

Научно-просветительная  
библиотека

*Т.А.Максимович*  
*Н.А.Максимович*

СВИДЕТЕЛИ  
ПРОШЛОГО



Проф. Г. А. МАКСИМОВИЧ  
и Н. А. МАКСИМОВИЧ

СВИДЕТЕЛИ  
ПРОШЛОГО

(О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЮТ КАМНИ)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МОСКВА 1955

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 3  |
| 1. О чём рассказал камень-валун.....                     | 3  |
| 2. Камни ведут к месторождению полезных ископаемых ..... | 7  |
| 3. Рябь на камне .....                                   | 10 |
| 4. Каменный столб.....                                   | 12 |
| 5. Природные мосты.....                                  | 18 |
| 6. Загадочные знаки.....                                 | 20 |
| 7. О чём может рассказать слоистость.....                | 23 |
| 8. Камень со складками.....                              | 26 |
| 9. Вулканический пепел .....                             | 28 |
| 10. Неземные камни.....                                  | 29 |

---

*Георгий Алексеевич Максимович и Нина Алексеевна Максимович.*  
Свидетели прошлого.

Редактор *В. А. Мезенцев.*

Техн. редактор *С. С. Гаврилов.*

Корректор *И. Л. Едская.*

---

Сдано в набор 10/VIII 1955 г. Подписано к печати 13/X 1955 г.  
Бумага 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Физ. печ. л. 1. Условн. печ. л. 1,64. Уч.-изд. л. 1,56.  
Тираж 100 000 экз. Т-08410. Цена книги 50 к. Заказ № 712.

---

Государственное издательство технико-теоретической литературы.  
Москва, В-71, Б. Калужская, 15.

---

3-я типография «Красный пролетарий» Главполиграфпрома  
Министерства культуры СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.



## ВВЕДЕНИЕ

Камни обычно мало привлекают внимание человека. Между тем, они о многом могут рассказать нам. Камни — немые свидетели прошлого. Изучая их, мы узнаём, как на протяжении многих миллионов лет менялся рельеф земной поверхности, какие изменения претерпевал климат, как образовались залежи полезных ископаемых. Некоторые камни рассказывают, из чего состоят другие планеты вселенной.

Нужно только уметь прислушаться к тому, о чём говорят камни.

Познакомимся с тем, как после длительных наблюдений и изучения люди научились разбирать молчаливый «язык» камней.

### 1. О ЧЕМ РАССКАЗАЛ КАМЕНЬ-ВАЛУН

На берегу реки Камы нашли большой округлый камень длиной 1,5 метра и шириной 1 метр. Такие камни называют валунами. Камнем заинтересовались учёные. Откуда он взялся? Обследовав берега притоков Камы, учёные нашли в 400—500 километрах вверх по течению горные породы, из которых образовался валун. Но река Кама может переносить камни, у которых поперечник редко превышает 20—30 сантиметров. Такую громаду, как найденный валун, она не смогла бы сдвинуть с места. Какая же сила образовала валун и перенесла его на сотни километров?

Внимательно рассмотрев камень, учёные обнаружили на нём штрихи и царапины, которые рассказали, что камень принесли ледники (рис. 1).

Произошло это несколько десятков тысяч лет назад. Урал тогда был покрыт льдом.

Климат Урала в ту пору был значительно суровее, чем сейчас. Снег, выпадавший в холодное время года, таял и испарялся в летнее время только частично. С каждым годом снега становилось всё больше и больше. Рыхлый, свежесвыпавший снег постепенно слёживался и уплотнялся. Снежинки, тая, превращались в ледяные капли.

Смерзаясь, эти капли образовывали более плотный и тяжёлый зернистый лёд — фирн.

Сначала нижняя часть ледника, а затем постепенно и весь фирн сливались в ещё более плотный и тяжёлый лёд. Накопившись в большом количестве, он сползал с вершин Урала вниз по склонам.

Толща льда местами достигала 1 километра и оказывала огромное давление на земную поверхность. На каждый квадратный метр поверхности давило 900—960 тонн. Спускаясь вниз, в Предуралье, этот мощный ледяной покров производил грандиозную разрушительную работу. Ледниковые «языки» выпаживали узкие глубокие долины — трог.



Рис. 1. Ледниковый валун со штрихами и царапинами.

Такие долины особенно ярко выражены на Кавказе и в Альпах, где в прошлом было большое оледенение. Двигаясь в троговой долине, ледник штриховал её стенки. Со стен падали сорванные ледником куски прочных пород, которые образовывали морены — скопления обломков горных пород вместе с песком и глиной.

Упавшие каменные глыбы прикрывали часть поверхности ледника и предохраняли её от действия солнечных лучей и тёплого воздуха. Вокруг них лёд быстро таял, и глыба вскоре оказывалась на ледяном столбе. Такой столб с камнем наверху называется «ледниковым столом» (рис. 2). Постепенно подножка ледникового стола

начинала подтаивать, каменная глыба наклонялась и падала. Упавшая глыба немного откатывалась в сторону. И опять под ней рос новый «ледяной столб».

На Кавказе нашли такой «стол» с гранитной глыбой весом в 80 тонн; глыба лежала на ледяной подставке в 3 метра высотой. Мелкие «столы» попадают сотнями.

Так постепенно каменные глыбы передвигались вместе с ледником до тех пор, пока не достигали края ледника.



Рис. 2. «Ледниковый стол» на леднике в Тянь-Шане.

Двигаясь по прочным породам, ледники образовывали полированные скалы со штрихами и царапинами на поверхности. По форме такие скалы напоминают бараньи лбы, за что их так и прозвали. Группы «бараньих лбов» называют курчавыми скалами. Извилистое северное побережье Финского залива представляет собой такие курчавые скалы, затопленные в настоящее время морем. Это говорит о том, что и здесь в прошлом были ледники.

От таяния льда на поверхности ледника образуются многочисленные ручьи и ручейки, которые просачиваются по мельчайшим трещинам, прорезающим всю массу льда, и исчезают в больших трещинах или ямах, называемых

«ледниковыми мельницами». Такие ямы прорезают всю толщу льда и часто на глубине переходят в большие пустоты. Образуются ледниковые ручьи, текущие под массой льда. Они выходят наружу через так называемые «ледниковые ворота».

Вода ледниковых ручьёв обычно мутна: в ней много глины, песка и других мелких частиц.

Талая вода уносит то, что ей под силу. Самые лёгкие глинистые частицы уносятся потоками, вытекающими из-под ледников дальше. Пески располагаются ближе, образуя песчаные поля.

Когда климат стал мягче, ледники отступили — растаяли.

Дожди унесли глинистые частицы. Часть глины подхватило течение рек, другая — легла на междуречных водоразделах в виде так называемых покровных суглинков.

Унесён был и песок, а там, где его скопилось много, ветер образовал песчаные холмы, дюны, гряды.

Ледники покрывали не только Северный Урал. Ледниковые валуны рассеяны на значительных пространствах севера Европейской части СССР и даже у подножья Кавказа.

Большая часть валунов была принесена ледником со Скандинавского полуострова, Финляндии и Карело-Финской ССР. Именно там были найдены горные породы, которые дали начало ледниковым валунам.

Оказалось, что было несколько центров оледенения: на Скандинавском полуострове, в Финляндии, на Новой Земле и в северной части Урала. Так с помощью валунов удалось восстановить историю оледенения Европы.

Изучая породы земной коры, учёные в Северной Америке, в окрестностях озера Гурон, нашли в очень древних отложениях ледниковые валуны, поверхность которых отполирована и испещрена штрихами. На них лежала морена с валунами, покрытыми ледниковой штриховкой. Возраст этих отложений около миллиарда лет.

В породах, образовавшихся около 500 миллионов лет назад, ледниковые отложения были найдены в Сибири, Австралии, на острове Тасмания, в Индии и Китае.

В Южной Африке, около Кейптауна, следы древнего оледенения имеют возраст 300 миллионов лет.

200—250 миллионов лет назад мощные ледники находились в Южной Америке, Южной Африке, Индии и Австралии.

Так камни рассказали о том, что оледенения были на Земле неоднократно\*.

## **2. КАМНИ ВЕДУТ К МЕСТОРОЖДЕНИЮ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Течёт река. Изю дня в день, из года в год подмывает она берега. Берег рушится; рушится и рассыпается подмытая скала. Река подхватывает течением камни, которые ей под силу унести, и уносит их далеко от места обвала.

А через много лет где-нибудь у низовьев реки появляются геологи, пришедшие сюда в поисках полезных ископаемых. Они тщательно просматривают речную гальку, проверяя, нет ли в ней включений полезного ископаемого. Не обнаружив того, что ищут, геологи поднимаются вверх по течению реки, снова и снова терпеливо просматривают гальку.

И вот, после долгих поисков, среди многих тысяч камней находят один, в котором обнаружены следы искомого. Теперь уже смело можно идти вверх по реке. И действительно, камни, содержащие полезное ископаемое, попадают всё чаще и чаще, размеры их становятся всё больше. Теперь это уже не мелкая галька, а булыжники, а дальше и целые валуны. В районе самых крупных валунов нужно разыскивать месторождение полезного ископаемого.

Здесь и начинают поиски. Роят глубокие разведочные каналы, колодцы — шурфы, бурят разведочные скважины и, наконец, находят залежи руды.

Таким же путём приводят геологов к месторождениям полезных ископаемых и ледниковые валуны.

Интересна история открытия месторождения алюминиевых руд на Урале.

Вряд ли теперь можно найти человека, который не знает, что такое алюминий. Конечно, можно не знать способа его добычи, но не столкнуться с ним в обиходе почти

---

\*Более подробно о ледниковом периоде рассказывается в книжке серии «Научно-просветительная библиотека» Гостехиздата: проф. В. И. Г р о м о в , Из прошлого Земли.



невозможно. Из алюминия делают множество различных вещей.

Однако ещё около ста лет назад алюминий был редким металлом и стоил очень дорого.

Лучшая алюминиевая руда — боксит. Это — порода, состоящая в основном из алюминия, кислорода и воды. Различные примеси окрашивают её в жёлтый, кирпично-красный, серый, зелёный цвета. Бокситы бывают землистые и глиноподобные, твёрдые или мягкие.

Слово боксит происходит от названия провинции Бо во Франции, где эта руда была найдена впервые.

Долгое время все европейские алюминиевые заводы работали на французском боксите. Привозили боксит и из далёкой Индии. В царской России боксита не знали. Когда началась первая мировая война и понадобился алюминий для самолётов, снарядов и других военных целей, в России начались поиски месторождений алюминиевой руды.

В конце 1916 года в районе города Тихвина (под Ленинградом) было открыто месторождение боксита, которое начали разрабатывать, однако, только при советской власти. Учёные нашей страны нашли способы производства алюминия, и у нас появился свой, отечественный алюминий.

Но землистые тихвинские бокситы оказались невысокого качества. Поэтому в разных районах Советского Союза начались поиски высококачественного боксита.

В 1931 году геолог Н. Каржавин просматривал образцы в Туринском минералогическом музее на Северном Урале. Он обратил внимание на кусок бедной железной руды. Сделали химический анализ куска, т. е. определили, сколько содержится в нём различных химических элементов. Оказалось, что это был высококачественный боксит с большим содержанием алюминия.

Почти четыре десятка лет пролежал кусок боксита в музее, и никто не обращал на него должного внимания. Причиной этого было то, что в конце прошлого столетия не интересовались алюминием и при химическом анализе определили только количественное содержание железа.

По записи в музее установили, где был найден камень. Так открыли крупное месторождение боксита.

Когда геологи приехали на месторождение, стояла ягодная пора и весь район заброшенной разведки железной руды был покрыт красной, спелой земляникой, будто

надел на себя красную шапку. Месторождение назвали «Красной шапочкой». Сейчас там находятся крупные рудники алюминиевой руды.

После открытия «Красной шапочки» поиски новых месторождений алюминиевой руды начались южнее её. И тут снова помогли камни. По реке Винновке стали попадаться уже большие окатанные булыжники боксита (рис. 3). Затем были обнаружены и бокситовые валуны, имеющие в поперечнике полметра. Обследовав берега, геологи нашли пласт боксита высокого качества,

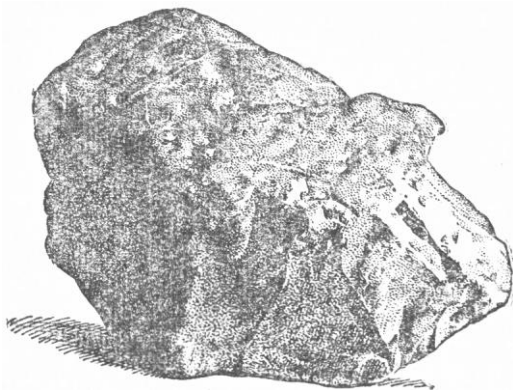


Рис. 3. Валун боксита.

Сейчас на Урале уже в ряде районов обнаружены залежи высококачественных бокситов\*. Во многих случаях найти их помогли «камни-разведчики».

Во многих местах земли выходит на поверхность чёрная земляная смола — асфальт. Это — твёрдая, камнеобразная масса с жирным блеском и характерным запахом. Асфальт легко плавится и сгорает, давая сильно коптящее пламя. По своему составу он представляет нефть, содержащую кислород. Асфальт образуется в тех местах, где нефть выходит на поверхность земли и под влиянием кислорода воздуха превращается в твёрдую массу (рис. 4). По этому признаку с давних пор определяли местонахождение залежей нефти.

---

\*Подробнее об алюминии рассказано в брошюре «Научно-популярной библиотеки» Гостехиздата: В. А. П а р ф ё н о в , Крылатый металл.

Много пропитанных нефтью выходов пород известно в Азербайджане на Апшеронском полуострове. Более двадцати восьми столетий добывается нефть в районе Баку. Долгое время разведочные колодцы рыли только там, где выходила на поверхность загустевшая нефть.

До недавнего времени нефтяные месторождения в нашей стране были известны по большей части в горных районах: на Карпатах, Кавказе и Сахалине. Только

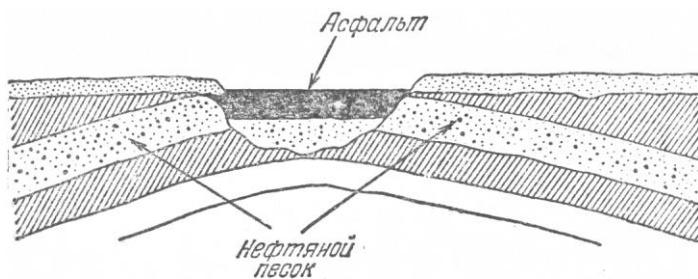


Рис. 4. Выход асфальта.

на северном побережье Каспийского моря, в Прикаспийской низменности, были нефтяные промыслы. Но в последние два десятилетия было открыто много новых месторождений нефти в восточной части Русской равнины. Этот район был назван «Вторым Баку».

И здесь геологам часто помогал асфальт. Там, где они находили асфальт, бурением была обнаружена и нефть. Асфальт помог найти ряд нефтяных месторождений Второго Баку, расположенных между Уралом и Волгой на площади, во много раз превышающей Апшеронский полуостров.

### 3. РЯБЬ НА КАМНЕ

Если посмотреть на песчаное морское дно у берега, легко увидеть, что дно неровное. Песок образует валики, разделённые углублениями. Это — так называемая морская рябь; образуется она вследствие волнового движения частиц воды на небольших глубинах вблизи берега. Характер ряби зависит от очертаний береговой линии. Рябь в бухточке, в заливе, отличается от ряби у ровного берега.

Исследуя берега уральской реки Сылвы, притока Камы, геологи обнаружили такую же рябь в слоях земли, обра-

зовавшихся около 200 миллионов лет назад. Как же она здесь образовалась?

Невысоки сейчас Уральские горы, особенно в средней части. Когда едешь поездом из Москвы в Свердловск, то почти не замечаешь гор. Но в прошлом, около 200 миллионов лет назад, Урал был высоким горным хребтом, а там, где сейчас находится предуральская равнина, простиралось море. Бурные горные реки размывали высокий хребет и несли в море гальку, песок, глину. У пологого песчаного берега в неглубокой воде образовалась рябь.

Прошли миллионы лет. Морское дно поднялось и стало сушей. Высокие Уральские горы были разрушены ледниками, реками, дождевой водой, ветром. Реки размыли

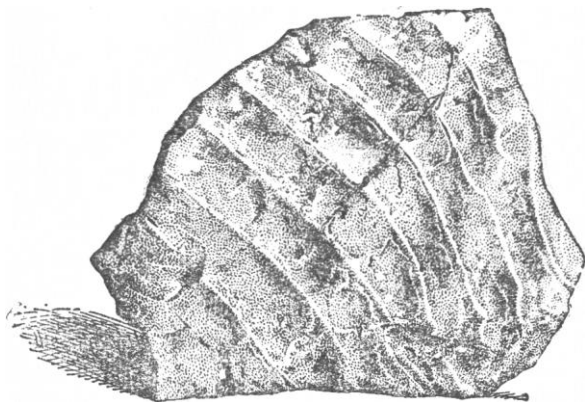


Рис. 5. Камень с рябью.

отложения, накопившиеся над пластом с рябью. И вот на берегу реки Сылвы нашли камни с морской рябью, которые помогли учёным восстановить картину далёкого прошлого.

Такая же рябь была найдена учёными на пластах белого песчаника на реке Аргун, на Кавказе, в районе грозненских нефтяных источников. Эта рябь вместе с другими данными позволила раскрыть историю Кавказа и образования грозненской нефти.

На том месте, где сейчас находятся Аргунское ущелье и месторождения нефти, около 30 миллионов лет назад было неглубокое море. Кавказ в то время был островом.

Берег находился южнее того места в Аргунском ущелье, где сейчас выходит пласт песчаника с морской рябью. Реки выносили в море различные органические вещества, продукты жизнедеятельности растений и животных. Морские животные и растения также падали на дно. Всё это заносилось илом. Прошли миллионы лет, и из этих веществ под действием микроорганизмов образовалась нефть. Потом морское дно поднялось и стало сушей. Кавказ из острова превратился в высокий горный хребет, на север от которого тянулись невысокие хребты, разделённые долинами. Снова дожди смывали с поверхности песчаные и глинистые частицы. Реки прорезали глубокие ущелья. В одном из ущелий и обнаружили рябь на песчанике.

#### 4. КАМЕННЫЙ СТОЛБ

В Южном Крыму, недалеко от Никитского ботанического сада имени В. М. Молотова, на возвышенной, довольно ровной поверхности, так называемой Никитской Яйле (татарское слово яйла значит пастбище), находится каменный столб выше человеческого роста (рис. 6). Он возвышается среди известняков, но совершенно не похож на них. Изучение показало, что этот каменный столб представляет собой природное образование — капельник, или сталагмит; он образуется из капель воды, падающих со свода на пол пещеры.

Однако сейчас никакой пещеры на этом участке Никитской Яйлы нет. Как же возник этот загадочный столб?

Образование Никитской Яйлы началось давно, в конце так называемого мелового периода жизни Земли, около 60 миллионов лет назад. До этого на месте Крымского полуострова был небольшой островок, в том месте, где сейчас находится Судакский район. Он был изрезан заливами, бухтами и бухточками. В конце мелового периода происходили сильные колебательные движения земной коры и горообразование; Крымский остров увеличивается в это время почти вдвое в ширину и в длину. Позднее площадь его увеличивается ещё больше, а 28 миллионов лет назад в результате нового горообразования на острове появляются Крымские горы\*.

---

\* О том, как возникают и разрушаются горы, рассказано в научно-популярной брошюре Гостехиздата: акад. В. А. Обручев, Происхождение гор и материков.

Горы Крыма состоят, главным образом, из известняка. Эта горная порода легко разрушается водой. Дождевая вода, попадая в трещины, просачивается вглубь. Постепенно узкие трещины расширяются и образуют щели. Дальнейшее растворение известковых пород водой приводит к появлению подземных каналов и пещер.

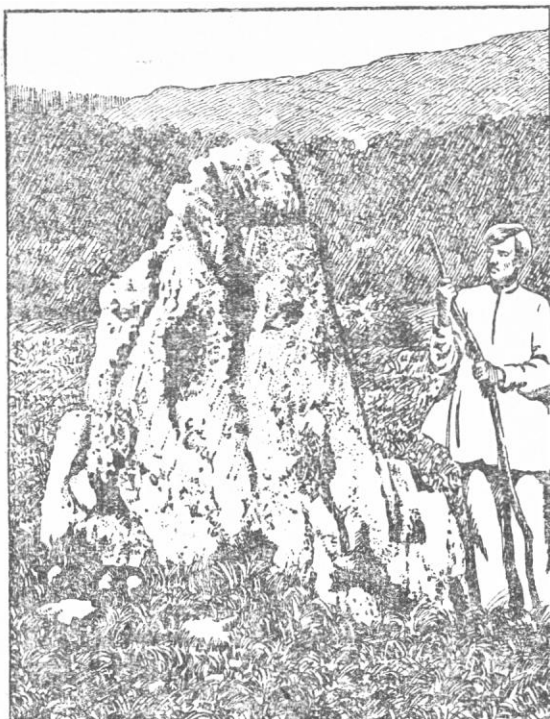


Рис. 6. «Загадочный» столб — сталагмит на Никитской Яйле в Крыму.

Через небольшую трещину в своде пещеры просачивается вода. Так как пещера находится в известняках, вода насыщается известью. Постепенно из просочившейся воды образуется капля. Пока она висит на потолке, часть воды испаряется; кроме того, из воды выделяется углекислый газ. В результате, прежде чем капля упадет на пол пещеры, на своде пещеры осаждается небольшое количество извести.

Капля за каплей просачивается из трещины и падает вниз или стекает по потолку и по стенкам. От каждой такой капли на потолке и стенках пещеры остаётся ничтожная частица

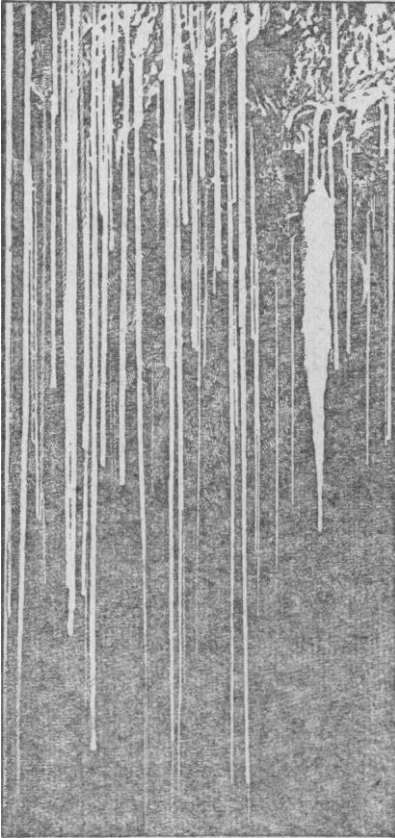


Рис. 7. Пещерные капельники-нити.

извести. Сметанообразная вначале известь превращается в творожистую массу, а затем начинается кристаллизация — образуется минерал кальцит. Это — та же известь, но только в кристаллической форме\*.

Постепенно на потолке пещеры образуется бугорок, он растёт и со временем превращается в маленькую сосульку — сталактит. Из сосульки образуется трубочка, которая становится всё длиннее и длиннее. Часто длина таких трубок достигает нескольких метров, и они напоминают длинные стебли.

Иногда канал трубки закупоривается выделившейся из воды известью. Тогда вода

начинает капать из той же

трещины, но уже вблизи первого сталактита. Так постепенно вдоль трещины образуется целый ряд сталактитов. В некоторых пещерах наблюдается целый лес таких вертикальных нитей — стеблей (рис. 7).

Известь выделяется и из капли, упавшей на пол пещеры. Здесь навстречу сталактитам растут вверх известковые конусы, или, как их называют, сталагмиты.

---

\* Подробно о кристаллах рассказывается в книжке «Научно-популярной библиотеки» Гостехиздата: проф. А. И. К и т а й г о р д с к и й, Кристаллы.

Образование сталагмитов часто начинается с того, что падающая со сталактита капля выдалбливает в известковом полу пещеры небольшую ямку. В этой ямке известь, выделяющаяся из капающей воды, образует так называемый пещерный жемчуг — белые или желтоватые шарообразные или яйцевидные тела, имеющие от 1 до 30 миллиметров в поперечнике (рис. 8). Состоят они из тончайших concentрических слоёв почти чистой извести, постепенно

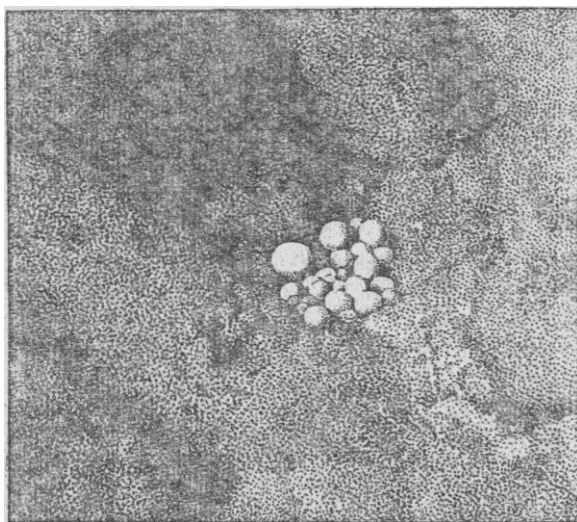


Рис. 8. «Пещерный жемчуг» в ямке.

наросших вокруг маленькой песчинки или частицы глины. Пещерный жемчуг—довольно редкое образование. В СССР он обнаружен пока только в Кизеловской пещере на Урале, За рубежом он известен в нескольких пещерах Европы, Азии (Япония), Австралии и Северной Америки.

Ямка с пещерным жемчугом (или без него) постепенно заполняется известью из падающих со сталактита капель. Затем начинается рост сталагмита вверх. Постепенно нарастая вверх и в бока, сталагмит состоит как бы из нескольких колпачков, насаженных один на другой. Если его разрезать в поперечном сечении, то мы увидим кольца, напоминающие годовичные кольца стволов деревьев.



Изучение сталагмитов из пещер Словакии показало, что они состоят из чередующихся белых и коричневатых

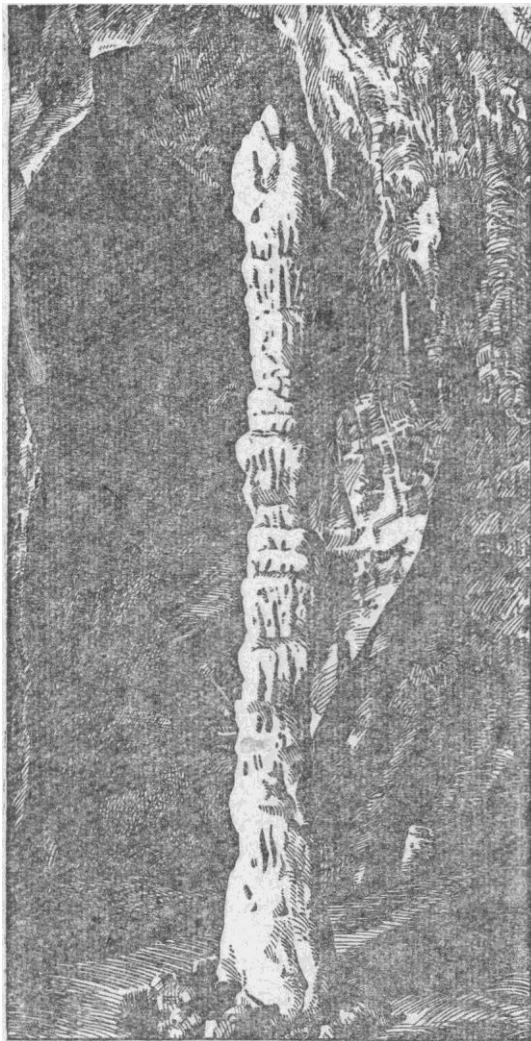


Рис. 9. Сталагмит в пещере (Чехословакия).

слоёв. Весной, летом и осенью воды содержат в себе соединения железа и марганца, а также различные органи-

ческие вещества, которые окрашивают известь в коричневатую и даже коричневую окраску. Зимой этих веществ почти нет и образуется белый слой. Таким образом за год на сталагмите нарастает два слоя: тёмный и белый. Подсчитав в срезе число парных слоёв, нетрудно определить его возраст. Такие подсчёты дали для сталагмита из Кизеловской пещеры на Урале, имеющего 68 сантиметров в поперечнике, возраст 2500 лет. Есть сталагмиты, возраст

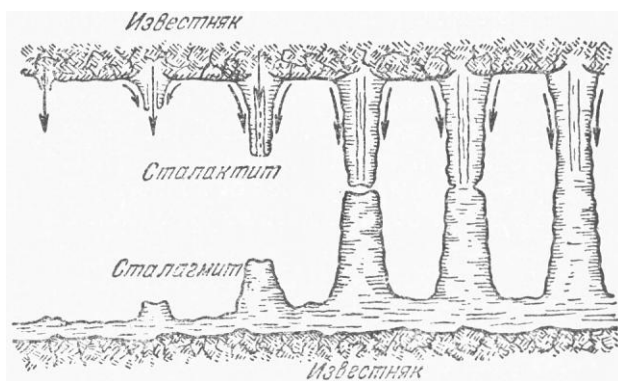


Рис. 10. Схема образования в пещере сталактитов, сталагмитов и колонн.

которых, определённый по полугодовым кольцам, достигает 600 000 лет.

Высота сталагмитов изменяется в широких пределах — от едва заметных бугорков и конусов высотой в несколько сантиметров до 30 метров. Весьма разнообразна и форма сталагмитов (рис. 9). Так, например, капая с большой высоты, часть воды разбрызгивается, а из извести оставшейся воды возникают тарельчатые, расширенные сталагмиты. Если в пещере сталагмит затоплен водой, то вокруг него тоже нарастает известковая кора. При колебании уровня воды тарельчатые наросты на сталагмите образуются на разной высоте.

Иногда сталагмиты сохраняют для нас данные о далёком прошлом пещер. В Средней Азии, в 43 километрах от города Самарканда, в горах Кырк-Тау находится пещера Аман-Кутан. Здесь под разбитым сталагмитом нашли скелет древнего человека, жившего более 300 тысяч лет назад. Здесь же были найдены грубые каменные орудия и кости разнообразных животных, служивших пищей древним

людям. Человек был, по-видимому, чуть-чуть зарыт в землю и забросан камнями. Вода, капавшая сверху над местом погребения, приносила известь. Кости покрылись известью, а затем окаменели.

Если сталагмиты, которые растут вверх, и сталактиты, опускающиеся книзу, сольются, то образуется колонна, или сталанган (рис. 10).

О чём же говорит сталагмит на Никитской Яйле? Он рассказывает о том, что здесь существовала древняя пещера, которая образовалась около миллиона лет назад. Прошли сотни тысяч лет, вода размыла потолок пещеры и подмыла её своды; они обрушились. Обломки свода со временем были растворены дождевой водой и унесены бурными потоками, и только один сталагмит, бывший на полу этой древней пещеры, уцелел от полного растворения. Он и рассказал нам об этих давно прошедших событиях.

## 5. ПРИРОДНЫЕ МОСТЫ

В восточной части Башкирии, в бассейне реки Нугуш, притока реки Белой, есть маленькая речка Копперля, которой нет на географических картах. Поднимаясь вверх по её течению, мы встретимся с необычным явлением. В узком ущелье с отвесными стенками нагромождены обломки известняка, а дальше через долину перекинут необычный мост. Его никто не строил, это мост природный. Пласты известняка, из которых сложена долина реки Копперля, продолжают в теле моста.

На земном шаре известно несколько таких каменных мостов. Чаще они сложены из известняка и реже — из гипса. В Болгарии, к югу от города Пловдива, на небольшой речке Забырдске, притоке реки Чепеларски, находятся три моста Экрюприя, что в переводе обозначает чудесные мосты. Они из известняка. Один из них переброшен через ущелье глубиною в 40—45 метров и состоит из серого мраморовидного известняка толщиной до 10 метров.

Такие мосты есть также в Китае, в Югославии, в Северной Африке, в Северной Америке. Из мостов Северной Америки наиболее известен мост на реке Цедар в штате Виргиния. Этот каменный мост из известняка очень своеобразен (рис. 11). Он возвышается на 75 метров над уровнем воды, — это высота здания в 20 этажей. Как же образовались такие природные каменные мосты?

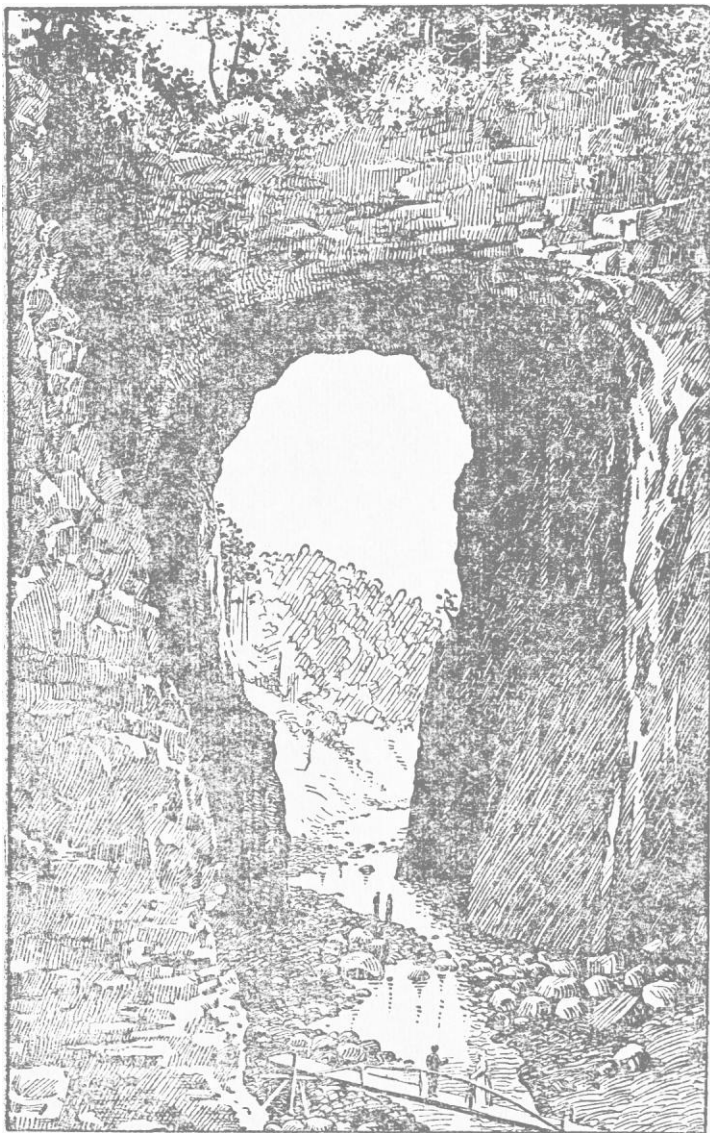


Рис. 11. Природный мост на реке Цедар в Северной Америке.

В местностях, где земная кора в верхней своей части состоит из известняка или гипса, реки обычно немногочисленны или совсем отсутствуют. Дождь и вода от таяния снега, просачиваясь по трещинам, уходят в землю и образуют подземные реки и пещеры. Со временем вода всё больше разрушает пласты известняка и гипса и, наконец, обрушивает своды подземной реки. Подземная река превращается в поверхностную. Но в некоторых местах свод ещё сохраняется, образуя каменные мосты.

Идёт время, и от подмывающего и растворяющего действия воды такой мост обрушивается, исчезают последние следы пещерной реки. Один из таких мостов в штате Оклахома, в Северной Америке, обрушился недавно.

Так свидетели прошлого — каменные мосты — рассказывают нам о том, где, в каких местах существовали в прошлом подземные реки и пещеры, как выглядела здесь поверхность земли в далёком прошлом.

## 6. ЗАГАДОЧНЫЕ ЗНАКИ

Если разрезать пласт какой-либо горной породы одинакового состава, то мы увидим, что он состоит из наложенных друг на друга слоёв; их можно отделить ножом



Рис. 12. Отпечатки льда на мергеле.

или зубилом с молотком в зависимости от крепости породы. На поверхности таких слоистых горных пород

можно увидеть иногда самые разнообразные следы прошлого. Разбивает геолог молотком камень и на поверхности пластов находит различные знаки. Раньше эти знаки считали загадочными, однако когда их внимательно изучили, то оказалось, что образовались они под влиянием самых обычных явлений.

Вот, например, на пластинке горной породы — мергеля — мы видим знаки, похожие на паутину или лучи, расходящиеся во все стороны (рис. 12). Что это такое?

Вспомните весеннее или осеннее морозное утро. Накануне шёл дождь и образовались лужи. Ночью были заморозки, вода замёрзла. Поверхность льда гладкая,

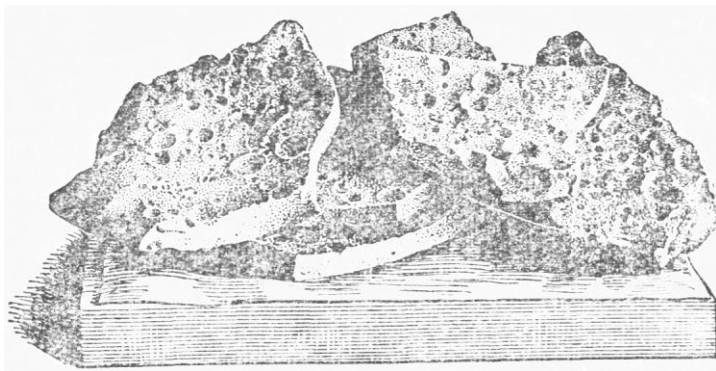


Рис. 13. Отпечатки дождевых капель на глине.

а внизу образовались ледяные утолщения в виде лучей. Если осторожно снять весь лёд, то мы увидим, что на поверхности земли остались следы — отпечатки ледяных рёбер — лучей.

Вот такие отпечатки — свидетели былых заморозков — мы и видим на камне. Нетрудно себе представить, как могли быть засыпаны свежие отпечатки ледяных лучей; затем отложения окаменели и отпечатки сохранились до наших дней.

В музее лежит другой образец глинистой породы. На её поверхности ясно видны небольшие круглые углубления (рис. 13). Это оставили свои следы капли дождя, выпавшего 200 миллионов лет назад!

Или вот мы видим на поверхности камня причудливые углубления, похожие на следы каких-то живых

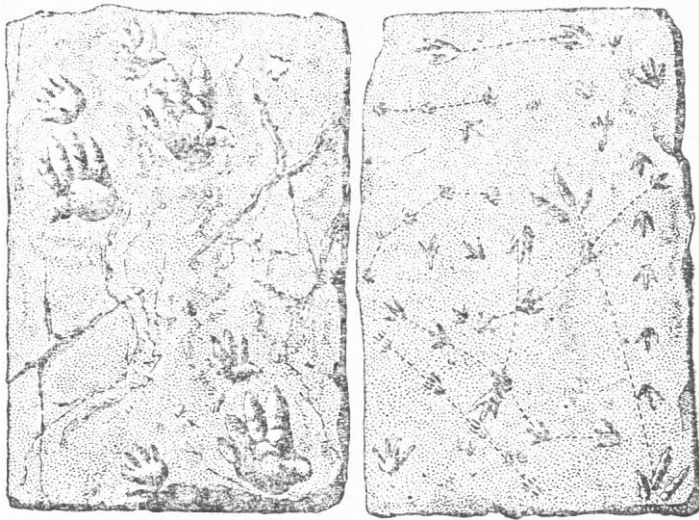


Рис. 14. Отпечатки ступней животных, живших на Земле миллионы лет назад.

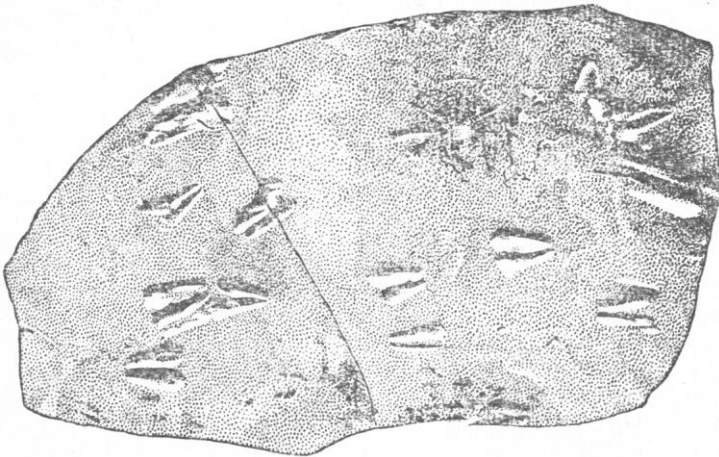


Рис. 15. Следы копыт джейранов.

существ (рис. 14). Так оно и есть в действительности. Камень сохранил следы животных, живших на Земле многие миллионы лет назад.

Таких следов, самых разнообразных, найдено очень много (рис. 15). Изучая их, учёные восстанавливают подробную картину жизни на Земле в прошлые эпохи.

## **7. О ЧЁМ МОЖЕТ РАССКАЗАТЬ СЛОИСТОСТЬ**

Слоистость пластов горной породы может быть различной: горизонтальной, наклонной или иметь сложную форму.

В засушливых областях, там, где пустыню окружают горы, редкие дожди выпадают в виде ливней. Потоки воды, сбегая с гор, несут камни, песок, глину и откладывают их по склонам. Так образуются косорасположенные, наклонные слои породы (рис. 16). Прекращается ливень,

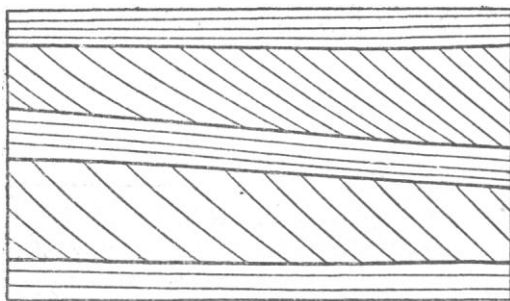


Рис. 16. Так располагаются слои земли там, где выпадают ливневые дожди.

и в горных долинах начинают снова накапливаться горизонтальные слои. Новый ливень опять даёт косорасположенные слои.

Такая слоистость обнаружена, например, в древних отложениях на реке Каме.

Потоки воды, стекая с Уральских гор около 200 миллионов лет назад, оставили свои следы, и теперь мы узнаём о том, какие тогда были климатические условия в этой части земного шара.

На берегу Волги, ниже Сталинграда, очень интересны береговые обрывы. В них обнажается слоистость, в которой своеобразно чередуются наклонные и почти горизон-



тальные слои (рис. 17). Такая слоистость характерна для речных отложений. Когда в отложениях прежних геологических эпох находят подобную слоистость, это указывает на то, что здесь раньше была река.

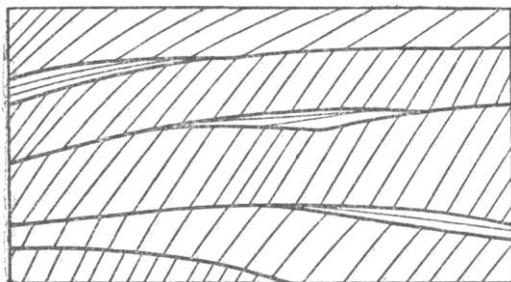


Рис. 17. Речная слоистость.

Велики песчаные пространства Кара-Кумов и Кызыл-Кумов в Средней Азии. Здесь хозяйничает ветер, перенося песчинки с места на место. И от этого, как на море, песок в пустынях лежит волнами. Песчаные холмы растут, образуются дюны или барханы. Но и бархан не остаётся

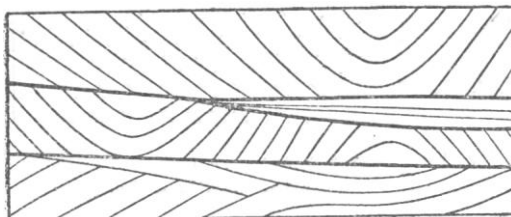


Рис. 18. Ветровая слоистость.

в покое, под действием ветра он перемещается на новое и новое место. Ветер образует на песчаных пространствах характерную слоистость (рис. 18). Обнаружив такую слоистость в отложениях, образовавшихся сотни миллионов лет назад, учёные устанавливают, что в этом месте были песчаные пустыни.

Интересны находки гранёных камней, отполированных и обточенных песком. Они имеют форму трёхгранников, четырёхгранников и многогранников (рис. 19). Количество граней зависит от того, в каком направлении чаще был

ветер. Так, например, если большую часть года ветер дует в одном направлении, то песчинки обтачивают камень в трёхгранник. Если ветер дует в двух основных направлениях, то получается четырёхгранник. Такие трёхгранники и четырёхгранники находят в современных пустынях

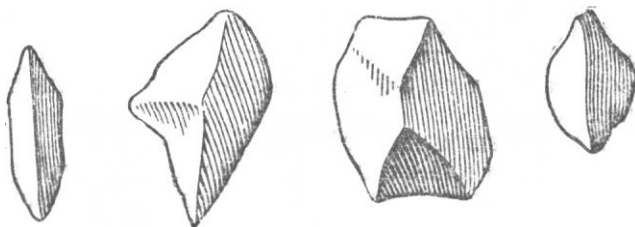


Рис. 19. Ветровые трёхгранники и четырёхгранники.

Средней Азии и Сахары. Трёхгранники были найдены также среди песчаных холмов по берегам Камы, у города Молотова (рис. 20). Они говорят нам о том, что здесь в сравнительно недавнем времени неподвижные сейчас пески находились в движении.

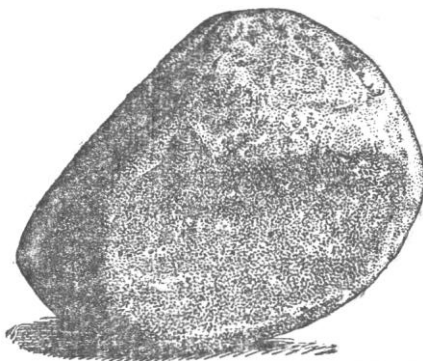


Рис. 20. Ветровой трёхгранник из окрестностей города Молотова.

Во многих местах были найдены многогранные камни в песчаных отложениях, образованных сотни миллионов лет назад. Эти камни рассказали нам не только о том, что некогда здесь была пустыня, но и позволили узнать направление дувших тогда ветров.

## 8. КАМЕНЬ СО СКЛАДКАМИ

На Керченском полуострове был найден пласт, состоящий из складок (рис. 21). Сверху и снизу пласта идут горизонтальные слои.

Складки обычно образуются вследствие горообразовательных движений земной коры, под влиянием боковых давлений. Но тогда вся толща собирается в складки. Когда же нашли только один складчатый слой между горизонтальными слоями, то вначале не могли понять, как это произошло.

Разгадку нашли не сразу.

Изучая слои ила на дне швейцарских озёр, учёные обнаружили, что часть ила под водою сползла и собралась

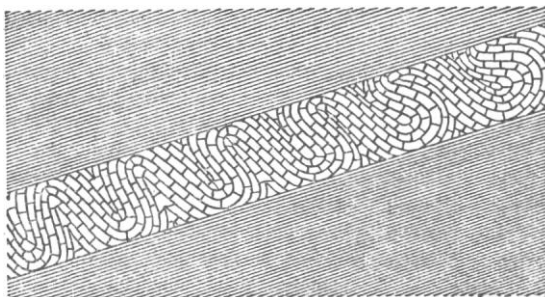


Рис. 21. Складки древнего подводного оползня.

в складки, другая же часть, лежащая ниже, осталась не смятой. Позднее сверху накопился новый горизонтальный слой ила. Что же послужило причиной оползней?

Изучение морского дна около Японских островов показало, что это явление наблюдалось после одного из землетрясений, — ил пополз и образовал складки. Во многих местах ил потрескался, перемешался и, окаменев, впоследствии превратился в сцементированные обломки.

Так установили, что одной из причин образования складок на камнях являются землетрясения.

Интересные данные были получены при изучении дна Чёрного моря. Специальные экспедиции неоднократно изучали глубину моря, брали пробы со дна: с пароходов на дно опускали специальные трубки и в них набирали ил. После крымского землетрясения 1927 года оказалось, что глубина моря около Крымского полуострова изменилась.

При этом было обнаружено, что на некоторых участках лежавший сверху ил исчез. Он переполз на соседние участки, на них образовались складки, а в некоторых местах горизонтальные слои совсем поломались и лежали в виде обломков различной формы (рис. 22).

Таким образом, изучение ила Японского и Чёрного морей показало, что часто подводные оползни происходят вследствие землетрясения\*.

Изучая горные породы, состоящие из окаменевшего ила, учёные обнаруживают во многих местах Земли складки и обломки, образованные подводными оползнями. Следы землетрясений были найдены на Урале в отложениях, образованных более 200 миллионов лет назад. Много таких следов было найдено на Кавказе; по ним учёные узнали о землетрясениях, бывших здесь более 70 миллионов лет назад.

Мы уже говорили, что Кавказ в те далёкие времена был островом среди тёплого моря. Остров медленно поднимался со дна моря, как сейчас поднимаются Японские острова. Боковое давление собирало в складки мощные толщи отложений. Они изгибались, образовывались разломы. Движение по разломам вызывало толчки. На острове происходили землетрясения. От толчков поднимались большие морские волны, которые в виде огромных валов заливали прибрежную часть острова на



Рис. 22. Ил, взятый с одного из участков дна Чёрного моря после крымского землетрясения 1927 года

---

\* О землетрясениях см. брошюру «Научно-популярной библиотеки» Гостехиздата: проф. Г. П. Горшков, Землетрясения.

сотни метров. Уходя обратно, волны увлекали с собой вырванные с корнем деревья и кустарники, а также животных. Человека в те далёкие времена ещё не было.

Подземные толчки вызывали оползание только что накопившегося морского ила, он сминаясь в складки, превращаясь в обломки.

Огромные толщи кавказских пород (в десятки метров) хранят следы обломков, образованных во время частых землетрясений. Обломки эти встречаются через каждые 10—15 сантиметров между нормальными слоистыми породами. Каждая прослойка обломочных пород говорит о значительном землетрясении.

## 8. ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПЕПЕЛ

Среди Прикаспийской низменности возвышается гора Кергез, или «Бакинские уши». У её подножья выходит 7—8 белых слоёв с коричневой оторочкой толщиной в 10—20 сантиметров каждый. Раньше геологи принимали эти белые пласты за обычный песок или за известняки. Но когда этот песок рассмотрели под лупой с большим увеличением, то оказалось, что он состоит из острых белых зёрен, образующихся в вулканических областях.

Как известно, при вулканических извержениях на поверхность земли из кратера вулкана поступает раскалённая масса — лава. Поднявшись до наружного отверстия вулкана, лава часто закупоривает его. Поднимающиеся вместе с лавой газы скапливаются под лавой, а затем взрываются. Жидкая лава взлетает вверх. Дальше всех летит вулканический песок и пепел. Пепел выбрасывается взрывом в высокие слои атмосферы и уносится ветром на большие расстояния. Так, однажды при извержении вулкана на острове Исландия (в Атлантическом океане) пепел выпал в столице Швеции Стокгольме, который находится от вулкана на расстоянии 1800 километров\*.

Проходит извержение. Дожди смывают вулканический пепел в реки. Реки уносят его в озёра и моря, где он смешивается с песком, глиной и другими осадками. Но

---

\* Подробнее о вулканических извержениях см. брошюру «Научно-популярной библиотеки» Гостехиздата: Е. П. З а в а р и ц к а я , Вулканы.

там, где пепел падает на воду, он садится на дно и, если его не унесёт течением, образует слой. На пепел оседает песок или глина. Новое большое вулканическое извержение образует следующий слой пепла. Таким образом, по числу слоёв пепла можно определить количество больших извержений вулкана. Толщина одного и того же слоя пепла зависит от расстояния озера или моря от вулкана. Чем ближе к вулкану, тем толще слой.

Озёра постепенно исчезают и превращаются в торфяники. Например, в Альпах за 19-е столетие исчезло около 120 озёр. Происходит это обычно так. В озеро с берегов смываются дождями и переносятся реками песок и глина. Падают на дно отмирающие животные и растения. Постепенно озеро заполняется отложениями, зарастает болотными растениями и на его месте появляется суша.

Дно моря также поднимается, но уже за счёт движений земной коры. Море отступает, появляется суша. По новой суше текут реки. Они прорезают слои земной коры. В разрезах берегов мы видим слои земли и в том числе пепел. По ним узнают о вулканических извержениях прошлого.

Прослойки вулканического пепла найдены, например, на Апшеронском полуострове и на полуострове Челекен, в восточной части Каспийского моря. Такие прослойки находят только в сравнительно молодых геологических отложениях. Оказывается, что с течением времени вулканический пепел превращается в своеобразную глину — бентонит. Эта глина обладает способностью обезжиривать и обесцвечивать. Её используют в сукновальном деле, когда нужно шерсть очистить от жира. Бентониты используются для обесцвечивания бензина и керосина.

Прослой бентонита был найден в районе города Грозного; он тянется здесь на сотню километров. По нему узнали о мощном вулканическом извержении, которое было на Кавказе примерно 20 миллионов лет назад.

## 10. НЕЗЕМНЫЕ КАМНИ

Каждую ясную ночь можно видеть, как с небосклона скатываются светлые точки. Причина этого явления теперь хорошо известна.

В солнечной системе небесных тел помимо планет имеется огромное количество раздроблённого вещества в

виде больших глыб, камней разных размеров, пылинок. Такие тела называют метеорными; они движутся в космическом пространстве по определённым орбитам. Иногда орбиты Земли и метеорных тел скрещиваются, и тогда в земную атмосферу вторгается небесный камень. Влетев в земную атмосферу, он испытывает большое сопротивление воздуха при своём движении и сильно разогревается. Небольшие метеорные тела при этом полностью распыляются в воздухе, а более крупные иногда достигают поверхности земли. Упавшие метеорные тела называются метеоритами.

Падение крупного метеорита сопровождается звуками, похожими на артиллерийскую стрельбу. Падая со скоростью в несколько километров в секунду, большое метеорное тело при ударе о землю взрывается и образует кратер. Такие кратеры обнаружены во многих местах земного шара (рис. 23).

Не так давно, в феврале 1947 года, громадный метеорит упал на Дальнем Востоке в районе Сихотэ-Алинского



Рис. 23. Кратер от падения метеорита в штате Аризона, США.

хребта. Метеорит упал в тайге. Удар его о землю был подобен орудийным выстрелам. Экспедиция Академии наук СССР обнаружила на площади около 200 гектаров 106 воронок. Были найдены тысячи крупных и мелких железных осколков, общий вес которых составил около 37 тонн.

Иногда метеориты рассыпаются в атмосфере на части и падают в виде каменного дождя. Такой каменный дождь наблюдали в г. Пултуске (Польша) 30 января 1868 года.

Тысячи камней разной величины с чёрной оплавленной корой упали с неба. Один из каменных дождей выпал в Советском Союзе 26 декабря 1933 года в Ивановской области, когда упало около 100 кусков метеорита.

Найдено несколько метеоритов, упавших на Землю в давно прошедшие времена.

Астрономы Чехословакии прислали в СССР подарок — кусок розового мрамора, в котором заключён метеорит. Вероятно, метеорит попал в известковый морской ил, позднее этот ил превратился в мрамор, и метеорит сохранился в нём до наших дней. Произошло это не менее 130 миллионов лет назад, в так называемый юрский период\*.

В Канаде, в Клондайке, нашли метеорит весом 16 килограммов в отложениях, возраст которых не менее 500 тысяч лет.

В Аргентине в древних отложениях найден скелет одного вымершего животного и под ним небольшой каменножелезный метеорит. Предполагают, что зверь был убит метеоритом.

По своему составу метеориты бывают каменные, железокаменные и железные.

Учёные считают, что ежегодно на Землю падают многие тысячи метеоритов. Находят их, однако, совсем немного. Объясняется это не только их малым размером, но и тем, что более  $\frac{2}{3}$  поверхности Земли занимают водные пространства, и большая часть метеоритов падает на дно океанов, морей, озёр и рек. Много небесных камней теряется в песчаных пустынях и среди льдов Арктики и Антарктики.

Метеориты были известны человеку с глубокой древности. Небесные камни находят, например, в древних могилах. Это говорит о том, что в прошлом метеориты считались «священными» камнями, им поклонялись, как «посланцам небес». Известно, что в городе Мекке (Аравийский полуостров), в религиозном центре мусульман, в храме Кааба находится «священный» камень чёрного цвета величиной с ладонь, который является метеоритом.

Ежегодно на поклонение этому камню в Мекку съезжаются сотни тысяч верующих мусульман. Мусульмане считают, что каждый, кто поклонится и поцелует

---

\* О геологических периодах см. в книжке «Научно-популярной библиотеки» Гестехиздата: проф. В. И. Г р о м о в , Из прошлого Земли.



святыню — чёрный камень, — очистится от грехов и излечит свои недуги. Они объявляют камень даром бога. Ежедневно сотни людей ползают на коленях вокруг священного метеорита, целуют его и вместо исцеления и очищения заражают друг друга болезнями.

В 1768 году во Франции упал метеорит. Прибежавшие крестьяне увидели камень, наполовину вошедший в землю. Он был чёрный и очень тяжёлый.

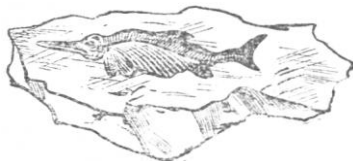
Этим заинтересовалась Парижская Академия наук. На место падения выехала специальная комиссия. Учёные не поверили крестьянам, что камень упал с неба. В то время считалось, что камни не могут падать на Землю из межпланетного пространства.

Позднее, когда было, наконец, доказано, что метеориты имеют действительно небесное происхождение, учёные начали собирать метеориты и изучать их.

Изучение метеоритов даёт много ценного для науки. Прежде всего оно показало, что в состав небесных камней входят те же химические элементы, из которых состоят все тела на Земле. Таким образом, вещество в мировом пространстве всюду одно и то же. Материя едина, только находится она в зависимости от условий в различных состояниях.

Исследование внутреннего строения железных метеоритов показывает, что каменные метеориты соответствуют наружной части Земли, а железные — внутренней, её ядру. Таким образом, метеориты дают нам представление не только о других небесных телах, но и о составе центральной части Земли\*.

Так внимательное изучение камней позволяет нам узнавать много полезных и ценных сведений об окружающем мире.



---

\* Подробно о метеоритах и их изучении рассказывается в книжке «Научно-просветительной библиотеки» Гостехиздата: Е. Л. Кринов, Небесные камни.

Цена 50 к.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

ВЫШЛИ В СВЕТ

- Вып. 1. Проф. Р. В. КУНИЦКИЙ. Было ли начало мира.
- Вып. 2. Проф. Б. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ. Происхождение небесных тел.
- Вып. 3. Проф. Р. В. КУНИЦКИЙ. День и ночь. Времена года.
- Вып. 4. Г. А. АРИСТОВ. Солнце.
- Вып. 5. Е. Л. КРИНОВ. Небесные камни.
- Вып. 6. Проф. В. И. ГРОМОВ. Из прошлого Земли.