи ВЮВ 120/ 10.*

*Видимая мощность 0,3 м.*

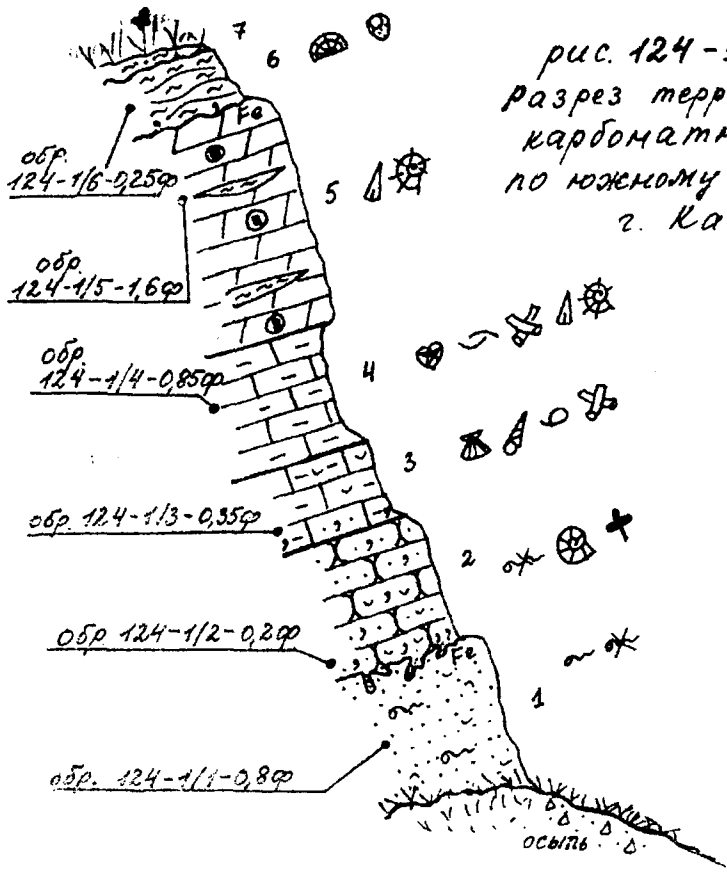


рис. 124-1  
 Разрез терригенно-  
 карбонатной толщи  
 по южному склону  
 г. Каменная

### Пример 3

#### Т.н. 124

В западной части поселка Малиновый Звон в 350 м к северо-западу от птицефермы на южном склоне горы Каменной обнажаются терригенно-карбонатные отложения верхней юры (рис. 124 – 1).

Описание разреза снизу вверх:

**Слой 1** . Песчаники массивные желтовато-серые, средне- и крупнозернистые, состоящие из хорошо окатанных округлых кварцевых зерен, скрепленных карбонатным ожелезненным цементом. Порода плотная, без заметной пористости. Подошва слоя скрыта под осыпью. Кровля неровная, заветрозная, с карманами выщелачивания и норками организмов-сверлильщиков, заполненными выщележащими отложениями (рис. 124 - 2). К верхней части слоя ожелезнение породы заметно увеличивается. В песчанике содержится большое количество обломков толстостенных раковин устриц размером от 0,5 до 5 см, располагающихся параллельно напластованию. Целые экземпляры редки (**обр.124 – 1/1 – 0,8 ф**).

*Видимая мощность 1,7 м.*

*Аз.пад. СЗ 300 / 20.*

**Слой 2.** На размытой кровле нижележащих песчаников залегает слой известковистых песчаников массивных, крупно- и среднезернистых, которые состоят из зерен кварца с примесью зерен глауконита, массивных, плотных. Порода одержит раздробленные и окатанные обломки раковин толстостенных устриц, по-видимому, частично переотложенных (подобные встречаются в нижележащем слое). Обломки плохо сортированы и расположены беспорядочно или параллельно поверхностям напластования. Изредка встречаются ядра крупных (до 15 см в диаметре) наутилоидей (**обр. 124 – 1/2 – 0,2 ф**) и обугленные растительные остатки неясной систематической принадлежности.

*Мощность 1,4 м.*

*Аз.пад. СЗ 300 / 20.*

**Слой 3.** Известковистые песчаники постепенно переходят в песчано-глинистые известняки. Песчаная примесь состоит из мелких зерен кварца и глауконита. Содержание глауконита заметно сокращается по сравнению с нижележащими отложениями. В слое содержится большое количество раковинного детрита, встречаются отдельные целые раковины двустворчатых моллюсков (пектенид), гастропод (*Natica*) и брахиопод хорошей сохранности. Расположение гастропод и брахиопод часто прижизненное. Первичная параллельная слоистость часто нарушена ходами

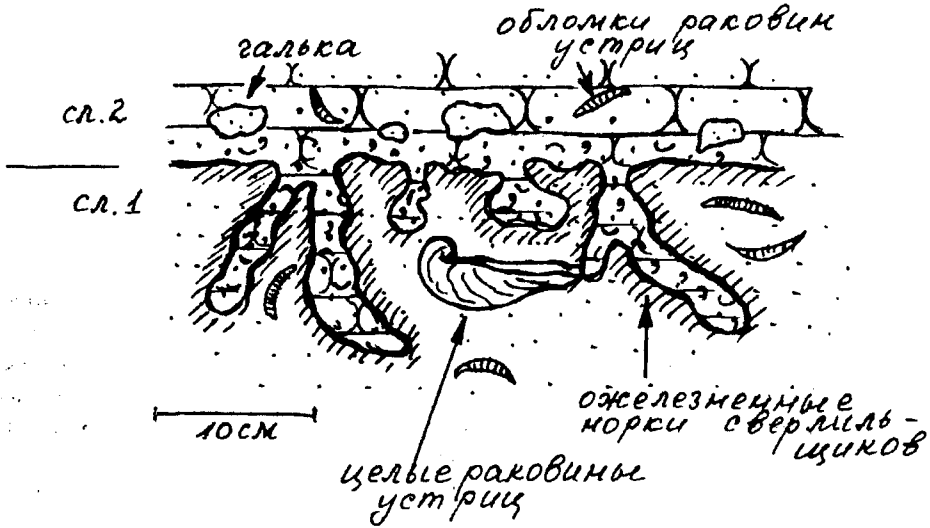


рис. 124-2

Граница слоя 1 и слоя 2 в разрезе терригенно-карбонатной толщи (г. Каменная)



илороющих животных (*обр. 124 – 1/3 – 0,35 ф*). Размеры ходов от 0,8 до 3 см в сечении.

*Мощность 0,75 м.  
Аз. пад. СЗ / 20.*

**Слой 4.** Глинистые плотные иловые известняки со следами биотурбации в виде пересекающихся ходов илороющих организмов шириной от 0,5 до 2-3 см. Встречаются целые панцири сердцевидных морских ежей *Toxaster* и гладких илороющих двустворок (*обр. 124 – 1/4 – 0,85 ф*). Некоторые из них расположены в конце прорытых ими ходов. Найдены рostrы белемнитов и отпечаток раковины аммонита плохой сохранности.

*Мощность 1,2 м.  
Аз. пад. СЗ 300 / 20.*

**Слой 5.** Глинистые известняки слоя 4 согласно перекрываются темно-серыми, часто пятнистыми мергелями, плотными, трещиноватыми, с раковистым изломом. Слоистость в мергелях неотчетливая и нарушена биотурбацией, переход между слоями постепенный. В мергелях присутствуют тонкие линзы (до 3-5 см толщиной и протяженностью до 1,5 – 2 м) глинистых мергелей и плотных серых глин. Отмечается присутствие лимонитизированных конкреций пирита размером до 1,5 см. Встречены остатки крупных белемнитов и более редких аммонитов хорошей сохранности (*обр. 124 – 1/5 – 1,6 ф*), расположенных параллельно слоистости. В кровле слоя наблюдается слабый размыв со следами ожелезнения.

*Мощность 2,5 м.  
Аз. пад. СЗ 300 / 20.*

**Слой 6.** На размытой кровле нижележащего слоя с параллельным несогласием лежат темно-серые волнистослоистые плотные глины. Толщина отдельных слоев внутри слоя до 1,5–2 см. Глины содержат примесь мелких терригенных зерен и органического детрита размером до 2-3 мм. В базальной части слоя заметно присутствие глауконита, окрашивающего его в зеленоватый цвет. Слой содержит хорошо сохранившиеся небольшие (до 10 см в поперечнике) уплощенные колонии кораллов и множество одиночных и колониальных губок разнообразной формы (*обр. 124 – 1/6 – 0,25 ф*). Большинство колоний находятся в положении роста. Одиночные губки чаще в опрокинутом положении. Верхняя часть слоя эродирована и скрыта под маломощными элювиальными образованиями.

*Видимая мощность 0,5 м.  
Аз. пад. СЗ 300 / 20.*

**Слой 7.** Элювий, представленный буровато-серыми суглинками с песчаной примесью и фаунистическими остатками из слоя 6.

*Мощность до 0,3 м.*

Состав описанных отложений хорошо выдержан по простирацию, они прослеживаются<sup>1</sup> в промоинах и оврагах по всему южному склону горы Каменная. Мощность их постоянна, незначительно меняется лишь толщина слоя I<sup>1</sup>; уменьшаясь на расстоянии 250 м к западу от описанного пересечения до 1,4 м.

Рельеф местности денудационный и представлен сильно расчлененными крутыми горными склонами.

Заметных гидрогеологических проявлений в описанной толще не обнаружено, лишь чуть более обводненным кажется слой I, что подчеркнуто густой травянистой растительностью в нижней части его выходов.

Общая стратиграфическая шкала мезозоя – кайнозоя

Эратема	Система	Отдел	Ярус
Кайнозойская KZ	Четвертичная Q	Голоцен Q <sub>2</sub>	
		Плейстоцен Q <sub>1</sub>	
	Неогеновая N	Плиоцен N <sub>2</sub>	
		Миоцен N <sub>1</sub>	
	Палеогеновая P	Олигоцен P <sub>3</sub>	Хэтский P <sub>3h</sub>
			Рюпельский P <sub>3r</sub>
		Эоцен P <sub>2</sub>	Приабонский P <sub>2p</sub>
			Бартонский P <sub>2b</sub>
			Лютетский P <sub>2l</sub>
			Ипрский P <sub>2i</sub>
Палеоцен P <sub>1</sub>		Тантский P <sub>1t</sub>	
		Зеландский P <sub>1z</sub>	
		Датский P <sub>1d</sub>	
Мезозойская MZ	Меловая K	Верхний K <sub>2</sub>	Маастрихтский K <sub>2m</sub>
			Кампанский K <sub>2km</sub>
			Сантопский K <sub>2st</sub>
			Коньякский K <sub>2k</sub>
			Гуронский K <sub>2t</sub>
			Сеноманский K <sub>2s</sub>
		Нижний K <sub>1</sub>	Альбский K <sub>1al</sub>
			Аптский K <sub>1a</sub>
			Барремский K <sub>1br</sub>
			Готеривский K <sub>1g</sub>
	Валанжинский K <sub>1v</sub>		
	Берриасский K <sub>1b</sub>		
	Юрская J	Верхний J <sub>3</sub>	Титонский J <sub>3tt</sub>
			Кимериджский J <sub>3km</sub>
			Оксфордский J <sub>3o</sub>
		Средний J <sub>2</sub>	Келловейский J <sub>2k</sub>
			Батский J <sub>2bt</sub>
			Байосский J <sub>2b</sub>
			Ааленский J <sub>2a</sub>
		Нижний J <sub>1</sub>	Тоарский J <sub>1t</sub>
			Плинсбахский J <sub>1p</sub>
			Синемюрский J <sub>1s</sub>
Триасовая T	Верхний T <sub>3</sub>	Геттангский J <sub>1h</sub>	
		Норийский T <sub>3n</sub>	
		Карнийский T <sub>3k</sub>	
	Средний T <sub>2</sub>	Ладинский T <sub>2l</sub>	
		Анизийский T <sub>2a</sub>	
Нижний T <sub>1</sub>	Оленекский T <sub>1o</sub>		
	Индский T <sub>1i</sub>		