

Проф. А. П. Павловъ.

Prof. A. P. Pavlow.

МОРСКОЕ ДНО.

Der Grund des Meeres

Съ 43 рисунками въ текстѣ и 2 раскрашенными картинками.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія И. Н. Скороходова (Надеждинская, 43).

1898.

6851К.

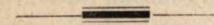
1992 г.

Проф. А. П. Павловъ.

МОРСКОЕ ДНО.



Съ 43 рисунками въ текстѣ и 2 раскрашенными картинками.



Жизнь въ морѣ. — Осадки на днѣ открытаго моря. — Коралловые острова. — Осадки прибрежной полосы моря. — Берега моря. — Участіе моря въ созданіи материковъ и геологическія напластованія.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія И. Н. Скороходова (Надеждинская, 43).

1898.

1973 г.

Дозволено цензурою 23-го мая 1898 года. С.-Петербургъ.

6851К

БИБЛИОТЕКА
И-Ф филиала
АН СССР

I.

Жизнь въ морѣ.—Осадки на днѣ открытаго моря.—Коралловые острова.—
Осадки прибрежной полосы моря.

Быть можетъ, многимъ изъ читателей случилось видѣть море, то спокойное и блестящее торжественной красой, то бурное, мрачное и угрожающее, и иногда задуматься о томъ, что скрываетъ подъ собою эта необъятная масса водъ. Это выраженіе — необъятная — вовсе не преувеличено. Мы съ изумленіемъ смотримъ на громады горъ, на необозримыя степи, пустыни, тундры, но какъ все это ничтожно въ сравненіи съ пространствомъ водной поверхности, съ количествомъ воды въ океанахъ. Достаточно сказать, что объемъ океаническихъ водъ болѣе чѣмъ въ 12 разъ превосходитъ объемъ всей суши, поднимающейся надъ ихъ поверхностью, и если бы мы могли скрыть всѣ наши континенты до самаго уровня моря и распредѣлить весь скрытый матеріалъ по дну океаническихъ впадинъ, то мы уменьшили бы ихъ глубину только на $\frac{1}{12}$ часть, т. е. мы не только не засыпали-бы океаны, но даже и не уменьшили бы замѣтно ихъ глубину, подобно тому, какъ если бы потолокъ нашей комнаты опустили въ нашемъ отсутствіи на $\frac{1}{12}$ часть ея высоты,—мы, войдя въ нее, едва ли и замѣтили бы сразу эту переměну.

Эта колоссальная масса воды на землѣ даетъ влагу нашей атмосферѣ, посылаетъ намъ тучи и дожди, питающіе наши рѣки и источники и дѣлающіе возможной жизнь на землѣ. Неудивительно, что естествоиспытатели съ давнихъ поръ стремятся извѣдать океанъ глубокій.

Мы попытаемся теперь, призвавъ на помощь науку, проникнуть на дно морское и посмотрѣть, что тамъ дѣлается. Намъ невозможно, да и нѣтъ надобности, опускаться самимъ (хотя бы и мысленно)

на большія глубины. Достаточно опустить туда рядъ инструментовъ; напр., измѣрительный лотъ для опредѣленія глубины, притомъ такъ устроенный, чтобъ онъ, достигнувъ дна, немного врѣзался въ грунтъ своимъ высверленнымъ внутри концомъ и захватилъ въ себя образчикъ того, изъ чего состоитъ морское дно. Инструментъ, такимъ образомъ устроенный, изобрѣтенъ американскимъ морякомъ Брукомъ и называется лотомъ Брука, рис. 1; чугунное ядро надѣто на этотъ лотъ такъ, что тотчасъ сбрасывается, какъ только лотъ достигаетъ дна, а завѣдующіе работой на палубѣ парохода замѣчаютъ, что вѣсъ снаряда уменьшился и что пора приступить къ его поднятію.

Можно также приспособить бутылку, такъ что она захватитъ воду съ желаемой глубины, термометръ, который отмѣтитъ температуру вблизи дна или на любой глубинѣ. Можно опустить фотографическую пластинку и, открывая ее на различной глубинѣ, опредѣлить, какъ глубоко проникаетъ свѣтъ въ океаническія воды. Далѣе, можно опустить сѣть, которая захватитъ намъ живущихъ на днѣ или плавающихъ на большей или меньшей глубинѣ животныхъ,—словомъ, цѣлый рядъ инструментовъ и снарядовъ, которые принесутъ намъ столько указаній на природу и условія морскихъ глубинъ, что мы будемъ въ состояніи вполне отчетливо представить себѣ, что тамъ происходитъ.

Представимъ себѣ теперь, что мы на особомъ пароходѣ, снабженномъ всѣми необходимыми снарядами, находимся гдѣ-нибудь далеко отъ береговъ, среди необъятнаго океана. Днемъ мы видимъ водную гладь, сливающуюся съ небомъ, а ночью надъ нами разстилается темное и глубокое, но блестящее яркими и незнакомыми намъ созвѣздіями тропическое небо. По временамъ свѣтлою чертою пронесется по небу падающая звѣзда или яркій метеоръ беззвучно пролетитъ и исчезнетъ. Ученые дознались, что эти падающія звѣзды и метеоры не имѣютъ ничего общаго съ настоящими звѣздами. Звѣзды—это огромныя солнца, сіяющія на громадныхъ отъ насъ разстояніяхъ а падающія звѣзды—это ничтожныя минеральныя или металлическія зерна, которыя проносятся съ большою быстротой въ небесномъ пространствѣ, встрѣчаются на своемъ пути съ нашей землей, врѣзаются въ ея атмосферу и сгораютъ

въ ней совершенно или отчасти, а вещество, ихъ составлявшее, дѣлается достояніемъ нашей планеты. Эти частицы такъ ничтожны, что, можно сказать, представляютъ собою мировую или космическую пыль. И самъ человекъ, затерянный съ своимъ кораблемъ въ пустынь водъ, какъ ничтоженъ онъ среди такой обстановки!

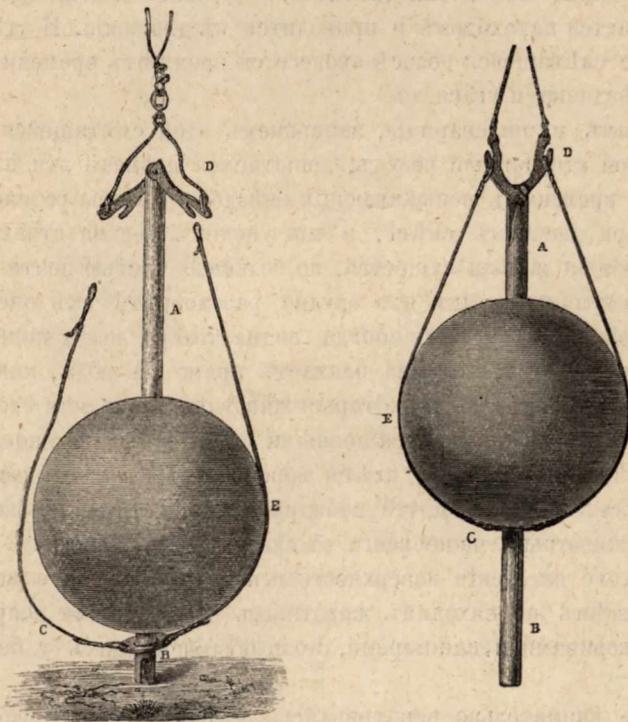


Рис. 1. Лотъ Брука.

Трудно передать впечатлѣніе, какое мы испытываемъ, находясь ночью на палубѣ корабля посреди океана. Мы видимъ надъ собою пучины мирового пространства, населеннаго свѣтилами и хранящаго въ себѣ такъ много тайнъ и чудесъ, и въ то же время знаемъ, что тамъ внизу подъ кораблемъ другая пучина, представляющая свой особый, также чуждый человеку, также таинственный міръ.

Надъ бездной бездна звѣздъ полна.
 Все дышетъ тайною ночью.
 Краса небесъ повторена
 Морской прозрачной глубиною *).

Но взглянемъ поближе на поверхность океана въ ночное время и мы увидимъ, что и она свѣтится и особенно тамъ, гдѣ вода разрѣзывается парухомъ и приводится въ движеніе. И здѣсь въ этой слабо свѣтящейся полосѣ пронесется время отъ времени болѣе яркая звѣздочка и угаснетъ.

Спустимъ наши снаряды, зачерпнемъ этой свѣтящейся воды въ большой стеклянный сосудъ, попытаемся поймать эти плавающія и по временамъ вспыхивающія звѣздочки, чтобы разсмотрѣть все это при дневномъ свѣтѣ, и мы увидимъ весьма странныя и разнообразныя живыя существа, но большею частью почти совершенно прозрачныя, такъ что трудно разсмотрѣть ихъ очертанія въ морской водѣ (рис. 2), иногда видна только лента кишечнаго канала и кажется, что она плаваетъ прямо въ водѣ, какъ стебелекъ морской травы. Нѣкоторыя животныя, сохраняя свою прозрачность, оказываются окрашенными въ нѣжный зеленовато-голубой цвѣтъ, похожій на цвѣтъ морской воды, иногда встрѣчаются вмѣстѣ съ этими почти невидимыми существами и ярко окрашенныя животныя, чаще всего въ синеватые и фіолетовые цвѣта. Среди этого населенія поверхностныхъ водъ открытаго моря мы почти совсѣмъ не находимъ животныхъ съ твердыми непрозрачными раковинами и панцырями, столь обыкновенныхъ у береговъ суши.

Лишь внимательно всматриваясь, и разсматривая небольшія пробы воды подъ лупой или даже микроскопомъ, можно увидѣть множество очень маленькихъ существъ съ тонкой, почти прозрачной известковой раковинкой, отъ которой, какъ лучи, расходятся во всѣ стороны тонкія и гибкія иголочки (рис. 3). Впрочемъ, эти лучи легко опадаютъ и остается небольшая раковинка съ однимъ или нѣсколькими, сообщающимися между собою отдѣленіями или камерами, въ которыхъ живетъ простѣйшее по организаціи суще-

*) Изъ А. Мюссе, перев. А. М. Федорова.

ство, представляющее комочекъ живого бѣлковаго вещества (протоплазмы), способнаго сжиматься и растягиваться и выпускать

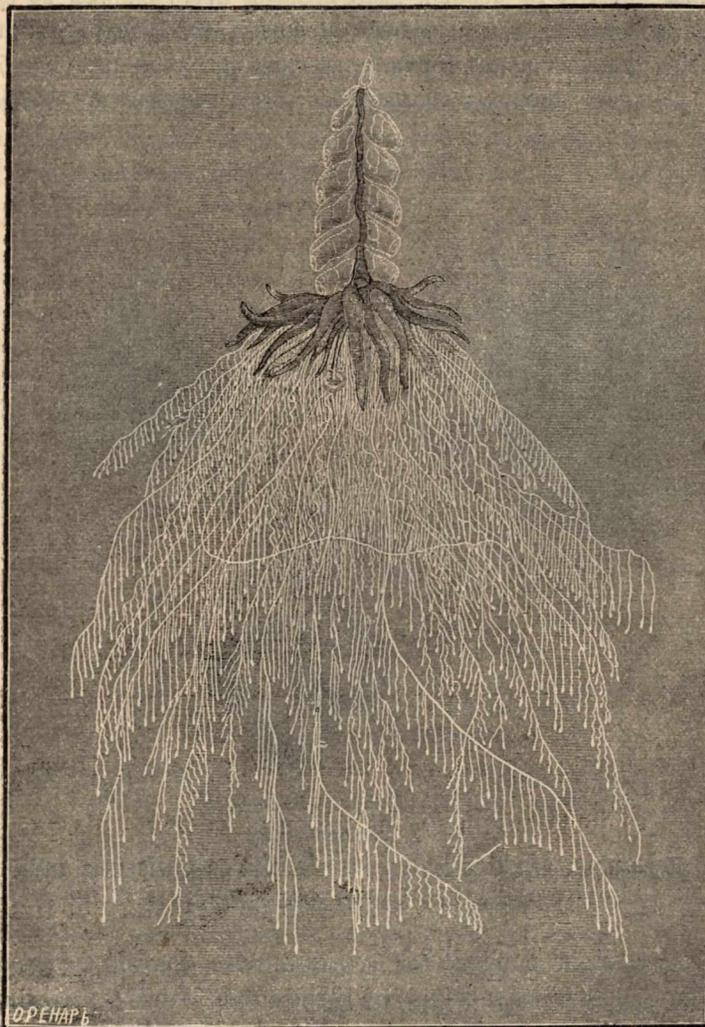


Рис. 2. Физофора.

черезъ маленькія скважины раковины тонкія и тягучія, живыя и чувствительныя нити, посредствомъ которыхъ это существо вхо-

дять въ соприкосновеніе съ окружающимъ міромъ. Раковинки имѣютъ неодинаковую, обыкновенно очень красивую форму. Эти создания образуютъ особый классъ среди простѣйшихъ по организаціи животныхъ и называются корненожками или фораминиферами. Между различными формами, къ нимъ относящимися, наибольшимъ распространеніемъ пользуются такъ-называемыя глобигерины.

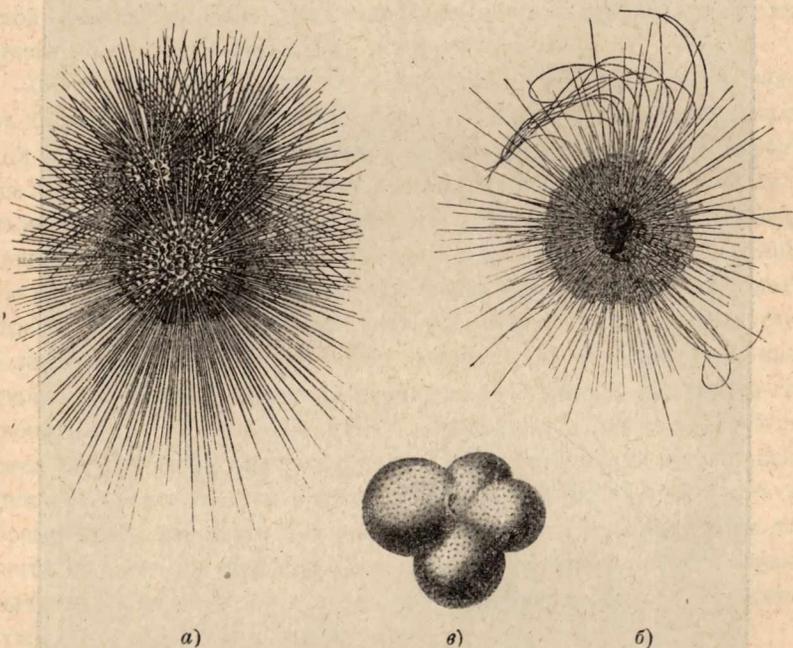


Рис. 3. Корненожки.

- а) Глобигерина покрытая иглами. б) Гастигерина (Hastigerina).
в) Глобигерина съ опавшими иглами.

Въ водѣ, нами зачерпнутой, встрѣчаются и живыя, и отжившія свой вѣкъ глобигерины и другія корненожки, и много ихъ раковинокъ можно собрать на днѣ нашего сосуда, послѣ того, какъ онъ нѣкоторое время постоитъ. Вмѣстѣ съ корненожками встрѣчаются, обыкновенно, еще болѣе мелкія и еще болѣе нѣжныя и прозрачныя звѣздочки, рѣшоточки и т. под. образованія, состоящія изъ

тончайшихъ кремнистыхъ, какъ бы стеклянныхъ иглочекъ и перекладинокъ, обыкновенно правильно и красиво расположенныхъ (рис. 4). Это твердый защитительный аппаратъ другихъ простѣйшихъ животныхъ, образующихъ классъ радіолярій или лучевиковъ. Они такъ малы, что рассмотреть ихъ можно только при сильныхъ увеличеніяхъ микроскопа. При этомъ можно убѣдиться, что живая протоплазма, заключенная внутри нѣжной раковинки и выпускающая наружу тонкіе нитевидные выросты, не вполне однородна во

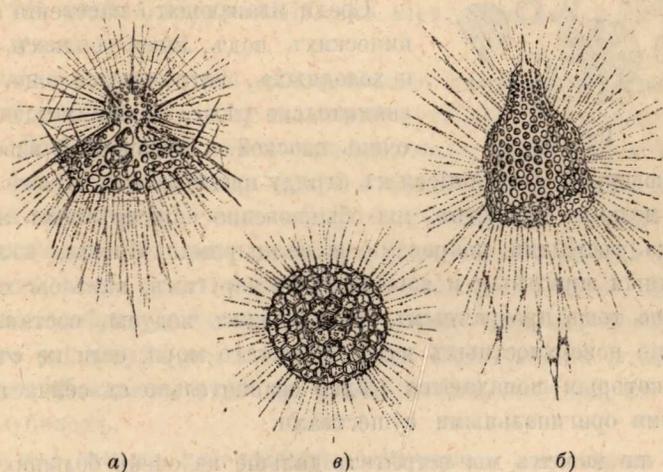


Рис. 4. Лучевики (Радіоляріи).

- а) Эйциртидій (Eucyrtidium). б) Арахнокорисъ (Arachnocorys).
в) Гелиосфера (Heliosphaera).

всей своей массѣ; она заключаетъ въ себѣ болѣе уплотненные комочки (ядра) и какіе-то мелкія зернышки. Подобное микроскопическое населеніе мы встрѣчаемъ почти всюду въ океаническихъ водахъ тропическихъ и умѣренныхъ странъ. Но, подвигаясь изъ теплыхъ морей къ холоднымъ околополярнымъ, мы замѣтили бы, что корненожки и радіоляріи становятся рѣже, къ нимъ примѣшиваются, а потомъ и начинаютъ преобладать, иныя по организаціи тоже микроскопически мелкія существа, такъ называемыя діатомей; это водоросли съ тонкими и красивыми кремнистыми оболоч-

ками, родственныя съ тѣми, которыя во множествѣ встрѣчаются въ зеленоватой тинѣ нашихъ прудовъ и болотъ (рис. 5). Онѣ встрѣчаются въ водахъ океана или отдѣльными одиночными клѣточками,

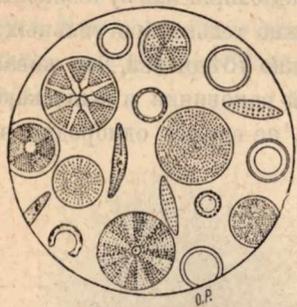


Рис. 5.

или группируются въ красивые ряды и нити. Особенно изобилуютъ этими микроскопическими растеньицами южныя околополярныя моря, въ которыхъ они настолько изобильны, что придаютъ водѣ особую темнозеленоватую окраску.

Среди плавающего населенія океаническихъ водъ, какъ теплыхъ, такъ и холодныхъ, встрѣчаются еще, хотя значительно рѣже, мелкія моллюски съ очень плоской и прозрачной известковой раковинкой, относящіяся къ отряду крыловогихъ.

Кромѣ этихъ крайне мелкихъ существъ, мы обыкновенно не встрѣчаемъ животныхъ съ твердыми покровами и панцырями. Мягкія, нѣжныя, прозрачныя животныя и животныя съ упругимъ, какъ бы хрящевымъ, но тоже прозрачнымъ тѣломъ, какъ медузы, составляютъ населеніе поверхностныхъ водъ открытаго моря, если не считать рыбъ, которыя попадаются рѣдко сравнительно съ сейчасъ упомянутыми оригинальными существами.

Что же можемъ мы встрѣтить дальше на очень большихъ глубинахъ или даже на средней океанической глубинѣ, въ 1½, въ 2 тысячи сажень?

Тайны морскихъ глубинъ до послѣдняго времени оставались почти совершенно отъ насъ сокрытыми и можно было давать здѣсь полную волю своей фантазіи

Одинъ изъ нашихъ поэтовъ даетъ намъ такую картину подводнаго царства:

На морской глубинѣ, въ свѣтломъ царскомъ дворцѣ,
Ходятъ рыбы-киты и дельфины,
И сѣдые усы у царя на лицѣ
Очищаютъ отъ грязи и тины.
Съ неба солнца лучи свѣтятъ въ царскій дворецъ,
Зажигаютъ огни-изумруды.

Наука рисуетъ намъ нѣсколько иную картину морской глубины.

Солнца лучи не проникаютъ на большія глубины моря; очень слабо освѣщены зеленоватымъ свѣтомъ глубины въ 400—500 метр., а это очень мелко въ сравненіи съ глубиною въ тысячи сажень. Вѣчный мракъ паритъ въ этихъ глубинахъ и не видятъ онѣ смѣны дня и ночи, нѣтъ тамъ и смѣны лѣтняго тепла и зимней стужи. Въ этомъ мрачномъ и вѣчно прохладномъ жилищѣ морского царя, дѣйствительно ходятъ рыбы и живутъ многія другія животныя. У многихъ изъ нихъ есть глаза и даже очень большіе. Они могутъ видѣть окружающій ихъ міръ, хотя онъ и не освѣщается лучами солнца.

Оказывается, что тамъ дѣйствительно зажигаются огни-изумруды, но зажигаютъ ихъ не солнечные лучи, а сами жители этого царства. Весьма многія глубинныя животныя, пойманныя и извлеченныя изъ моря, издавали свѣтъ и нѣкоторыя довольно яркій, дававшій возможность читать книгу. Они свѣтились разнымъ свѣтомъ: краснымъ, желтымъ, зеленымъ, фіолетовымъ. Многія рыбы выдѣляютъ всею своею поверхностью свѣтящуюся слизь, другія снабжены особыми свѣтящимися органами, какъ бы фонарями, которыми онѣ могутъ управлять по своей волѣ (рис. 6). Этой способностью обладаютъ и многія ракообразныя, живущія на большихъ глубинахъ.

Одно изъ самыхъ интересныхъ свѣтящихся животныхъ принадлежитъ къ классу морскихъ звѣздъ и называется Бризинга. Эта изумительно красивая морская звѣзда, красновато-оранжеваго цвѣта, съ многочисленными длинными и гибкими лучами, издаетъ яркій зеленоватый фосфорическій свѣтъ (она изображена на переднемъ планѣ предстоящей картинки таб. I). Къ сожалѣнію весьма трудно добыть ее въ цѣломъ видѣ, потому что, будучи поймана и стремясь освободиться, она обыкновенно отламываетъ и теряетъ свои лучи.

Растенія не живутъ безъ солнечнаго свѣта, и тамъ ихъ нѣтъ; но зато тамъ есть животныя, похожія съ виду на растенія; это морскія лиліи и кораллы. Морскія лиліи, нерѣдко окрашенныя въ зеленый цвѣтъ, образуютъ мѣстами цѣлыя заросли на большихъ глубинахъ океана, какъ это показано на правой сторонѣ картинки,

Таб. I. Жизнь на больших глубинах. На заднем планѣ слева свѣтящаяся коралль *Morsea*; на заднем планѣ справа, другой видъ того же коралла и впереди отъ него свѣтящаяся морская лилія *Pentacrinus Wyville-Thomsoni*; на заднем планѣ по срединѣ губки; въ средней части рисунка три бризинги, на переднем планѣ слева ракъ *Pentacheles spinosus*, слева *Epizoanthus parasiticus*.



и среди этих зарослей мѣстами возвышаются вѣтвистыя колоніи коралловъ, родственныхъ со знакомымъ намъ краснымъ коралломъ. Свѣтящіеся полипы, образующіе эти колоніи, расположены на концахъ вѣтвей, какъ какіе-то фантастическіе свѣтящіеся во тьмѣ, цвѣтки (съ лѣвой стороны картинки).

Въ этихъ заросляхъ морскихъ лилій и коралловъ плаваютъ и ползаютъ глубоководныя раки разнообразной формы и окраски, а по дну въ промежуткахъ и прогалинахъ располагаются небольшія и неяркоокрашенныя раковины моллюскъ, глубоководныя губки,

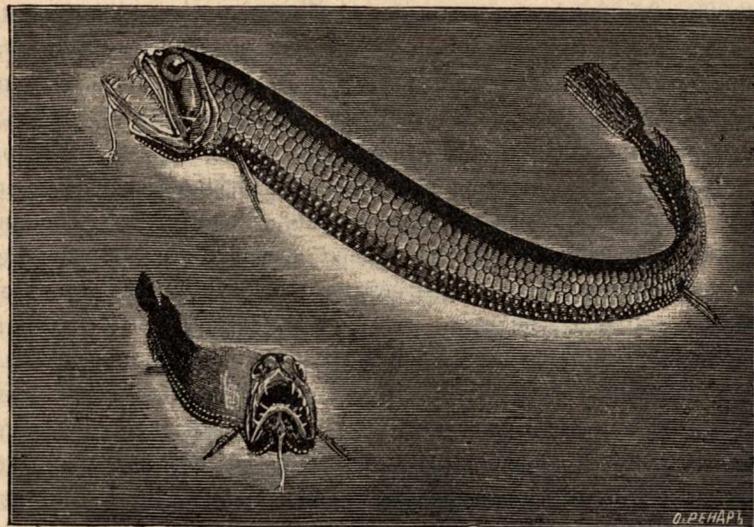


Рис. 6. Свѣтящаяся рыба. *Stomias boa*.

похожія на небольшія птичьи гнѣзда, сотканныя изъ изящныхъ кремнистыхъ звѣздочекъ, одѣтыхъ студенистымъ веществомъ, проявляющимъ свою особую оригинальную жизнь; мѣстами красивыя оранжево-красныя Бризинги мерцаютъ какъ звѣзды во тьмѣ, освѣщая своимъ фосфорическимъ свѣтомъ этотъ оригинальный міръ, такъ долго остававшійся намъ совершенно неизвѣстнымъ.

Много въ подводномъ царствѣ такого, на чемъ стоитъ остановиться и поразмыслить, но обо всѣхъ его диковинахъ нельзя раз-

сказать въ одной небольшой статьѣ; нужно выбирать одно и проходить мимо другое. Я думаю, что многимъ изъ моихъ читателей приходилось уже не разъ слышать или читать въ другихъ книжкахъ о населеніи большихъ глубинъ. Такъ не будемъ больше на немъ останавливаться, а обратимъ вниманіе на то, что нашъ поэтъ назвалъ грязью и тиной, осѣдающей на усы морского царя—на тотъ илъ или тѣ илы, которые устилаютъ дно морское.

Ислѣдованія океаническаго дна при помощи упомянутаго раньше лота, который приноситъ съ собой образчикъ ила, покрывающаго дно, обнаружили, что на среднихъ океаническихъ глубинахъ въ 2.000—2.500 саж. и вдали отъ континентовъ океаническое дно покрыто иломъ, совсѣмъ не похожимъ на ту минеральную мусть, которая устилаетъ дно нашихъ озеръ или покрываетъ дно неглубокихъ морей вблизи берега суши. Этотъ илъ имѣетъ бѣлый, слегка желтоватый или розоватый цвѣтъ, въ сухомъ видѣ онъ представляетъ довольно мягкое, марающее пальцы, вещество, похожее на мѣлъ, сильно вскипающее или пѣнящееся, если облить его кислотой, что обнаруживаетъ его известковую природу. Если взять небольшую пробу этого осадка и разсматривать ее въ микроскопъ, то мы увидимъ, что мелкія известковыя частички, его составляющія, имѣютъ разнообразную, обыкновенно правильную и красивую форму (таб. II, а) и, всматриваясь въ нихъ, мы безъ труда замѣтимъ среди нихъ большое количество глобигеринъ и другихъ корненожекъ, съ которыми мы познакомились, ислѣдуя населеніе поверхностныхъ водъ океана. вмѣстѣ съ ними попадаются кремнистыя звѣздочки и рѣшеточки радиолярій, раковинки крылоногихъ моллюскъ, а также и безформенное или имѣющее видъ неправильныхъ обломочковъ известковое вещество. вмѣстѣ съ этимъ иломъ со дна океана удавалось извлекать нѣкоторыя еще живыя корненожки, живущія въ небольшомъ количествѣ на большихъ глубинахъ, но замѣчательно, что всѣ глобигерины, орбудины и другія живущія въ поверхностныхъ водахъ формы были извлекаемы только въ видѣ пустыхъ или наполненныхъ иломъ раковинокъ и никогда не попадались живыми, что и показываетъ, что раковинки ихъ опустились на дно послѣ смерти животныхъ. Эти раковинки покрываютъ дно океана въ предѣ-

лахъ тропическихъ и умѣренныхъ широтъ на протяженіи многихъ сотенъ верстъ, и къ нимъ постоянно прибавляются изъ верхняго слоя океаническихъ водъ все новыя и новыя раковинки, отжившія свой вѣкъ и погружающіяся въ морскія глубины. Такимъ образомъ, эти мельчайшія раковинки образуютъ какъ бы мелкій дождикъ изъ известковыхъ частицъ, медленно падающій съ поверхности на дно океана и постоянно, хотя и медленно увеличивающій толщину того известковаго осадка, который лежитъ на морскомъ днѣ.

Однако, этотъ глобигериновый илъ не сплошь покрываетъ все дно тропическихъ и умѣренно-теплыхъ морей, а лишь тѣ мѣста морскаго дна, которыя лежатъ не глубже 2.800 саж. Когда опускали лотъ Брука на глубины, превышающія 2.800 саж., онъ обыкновенно извлекалъ илъ, цвѣтъ котораго становился все болѣе и болѣе темнымъ и принималъ буровато-красные оттѣнки по мѣрѣ того, какъ возрастала глубина океана; известковыя раковинки корненожекъ встрѣчались въ немъ все въ меньшемъ и меньшемъ количествѣ, притомъ разныя украшенія на ихъ поверхности сохранялись менѣе отчетливо или сглаживались, и, наконецъ, на самыхъ большихъ глубинахъ, эти раковинки почти вовсе не встрѣчались, несмотря на то, что въ поверхностныхъ водахъ моря они были и здѣсь такъ же изобильны, какъ и въ другихъ мѣстахъ. Ислѣдователи догадались, что причина этого явленія заключается въ томъ, что эти мелкія раковинки во время своего опусканія успѣваютъ раствориться въ водѣ, прежде чѣмъ достигнуть дна. Красноватый осадокъ, устилающій дно глубочайшихъ океаническихъ пучинъ въ 3.000—4.000 саж. называютъ красной океанической глиной.

Животное населеніе становится крайне скуднымъ на этихъ страшныхъ океаническихъ глубинахъ или даже и совсѣмъ исчезаетъ. вмѣсто разнообразныхъ животныхъ, которыя были извлекаемы еще живыми со дна менѣе глубокихъ частей океана, съ этихъ огромныхъ глубинъ снаряды извлекали довольно странные предметы: массивныя, округлой формы кости, признанныя натуралистами за ушныя кости китовъ; эти кости между всѣми костями скелета выдѣляются своею плотностью и прочностью, благо-

обыкновенной красной глины, попадаются изредка послѣднія, увеличившія отъ растворенія корненожки и въ значительно большемъ количествѣ встрѣчаются кремнистые панцыри радіолярій, которыя въ этихъ мѣстахъ въ большемъ количествѣ населяютъ океаническія воды. Этотъ глубоководный осадокъ названъ радіоляріевымъ иломъ (рис. 8). Тамъ, гдѣ количество радіолярій уменьшается, этотъ осадокъ переходитъ въ обыкновенную красную океаническую глину; тамъ, гдѣ море становится менѣе глубоко, глобигерины сохраняются въ большемъ количествѣ, и радіоляріевый илъ, какъ и красная глина, смѣняется глобигериновымъ иломъ. По мѣрѣ при-



Рис. 8. Радіоляріевый илъ.



Рис. 9. Діатомовый илъ.

ближенія къ полярнымъ областямъ глоберины постепенно смѣняются другими организмами, между которыми особенно многочисленны микроскопическія водоросли съ кремнистыми панцырями, называемыя діатомеями. Соотвѣтственно этому измѣненію органическаго населенія поверхностныхъ водъ измѣняется и свойство осадка, покрывающаго дно. вмѣсто бѣлаго глобигериноваго ила, лотъ приноситъ намъ соломенно-желтый илъ, состоящій почти исключительно изъ кремнистыхъ панцырей діатомей (рис. 9) и этотъ осадокъ покрываетъ огромныя площади дна, особенно въ моряхъ южнаго полушарія. Этотъ осадокъ называютъ діатомовымъ иломъ.

По мѣрѣ удаленія отъ полярныхъ областей, діатомовый илъ постепенно переходитъ въ глобигериновый.

Мы теперь знаемъ, что дно океановъ, за исключеніемъ самыхъ глубокихъ мѣстъ, населено разнообразными существами, живущими своею особою жизнью въ вѣчномъ мракѣ морскихъ глубинъ, мы знаемъ, что даже грязь и тина, или, какъ мы говоримъ, илы, осѣдающіе на дно, представляютъ особенности столь интересныя, что заслуживаютъ неменьшаго вниманія, чѣмъ жители этого таинственнаго царства, что эти илы, устилающіе дно вдали отъ береговъ, являются результатомъ жизни микроскопически мелкихъ существъ, населяющихъ океаническія воды и лишь на самыхъ огромныхъ глубинахъ, да и то не вездѣ, существуетъ илъ, бѣдный органическими остатками, но зато и образующійся такъ медленно, что въ теченіе многихъ вѣковъ успѣваетъ отложиться лишь очень тонкій его слой.

Если теперь, оставивъ свободныя океаническія пространства, мы станемъ изучать свойства морского дна вблизи небольшихъ разсѣянныхъ въ океанѣ острововъ, то замѣтимъ, что осадокъ, извлекаемый со дна вблизи этихъ острововъ будетъ отличаться отъ знакомыхъ намъ иловъ. По мѣрѣ приближенія къ тѣмъ островамъ, которые представляютъ изъ себя дѣйствующіе или уже не дѣйствующіе вулканы, какъ въ глобигериновомъ, такъ и въ другихъ илахъ, извлекаемыхъ со дна, оказывается все больше и больше тѣхъ кристалликовъ вулканическихъ минераловъ, которые мы уже встрѣчали въ нѣкоторыхъ осадкахъ открытаго моря, и кристаллики эти становятся крупнѣе, а раковинокъ глобигеринъ и радіолярій становится все меньше, наконецъ, вблизи вулканическихъ острововъ осадокъ состоитъ почти изъ однихъ кристалликовъ и обломочковъ вулканическихъ минераловъ. Это такъ-называемый вулканическій илъ. Не трудно догадаться, что онъ образовался изъ минеральнаго пепла, выброшеннаго во время изверженій вулкановъ и распредѣлившагося по дну окружающаго моря.

Въ тропической и околотропической части океановъ, кромѣ вулканическихъ острововъ, существуютъ мѣстами острова совершенно другого вида, называемые коралловыми.

Если мы станемъ доставать нашимъ снарядомъ пробы мор-

морское дно.

2

даря чему онѣ, вѣроятно, и сохраняются долго отъ разрушенія; весьма обыкновенны также случаи, когда снаряды приносили со дна много острыхъ зубовъ, совершенно такихъ, какими вооружена пасть акуль. Многіе изъ этихъ зубовъ оказались покрытыми плотнымъ слоемъ насѣвшего на нихъ марганцоваго минерала, медленно выдѣлявшагося изъ воды и облекавшаго собою эти зубы (рис. 7).



Рис. 7. Марганцовая конкреція съ зубомъ акуль внутри.

Нѣкоторые изъ этихъ зубовъ оказались принадлежащими такимъ формамъ акуль, которыя теперь уже не встрѣчаются живыми, а принадлежатъ къ числу вымершихъ видовъ: это показываетъ, что красная океаническая глина отлагается крайне медленно, и попавшіе на дно кости и зубы долго остаются лежать тамъ, прежде чѣмъ осадокъ покроетъ ихъ.

Самый осадокъ, если разсматривать его въ микроскопъ, оказывается состоящимъ изъ безформенныхъ мельчайшихъ частицъ глины, среди которыхъ встрѣчаются мельчайшіе кристаллики вулканическихъ минераловъ. Это, вѣроятно, занесенныя вѣтромъ съ вулканическихъ острововъ мельчайшія пылинки, быть можетъ, когда-то выброшенныя вулканомъ въ видѣ минеральнаго пепла, мелкія частицы котораго захватываются движеніемъ воздуха въ верхнихъ слояхъ атмосферы и могутъ быть унесены очень далеко, пока, наконецъ, не осядутъ гдѣ-нибудь на поверхность океана и не начнутъ медленно опускаться на его дно.

Еще одна примѣсь къ красной океанической глинѣ заслуживаетъ нѣкотораго вниманія. Это микроскопически мелкіе (ок. $\frac{1}{8}$ мм. въ діаметрѣ) круглые шарики изъ желѣза и нѣкоторыхъ минераловъ (таб. II, в) совершенно такіе, какіе нерѣдко встрѣчаются въ такъ-называемыхъ метеоритахъ, тѣхъ камняхъ, которыя, носясь со страшной быстротой въ небесномъ пространствѣ, время отъ времени врѣзываются въ атмосферу нашей земли, раскаляются въ атмосферѣ вслѣдствіе быстроты своего движенія и, проносясь надъ землей, или сгораютъ и кажутся намъ падающими звѣздами и метеорами, или иногда и упадаютъ на землю и попа-

даютъ въ руки ученыхъ. Мелкіе желѣзные и минеральные шарики метеорического происхожденія, находимые въ красной океанической глинѣ, такъ же, какъ и болѣе крупныя метеориты, изрѣдка упадающіе на землю, наглядно указываютъ намъ, что земля, совершая свой путь въ небесномъ пространствѣ, захватываетъ на пути частицы не принадлежавшаго ей вещества и дѣлаетъ ихъ своимъ достояніемъ. Падающія звѣзды, которыми мы любуемся, созерцая ясною ночью опрокинутый надъ океаномъ небесный сводъ, приобрѣтаютъ теперь для насъ еще болѣе болѣе интересъ.

Отчего же, однако, эти метеорическіе шарики, эти кристаллики вулканическихъ минераловъ и другія вещества, образующія красную океаническую глину, встрѣчаются только на самыхъ большихъ глубинахъ океановъ? Развѣ всѣ эти вещества не попадаютъ въ море по всей его поверхности? Въ отвѣтъ на это, можно высказать мысль, что, вѣроятно, все это есть и въ глобигериновомъ илѣ, но только образуетъ очень ничтожную примѣсь и ускользаетъ отъ нашего вниманія среди множества глобигеринъ. Чтобы подтвердить эту догадку, пробовали брать большое количество глобигериноваго ила и растворять въ слабой кислотѣ не успѣвшія раствориться въ морской водѣ известковыя раковинки, образующія главную массу этого осадка; тогда оказывалось, что въ остаткѣ получается вещество, очень похожее на красную океаническую глину (таб. II, б); и въ немъ есть вулканическіе кристаллики и метеорическіе шарики, но только остатка этого получается очень мало сравнительно съ количествомъ взятаго глобигериноваго ила, понятно, поэтому, что и образующаяся естественнымъ путемъ красная глина должна отлагаться крайне медленно, чѣмъ и объясняется сравнительно частое нахожденіе въ этомъ осадкѣ метеорическихъ шариковъ, а на днѣ моря, въ области этого осадка — многочисленныхъ зубовъ акуль и т. п. Какъ тѣ, такъ и другіе накопились въ теченіе долгаго времени; много поколѣній акуль успѣло смѣниться за то время, въ продолженіе котораго образовался лишь тонкій слой осадка.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ океановъ, особенно Тихаго и Индѣйскаго, лотъ Брука извлекалъ со дна, съ очень большихъ глубинъ, особенную разновидность красной глины, въ которой, какъ и въ

ского дна вблизи этих островов, то окажется, что осадокъ, покрывающій здѣсь дно, очень похожъ на глобигериновый илъ и незамѣтно въ него переходитъ по мѣрѣ удаленія отъ коралловыхъ острововъ. Это бѣлый известковый осадокъ, въ которомъ подъ микроскопомъ мы увидимъ, кромѣ глобигеринъ, еще большое количество известковыхъ обломковъ и безформеннаго известковаго ила. Близъ самаго острова эти обломочки становятся крупнѣе и



Рис. 10. Атоль.

осадокъ принимаетъ видъ известковаго песка. Очевидно, образование этого осадка тѣсно связано съ природой коралловыхъ острововъ, близъ которыхъ мы его встрѣчаемъ, и чтобы уяснить себѣ его происхождение, нужно немного познакомиться съ самыми островами.

Эти оригинальные острова или, лучше сказать, островки, такъ какъ они не бываютъ большими, очень невысоко приподнимаются надъ уровнемъ моря, обыкновенно имѣютъ удлиненную и изогнутую форму и нерѣдко группируются такъ, что нѣсколько такихъ островковъ образуютъ или круглое, или неправильной формы кольцо, разорванное въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Внутри такого кольца море очень мелко и образуетъ такъ называемую лагуну, а съ наружной стороны море близъ самыхъ островковъ тоже неглубоко, а нѣсколько поодаль часто бываетъ очень глубоко; такія группы острововъ съ мелководной лагуной по срединѣ называются атолами.

Бываетъ также, что атоль состоитъ не изъ нѣсколькихъ, а только изъ одного узкаго изогнутаго островка, образующаго разорванное въ какомъ-нибудь мѣстѣ, а иногда и сплошное кольцо, (рис. 10); впрочемъ, нѣтъ существенной разницы между сплош-

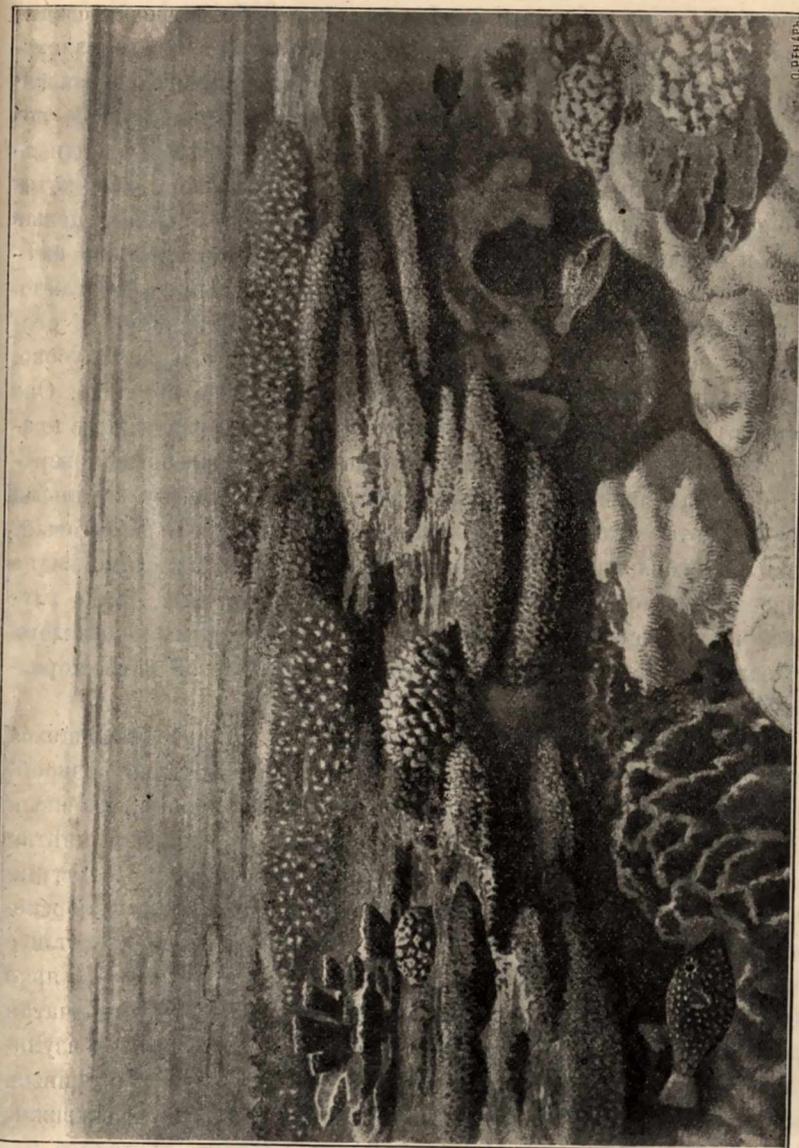


Рис. 11. Подводный видъ коралловаго рифа.

нымъ кольцевымъ островомъ и группою расположенныхъ кольцомъ островковъ, такъ какъ эти отдѣльные маленькіе островки соединены между собою подводнымъ, едва покрытымъ водою валомъ или рифомъ, и если бы уровень моря лишь немного понизился, эти отдѣльные островки соединились бы въ сплошную узкую полосу суши. Слѣдовательно, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ подводнымъ коралловымъ рифомъ, отдѣльные самая высокія точки котораго выдаются надъ водой и образуютъ островки. Такіе кольцевые рифы и острова, при очень небольшой ширинѣ, обыкновенно имѣютъ нѣсколько верстъ въ поперечникѣ, самые большіе достигаютъ 50-ти, даже 100 верстъ. Вокругъ островковъ и съ внѣшней стороны атола, на томъ пространствѣ, гдѣ море еще не глубоко, морское дно представляетъ чрезвычайно интересное зрѣлище. Оно покрыто цѣлыми зарослями коралловъ (рис. 11), образующихъ красивыя вѣтвистыя группы или округлыя куполообразныя поверхности, окрашенныя въ разнообразныя цвѣта, между которыми преобладаютъ палевый, буровато-красный, розовый, фіолетовый. Лишь на небольшихъ прогалинахъ между этими зарослями видно ровное, покрытое бѣлымъ известковымъ пескомъ дно. Далѣе глубина моря быстро увеличивается, сплошныя заросли коралловъ исчезаютъ и лотъ извлекаетъ со дна уже знакомый намъ коралловый илѣ.

И на самыхъ коралловыхъ заросляхъ, и на днѣ остающихся между ними каналовъ и прогалинъ ютятся чрезвычайно разнообразныя морскія животныя: причудливыя формы губокъ, красивыя разноцвѣтныя актиніи или морскіе анемоны, напоминающіе цвѣтки со звѣздчато-расположенными лепестками, мѣшковатыя голотуріи, пятиконечныя, разнообразно-окрашенныя морскія звѣзды, морскіе ежи съ торчащими во всѣ стороны иглами, забавно и суетливо бѣгающіе крабы, разнообразные, часто очень крупныя и ярко окрашенныя моллюски и между ними гигантская двустворчатая Тридакна съ раковиною въ нѣсколько пудовъ вѣсомъ; а въ изумительно прозрачной зеленовато-голубой водѣ рѣзвятся красивыя, пестро окрашенныя рыбы и плавно движутся или неподвижно стоятъ почти прозрачныя зонтики медузъ. Словомъ, подводное население этихъ мелководныхъ платформъ, окаймляющихъ коралло-

вые острова и атолы, блестятъ разнообразіемъ формъ, красотой и яркостью окраски.

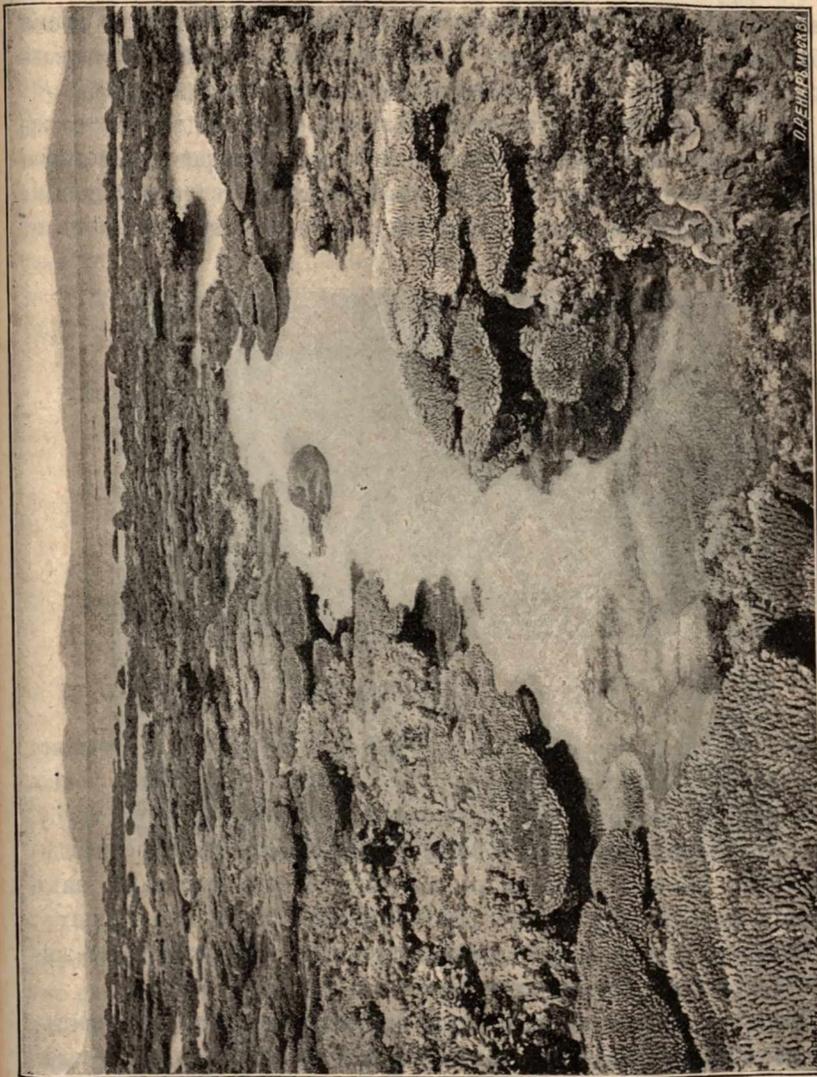


Рис 12. Коралловый рифъ во время сильнаго отлива.

Изъ всѣхъ представителей этого населенія безспорно самые важныя и интересныя кораллы. Они устилаютъ большія площади

дна, образуютъ красивыя группы, иногда цѣлыя подводныя платформы съ разнообразными выступами и пещерами, дающими убѣжище другимъ животнымъ. Во время очень сильныхъ отливовъ значительныя части этихъ коралловыхъ зарослей на короткое время обнажаются изъ-подъ воды и представляютъ тогда замѣчательное по своей красотѣ и оригинальности зрѣлище, (рис. 12).

Самое животное (коралловый полипъ), образующее эти сложныя и красивыя формы, имѣетъ небольшіе размѣры и несложную организацію; оно, какъ и близко родственныя съ нимъ актиніи, имѣетъ небольшое мягкое мѣшкообразное или трубчатое тѣло,



Рис. 13. Группа коралловъ.

однимъ концомъ присосшее къ дну или какому-нибудь подводному предмету—раковинѣ, другому кораллу и т. п., а на другомъ концѣ имѣющее ротовое отверстіе, продолжающееся въ короткую трубу, свободно открывающуюся во внутреннюю полость тѣла, подраздѣленную на камеры лучисто расходящимися перегородками; надъ этими камерами вокругъ рта располагается вѣнецъ подвижныхъ, способныхъ сокращаться и втягиваться щупалець, которыми животное захватываетъ свою добычу.

Кораллы имѣютъ сравнительно съ актиніями ту особенность, что какъ самое тѣло ихъ, такъ и лучистыя перегородки, раздѣляющія внутреннюю его полость, выдѣляютъ твердыя известковыя пластинки, образующія какъ бы скелетъ животного, (рис. 13).

При дальнѣйшемъ своемъ ростѣ коралловые полипы могутъ давать боковыя почки, превращающіяся въ самостоятельныя полипы, хотя и остающіеся въ связи съ родоначальнымъ (какъ это видно съ лѣвой стороны рис. 13 на группѣ полиповъ, присосшей къ раковинѣ), или они раздѣляются такъ, что изъ одного полипа образуется два или нѣсколько связанныхъ вмѣстѣ основаніемъ. Эти, въ свою очередь, подраздѣляются и развиваются дальше, а нижняя первоначальная часть колоніи отмираетъ и превращается въ пористую известковую массу (полипникъ). Такимъ образомъ можетъ развиваться большая и сложная колонія, имѣющая разнообразную форму: кустообразную, куполообразную (рис. 14), чашеобразную и т. п. Такія колоніи поселяются обыкновенно на не глубокихъ (не глубже 18—20 саж.) мѣстахъ морского дна, по под-

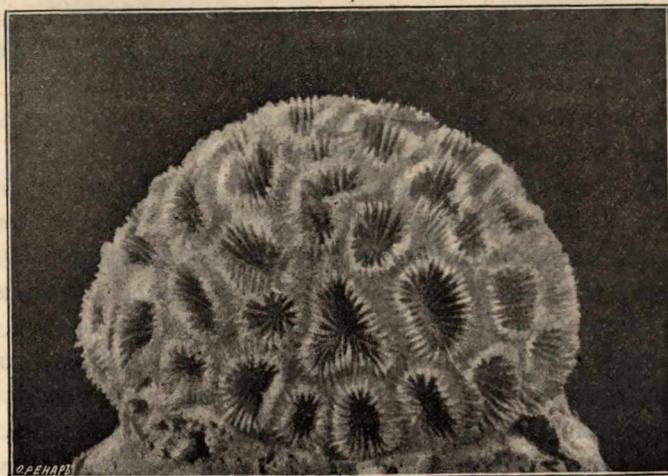


Рис. 14. Куполообразная колонія коралловъ.

воднымъ склонамъ береговъ какого-нибудь острова, на отмеляхъ на размытыхъ прибоемъ вулканическихъ островахъ и т. п. и образуютъ мѣстами большія заросли или такъ называемыя коралловые рифы, вовсе не поднимающіеся надъ водой или мѣстами обнажающіеся лишь на очень короткое время при сильныхъ отливахъ.

Не одни подводные коралловые рифы, но и поднимающіеся надъ водою коралловые острова представляютъ результатъ дѣятельности коралловъ, такъ какъ вся ихъ известковая почва состоитъ изъ выброшенныхъ моремъ обломковъ коралловъ, то довольно крупныхъ, то раздробленныхъ прибоемъ волнъ и превращенныхъ въ известковый песокъ. Дождевая вода, просачиваясь черезъ эту почву, растворяетъ нѣкоторую часть известковаго вещества этихъ скопленій; этотъ известковый растворъ, проникая глубже, связываетъ всю массу обломковъ въ плотный камень, и островъ такимъ образомъ приобретаетъ прочность и устойчивость, а бури и волны, обрушивающіяся на окаймляющую его коралловую платформу, прибываютъ къ его берегу и выбрасываютъ на него новые запасы обломковъ и коралловаго песка и такимъ образомъ размѣры островка могутъ увеличиваться.

Тѣ же морскіе волны и бури приносятъ иногда на эти заброшенные среди океана островки сѣмена растений и кокосовые орѣхи; выросшія изъ нихъ растенія, разрастаясь на островкахъ, оживляютъ и придаютъ еще большую красоту этимъ оригинальнымъ и изящнымъ произведеніямъ океана.

Тотъ же прибой волнъ раздробляющій и истирающій обломки коралловъ и известковые панцири другихъ живущихъ на рифахъ животныхъ, доставляетъ и тотъ известковый илъ, который устилаетъ дно моря вокругъ рифовъ; въ образованіи его принимаютъ участіе и раковинки корненожекъ, какъ живущихъ на днѣ, такъ и плавающихъ въ водахъ океана. Безчисленные морскіе ежи, голотуріи и другія животныя, населяющія рифъ, отыскивая свою пищу, заглатываютъ множество этихъ мелкихъ раковинокъ, дробятъ и истираютъ ихъ своими челюстями и зубами и тѣмъ увеличиваютъ въ осадкѣ примѣсь мелко истертаго известковаго вещества, вотъ почему его оказывается такъ много въ известковомъ осадкѣ близъ коралловыхъ острововъ.

Коралловые острова и рифы не всегда бываютъ разсѣяны въ океанѣ; иногда они окаймляютъ какой-нибудь островъ или берегъ материка, такъ что между островомъ или материкомъ и рифомъ остается мѣстами узкая и очень неглубокая полоска воды. Эти рифы называются береговыми (рис. 15).

Они обыкновенно прерываются тамъ, гдѣ въ море впадаетъ какой-нибудь ручей, что объясняется тѣмъ, что коралловые полипы любятъ чистую, совершенно прозрачную воду и не живутъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ручьи примѣшиваютъ къ морской водѣ свою прѣсную и иногда мутную воду.

Бываетъ и такъ, что коралловый рифъ или цѣпь коралловыхъ островковъ располагается на довольно значительномъ разстояніи отъ берега континента или острова, такъ что между коралловымъ



Рис. 15. Береговой рифъ.

валомъ и берегомъ остается довольно глубокая (до 20—30 саж. глубиною) полоса моря въ нѣсколько верстъ шириною. Такая коралловая постройка называется барьернымъ рифомъ. Рисунокъ 12-й представляетъ на переднемъ планѣ часть такого барьернаго рифа, далѣе видна полоса моря, отдѣляющая рифъ отъ берега и вдали высокой гористый берегъ. Такой рифъ тянется, на примѣръ, вдоль сѣверо-восточнаго берега Австраліи на протяженіи болѣе 1.500 верстъ. Если бы его можно было перенести и расположить на пространствѣ Россіи, то онъ протянулся бы отъ С.-Петербурга черезъ Москву до Азовскаго моря. Это самое колоссальное въ мірѣ коралловое сооруженіе, наглядно показывающее, какіе большіе результаты можетъ дать совмѣстная дѣятельность очень маленькихъ существъ.

Нѣкоторые барьерные рифы представляютъ собою, подобно атоламъ, цѣпь островковъ или небольшой кольцевой островъ, отличающійся отъ атола только тѣмъ, что внутри его надъ уровнемъ его лагуны возвышается небольшой скалистый островокъ не ко-

раллового происхожденія; рисунокъ 16-й изображаетъ такой островокъ и часть расположеннаго вокругъ него коралловаго кольца.

Исслѣдованія морского дна вблизи коралловыхъ острововъ показали, что эти острова и особенно атолы и барьерные рифы съ внѣшней своей стороны имѣютъ очень крутые подводные склоны и море, со дна котораго поднимается коралловое сооруженіе, очень глубоко. Этотъ фактъ не могъ не казаться страннымъ при сопоставленіи его съ тѣмъ обстоятельствомъ, что полипы, строящіе рифъ, живутъ только на мелкихъ мѣстахъ морского дна не глубже 20 саж.

Ч. Дарвинъ, изучавшій рифы во время своего кругосвѣтнаго путешествія, высказалъ по этому поводу мнѣніе, что глубина моря



Рис. 16. Барьерный рифъ.

близъ нѣкоторыхъ атоловъ не всегда была столь значительна, и было время, когда на мѣстѣ атола возвышался скалистый островъ. Коралловые полипы поселились на подводномъ склонѣ этого острова, на удобной для нихъ глубинѣ, возвели свою постройку до поверхности моря и опоясали островъ береговымъ рифомъ. Но, по мѣрѣ возрастанія рифа, морское дно вмѣстѣ съ островомъ медленно понижалось, глубина моря, тамъ, гдѣ кораллы начали свою постройку увеличивалась, полипы нижней части рифа, попадая такимъ образомъ на несвойственную имъ глубину, погибали, между тѣмъ какъ верхняя часть рифа продолжала возрастать; притомъ, конечно, и островъ, опоясанный рифомъ, постепенно уменьшался въ своихъ размѣрахъ и, наконецъ, превратился въ маленькій скалистый островокъ, окруженный барьернымъ рифомъ. Съ дальнѣйшимъ пониже-

ніемъ морского дна и углубленіемъ моря исчезъ и этотъ маленький островокъ и барьерный рифъ превратился въ атолъ съ мелководной лагуной въ серединѣ. Три фигуры рис. 17-го изображаютъ эти послѣдовательныя перемѣны. Лѣвая половина рисунка изображаетъ мысленные разрѣзы острова и рифа, а правая—планы того же острова съ окружающимъ его рифомъ.

Такъ какъ такое объясненіе есть только предположеніе или догадка, а не фактъ, непосредственно наблюдавшійся, то, конечно,

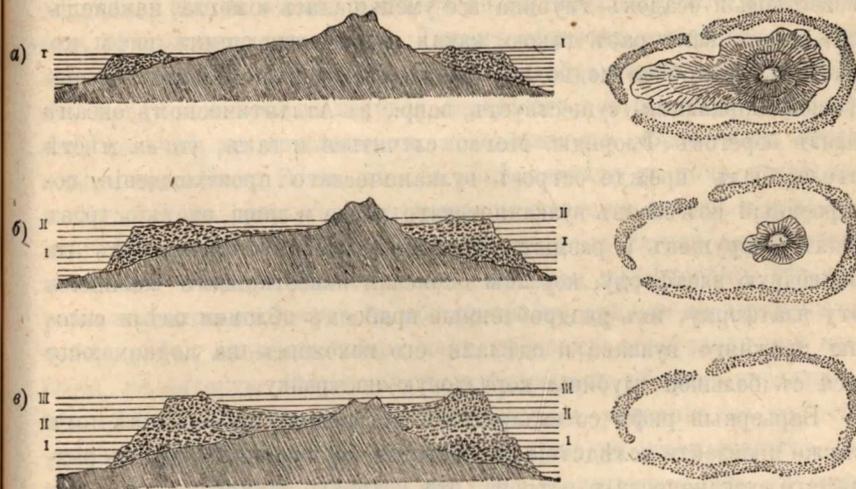


Рис. 17. Коралловые рифы.

- а) Береговой рифъ.
- б) Барьерный рифъ.
- в) Атолъ.

съ нимъ можно было и не соглашаться и естественно, что были дѣлаемы и другія попытки для объясненія того, какъ образовались атолы и барьерные рифы. Меррей, руководитель большой англійской экспедиціи, изучавшей море и морское дно, полагаетъ, что атолы могли возникнуть вслѣдствіе того, что кораллы, поселившіеся на поверхности какой-нибудь подводной возвышенности, разрослись особенно роскошно и быстро по краю этой возвышенности, такъ какъ краевые полипы получали болѣе обильную пищу, приносимую теченіемъ и волнами; такимъ способомъ и образова-

лось краевое коралловое кольцо съ мелководнымъ бассейномъ по срединѣ, т. е. атолъ. При этомъ нѣтъ надобности предполагать, чтобы поверхность такой подводной платформы находилась непрерывно на глубинѣ 20 саж.; дно моря могло быть здѣсь и нѣсколько глубже, но роскошно и быстро развивающіеся въ сравнительно не глубокихъ частяхъ тропическаго моря моллюски, морскіе ежи, морскія лиліи, корненожки и другія животныя съ известковыми покровами, все больше и больше накопляли здѣсь известковый осадокъ, глубина все уменьшалась и могла, наконецъ, сдѣлаться какъ разъ такую, какая нужна строющимъ рифы коралламъ. Подобная подводная платформа, еще не заглавная рифовыми кораллами, существуетъ, напр., въ Атлантическомъ океанѣ близъ береговъ Флориды. Могло случиться и такъ, что на мѣстѣ атола былъ прежде островъ вулканическаго происхожденія, построенный изъ слоевъ вулканическаго пепла и лавы, этотъ островъ былъ разрушенъ и размытъ прибоемъ волнъ и превращенъ въ подводную платформу; кораллы опоясали известковымъ кольцомъ эту платформу, ихъ раздробленные прибоемъ обломки одѣли склоны прежняго вулкана и сдѣлали его похожимъ на поднимающуюся съ большой глубины коралловую постройку.

Барьерный рифъ со скалистымъ островкомъ по срединѣ могъ также произойти вслѣдствіе разростанія коралловъ на краяхъ размытаго вулканическаго острова, отъ котораго однако уцѣлѣла при размываніи центральная, болѣе прочная часть, состоявшая изъ той лавы, которая поднялась когда-то по жерлу вулкана и застыла въ немъ въ видѣ каменнаго столба. Этотъ-то каменный столбъ и могъ уцѣлѣть отъ разрушенія, въ то время, какъ края, менѣе прочныя части вулкана, состоявшія изъ пепла и шлаковъ, выброшенныхъ вулканомъ, не устояли противъ прибоя волнъ и разрушились, оставивъ на своемъ мѣстѣ подводный уступъ или платформу вокругъ скалистаго островка; эту платформу и воспользовались кораллы; они разрослись всего роскошнѣе у края платформы и, доведя свое сооруженіе до поверхности воды, образовали барьерный рифъ.

Чтобы рѣшить вопросъ о томъ, какое изъ этихъ двухъ объясненій вѣрнѣе, было рѣшено пробурить глубокую скважину на

одномъ изъ атоловъ и посмотрѣть, встрѣтится ли уже на небольшой глубинѣ тотъ вулканическій фундаментъ, на которомъ кораллы возвели свою постройку, или окажется, что плотный коралловый известнякъ идетъ на очень большую глубину и что нынѣшній атолъ надстроенъ на краяхъ постепенно погружавшагося въ глубину берегового рифа. Для опыта былъ избранъ островъ Фунафути въ группѣ Эллисъ въ Тихомъ океанѣ. Долго предпріятіе не удавалось и, наконецъ, въ октябрѣ 1897 г. была получена телеграмма, что скважина доведена до глубины 92 саж. и все время шла по плотному известняку. Такимъ образомъ результаты этого опыта говорятъ въ пользу возможности образованія атола на мѣстѣ погружившагося въ глубину берегового и барьернаго рифа но, онъ, конечно, не доказываетъ невозможности образованія атола инымъ способомъ. Нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ предположеніи, что въ природѣ одинаковые результаты могутъ быть достигнуты различными способами. Въ данномъ случаѣ такое предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что при изслѣдованіи нѣкоторыхъ коралловыхъ острововъ обнаружилось, что они представляютъ собою рифы, приподнявшіеся надъ уровнемъ моря выше той высоты, на которую волны могутъ выбрасывать обломки коралловъ. Мы имѣемъ такимъ образомъ нѣкоторыя указанія на то, что твердое дно морское не остается совершенно неподвижнымъ, но въ однихъ мѣстахъ можетъ медленно понижаться, въ другихъ медленно подниматься.

Оставимъ теперь область открытаго моря и океаническихъ острововъ и поинтересуемся тѣмъ, что находится на днѣ океана не въ дальнемъ разстояніи отъ материковъ и изъ чего здѣсь состоитъ морское дно.

Приближаясь изъ области открытаго моря къ берегамъ материковъ, мы замѣчаемъ почти всюду, за исключеніемъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ берега опоясаны коралловыми рифами, что въ осадкахъ, покрывающихъ дно, каковы бы ни были эти осадки (глобигериновый илъ, діатомовый илъ и др.), все въ большемъ и въ большемъ количествѣ встрѣчаются минеральныя частицы и, наконецъ, эти минеральныя частицы начинаютъ преобладать надъ раковинами и панцырями морскихъ организмовъ, осадокъ пріобрѣтаетъ болѣе

темный цвѣтъ и становится похожимъ на тотъ темный или буроватый илъ, который осаждается во внутреннихъ моряхъ и заливахъ и даже на обыкновенный озерный илъ, хотя морской прибрежный илъ представляетъ и многія особенности.

Есть, впрочемъ, мѣста, хотя и немногія, гдѣ, вблизи береговъ дно моря покрыто совершенно особыми оригинальными осадками, съ которыми мы ознакомимся прежде, чѣмъ остановимъ наше вниманіе на всюду распространенномъ прибрежномъ илѣ и пескѣ.

Одинъ изъ такихъ осадковъ встрѣчается вблизи тѣхъ мѣстъ, гдѣ на далекое разстояніе тянутся крутые и скалистые берега моря и гдѣ нѣтъ устьевъ большихъ рѣкъ съ сопровождающими ихъ низменными дельтами. Въ такихъ мѣстахъ самое море даже вблизи материка обыкновенно бываетъ довольно глубоко и осадки открытаго моря, напр., глобигериновый илъ или діатомовый встрѣчаются уже не въ очень далекомъ разстояніи отъ берега, а еще ближе къ берегу эти осадки постепенно смѣняются красивымъ зеленымъ иломъ или зеленымъ пескомъ который называется глауконитовымъ, потому что въ немъ встрѣчается очень много зеленыхъ зеренъ, состоящихъ изъ минерала глауконита, представляющаго довольно сложное по своему составу вещество *). Разсматривая эти зерна подъ микроскопомъ (таб. II, *д* и *е*), не трудно убѣдиться, что почти всѣ они имѣютъ правильную форму и очень похожи по виду и величинѣ на раковинки корненожекъ; встрѣчаются даже такія зерна, которыя отчасти покрыты известковой скорлупкой, представляющей уцѣлѣвшій обломокъ раковины корненожки, можно даже найти почти цѣльныя раковинки, наполненыя внутри зеленоватымъ глауконитомъ. Все это показываетъ, что глауконитъ образуется внутри раковинокъ корненожекъ, повидимому, при участіи разрушающагося органическаго вещества корненожки изъ проникающихъ въ раковину частицъ ила и солей морской воды, претерпѣвающихъ медленное химическое преобразованіе, результатомъ котораго и является глауконитъ.

Такой оригинальный осадокъ встрѣчается, напр., у береговъ Испаніи, у береговъ Южной Африки, у береговъ Сѣверной Аме-

*) Минералъ этотъ содержитъ въ своемъ составѣ кремнеземъ, глиноземъ, желѣзо, кали, известъ и воду.



Морскіе осадки подъ микроскопомъ.

рики, сѣверной Флориды на глубинѣ отъ 80 до 850 саж. Тамъ, гдѣ распространенъ этотъ осадокъ, а также и въ области распространения другихъ осадковъ, изслѣдователямъ морского дна случилось доставать со дна моря округлые или неправильные комочки и сrostки, состоящiе изъ фосфорита (минерала, въ составъ котораго входитъ фосфорная кислота и известь); нерѣдко внутри такихъ комочковъ оказываются остатки какого-нибудь морского животнаго а иногда самое вещество фосфорита заключаетъ въ себѣ много зеренъ глауконита, какъ бы склеенныхъ фосфоритомъ въ твердый комокъ. Изученiе свойствъ и условiй нахождения фосфорита привело изслѣдователей къ нѣкоторымъ небезъинтереснымъ соображенiямъ объ условiяхъ его образованiя. Извѣстно, что фосфорная кислота встрѣчается въ морской водѣ лишь въ крайне ничтожномъ количествѣ и постоянно извлекается живущими въ морѣ животными и растенiями и концентрируется ими, какъ одна изъ необходимыхъ составныхъ частей ихъ тѣла. Послѣ смерти животнаго происходитъ распаденiе веществъ, входившихъ въ составъ его тѣла, разнообразныя вещества, при этомъ образующiяся, химически дѣйствуютъ на вещества, растворенныя въ морской водѣ, а также и на окружающiя частицы осаждающагося на дно ила, обломочки раковинъ и т. п. Результатомъ этого взаимодѣйствiя являются разнообразныя вещества, частью жидкiя и газообразныя и, слѣдовательно, не остающiяся на мѣстѣ своего образованiя, частью твердыя и, между прочимъ, соединенiе фосфорной кислоты и извести—фосфоритъ. Интересно, что чаще всего извлекали фосфоритъ со дна моря въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ происходитъ встрѣча холоднаго и теплаго морского течения и гдѣ, поэтому, много животныхъ гибнетъ, попадая внезапно въ воду непривычной для нихъ температуры.

Съ морскими теченiями связано образованiе и другого оригинальнаго осадка, покрывающаго океаническое дно въ сравнительно неглубокихъ мѣстахъ и не очень далеко отъ континентовъ. Это известковый осадокъ, похожiй на глобигериновый илъ, но отличающiйся тѣмъ, что въ немъ глобигерины и другiя живущiя въ поверхностныхъ водахъ корненожки не играютъ такой преобладающей роли; въ немъ преобладаютъ раковины корненожекъ, жи-

вущихъ на днѣ, раковины моллюскъ, известковыя панцыри, иглы морскихъ ежей, стебли и чашечки морскихъ лилій, полипьяки нестроющихъ рифы коралловъ, живущихъ одиночно или небольшими колоніями, неправильно спутанныя известковыя трубочки, служившія жилищемъ червей и т. п. Все это разнообразное населеніе принимающее участіе въ образованіи такого осадка, быстро и роскошно разрастается въ неглубокихъ мѣстахъ моря тамъ, куда не доходятъ мутныя и прѣсныя воды рѣкъ и куда теплыя океаническія теченія постоянно приносятъ чистую теплую воду и пищу. Говоря о коралловыхъ рифахъ, мы уже упоминали объ одномъ такомъ мѣстѣ въ Атлантическомъ океанѣ; оно лежитъ недалеко отъ береговъ Флориды и называется Пурталесово плато.

За исключеніемъ сейчасъ упомянутыхъ случаевъ, почти всюду въ предѣлахъ береговой области моря шириною верстъ въ 200—300 лотъ обыкновенно извлекаетъ намъ со дна мягкую илистую муть синевато-сѣраго цвѣта; при помощи микроскопа можно разсмотрѣть въ ней много обломочковъ разныхъ минеральныхъ веществъ (таб. II, 2), изъ которыхъ состоятъ горы и почва сѣдняго континента, только эти обломочки, въ отличіе отъ тѣхъ, которые мы встрѣчаемъ въ осадкахъ открытаго моря, имѣютъ болѣе округленную форму, они какъ будто обточены по угламъ; кромѣ этихъ минеральныхъ обломочковъ мы встрѣчаемъ въ осадкѣ раковины корненожекъ, кремнистыя звѣздочки радиолярій и безформенное глинистое вещество. Если взять пробу подальше по направленію къ открытому морю, количество раковинокъ и панцырей микроскопическихъ организмовъ увеличивается и минеральная муть постепенно смѣняется осадкомъ открытаго моря.

Въ полосѣ океана, непосредственно примыкающей къ континенту, глинистая муть по большей части смѣняется обыкновеннымъ пескомъ съ примѣсью раковинъ и остатковъ другихъ морскихъ организмовъ. Мѣстами количество раковинъ и обломковъ раковинъ настолько увеличивается въ этихъ осадкахъ, что они переходятъ въ известковый раковинный песокъ. Есть и такія мѣста, гдѣ устрицы размножаются въ такомъ количествѣ, что изъ скопленія ихъ раковинъ образуется цѣлый слой, занимающій иногда большое пространство и обнажающійся изъ-подъ воды при са-

мыхъ большихъ отливахъ; такія скопленія называютъ устричными банками (рис. 18).

Въ сравнительно неглубокихъ водахъ этой области моря, приводимыхъ въ движеніе теченіями, приливами, бурями, освѣщаемыхъ и согрѣваемыхъ солнечными лучами, ютится разнообразное населеніе растительное и животное; мѣстами илистое или песчаное дно покрыто густыми красивыми зарослями водорослей разнооб-



Рис. 18. Устричный банкъ.

разной формы: кустообразныхъ, лентообразныхъ, вѣрообразныхъ, то ярко-зеленыхъ, то бурыхъ или желтовато-зеленыхъ, то ярко-красныхъ; многочисленныя и обыкновенно пестро окрашенныя раковины моллюскъ, рыбы, ракообразныя и т. п. оживляютъ эти заросли. Сепии и другіе хищные и быстро плавающие головоногіе моллюски добываютъ здѣсь свою добычу или сами спасаются отъ преслѣдованія, замутивъ воду выпущенной изъ ихъ чернильнаго мѣшка струею краски.

Не менѣе разнообразную жизнь можно наблюдать и на той береговой полосѣ морского дна, которая бывает попеременно то дномъ моря, то сушей, обнажаясь во время отлива и затопляясь во время прилива. Чаще всего полоса эта покрыта пескомъ. Многочисленные моллюски, черви, крабы и другіе морскіе организмы



Рис. 19. Водоросли.

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Dictyota dichotoma. | 6. Macrocystis Humboldtii. |
| 2. Padina pavonia. | 7. Lessonia flavescens. |
| 3. Laminaria sacharina. | |
| 4. Alaria esculenta. | |
| 5. Laminaria digitata. | |

живутъ на этомъ пескѣ, зарываясь въ него во время отлива; въ многочисленныхъ углубленіяхъ этого песчаного побережья, въ которыхъ задерживается вода во время отлива, ютится цѣлый своеобразный живой міръ: мелкія, тонко разсѣченныя и разнообразно

окрашенныя водоросли, рыбы, крабы, морскіе ежи, морскія звѣзды, моллюски и проч., и проч.

Особенно широкія песчанья, а мѣстами и илистыя полосы обнажаются во время отлива близъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ въ море впадаетъ какая-нибудь рѣка или даже ручей; рисунокъ 20-й изображаетъ одну такую мѣстность у г. Трувиля, на берегу Ламанша. На томъ же берегу Ламанша недалеко отъ устья Сены при каждомъ отливѣ мѣстами обнажаются широкія низменныя полосы песка и ила, или

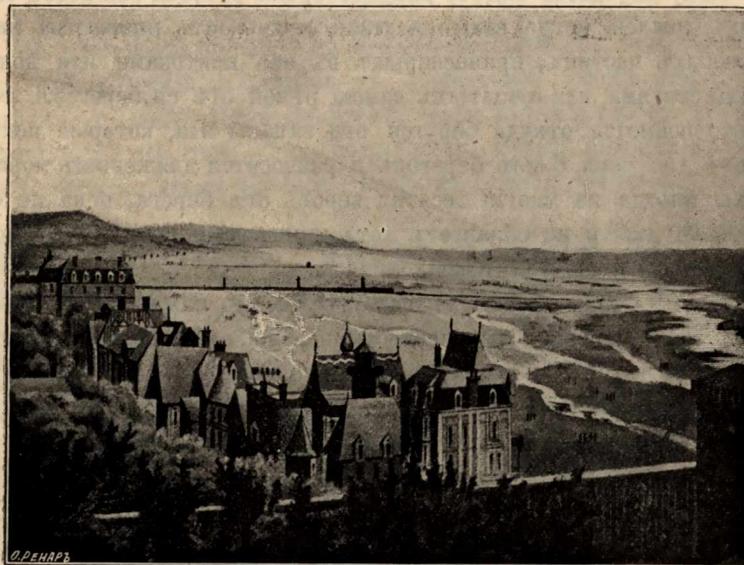


Рис. 20. Песчаное побережье у Трувиля.

уже существующая низменная береговая полоса значительно расширяется. Многочисленныя струйки и потоки воды прорѣзываютъ эти песчанья низины и сама рѣка прокладываетъ черезъ нихъ себѣ путь къ открытому морю, иногда раздѣляясь на нѣсколько протоковъ. Эта низменная полоса суши, періодически затопляемая моремъ, зыбка и неустойчива, какъ будто она только что образовалась и еще не окрѣпла. Она образовалась изъ песка и ила, приносимаго рѣкою и отдаваемого въ распоряженіе моря. Если бы

здѣсь не было приливовъ и отливовъ, вызывающихъ постоянное движеніе воды и перемѣщеніе илистыхъ и песчаныхъ частицъ, то изъ нихъ образовалась бы постоянная устойчивая полоса суши и получилась бы такъ называемая дельта, подобная, напр., той, которая существуетъ у устья другой французской рѣки Роны, впадающей не въ открытый океанъ, а въ Средиземное море, гдѣ нѣтъ приливовъ. У Сены нѣтъ дельты; смѣняющіеся приливы постоянно размываютъ ея наносы и уносятъ илистые частицы дальше въ море.

Кому случалось видѣть рѣку во время разлива или послѣ сильныхъ дождей, когда воды ея стали мутны отъ множества минеральныхъ частицъ, принесенныхъ въ нее притоками или дождевыми струями, или отмытыхъ самою рѣкой отъ ея береговъ, тотъ легко пойметъ, откуда берутся эти запасы ила, который покрываетъ дно моря близъ береговъ и разносится движеніемъ морской воды иногда на многіе десятки верстъ отъ берега, пока не осядетъ на дно и не образуетъ тотъ синеватый илистый осадокъ, съ которымъ мы уже познакомились.

Кромѣ этихъ видимыхъ глазу веществъ каждая рѣка приноситъ морю огромное количество минеральныхъ веществъ, растворенныхъ въ ея водѣ и невидимыхъ; одними изъ этихъ веществъ пользуются живыя существа, населяющія море, и превращаютъ ихъ въ известковые и кремнистыя образования, поддерживающія или защищающія ихъ тѣло; другія, оставаясь въ морской водѣ, сообщаютъ ей ея горько-соленый вкусъ.

Много такихъ рѣкъ и потоковъ вливается въ море и каждый несетъ морю результаты своей работы на сушѣ, свою добычу и какъ будто говоритъ, подобно одному русскому потоку, подслушанному поэтомъ:

Разступись, о старецъ Море,
Дай пріютъ моей волнѣ,
Погулялъ я на просторѣ—
Отдохнуть пора бы мнѣ.

И отдыхаютъ воды потока, слившись съ водами моря, пока частицы ихъ не будутъ вновь увлечены въ атмосферу, не соберутся въ тучи и не прольются вновь на землю, гдѣ имъ придется начать новое странствованіе и новую работу.

II.

Берега моря.—Участіе моря въ созданіи материковъ. Геологическія напластованія.

Мы уже познакомились съ однимъ источникомъ того песка и того ила, который отлагается въ прибрежной полосѣ моря. Мы видѣли, что много песка приносятъ морю ручьи и рѣки и что илъ, лежащій на днѣ моря, былъ когда-то тою мутью, которая дѣлаетъ воды рѣкъ во время разлива грязными и непрозрачными. Но не



Рис. 21.

однѣ рѣки доставляютъ морю матеріалъ для его осадковъ; есть и другой источникъ этого матеріала.

Если мы находимся на крутомъ морскомъ берегу во время бури или когда море въ сильномъ волненіи (рис. 21), мы можемъ сами наблюдать, какъ морскіе валы одинъ за другимъ съ гуломъ обру-

шиваются на берега, подтачиваютъ основаніе прибрежныхъ скалъ, переворачиваютъ и перекатываютъ уже ранѣе оторванныя отъ нихъ глыбы и осколки, обтачиваютъ и истираютъ ихъ, превращая въ кучи и гряды красиво округленной гальки, а образующійся при этомъ мелкій песокъ и иль уносятъ съ собою и распредѣляютъ въ прибрежной полосѣ моря. Намъ понятно станетъ, почему вдоль самой линіи берега мы видимъ окаймляющіе море валы или гряды

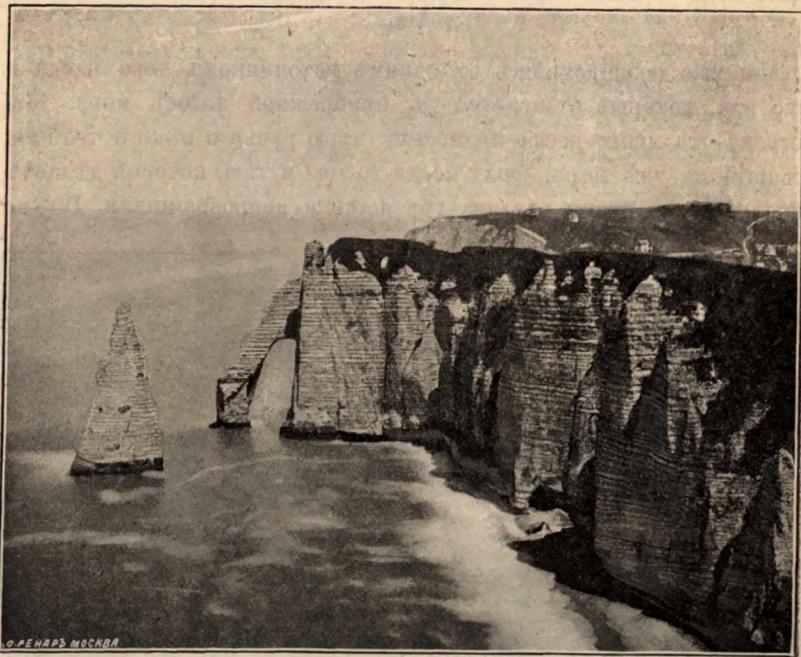


Рис. 22. Морской берегъ у Этрета на берегу Ламанша.

изъ гальки (рис. 23), то болѣе, то менѣе измельченной и отшлифованной прибоемъ волнъ, почему у подножія крутого скалистаго берега мы видимъ разбросанныя въ хаотическомъ безпорядкѣ каменные глыбы разнообразной величины и формы, во время отлива окруженныя галькой, пескомъ или мелкими осколками того же камня, а во время прилива торчачія прямо изъ воды.

Гуляя во время отлива у подножія скалистаго морского берега въ тихую ясную погоду, можно подумать, что эти скалы, образующія берегъ моря, представляютъ собою неразрушимую твердыню, что мы стоимъ тамъ, гдѣ положена вѣковѣчная граница владычеству моря и гдѣ начинается незыблемый каменный материкъ. Но, наблюдая внимательно прихотливыя очертанія береговой линіи и сопровождающія ее груды обломковъ того самаго камня, изъ котораго состоятъ эти скалы, можно догадаться, что твердыня нашей земли не вполнѣ незыблема, что по линіи морского побережья идетъ борьба между моремъ и сушей и что въ этой борьбѣ море одолеваетъ, а суша отступаетъ передъ его натискомъ, мѣстами быстрѣе, мѣстами медленнѣе; отдѣльные, болѣе прочные участки берега долго противустоятъ натиску и выдаются мысами въ море. Такой выдающійся въ море выступъ подвергается натиску и съ фронта, и съ боковъ, при этомъ можетъ иногда случиться, что волны пробьютъ въ немъ ворота сбоку и превратятъ его въ натуральную арку, иногда грандіозныхъ размѣровъ (рис. 22).

Когда сводъ такой арки обрушится, выступъ берега превращается въ отдѣльную, поднимающуюся изъ моря скалу. Эта скала, когда-то составлявшая одно цѣлое съ сушей, теперь со всѣхъ сторонъ окружена враждебной разрушительной стихіей, но еще стоитъ, какъ краснорѣчивый свидѣтель того, что суша распространялась прежде дальше и что весьма значительная ея полоса погибла въ борьбѣ съ моремъ и сдѣлалась его достояніемъ. Хорошій примѣръ такихъ свидѣтелей минувшаго можно видѣть у Этрета, на берегу Ламанша, сѣвернѣе устья Сены.

Если берегъ моря состоитъ не изъ твердыхъ каменныхъ породъ, а изъ болѣе мягкихъ, напр., глинистыхъ, то разрушительная работа моря идетъ настолько быстро, что съ каждымъ годомъ замѣтная полоса берега въ нѣсколько метровъ шириною, нерѣдко съ постройками, съ деревьями, съ обработанной почвой, становится добычей моря. Рис. 23 представляетъ именно такое мѣсто, гдѣ берегъ слагенъ изъ довольно мягкихъ, преимущественно глинистыхъ породъ, разрушаемыхъ работой моря.

Посмотримъ теперь, изъ чего состоитъ наша суша, по которой

бѣгутъ ручьи и рѣки, несущія морю илъ и песокъ, и которая вдоль берега моря разрушается прибоемъ волнъ.

Мы знаемъ, что на разсѣянныхъ въ океанѣ островахъ и на материкахъ есть вулканы, выбрасывающіе или выбрасывавшіе раньше минеральный пепелъ, а иногда изливающіе лаву, которая становится камнемъ, когда застынетъ; слѣдовательно, этотъ пепелъ и отмытыя частички этихъ вулканическихъ каменныхъ породъ могутъ попадать въ рѣки и приноситься къ морю или прямо

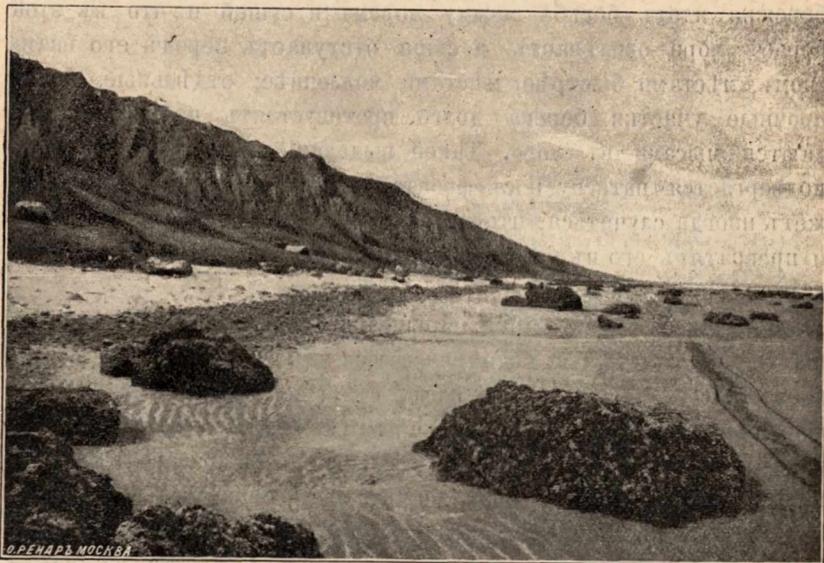


Рис. 23 Морской берегъ южнѣе устья Сены, у г. Виллерсъ.

попадать въ море, если эти вулканы стоятъ на берегу его; но вѣдь такія мѣста встрѣчаются рѣдко; можно проѣхать по какому-нибудь материка многія сотни верстъ, даже проѣхать этотъ материкъ отъ одного края до другаго, не встрѣтивъ ни одного такого мѣста. Изъ какихъ же еще иныхъ матеріаловъ построены наши материка?

Перенесемъ снова на крутой берегъ моря, напр., на тотъ же берегъ Франціи южнѣе Сены, гдѣ мы наблюдали разрушающую

работу волнъ, подойдемъ поближе къ крутымъ береговымъ обрывамъ, отъ которыхъ море при каждой бурѣ отрываетъ свою добычу, всмотримся въ эти почти отвѣсныя, какъ бы отрѣзанные уступы берега и мы замѣтимъ, что минеральныя массы, изъ которыхъ они состоятъ, не вполне однородны сверху до низу, а располагаются какъ бы слоями, нѣсколько отличающимися одинъ отъ другаго по цвѣту и составу и лежащими почти горизонтально одинъ на другомъ; будемъ бродить у подошвы этихъ обрывовъ и присматриваться къ матеріаламъ, изъ которыхъ состоятъ слоистые береговые обрывы, и къ тѣмъ глыбамъ и галькамъ, которыя море отъ нихъ оторвало, но еще не успѣло раздробить въ мелкій песокъ и илъ. Мы скоро натолкнемся на слѣдующее странное обстоятельство. Между гальками и обломками, передвигаемыми морскимъ прибоемъ, попадаются вмѣстѣ съ простыми камешками, оторванными отъ берега, и раковинами, выброшенными волною изъ моря, еще какіе-то предметы, тоже нѣсколько обточенные прибоемъ, но еще сохранившіе знакомыя намъ формы морскихъ раковинъ или другихъ животныхъ и притомъ такихъ, которыхъ нѣтъ въ ближайшемъ морѣ, а иногда и такихъ, которыхъ и нигдѣ не находятъ живыми (рис. 24).

Не много нужно вниманія, чтобы открыть, откуда взялись эти странные предметы; оказывается, что они вымываются моремъ изъ тѣхъ глинъ или известняковъ, изъ которыхъ состоятъ прибрежныя скалы или вообще крутой берегъ суши. Подойдемъ къ этому берегу, посмотримъ внимательно и немного пороемъ лопаткой или просто карманнымъ ножомъ эти глины, образующія здѣсь берегъ, и мы безъ труда соберемъ въ нихъ цѣлую коллекцію раковинъ и другихъ остатковъ морскихъ организмовъ; между прочимъ, мы найдемъ здѣсь чашкообразныя раковины грифей, родственныхъ съ устрицами (въ серединѣ рисунка сверху), найдемъ такъ-называемые аммониты—спирально свернутыя красивыя раковины головоногихъ моллюскъ, родственныхъ нынѣшнему кораблику тропическихъ морей (на рис. 25 двѣ цѣльныя раковины справа и два обломка), найдемъ также массивныя известковые шипы, заостренные на одномъ концѣ и съ конической впадиной на другомъ; они составляли когда-то часть внутренняго скелета другихъ

головногихъ моллюскъ, родственныхъ съ сепіями, и нынѣ уже не существующихъ; ученые называютъ ихъ белемнитами, а простой народъ—чертовыми пальцами (два белемнита изображены на нашемъ рисункѣ внизу). Въ этихъ крутыхъ глинистыхъ обрывахъ можно замѣтить на разной высотѣ болѣе твердыя каменныя прослойки или плиты. Свалившіеся внизъ и обмытые волнами куски этихъ плитъ бываютъ иногда сплошь усажены окаменѣвшими ра-

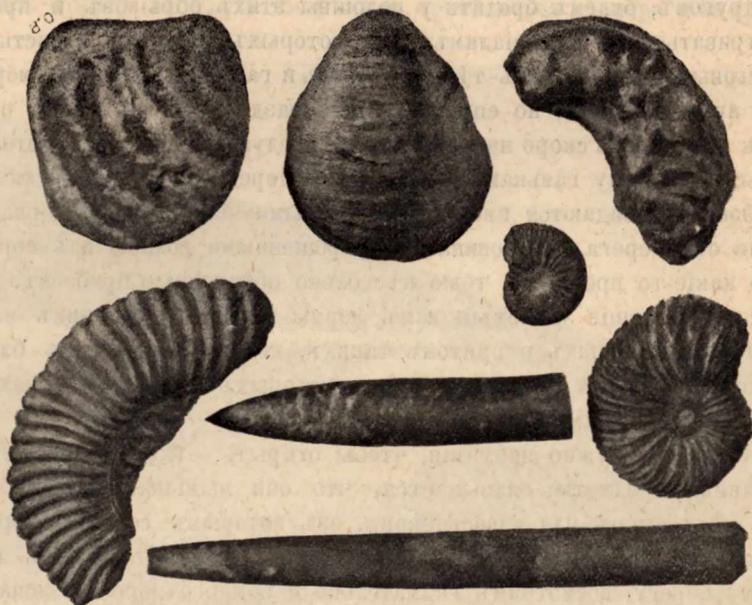


Рис. 24.

ковинами, морскими ежами и другими животными, а иногда на поверхности такихъ плитъ можно замѣтить вѣтвистые отпечатки болѣе темные, чѣмъ самый камень, и по формѣ совершенно напоминающіе морскія водоросли. Мы видимъ здѣсь какъ бы каменный гербарій съ водорослями, сохранившимися, впрочемъ, очень плохо, въ видѣ темныхъ отпечатковъ.

Отломаемъ отъ какого-нибудь выступа берега кусокъ глины, захватимъ его домой и тамъ размочимъ его и, отдѣливъ небольшую пробу получившагося ила, посмотримъ на него въ микро-

скопъ. Мы замѣтимъ, что этотъ илъ очень похожъ на минеральный илъ отлагаемый въ довольно глубокихъ мѣстахъ моря не слишкомъ далеко отъ береговъ. Осторожно промывая порцію глины, завязанной въ кисейный мѣшочекъ, мы можемъ получить множество раковинокъ микроскопическихъ организмовъ, особенно корненожекъ, и убѣждаемся, что передъ нами осадокъ моря, и довольно глубокаго, только этотъ осадокъ нѣсколько уплотненъ и раковины въ немъ однѣ сохранились хорошо, другія сдѣлались очень хрупкими, такъ что распадаются при первомъ прикосновеніи, а иныя отвердѣли и превратились въ камень.

Такимъ образомъ, изучивши свойства и особенности этихъ глинистыхъ породъ, изъ которыхъ сложенъ здѣсь материкъ и познакомившись съ заключающимися въ нихъ органическими остатками, приходится заключать, что тамъ, гдѣ теперь мы видимъ холмы и долины, лѣса и обработанныя поля, было когда-то море, что въ этомъ морѣ отлагался илистый осадокъ и, слѣдовательно, не очень далеко былъ берегъ; на днѣ моря росли водоросли, а въ ихъ заросляхъ и по дну ютилось разнообразное и богатое морское населеніе.

Въ другихъ мѣстахъ морского побережья, напримѣръ, здѣсь же на берегу Ламанша у Беннервилля или у Трувиля самый берегъ состоитъ не изъ глины, а изъ твердаго камня. Этотъ камень переполненъ остатками морскихъ организмовъ и представляетъ собою окаменѣвшій осадокъ моря съ цѣлымъ міромъ животныхъ, когда то здѣсь жившихъ. Здѣсь мы различаемъ раковины моллюскъ, округлые и покрытые красивыми бугорками панцири морскихъ ежей, иглы ихъ, прикрѣпившіяся когда-то къ этимъ бугоркамъ, остатки морскихъ звѣздъ, губки, разнообразные кораллы, мѣстами образующіе всю массу известняка и т. п. (рис. 25).

Эти животныя сильно напоминаютъ намъ населеніе коралловыхъ рифовъ, и мы должны будемъ признать, что было время, когда тамъ, гдѣ мы теперь находимся, были коралловые рифы, которыхъ теперь нѣтъ въ сосѣднемъ морѣ и не можетъ быть, такъ какъ рифовые кораллы—жители тропическихъ морей.

Тамъ, гдѣ камень весь состоитъ почти изъ однихъ коралловъ, ихъ колоніи или полипники разнообразной формы и размѣровъ

явственно выступают на обмываемых дождем выступах скаль. Интересно замѣтить, что такія скопленія коралловыхъ полипняковъ обыкновенно наблюдаются лишь на небольшомъ пространствѣ.

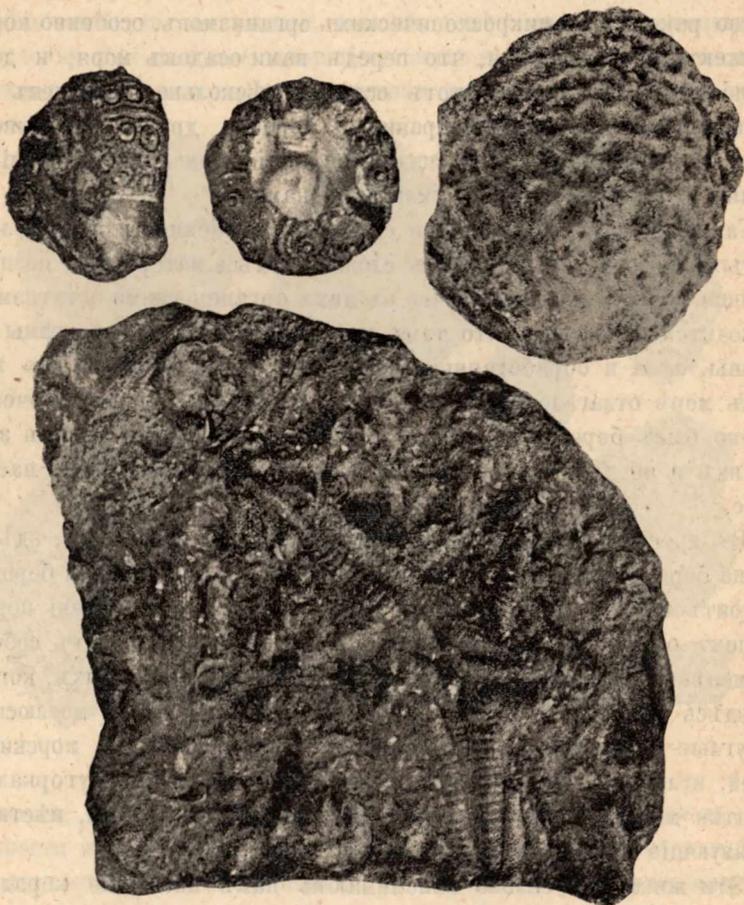


Рис. 25. Органическіе остатки изъ коралловаго известняка.

и нерѣдко можно видѣть, какъ этотъ коралловый известнякъ переходитъ въ слоистый известнякъ съ раковинами, морскими ежами, морскими звѣздами и тому подобными организмами, жившими вблизи бывшаго здѣсь когда-то коралловаго рифа. Въ каменоломнѣ,

находящейся въ восточной нагорной части г. Трувиля, ломается коралловый известнякъ, а на разстояніи всего нѣсколькихъ сотъ сажень къ востоку отъ этой каменоломни, въ выступахъ известняка мы уже не находимъ коралловъ, но зато встрѣчаемъ много морскихъ ежей, цѣлыя скопленія иголь, покрывавшихъ когда-то ихъ панцыри, и множество устричныхъ раковинъ. Самый известнякъ становится замѣтно слоистымъ и пріобрѣтаетъ характеръ уплотненнаго известковаго осадка, отлагавшагося на днѣ моря близъ коралловаго рифа.

То обстоятельство, что наша суша оказывается сложенной изъ осадковъ, когда-то отложившихся въ морѣ, наводитъ на мысль, что географія земной поверхности не всегда была такой же, какъ теперь, что нынѣшняя суша находится тамъ, гдѣ когда-то было море, и что самъ матеріалъ, изъ котораго она построена, такъ сказать, созданъ моремъ.

Когда мы разсматривали вопросъ о происхожденіи коралловыхъ атоловъ, намъ пришлось встрѣтиться съ нѣкоторыми указаніями на то, что мѣстами дно моря медленно понижается и море становится глубже. Теперь мы встрѣчаемся съ фактомъ, для объясненія котораго приходится допустить возможность и обратнаго процесса — поднятія морского дна, обмеленія моря и наконецъ превращенія его въ сушу. Мы вскорѣ увидимъ, что распространеніе этихъ уплотненныхъ или окаменѣвшихъ осадковъ моря чрезвычайно велико и что изъ нихъ-то главнымъ образомъ и построены наши континенты.

Эти глины и известняки представляютъ собою лишь одинъ примѣръ наслоеній морского происхожденія, образующихъ сушу. Мы могли бы взять цѣлый рядъ подобныхъ примѣровъ и, если собрать изъ cadaго наслоенія болѣе или менѣе значительную коллекцію и сравнить собранные остатки между собою, то мы увидимъ, что въ однихъ наслоеніяхъ они мало отличаются отъ современныхъ животныхъ, а многія раковины даже и отличить нельзя отъ нынѣшнихъ. Такія наслоенія называютъ новыми, образовавшимися въ новую эру исторіи земли. Въ другихъ слояхъ, напротивъ, мы встрѣчаемъ животныхъ, совсѣмъ не похожихъ на нынѣшнія; эти слои называютъ древними, образовавшимися въ древнюю (первичную) эру.

Наконецъ, есть такіе слои, въ которыхъ раковины и другіе остатки животныхъ занимаютъ какъ бы среднее мѣсто между тѣми и другими. Именно такой средній характеръ имѣютъ тѣ остатки, которые мы встрѣтили у морского побережья близъ устья Сены. Всѣ подобныя отложенія называются вторичными или отложеніями средней эры. Мы пока не будемъ говорить объ отложеніяхъ древней эры и остановимъ наше вниманіе на среднихъ и новыхъ.

Мы уже видѣли, что сѣвернѣе устья Сены берегъ моря подтачивается прибоемъ волнъ, причемъ образуются разнообразныя выступы, арки, обелиски и т. п. См. рис 22. Эти береговые утесы состоятъ изъ бѣлаго известковаго камня, мѣстами довольно твердаго и явственно слоистаго, мѣстами мягкаго, марающаго пальцы и очень похожаго на мѣлъ, которымъ пишутъ на классныхъ доскахъ; изъ такого мѣловаго камня состоитъ берегъ сѣвернѣе того мѣста, которое изображено на нашей картинкѣ, и онъ же образуетъ на значительномъ протяженіи южный и восточный берегъ Англии. Если взять кусочекъ этого мѣла, погрузить въ стаканъ съ водой и проводить по нему кистью или мягкой щеточкой, отдѣляя отъ него такимъ образомъ мелкія известковыя частицы, то

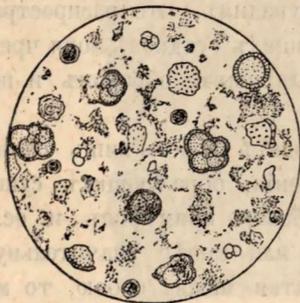


Рис. 26. Осторожно отмученный порошокъ мѣла подъ микроскопомъ.

можно получить на днѣ стакана тонкій известковый осадокъ, который очень похожъ на известковый илъ открытаго моря (рис. 26); въ немъ много раковинъ корненожекъ, какъ живущихъ на днѣ, такъ и свободно плавающихъ океаническихъ формъ и, между прочимъ, есть глобигерины.

Такое изученіе частицъ, составляющихъ мѣлъ, даетъ намъ право признать его за уплотненный и немного измѣнившійся послѣ своего образованія глобигериновый илъ или за тотъ тѣсно связанный съ глобигериновымъ иломъ известковый осадокъ, который также отлагается на днѣ открытаго моря, но на нѣсколько меньшихъ глубинахъ и содержитъ въ себѣ значительную примѣсь живущихъ на днѣ корненожекъ.

Въ мѣлу попадаютъ и иногда вымываются изъ него морскимъ прибоемъ панцири морскихъ ежей, раковины моллюскъ и между прочимъ устрицъ, хотя и не похожихъ на современныя, зубы акулъ, остатки белемнитовъ или близкихъ къ нимъ животныхъ, также родственныхъ нынѣшнимъ сепіямъ и т. п. Нѣкоторыя изъ этихъ

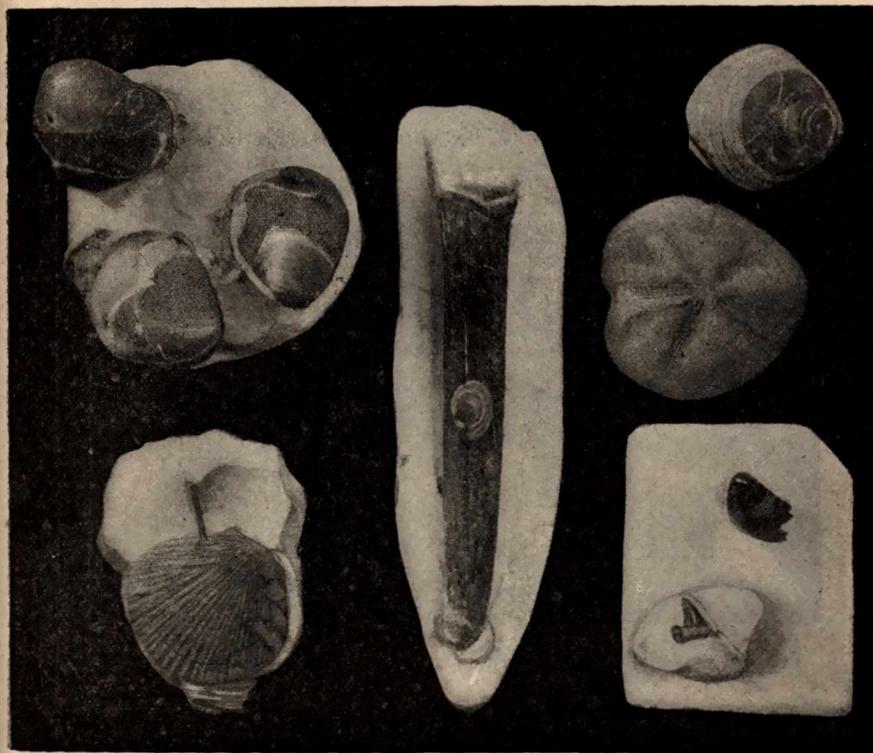


Рис. 27.

животныхъ изображены на рис. 27. Эти животныя, въ общихъ чертахъ родственны съ находимыми въ глинахъ, образующихъ береговые обрывы по ту сторону устья Сены, и, слѣдовательно, мѣлъ и мѣловой камень образовался въ ту же самую среднюю эру исторіи земли, хотя и въ болѣе поздній періодъ этой эры, въ такъ называемый мѣловой періодъ. Это болѣе позднее образованіе мѣ-

ловыхъ слоевъ доказывається тѣмъ, что тѣ глины лежатъ подѣ мѣломъ и, стало быть, отложились прежде мѣла. Около г. Гавра, стоящаго у самаго устья Сены, береговые утесы состоятъ изъ мѣлового камня, но, во время большихъ отливовъ моря, обнажаются и лежація подѣ нимъ глины, а южнѣе устья Сены, онѣ все выше и выше поднимаются надѣ уровнемъ моря и образуютъ уже знакомые намъ береговые обрывы.

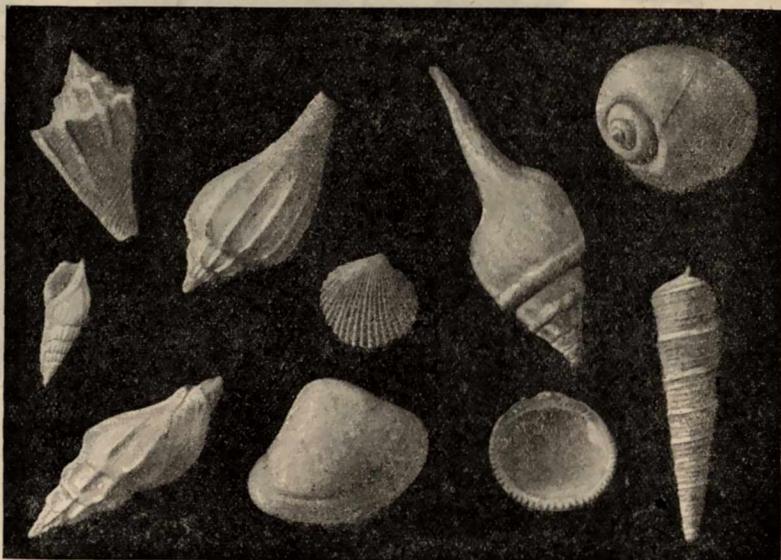


Рис. 28. Раковины изъ третичныхъ отложенийъ окрестностей Парижа.

Если теперь мы оставимъ берегъ моря и двинемся внутрь страны, обращая вниманіе на тѣ мѣста, гдѣ можно видѣть разныя наслоенія земли, напр., на крутые обрывы рѣчныхъ береговъ, на ямы для добычи камня или глины и т. п., мы будемъ почти всюду встрѣчать какіе-нибудь слои, отложившіеся въ морѣ и содержащіе въ себѣ остатки морскихъ животныхъ, то очень похожихъ на современныя, то менѣе похожихъ и напоминающихъ тѣ формы, которыя мы находили въ глинахъ, образующихъ берегъ Ламанша. По этимъ различіямъ въ характерѣ ископаемыхъ организмовъ можно распознать, принадлежатъ-ли наблю-

даемые нами слои къ отложениямъ новой эры, или они образовались еще въ среднюю эру земной исторіи. Во многихъ мѣстахъ центральной Франціи, напр. у самаго Парижа, мы увидимъ значительныя толщи мягкаго бѣлаго мѣла, искусственно обнаженныя на склонахъ холмовъ, и очень богатые остатками разнообразныхъ



Рис. 29. Ископаемое млекопитающее Palaeotherium, найденное въ окрестностяхъ Парижа.

морскихъ животныхъ (изображенныя на рис. 27 формы собраны здѣсь въ этомъ мѣлу). Поверхъ мѣла здѣсь обыкновенно лежатъ и болѣе новые слои съ раковинами, похожими на современныя (рис. 28); эти послѣмѣловые слои называются третичными и относятся къ новой эрѣ. Среди нихъ можно встрѣтить мѣстами и слои съ отпечатками древесныхъ листьевъ, и даже пальмъ, указывающихъ на теплый

тропическій климатъ, и слои съ остатками травоядныхъ, хищныхъ и другихъ животныхъ, сильно отличающихся отъ современныхъ.

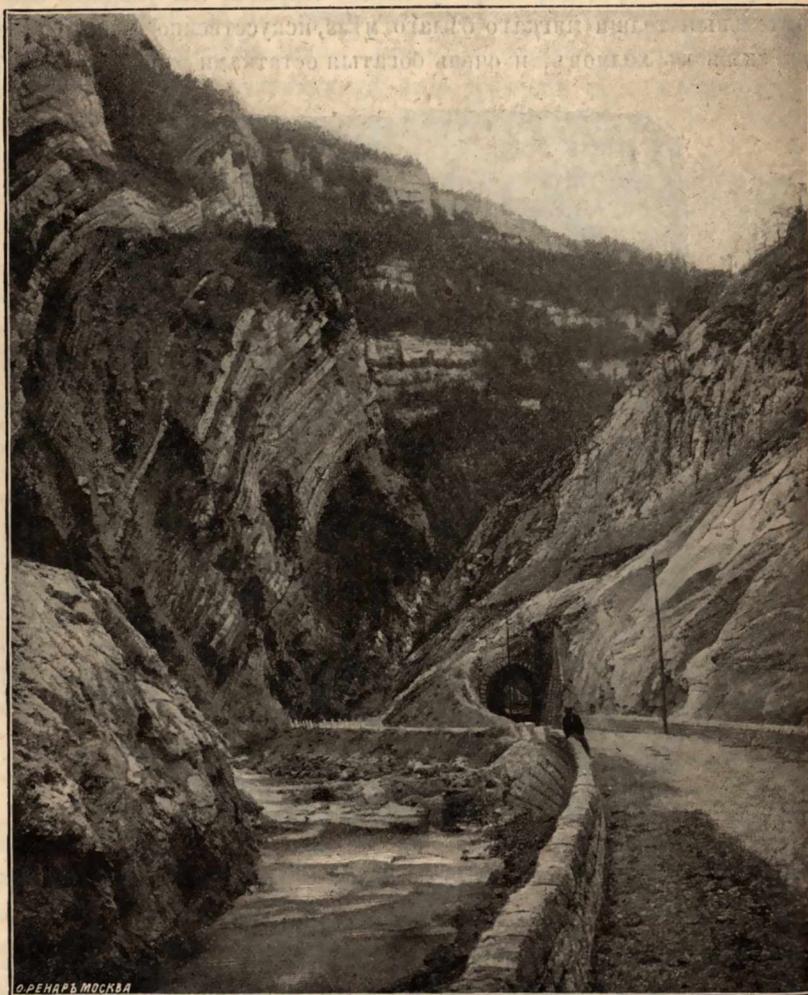


Рис. 30. Видъ въ горахъ Юры.

Эти слои указываютъ, что море, когда-то бывшее тамъ, гдѣ теперь Парижъ и гдѣ течетъ Сена съ ея притоками, по временамъ исче-

зало и на его мѣстѣ появлялась суша съ большими озерами, по берегамъ которыхъ росла тропическая растительность и бродили оригинальныя, нынѣ не существующія животныя. Многочисленные остатки растений и животныхъ, населявшихъ материка той эпохи, были добыты изъ этихъ слоевъ и ихъ можно видѣть въ музеяхъ Парижа, а также и во многихъ другихъ музеяхъ.

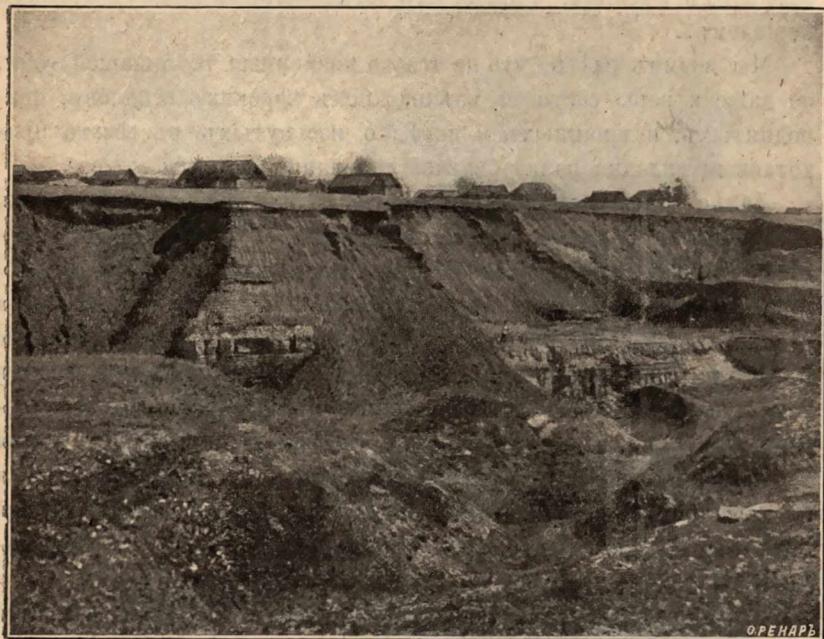


Рис. 31. Искусственно разрытые морскіе слои у с. Мячкова. Сверху сѣрая юрскія глины, внизу бѣлый известнякъ.

Подвинувшись еще дальше на востокъ и добравшись до области верховьевъ Сены и ея притоковъ, мы встрѣтимъ тамъ снова знакомые намъ глинистые и известковые слои, какіе видѣли на берегахъ Ламанша, и мѣстами можно видѣть, какъ эти слои выступаютъ наружу изъ подъ покрывающихъ ихъ мѣловыхъ слоевъ. И здѣсь, какъ при искусственныхъ раскопкахъ, такъ и въ природѣ, у крутыхъ береговъ рѣчекъ и въ самихъ этихъ берегахъ,

мы встрѣтимъ тѣ-же самыя ископаемыя раковины: устрицы, спирально свернутыя головоногія, белемниты и проч. Эти известково-глинистые слои, отложившіеся раньше мѣловыхъ, можно прослѣдить далеко на востокъ до границъ Франціи и за ея предѣлами въ Швейцаріи, только здѣсь знакомые намъ слои изгибаются въ складки и образуютъ горную цѣпь Юры, поэтому-то и самыя слои называютъ юрскими, а время ихъ образованія называютъ юрскимъ періодомъ.

Мы видимъ здѣсь, что не только низменныя части нашей суши, но даже и горы состоятъ изъ прежнихъ морскихъ осадковъ, приподнятыхъ, изломанныхъ и нерѣдко изогнутыхъ въ весьма прихотливыя складки разнообразной величины и формы.

Далѣе эти самыя слои можно прослѣдить въ южной Германіи, въ восточной Германіи, въ Польшѣ; есть онѣ и во многихъ мѣстахъ Россіи. Подъ Москвою эти слои хорошо видны у Дорогомиловскаго кладбища на берегу Москвы-рѣки и еще лучше у села Мячкова также на Москвѣ-рѣкѣ, немного выше впаденія въ нее р. Пахры. Здѣсь эти слои сохранились въ видѣ мягкихъ сѣрыхъ глинъ, какъ и на берегахъ Ламанша, и заключаютъ въ себѣ совершенно такіе же, какъ и тамъ, органическіе остатки. Эти глины въ Мячовѣ раскапываютъ и сбрасываютъ съ цѣлью добраться до лежащаго подъ ними бѣлаго известковаго камня, который тамъ обжигаютъ на известь, а также и привозятъ въ Москву какъ строительный камень.

Сѣрыя юрскія глины, подобныя мячковскимъ, можно видѣть и далѣе на востокъ во многихъ мѣстахъ, напр., по берегамъ рѣки Оки, Алатыря, Суры и многихъ другихъ. На Волгѣ у с. Костычи близъ Сызрани эти глины лежатъ на такомъ же бѣломъ известковомъ камнѣ, какъ и въ Мячовѣ, въ другихъ мѣстахъ, напр., въ Нижегородской губ. и въ сѣверной части Симбирской они лежатъ на красноватыхъ известково-глинистыхъ слояхъ, въ которыхъ уже нѣтъ такихъ органическихъ остатковъ, какъ въ юрскихъ глинахъ.

Теперь мы оставимъ на нѣкоторое время эти сѣрыя глины—осадки юрскаго моря, прослѣженныя нами отъ Ламанша до Волги, и остановимъ наше вниманіе на лежащемъ подъ ними бѣломъ

известковомъ камнѣ, представляющемъ собою наиболѣе древнее образованіе, какое только можно видѣть и въ Подмосковномъ краѣ, и въ Поволожѣ.

Въ окрестностяхъ Москвы этотъ камень обважается во многихъ мѣстахъ, напр., за Трехгорной заставой и дачей Студенецъ и на противоположномъ берегу р. Москвы, у Дорогомиловскаго кладбища; еще лучше онъ виденъ въ окрестностяхъ г. По-

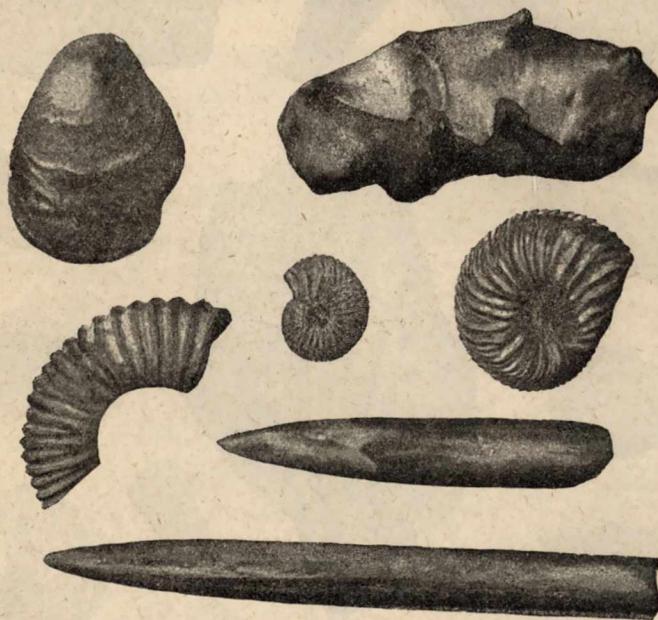


Рис. 32. Ископаемые органическіе остатки, найденные въ юрской глинѣ с. Мячкова.

дольска и у вышеупомянутаго села Мячкова. Изъ глыбъ этого известняка можно выбить большую коллекцію раковинъ, коралловъ, морскихъ ежей, морскихъ лилій, зубовъ акулъ и остатковъ другихъ животныхъ, сильно отличающихся отъ современныхъ (рис. 33) и переносящихъ насъ въ очень отдаленныя времена. Здѣсь мы имѣемъ передъ собою примѣръ отложенія, относящагося къ древней эрѣ исторіи земли.

Остановимъ теперь вниманіе на самомъ веществѣ камня. Оно то плотно, то имѣетъ зернистый видъ и, если посмотрѣть на него въ увеличительное стекло или даже внимательно присмотрѣться

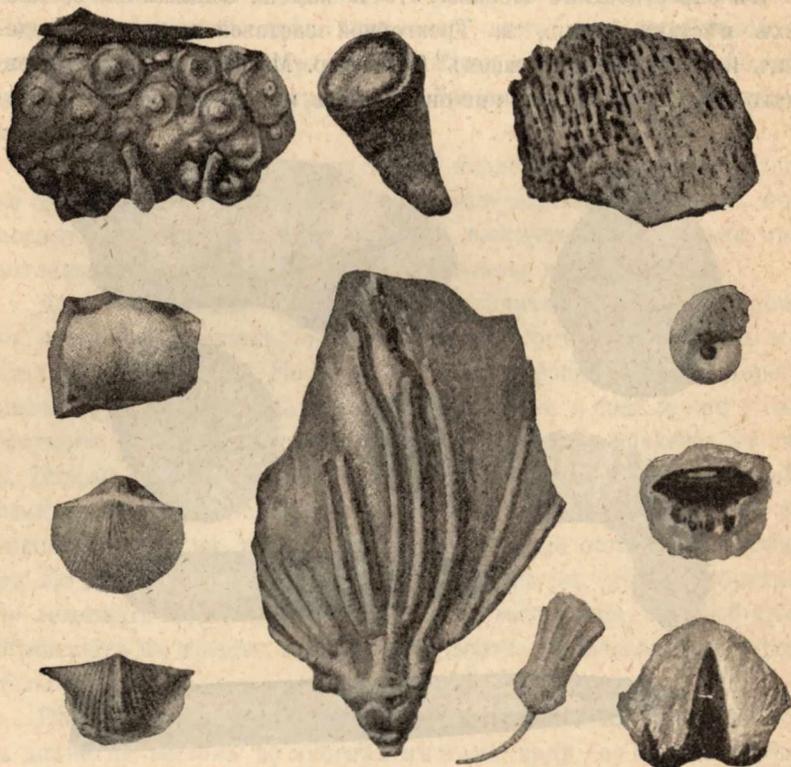


Рис. 33. Органическіе остатки изъ мячковскаго известняка. Сверху остатки морскаго ежа съ иглами и два коралла, одиночный и колоніальный; подъ ежомъ три раковины плеченогихъ моллюскъ, изъ нихъ средняя называется *Spirifer mosquensis*; вправо отъ нихъ двѣ морскія лиліи; съ правой стороны рисунка внизу два зуба акулъ и надъ ними спирально свернутая раковина брюхоногаго моллюска.

простымъ глазомъ, то мы увидимъ, что вся масса камня (рис. 34) состоитъ изъ правильныхъ зернышекъ, по формѣ похожихъ на ржанья зерна; на расколотыхъ зернышкахъ можно разсмотрѣть, что каждое изъ нихъ какъ бы свернуто изъ тонкой известковой

пластиночки и имѣетъ сложное внутреннее строеніе, словомъ— это раковинки корненожекъ, правда, такихъ, которыя теперь ужъ не живутъ, но въ ту отдаленную эпоху населяли морскія воды въ такомъ же громадномъ количествѣ, какъ теперь населяютъ ихъ глобигерины. Эти древнія корненожки называются фузулинами.

Что же говоритъ намъ этотъ бѣлый камень? Онъ говоритъ, что въ одинъ изъ періодовъ древней эры средняя Россія пред-

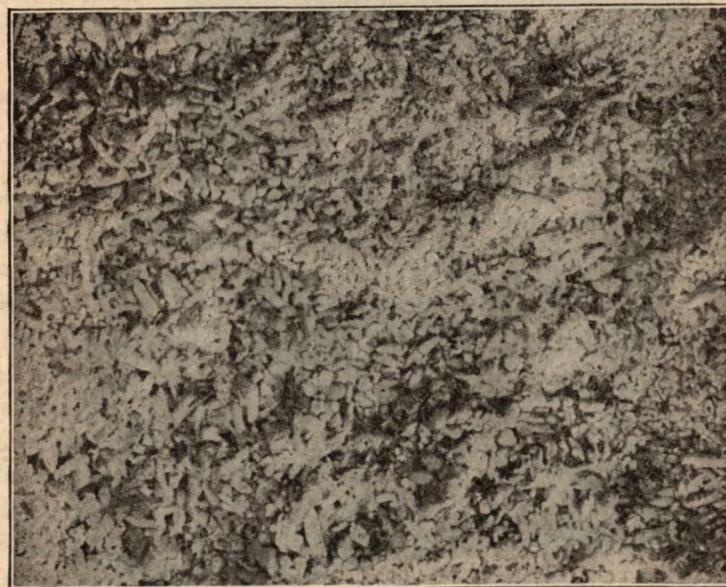


Рис. 34. Видъ мячковскаго известняка при слабомъ увеличеніи въ лупу.

ставляла открытое и глубокое море, куда не доносился минеральный осадокъ съ суши и гдѣ жили безчисленныя корненожки, отлагавшія известковый илъ, превратившійся впоследствии въ бѣлый известковый камень. Этотъ періодъ называется каменноугольнымъ, и вотъ почему: есть мѣста, напр., у насъ въ Екатеринославской и Харьковской губерніяхъ, гдѣ такой же известнякъ съ фузулинами чередуется съ песчанистыми и песчано-глинистыми породами, заключающими въ себѣ прослойки каменнаго угля (до-

нецкій каменный уголь). Въ этихъ породахъ, при раскалываніи ихъ на плиты, нерѣдко находятъ остатки тѣхъ растений, большія скопленія которыхъ и дали матеріалъ для образованія каменнаго угля (рис. 35). Между этими растительными остатками нерѣдко попадаются прекрасно сохранившіеся отпечатки папоротниковъ и



Рис. 35. Глыба песчаника съ отпечаткомъ каменноугольнаго папоротника и хвоща (изъ каменноугольной копи въ Донецкомъ бассейнѣ).

растений, родственныхъ съ нашими хвощами и плаунами, но имѣвшихъ гигантскіе размѣры.

Такія мѣстности очень важны въ практическомъ отношеніи, такъ какъ доставляютъ минеральное топливо, необходимое для фабрикъ, заводовъ и желѣзныхъ дорогъ. Это наслѣдство, оставленное намъ прежней, уже исчезнувшей съ лица земли, органической природой, наслѣдство драгоцѣнное, такъ какъ тотъ, кто

владѣеть имъ, располагаетъ запасомъ дешевой и легко доступной механической энергии, запасомъ силы, обеспечивающей возможность развитія промышленности и культуры. Богатства Россіи въ этомъ отношеніи далеко уступаютъ богатствамъ многихъ другихъ странъ, а изъ всѣхъ странъ міра самая богатая каменнымъ углемъ—Китай. Можно предсказать, что, въ далекомъ будущемъ, колоссальными запасами китайскаго угля будетъ питаться міровая промышленность въ тѣ еще не близкія времена, когда европейскія богатые углемъ и промышленныя страны и Сѣверная Америка растратятъ свое пока еще богатое наслѣдіе.

Знакомство съ характеромъ древнихъ наслоеній Донецкаго каменноугольнаго бассейна приводитъ насъ къ выводу, что въ то самое время, когда на обширной площади Средней Россіи и въ Поволожьѣ разстиралось открытое море, на днѣ котораго скоплялись раковинки фузулинь и образовали известковый осадокъ, въ другихъ мѣстахъ на материкахъ того времени и по низменнымъ побережьямъ во множествѣ росли тѣ растения, которыя дали матеріалъ для каменнаго угля *).

Въ Поволожьѣ каменноугольный известнякъ образуетъ красивые утесы Жегулей и Царевъ Курганъ; онъ же встрѣчается въ окрестностяхъ г. Сызрани и въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ пунктахъ Саратовской губерніи. Въ известнякѣ Царева Кургана попадаетъ особенно много коралловъ, такъ что можно думать, что на его мѣстѣ былъ когда-то коралловый рифъ. Кораллы попадаютъ нерѣдко и въ подмосковномъ каменноугольномъ известнякѣ, и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ почти вся масса известняка представляетъ собою скопленіе разнообразныхъ коралловыхъ полипняковъ. Нѣкоторые изъ этихъ полипняковъ имѣютъ видъ сросшихся между собою шестиугольныхъ ячеей, напоминающихъ пчелиныя или осинныя соты, и тѣ, кому не случалось видѣть и изучать нынѣшніе

*) Каменный уголь и остатки растений, изъ которыхъ онъ образовался, находятъ и ближе къ Москвѣ, въ губерніяхъ Рязанской и Тульской, но эти растения не вполне одновременны съ подмосковнымъ и приволжскимъ известнякомъ, а относятся къ нѣсколько болѣе раннему времени, къ началу каменноугольнаго періода, тогда какъ известнякъ съ фузулинами отложился во вторую его половину.

коралловые полипьяки, склоны считать эти находки за окаменѣлыя соты.

Отложенія каменноугольнаго времени, къ которымъ относится мячковскій фузулиновый известнякъ, углесодержащіе слои Донецкаго бассейна, Урала и другихъ мѣстъ составляютъ лишь небольшую часть отложеній древней эры, лишь одинъ геологическій періодъ этой эры, какъ выражаются геологи. Вся древняя эра заключаетъ въ себѣ не одинъ этотъ періодъ, а цѣлый рядъ подобныхъ періодовъ, въ продолженіе которыхъ отлагались разнообразныя напластованія, вынѣ составляющія земную кору. Одинъ изъ этихъ періодовъ—Пермскій—наступилъ послѣ каменноугольнаго и заканчиваетъ собою древнюю эру. Въ ближайшихъ къ Москвѣ мѣстахъ нѣтъ отложеній, образовавшихся въ этотъ періодъ, но они есть далѣе на востокъ и, между прочимъ, въ Пермской губерніи. Известняки и мергеля *), образовавшіеся въ этотъ періодъ, встрѣчаются тамъ почти повсюду подъ почвой и въ обнаженіяхъ рѣчныхъ береговъ, что и дало поводъ назвать самыя отложенія пермскими. Въ однихъ мѣстахъ эти надкаменноугольныя или пермскія отложенія оказываются известняками, похожими на каменноугольные, и заключаютъ въ себѣ остатки животныхъ, родственныхъ съ каменноугольными, но, по большей части, не тождественныхъ; въ другихъ мѣстахъ это глины, мергеля и песчаники, чаще всего краснаго цвѣта и [не содержащія остатковъ морскихъ животныхъ. Можно думать, что они отлагались въ обширныхъ озерахъ, бывшихъ здѣсь въ пермскій періодъ. Известняки и красные мергеля пермскаго періода хорошо видны на правомъ берегу Оки, ниже Муромъ, по правому берегу Волги, между Нижнимъ и Тетюшами, во многихъ мѣстахъ по Камѣ и по многимъ другимъ рѣкамъ восточной Россіи. Мѣстами можно видѣть, что уже знакомыя намъ сѣрыя юрскія глины лежатъ на пермскихъ слояхъ.

Тамъ, гдѣ стоитъ Москва, не было въ этотъ періодъ ни моря, ни большихъ озеръ, въ которыхъ могли бы накопиться илистыя

*) Мергель—непрочный, рассыпающійся на воздухѣ известково-глинистый камень, называемый также рухлякомъ.

или известковыя отложенія; отъ этого времени исторіи земли въ Подмосковномъ краю не осталось никакихъ памятниковъ.

Въ средней Россіи сравнительно рѣдко показываются на поверхность каменные породы болѣе древнія, чѣмъ каменноугольный известнякъ; однако, полоса такихъ породъ, относящихся къ еще болѣе раннему девонскому *) періоду, выступаетъ южнѣ площади московскаго каменноугольнаго известняка и проходитъ черезъ губерніи Орловскую, Рязанскую, Воронежскую до Тамбовской. Рис. 36 изображаетъ плитку девонскаго известняка съ характер-



Рис. 36. Плитка девонскаго известняка со *Spirifer Archiaci* и другими плеченогими моллюсками.

ными для него органическими остатками, относящимися по большей части къ плеченогимъ моллюскамъ.

Эти же слои развиты въ области Западной Двины, а въ Петербургской губерніи и въ Эстляндіи по побережьямъ Финскаго залива есть и еще болѣе древніе морскіе слои, выступающіе на дневную поверхность изъ-подъ девонскихъ; они относятся къ такъ называемому кембро-силурийскому періоду и образуютъ собою самую древнюю систему слоевъ, въ которой вообще найдены остатки

*) Название заимствовано отъ имени Девонширскаго графства въ Южной Англии, гдѣ отложенія, относящіяся къ этому времени, давно извѣстны.

органической жизни. Слои этой системы обнажаются по берегамъ Волхова между Ладожскимъ побережьемъ и пристанью Гостинопольской и во многихъ мѣстахъ къ югу отъ Петербурга вдоль линіи Царскосельскихъ высотъ; они же образуютъ высокіе береговые обрывы Эстляндскаго побережья, напр., у Пейтгофа близъ Силламеги, у Чудлей, въ окрестностяхъ Ревеля и во многихъ другихъ мѣстахъ. Петербургская плита, изъ которой дѣлаютъ въ Петербургѣ тро-

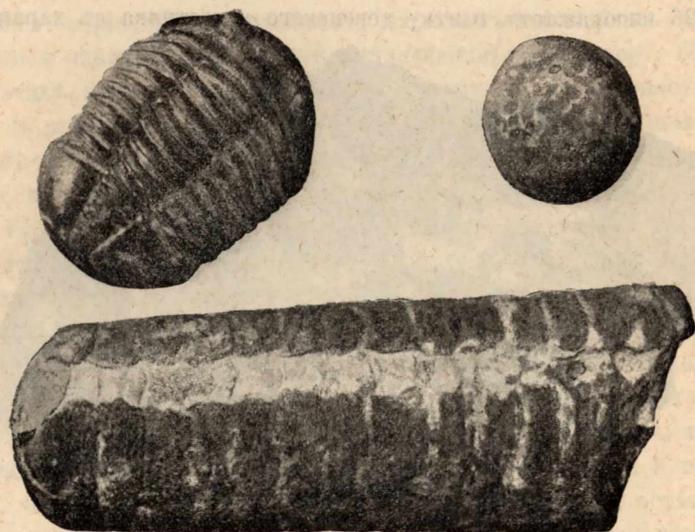


Рис. 37. Органическіе остатки изъ кембро-силурійскаго известняка (петербургской плиты); внизу ортоцератитъ, сверху—трилобитъ *Asaphus* (слѣва) и эхиносферитъ (справа).

туары, лѣстницы и фундаменты домовъ, добывается именно въ этомъ осадочномъ наслоеніи. Изъ числа остатковъ жизни этихъ отдаленнѣйшихъ временъ наиболѣе часто встрѣчаются трилобиты—древніе представители того класса животныхъ, къ которому принадлежатъ раки и крабы, ортоцератиты—головоногія родственныя съ нынѣшнимъ корабликомъ, но съ прямою, а не со спиральною раковиной (рис. 37 внизу), эхиносфериты—шарообразныя панцири вымершихъ иглокожихъ и многіе другіе.

Но оставимъ эти древнѣйшія отложенія и не будемъ такъ далеко углубляться въ пучины прошедшаго нашей страны. Намъ достаточно замѣтить, что ниже тѣхъ морскихъ отложеній, съ которыми мы встрѣтились на берегахъ моря близъ устья Сены и которыя прослѣдили до Москвы и Волги, покоится еще огромная толща разнообразныхъ, преимущественно морскихъ наслоеній, представляющихъ собою памятники періодовъ еще болѣе древнихъ, образующихъ древнюю эру земной исторіи. Въ приводимой здѣсь таблицѣ эти древніе періоды обозначены въ послѣдовательномъ порядкѣ и выше поименованы всѣ періоды средней и новой эры.

Таблица наслоеній земной коры.

Крупныя подраздѣленія этой таблицы называютъ эрами, когда говорятъ о времени, и группами, когда рѣчь идетъ о самыхъ наслоеніяхъ; подраздѣленія эръ называютъ періодами, говоря о времени, и системами слоевъ, говоря объ отложеніяхъ образовавшихся въ соотвѣтствующій періодъ.

Новая эра. (Нов. группа наслоеній).	Послѣтретичный періодъ.	Послѣтретичн. система слоевъ.
	Третичный періодъ.	Третичная система слоевъ.
Средняя эра. (Средняя группа наслоеній).	Мѣловой періодъ.	Мѣловая система слоевъ.
	Юрскій періодъ.	Юрская система слоевъ.
	Триасовый періодъ.	Триасовая система слоевъ.
Древняя эра. (Древняя группа наслоеній).	Пермскій періодъ.	Пермская система слоевъ.
	Каменноугольный періодъ.	Каменноугольн. система слоевъ.
	Девонскій періодъ.	Девонская система слоевъ.
	Кембро-силурскій періодъ.	Кембро-силурск. система слоевъ.

Въ подмосковномъ краѣ до слоевъ болѣе глубокихъ, чѣмъ каменноугольные, добирались только въ буровыхъ артезіанскихъ скважинахъ, которыя и дали возможность измѣрить толщину нашего каменноугольнаго известняка (вмѣстѣ съ небольшими глинистыми прослойками, съ нимъ переслаивающимся). Толщина эта оказалась равною почти 254 метрамъ, т. е. раза въ четыре превосходить высоту колокольни Ивана Великаго въ Москвѣ. Почти столь же глубокая скважина была проведена въ с. Батракахъ, близъ г. Сызрани, на Волгѣ, съ цѣлю поисковъ на каменный уголь, но она не прошла всей толщи каменноугольнаго известняка.

Теперь мы возвратимся опять къ юрскимъ глинамъ и пескамъ, лежащимъ подъ Москвою выше каменноугольнаго известняка и относящимся къ средней эрѣ земной исторіи. Эти глины и пески заключаютъ въ себѣ остатки совсѣмъ другихъ животныхъ, среди которыхъ тоже встрѣчаются формы, чуждыя современнымъ морямъ, но уже довольно много и такихъ, которыя похожи на современные.

Въ окрестностяхъ Москвы эти юрскіе слои обнажаются весьма часто, они есть и въ самой Москвѣ и часто до нихъ доходятъ при рытьѣ колодезей, а при сверленіи артезіанскихъ скважинъ, проходятъ ихъ насквозь и углубляются въ лежащій подъ ними каменноугольный известнякъ.

Есть мѣста, гдѣ эти толщи настолько близки къ поверхности, что текучая вода не только дорылась до нихъ въ оврагахъ, но и разрѣзала ихъ на значительную глубину, а мѣстами прорѣзала и всю ихъ толщину до каменноугольнаго известняка, на которомъ она лежитъ.

Рис. 38 изображаетъ обрывъ на берегу рѣки Москвы, выше города, между деревней Шелепихой и Мневниками, сверху до низу сложенный изъ морскихъ слоевъ юрскаго времени. Гуляя по склону и у подошвы обрыва, мы какъ бы ходимъ по дну моря. Тысячи остатковъ разнообразныхъ морскихъ животныхъ, то похожихъ на нынѣшнія, то непохожихъ, можно здѣсь видѣть и собрать на небольшомъ пространствѣ. Здѣсь встрѣчаются: аммониты, белемиты, устрицы и др. моллюски, зубы акулъ, кости большихъ пресмыкающихся, куски окаменѣлаго хвойнаго дерева (близкаго къ кипарисамъ) и проч.

Въ нижней части обрыва обнажается песчаная глина съ прослойками фосфоритовыхъ сrostковъ, выше зеленый глауконитовый песокъ, похожій на тотъ оригинальный глауконитовый осадокъ, съ которымъ мы познакомились, изучая отложенія современнаго моря, еще выше лежатъ буровато-зеленые и бурые пески, въ которыхъ зеленый глауконитъ измѣненъ дѣйствіемъ атмосферы и

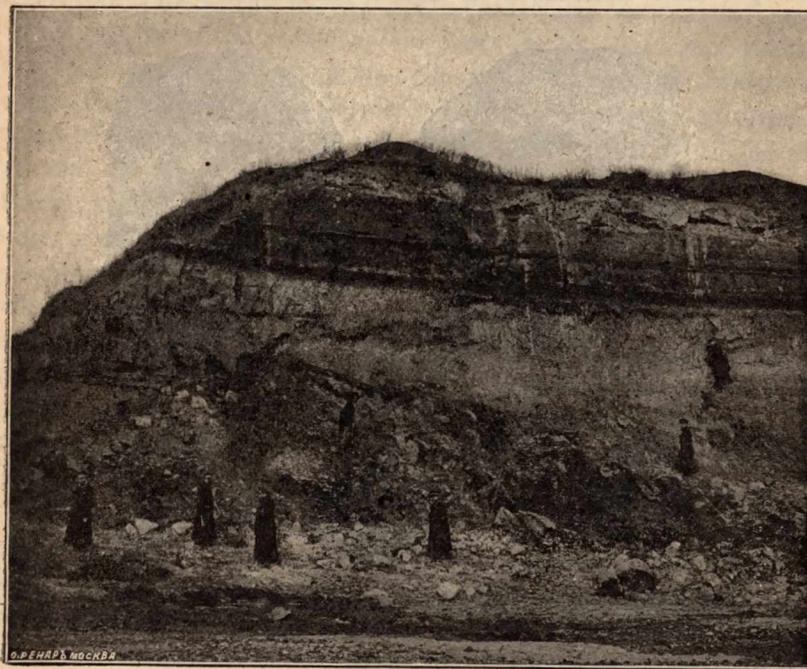


Рис. 38. Обрывъ лѣваго берега Москвы-рѣки между д. Шелепихой и Мневниками, у Студенаго оврага.

приобрѣлъ бурый цвѣтъ ржавчины. На самомъ верху обрыва лежитъ небольшая толща песковъ съ валунами, представляющая уже не морской осадокъ и относящаяся къ послѣтретичному періоду.

Подобные же очень богатые органическими остатками юрскіе слои можно наблюдать во многихъ мѣстахъ средней и восточной Россіи, чаще всего по крутымъ берегамъ рѣкъ и рѣчекъ, гдѣ благодаря обваламъ берега, можно видѣть обнаженный на зна-

чительную глубину грунтъ, не прибѣгая къ раскопкамъ. Изучивъ значительное количество такихъ естественныхъ обнаженій, мы должны будемъ придти къ заключенію, что наша страна представляла въ юрскій періодъ море, богато населенное, что подмосковный край лежалъ недалеко отъ берега этого моря, недалеко отъ суши, на которой росли хвойныя деревья, обломки которыхъ по временамъ заносились въ море и попадали въ его осадки.

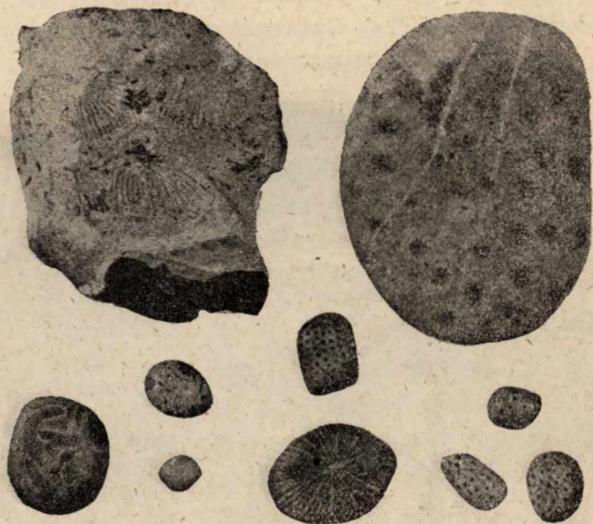


Рис. 39. Крымскій коралловый известнякъ (наверху слѣва) и гальки, выточенные изъ него морскимъ прибоемъ.

Интересно узнать, какъ далеко можно прослѣдить морскія отложенія этого времени и вездѣ ли они одинаковы? Оказывается, что нѣтъ, не вездѣ. На берегахъ Донца (въ Харьковской губ.) и въ Крыму, вмѣсто глины и песковъ, мы встрѣчаемъ юрскіе известняки съ кораллами. Море, разрушая крымскій коралловый известнякъ, изъ котораго въ значительной степени сложены горы Яйлы, вытачиваетъ изъ него коралловыя гальки и мѣстами онѣ нерѣдко встрѣчаются среди галекъ изъ другихъ каменныхъ породъ, образующихъ южный берегъ Крыма. Этотъ известнякъ и выточенные изъ него гальки рассказываютъ намъ о томъ, что въ

юрское время на мѣстѣ Крыма было теплое море и тамъ, гдѣ возвышаются горы Яйлы, поднимался со дна моря коралловый рифъ.

Посмотримъ теперь, имѣются ли въ нашемъ отечествѣ осадки морей, еще болѣе новыхъ, болѣе недавнихъ, чѣмъ море юрскаго времени.

Надъ юрскими песками и глинами лежитъ въ подмосковной мѣстности еще толща породъ преимущественно песчаныхъ прибрежныхъ, то съ морскими организмами, то съ остатками растеній хвойныхъ и папоротниковъ, указывающими на существованіе суши. Эта толща относится уже къ другому періоду — мѣловому, тоже отчасти намъ уже знакомому. Отправившись изъ Москвы на югъ или ю.-в. или ю.-з., мы можемъ попасть въ такія мѣста Россіи, гдѣ, также какъ и по берегамъ Ламанша сѣвернѣе устья Сены и въ центральной Франціи, надъ песками и глинами, относящимися къ началу этого періода, появляется и занимаетъ большія пространства уже знакомый намъ бѣлый мѣлъ, богатый раковинами и панцырями известковыхъ морскихъ организмовъ и особенно корненожекъ. И здѣсь этотъ мѣлъ мѣстами замѣняется болѣе плотными и яснослоистыми мергелями. Этотъ мѣлъ и мергеля доходятъ до Волги и образуютъ берега ея между Симбирскомъ и Самарской лукой и южнѣе луки у Хвалынска, Вольска, Банновки и во многихъ другихъ мѣстахъ. Въ окрестностяхъ Саратова можно видѣть и глинисто-песчаныя породы начала мѣловой системы (они образуютъ Соколову гору), и мергелистыя породы конца мѣловой системы (въ Лысой горѣ), хотя чистаго мѣла среди нихъ здѣсь не наблюдается (онъ замѣщенъ мергелемъ).

Мы вправѣ заключить теперь, что и въ мѣловой періодъ, или по крайней мѣрѣ въ концѣ его, и тамъ, во Франціи, и въ нашей русской мѣловой полосѣ было открытое море, что въ ближайшихъ къ Москвѣ мѣстахъ проходила береговая полоса этого моря, а въ началѣ періода была даже суша или большіе острова, на которыхъ росли хвойныя и папоротники.

Это было послѣднее море, оставившее слѣды въ Подмосковномъ краѣ. Въ болѣе южныхъ частяхъ Россіи море было и въ послѣдовавшій за мѣловымъ третичный періодъ.

Въ этомъ насъ убѣждаютъ тѣ морскіе слои, которые лежатъ

выше мѣла и какъ бы вытѣсняють его съ поверхности земли. Рис. 40 изображаетъ мѣстность въ средней части Симбирской губерніи, гдѣ видны и мѣловые слои, и покрывающіе ихъ болѣе новые слои, относящіеся къ третичной системѣ. Далѣе къ югу эти надмѣловыя или третичныя толщи достигаютъ большаго развитія и на большомъ пространствѣ образуютъ крутой высокій берегъ Волги, напримѣръ, между Вольскомъ и Баронскомъ и ниже Саратова между Банновкой и Царицыномъ. Красивые утесы Столбичей также состоятъ изъ третичныхъ слоевъ.

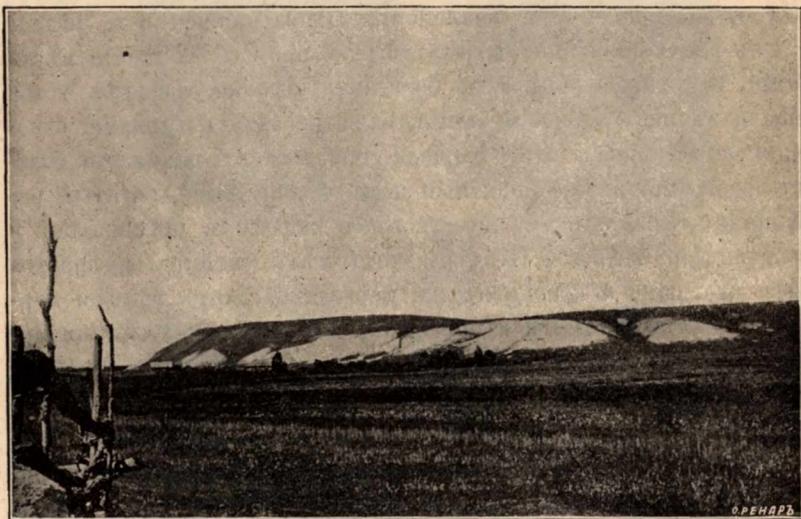


Рис. 40.

Эти слои разнообразны по составу, мѣстами они представляютъ наслоеніе, очень похожее на діатомовый и радіоляріевый илъ и содержатъ множество мельчайшихъ и изящныхъ панцирей этихъ микроскопическихъ организмовъ (рис. 41).

Въ другихъ мѣстахъ мы видимъ пески и песчаники, богатые раковинами и, между прочимъ, раковинами устрицъ, образующихъ иногда цѣлыя прослойки между песчаными и песчано-глинистыми слоями (рис. 42) и указывающихъ на малую глубину моря, въ которомъ отлагались эти породы. Наконецъ, есть мѣста, гдѣ верх-

няя часть всей толщи представляетъ пески и песчаники, ломаемые на жернова и содержащіе въ себѣ превосходные отпечатки листьевъ дуба, близкаго къ пробковому, магноліи, камфарнаго дерева и другихъ растений подтропической флоры (рис. 43). Эти остатки показываютъ, что на мѣстѣ третичнаго моря здѣсь возникла суша, что

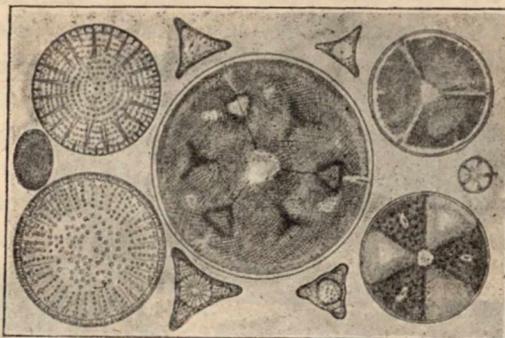


Рис. 41. Морскія діатомеи изъ третичныхъ отложений Симбирской губ.

климатъ, какимъ оно пользовалось, былъ влажный и теплый, не похожій на нынѣшній.

Далѣе на югѣ, въ области черноморскаго побережья, калмыцкихъ степей и Устьюрта третичное море оставалось еще долго

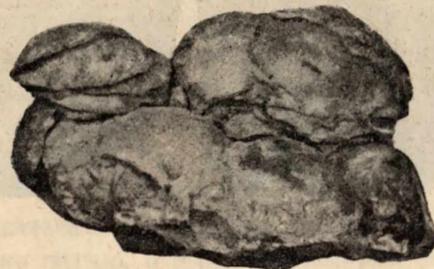
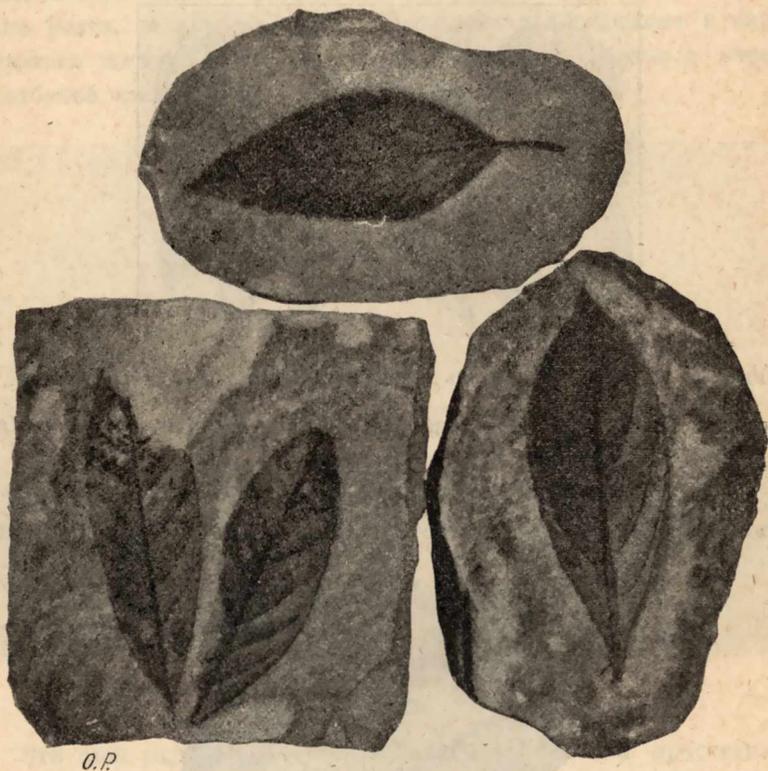


Рис. 42.

и пережило тамъ свою длинную и сложную исторію; уровень и размѣры его не разъ измѣнялись, оно превращалось даже въ рядъ большихъ озеръ съ почти прѣсною водой. Мы уже не будемъ слѣдить за этими измѣненіями моря, покрывавшаго Россію

къ концу третичнаго періода; я упомяну только, что въ сравнительно еще недавнее въ геологическомъ смыслѣ время юго-восточный край Россіи, гдѣ теперь разстилаются заволжскія степи, былъ покрытъ водами обширнаго замкнутаго озера-моря; мѣстами затопляло оно и правый берегъ нынѣшней Волги. Это прежнее море,



O.P.

Рис. 43.

во много разъ превосходившее размѣрами Каспійское и соединившееся на востокъ съ Аральскимъ, названо Аралокаспійскимъ. Мало-помалу, усыхая, море это постепенно превратилось въ нынѣшній Каспій; о прежнемъ присутствіи его водъ тамъ, гдѣ нынѣ разстилаются заволжскія степи, мы узнаемъ по оставленнымъ ими глинисто-песчанымъ осадкамъ, содержащимъ въ себѣ раковины тѣхъ видовъ моллюскъ, которые и донинѣ живутъ въ Каспій.

Такіе осадки встрѣчаются почти всюду въ киргизской степи; по правому берегу Волги они особенно хорошо видны ниже Царицына. По лѣвому берегу они продолжаютъ далеко на сѣверъ, были, напримѣръ, найдены въ окрестностяхъ Самары и даже еще сѣвернѣе.

Но довольно объ этихъ моряхъ и осадкахъ, ихъ разнообразіе и безъ того подавляетъ наше вниманіе. Мы видѣли, что много пережила наша суша, пока она не приняла свой современный видъ и не сдѣлалась жилищемъ человѣка и животныхъ, его окружающихъ. Мы не имѣемъ возможности коснуться всѣхъ эпизодовъ исторіи нашей страны, какъ бы они ни были интересны. Подробное изученіе относящихся сюда документовъ и воссозданіе по нимъ прежней исторіи земли составляетъ одну изъ задачъ *геологии*.

Мы начали наше мысленное путешествіе съ открытаго моря, спустились въ его глубины и, оставивъ почти безъ вниманія диковинныхъ обитателей подводнаго царства, остановили наше вниманіе на грязи и тинѣ, устилающей морское дно. Теперь мы видимъ, что слои этихъ иловъ, отлагающіеся на днѣ моря, представляютъ какъ бы листы нѣкоторой колоссальной лѣтописи, на которыхъ отмѣчается то, что дѣлается въ морѣ и отчасти на его берегахъ. Мы убѣдились, что и наша земля своею бѣльшею частью представляетъ какъ бы великую библіотеку, на листахъ которой записана ея исторія. Эти листы, эти записи досто-вѣрнѣе иныхъ исторій, написанныхъ человѣческой рукой, ихъ долгіе — долгіе вѣка писалъ великій труженикъ — океанъ-море и этотъ же труженикъ усердно работалъ надъ созиданіемъ той твердой земли, на которой мы теперь живемъ. Мы кое-что разобрали въ записяхъ моря. Оно рассказало и можетъ еще многое рассказать намъ о тѣхъ животныхъ, которыя въ немъ жили и погибли въ отдаленнѣйшія времена, рассказало кое-что и о берегахъ, какіе оно видѣло, о странахъ, которыя заливало; и большое наслажденіе разбирать этотъ рассказъ, потому что это рассказъ о томъ, что насъ окружаетъ, о мірѣ, частицу котораго мы составляемъ. Наши ежедневные интересы и заботы часто всецѣло поглощаютъ наше вниманіе и мы почти забываемъ, что обитаемый нами міръ представляетъ огромное цѣлое, живущее своею особою жизнью, въ которой исчезаетъ, какъ капли дождя

въ морѣ, наше собственное существованіе со всѣми его житейскими интересами, радостями и невзгодами.

Полезно время отъ времени отрѣшиться отъ нашего обыденнаго маленькаго міра и остановить вниманіе на тѣхъ судьбахъ, какія переживала наша земля, прежде чѣмъ мы сдѣлались ея жителями, на величіи и красотѣ того цѣлаго, котораго мы составляемъ лишь ничтожную частицу. Наши практическіе интересы нисколько не пострадаютъ, а, напротивъ, выиграютъ отъ того, что мы поинтересуемся законами, управляющими и управлявшими этимъ чуднымъ міромъ, въ которомъ мы живемъ, часто не дозрѣвая о чудесахъ, которыхъ такъ много тутъ же вокругъ насъ и подъ нашими ногами. Знаніе этихъ законовъ даетъ намъ возможность искать въ природѣ нужныя намъ блага не ощупью въ потемкахъ, а съ яркимъ свѣточемъ и съ открытыми глазами. Правда, что при этомъ свѣтѣ намъ придется нѣсколько сократить наше высококомѣрное понятіе о своемъ собственномъ значеніи въ жизни міра, но за то, на сколько возвышаетъ и облагораживаетъ нашъ духъ это созерцаніе открывающихся передъ нимъ величественныхъ картинъ общей жизни природы, это сознаніе, что, благодаря усиліямъ человѣческаго ума и энергіи, картины эти становятся доступны нашему пониманію.

Въ этомъ величественномъ цѣломъ, именуемомъ природой, морю принадлежитъ не послѣднее мѣсто. Мы теперь знаемъ это, если даже и не видѣли сами его величавой красоты и не слышали шума его волнъ: наша путеводительница наука немножко насъ съ нимъ познакомила, и, быть можетъ, теперь, вспомнивъ о морѣ и подумавши о его жизни и о результатахъ его дѣятельности, мы лучше поймемъ строки поэта:

Въ лѣсахъ дремучихъ есть источникъ наслажденья,
Восторги есть на дикихъ берегахъ.
Есть съ кѣмъ бесѣду вести въ нѣмомъ уединеннѣ,
И музыка живетъ въ морскихъ волнахъ.
Люблю я и людей, природой—восторгаюсь,
Въ бесѣдахъ съ ней могу я позабыть,
Что я и чѣмъ я былъ; я съ міромъ всею сливаюсь,
И чувствъ моихъ нѣтъ силъ ни передать, ни скрыть:
Волнуйся жъ и шуми, ты океанъ глубокий!..

Байронъ.



6851

3-

Цѣна 60 коп.

Складъ изданія въ книжномъ магазинѣ Н. П. Карбасникова.
Москва, Моховая, д. Нееловой, а также въ отдѣленіяхъ фирмы
въ С.-Петербургѣ, Варшавѣ и Вильнѣ.

6851к