

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ГЕОЛОГІИ РОССІИ

Изданіе Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

ТОМЪ I.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

(Вас. Остр., 9 лив., № 12.)

1869.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	<i>Стр.</i>
Предисловіе.....	V
Монографія окаменѣлостей сѣверскаго остеолита. Эдуарда Гоф- мана.....	1
Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской си- стемъ С.-Петербургской Губерніи. Ивана Бока.....	101
Описаніе геологическихъ наблюденій, произведенныхъ въ томъ 1866 года въ Казанской и Вятской губерніяхъ Доцентомъ Н. Головкинскимъ.....	189
О Пермской Формациі въ центральной части Камско-Волжскаго бассейна. Н. Головкинскаго.....	273

О ПЕРМСКОЙ ФОРМАЦИИ

ВЪ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ

КАМСКО-ВОЛЖСКАГО БАССЕЙНА.

Н. ГОЛОВКИНСКАГО.

1868.

Весною 1866 года, Императорское С.-Петербургское Минералогическое Общество пригласило меня къ участию въ детальномъ, геологическомъ обслѣдованіи Россіи, которое оно рѣшилось начать въ нѣсколькихъ мѣстностяхъ одновременно. Принявъ это лестное для меня предложеніе, я занимался лѣтомъ 1866 года, на предоставленныя Минералогическимъ Обществомъ средства, геологическими наблюденіями въ Казанской и частію Вятской губерніяхъ, обращая преимущественное вниманіе на Пермскую формацию и въ особенности на ту часть ея, которая можетъ быть названа формациею Пермскаго Известняка. Я руководствовался при этомъ тѣмъ, что вышележащія полосатые мергели, глины и песчанки, причисляемые многими геологами къ Триасу, не обѣщали достаточно положительныхъ результатовъ, по крайней бѣдности въ нихъ органическихъ остатковъ; между тѣмъ первой и настоятельнѣйшей потребностью было обслѣдованіе самыхъ надежныхъ геологическихъ горизонтовъ, которыхъ можно было ожидать только въ формации Известняка. Въ 1866 году я осмотрѣлъ мѣстность между городами — Елабугой на востокѣ, Чистополемъ на югѣ, Тетюшамъ на юго-западѣ, Свіяжскомъ на сѣверо-западѣ и на сѣверѣ.

Такъ какъ однолѣтнія наблюденія были лишены характера законченной работы, то отчетъ, представленный мною Минералогическому Обществу въ началѣ 1867 года, состоялъ просто изъ описанія самыхъ наблюденій, въ видѣ матеріала для геологической нашей страны, требующаго дополненій и повѣрки. Кромѣ того, вся палеонтологическая часть, также какъ собственно геологическая, т. е. обсужденіе геологическихъ процессовъ, требовавшія болѣе аккуратной обработки, въ него не вошли и были отложены до другаго времени.

Хотя въ 1867 году Минералогическое Общество должно было отложить дальнѣйшія изслѣдованія Казанской губерніи и сосѣднихъ мѣстностей; но я нашелъ возможность сдѣлать нѣсколько экскурсій съ цѣлью провѣрить и дополнить прошлогоднія наблюденія. Такимъ образомъ, обзоръ Пермской формаціи былъ продолженъ на востокъ до г. Малмыжа. Въ теченіе зимы 1867—68 года я привелъ въ порядокъ большую часть собраннаго мною матеріала по Пермской формаціи и ради нѣкоторыхъ общихъ выводовъ, къ которымъ онъ приводитъ, рѣшаюсь теперь предложить эту работу вниманію публики. Хотя настоящая статья содержитъ все, что нужно для уясненія предположенной въ ней задачи, но, не смотря на то, она такъ тѣсно связана съ «Описаніемъ геологическихъ наблюденій въ Казанской и Вятской губерніяхъ», составляющемъ мой отчетъ Минералогическаго Общества, за 1866 годъ, что я смотрю на послѣдній, какъ на *первую часть* работы и даже можно было бы соединить обѣ части въ одно цѣлое, подъ общимъ названіемъ. Имѣя въ виду это единство статей и пользуясь тѣмъ, что Отчетъ оставался до сихъ поръ ненапечатаннымъ, я выдѣлилъ въ немъ изъ главнаго текста особеннымъ шрифтомъ все то, что не относится прямо къ Пермской формаціи. При этомъ я имѣлъ возможность внести въ описаніе наблюденій поправки и нѣкоторыя дополненія, хотя въ цѣломъ, т. е. въ программѣ и характерѣ, онъ остался въ первоначальномъ видѣ, согласно съ постановленіемъ Минер. Общества, которое еще прежде, чѣмъ я заявилъ намѣреніе написать цѣльную статью, опредѣлило напечатать его въ «Матеріалахъ для Геогнозиса Россіи», въ первой книжкѣ которыхъ онъ и помѣщенъ впереди предлагаемой статьи.

Въ трехъ главахъ, составляющихъ настоящую статью, я послѣдовательно разсмотрю, въ первой — геогностическія и геологическія явленія въ Пермскомъ бассейнѣ, во второй — главнѣйшія органическія остатки формаціи Известняка и въ третьей — распредѣленіе этихъ остатковъ.

Глава I.

Въ «Описаніи геологическихъ наблюдений въ Казанской и Вятской губерніяхъ», я изложилъ всѣ главнѣйшія данныя, которыя позволяютъ судить о составѣ и строеніи Пермской формации въ мѣстности, обследованной мною въ 1866 году. Въ настоящей главѣ я постараюсь представить въ общей связи геогностическія отношенія этого бассейна, основываясь на упомянутомъ «Описаніи» и на тѣхъ дополненіяхъ, которыя я сдѣлалъ лѣтомъ 1867 года. Въ 1866 г. я началъ осмотръ камскаго берега на востокѣ съ города Елабуги, какъ самаго восточнаго пункта, при которомъ наблюдался Пермскій Известнякъ. Убѣдившись въ послѣдствіи, что этотъ ярусъ утолщается къ западу довольно медленно и постепенно, а слѣдовательно окончательное выклиниваніе къ востоку должно произойти на значительномъ разстояніи за Елабугой, подозрѣвая, кромѣ того, нѣкоторыя особенности въ хронологическомъ и стратиграфическомъ соотношеніяхъ пермскихъ породъ на востокѣ и западѣ, я рѣшился хотя бѣгло осмотрѣть мѣстность между Елабугой и Сарapulомъ. Съ этого послѣдняго пункта могу я начать теперь мой общій стратиграфическій взглядъ.

Наслоеніе по Камѣ. Обрывистыя прибрежныя высоты праваго берега Камы у верхняго конца города имѣютъ непостоянную вышину въ 30 и 50 метровъ надъ уровнемъ рѣки. Въ нижней половинѣ ихъ обнажены темнокрасныя песчаники, прослоенныя темнокрасною сланцевою глиной. Однообразный цвѣтъ этихъ породъ разнообразяетъ только зеленоватыя полосы, окаймляющія или переслаивающія песчаникъ и глины. Надъ темнокраснымъ ярусомъ лежитъ сѣроватожелтый, известковый песчаникъ, раз-

дѣленный узкимъ поясомъ полосатыхъ глинъ на два пласта метровъ на 5 толщиной. Выше снова идутъ красныя и сѣрозеленыя полосы, но болѣе свѣтлыхъ цвѣтовъ, чѣмъ внизу; кромѣ того, этотъ верхній ярусъ содержитъ, по крайней мѣрѣ, въ нижней части, тонкія известняковыя прослойки, часто болѣе, или менѣе мергелистыя. На бичевникѣ, въ обломкахъ сѣроватаго известняка, происходящихъ повидимому изъ слоя надъ желтымъ песчанкомъ, я нашелъ кристаллическое, изъ известковаго шпата состоящее ядро косої раковины, въ которой безъ труда узналъ *Gervillia seratophaga*. Какъ ни интересна была эта находка, но я располагалъ слишкомъ ограниченными временами для поисковъ и расколотивъ нѣсколько десятковъ кусковъ, не встрѣтилъ ничего больше, кромѣ неправильныхъ пустотъ и кристаллическихъ конкрецій. Слой падаетъ нѣсколько градусовъ на ССЗ (въ плоскости обнаженія). Въ нѣсколькихъ верстахъ ниже по Камѣ паденіе слоевъ измѣняется въ противоположное (на ЮЮВ) и, въ разстояніи около 20 верствъ отъ Сарапула, желтый песчанникъ скрывается подъ бичевникомъ, а верстахъ въ 40 снова видѣнъ въ нижней части обрыва. При устьѣ рѣки Бѣлой этотъ песчанникъ занимаетъ большую часть вертикальнаго утеса въ правомъ берегу Камы. Поясъ красныхъ породъ, раздѣляющихъ его на два пласта, здѣсь тоньше и мѣстами совершенно выклинивается. Верхняя половина песчанника известковистѣе, конкреціоннѣе и потому крѣпче; нижняя чище и рыхлѣе. Между р. Бѣлой и селомъ Икское устье (неподалеку отъ устья р. Ика) я не видѣлъ удовлетворительныхъ обнаженій пермскихъ породъ. На нѣсколько верствъ въ обѣ стороны отъ села Пьяный Боръ онѣ скрыты за Древней Послѣтретичной террасой, которая тянется почти до рѣки Ижъ. Близъ Иксаго Устья опять показываются въ обрывахъ снизу темнокрасныя песчанники, выше — желтый, известковистый, конкреціонный песчанникъ, надъ которымъ лежитъ мощный пластъ бѣлаго известняка. Слой падаетъ внизъ по рѣкѣ, которая течетъ здѣсь на ЮЮЗ и верствъ черезъ пять, въ лѣвомъ берегу Камы. известнякъ видѣнъ близъ уровня бичевника. Отсюда рѣка направляется на З и геологическіе горизонты опять поднимаются вверхъ. Близъ Тихихъ Горъ горизонтъ известняка достигаетъ болѣе 30

метровъ надъ ур. Камы. Надъ известнякомъ прямо слѣдуютъ темнокрасные песчаники, а надъ нимъ сѣроватожелтый, известковистый песчаникъ, иногда съ крупно-конкреціоннымъ строеніемъ. Еще выше — опять красные, полосатые песчаники и глины. Новый поворотъ Камы на Ю снова влечетъ за собой паденіе слоевъ, такъ что известнякъ доходитъ до уровня рѣки. Въ такомъ положеніи находимъ мы его при пароходной станціи Бережные Челны, на лѣвомъ берегу рѣки. Лежащій выше желтый песчаникъ, который при Тихихъ Горахъ обнаруживаетъ только известковистый составъ и конкреціонное сложеніе, здѣсь ужъ содержитъ прослойки известняка. Наконецъ за Елабугой, верстахъ въ 20 къ З отъ Челновъ, есть прекрасное обнаженіе, описаніемъ котораго я началъ первую часть статьи. Здѣсь известнякъ лежитъ въ 60 метрахъ надъ Камой; подъ нимъ зеленоватожелтый, известковистый, тонкій песчаникъ (песчаный мергель), пересланвающійся съ известнякомъ, а еще ниже красные песчаники и сланцеватая глина.

Такимъ образомъ тѣсная связь Известняка съ желтымъ, болѣе или менѣ известковистымъ, песчаникомъ, за которымъ мы слѣдимъ по Камѣ отъ Сарапула, мнѣ кажется достаточно ясною. Въ Челнахъ и къ Ю отъ Тихихъ Горъ мы видимъ его *надъ* Известнякомъ, подобно тому, какъ это наблюдается во многихъ западныхъ камскихъ обнаженіяхъ, при Котловкѣ (обн. II), близъ Грахани (обн. IV) и проч. Въ Елабугѣ, гдѣ этотъ стратиграфическій горизонтъ лежитъ выше вершины обнаженія, мы находимъ желтоватый песчаникъ въ значительномъ развитіи *подъ* Известнякомъ. Этотъ подстилающій песчаникъ наблюдается восточнѣе при Искомъ Устьѣ и даже за устьемъ р. Бѣлой, такъ какъ верхняя часть этого пласта здѣсь известковистѣе и конкреціоннѣе, потому наводитъ на мысль считать именно ее представителемъ Известняка. Впрочемъ, говоря вообще, мы видимъ здѣсь постепенное выклиниваніе послѣдней породы и соприкосновеніе выше и ниже ея лежавшихъ слоевъ; граница ихъ, хотя я не могу указать ее съ совершенной точностью, есть *стратиграфическій горизонтъ* развитаго на западѣ Известняка. Для избѣжанія недоразумѣній я хотѣлъ бы обратить вниманіе читателя на употребленный выше

эпитеъ «стратиграфическій», потому что подъ выраженіемъ «стратиграфическій горизонтъ» я понимаю нѣчто совсѣмъ не одинаковое съ хронологическимъ, палеонтологическимъ и другими горизонтами. На слѣдующихъ страницахъ я не разъ возвращусь къ этому предмету, а въ концѣ статьи окончательно разъясню его.

Смотря на карту (табл. VIII) и соображая различныя направленія, въ которыхъ наблюдается описанное паденіе слоевъ, наглядно изображенное въ проэціяхъ табл. VII, читатель придетъ, я думаю, къ тому же заключенію, къ которому пришелъ я: антиклинальная складка, пробѣгающая съ СВ на ЮЗ, пересѣкающая Каму при Сарапулѣ и проходящая неподалеку отъ Тихихъ Горъ и Елабуги, всего лучше удовлетворяетъ наблюденіямъ.

Тотъ же желтоватый песчаникъ наблюдалъ я сѣвернѣе, въ разстояніи до 100 верстъ отъ Камы, по почтовой дорогѣ изъ Сарапула въ Елабугу. Хотя онъ здѣсь залегаетъ подъ значительной толщей полосатыхъ мергелей, глинъ и песчаниковъ, составляющихъ верхнюю часть Сарапулскаго обнаженія, но глубокія долины рѣчекъ, сбѣгающихъ съ этой холмистой страны въ Каму, хорошо обнаруживаютъ его въ нѣсколькихъ мѣстахъ: между станціями Юринской и Апабѣвской, при деревнѣ Ромашкиной и близъ станціи Сукманской. Въ послѣднемъ мѣстѣ, пласть этого песчаника, болѣе 10 метровъ толщиною, довольно рыхлый, но содержащій твердыя известковистыя прослойки, падаетъ не менѣе 20° на СЗ (въ плоск. обн.). На первый взглядъ это вполне согласно съ упомянутой выше антиклинальной складкой, такъ какъ Сукманская станція лежитъ къ сѣверо-западу отъ ея оси, но обдумывая дѣло строже, приходишь къ мысли, что положеніе сукманскаго песчаника указываетъ на другую складку. Хотя для Вятской губерніи нѣтъ не только топографическихъ, но и вообще удовлетворительныхъ картъ, также какъ не сдѣлаво, или по крайней мѣрѣ не опубликовано, достаточно подробной нивелировки, то въ большей части моихъ сухопутныхъ экскурсій я постоянно дѣлалъ барометрическія наблюденія анерондомъ (Spencer and Browning). Понятно, что показанія этого инструмента относительно измѣненій уровня страны, взятія чрезъ различные промежутки времени, не могутъ считаться надежными. Мнѣ не разъ случа-

юсъ убѣдиться, что иногда, даже при быстромъ восхожденіи на крутую гору, они бываютъ слишкомъ невѣрны. Тѣмъ не меньше, если наблюдатель внимательно слѣдитъ за характеромъ рельефа поверхности, за быстротой и направленіемъ мѣстныхъ, текущихъ водъ, беретъ въ расчетъ состояніе погоды, постоянство вѣтра, если притомъ совершенный имъ путь есть замкнутая, кривая линія, т. е. онъ возвращается съ экскурсіи на прежнее мѣсто, то, мнѣ кажется, есть основаніе полагаться на такую нивелировку, по крайней мѣрѣ, до тѣхъ поръ, пока какія нибудь серьезныя данныя этому не противорѣчатъ. По anerоиду сукманскій песчаникъ лежитъ около 50 метровъ надъ уровнемъ Камы въ Елабугѣ, а при послѣднемъ городѣ онъ приходится въ 60 метрахъ *); такъ какъ разстояніе между этими пунктами около 70 верстъ, то даже весьма слабого паденія къ СЗ, еслибъ оно продолжалось на всемъ промежуточномъ пространствѣ, было-бъ достаточно для бѣльшаго измѣненія уровня песчаника, между тѣмъ паденіе здѣсь вовсе не слабо. Верстахъ въ 10 къ СЗ отъ Елабуги, при деревнѣ Коло-совкѣ, Известнякъ обнаженъ метрахъ въ 30 или 35 надъ уровн. Камы, въ 19 верстахъ къ СВ отъ города, при станціи Мунай-кинской только въ 20 метрахъ надъ тѣмъ же уровнемъ. Это послѣднее наблюденіе дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ, что сукманское обнаженіе принадлежитъ къ другой антиклинальной складкѣ, а раздѣляющая ихъ синклинальная ось проходитъ гдѣ либо близъ Мунайкинской станціи **).

Прежде чѣмъ я перейду къ наслоенію Пермской формаци на западъ отъ Елабуги, необходимо сказать нѣсколько больше объ обнаженія близъ этого города, въ такъ называемой Красной Горкѣ, на правомъ берегу. Въ «Описаніи наблюденій», которое начинается именно съ этого пункта, я указалъ и старался по возмо-

*) Какъ сказано, песчаникъ этотъ здѣсь собственно отсутствуетъ, и непосредственно подлежащій ему Известнякъ завершаетъ береговья высоты.

**) Изложенныя на предыдущихъ страницахъ наблюденія, между Елабугою и Сарапуломъ, сдѣланы болѣе быстро и не такъ тщательно, какъ ниже по Камѣ, на Волгѣ и въ другихъ мѣстахъ, такъ какъ на дополнительныхъ экскурсіяхъ 1867 года, я имѣлъ въ виду только разъясненіе общихъ отношеній Пермской формаци.

сти разобрать разногласіе моихъ наблюденій съ наблюденіями Р. Людвига (Geinitz, Dyas, Heft II, s. 294), сдѣланными вѣроятно, въ какомъ нибудь другомъ мѣстѣ, хотя я недоумѣваю, въ какомъ именно. Вообще ясный, общій характеръ наслоенія здѣсь таковъ:

Сверху:

- | | |
|---|------------|
| 3) Свѣтлосѣрый, пористый известнякъ, весь состоящій изъ тонкостѣнныхъ, кругловатыхъ пузырьковъ, сообщающихъ ему нѣкоторое сходство съ пемзой, и содержащій темносѣрая, мелко оолитовыя конкреціи. Въ немъ виды Schizodus, Clidophorus и другія неясныя Conchifera. Толщина слоя | 2*5 |
| 2) Пере мѣжающіеся слои зеленоватожелтаго, а ниже сѣраго, песчанаго мергеля съ многочисленными Lingula и плотнаго, сѣроватаго известняка съ обломками раковинъ Productus, Spirifer, Terebratula и Stenopora. Книзу прослойки известняка тоньше | Около 15,0 |
| 1) Темнокрасныя песчаники, пересланяющіеся съ темно-красными и сѣрозелеными сланцевыми глинами | около 36,0 |
| Бичевникъ | 6,0 |
| | 59,5 |

Верхній слой есть клидофоровый известнякъ, какъ называетъ его Людвигъ, или верхній ярусъ Пермскаго Известняка, какъ мы будемъ называть его. Хотя палеонтологическій признакъ, т. е. присутствіе Clidophorus Pallasii исключительно здѣсь, побудившій Людвига отдѣлить этотъ ярусъ и дать ему такое названіе, будетъ разсмотрѣнъ въ послѣдней главѣ, но во всякомъ случаѣ эта часть формации Пермскаго Известняка представляетъ очень отчетливый, легко распознаваемый, геологическій горизонтъ и удобно отдѣляется отъ нижележащаго известняка, какъ палеонтологически, такъ даже петрографически.

Второй слой есть начало и эквивалентъ развитаго западнѣе известняковаго яруса, характеризующагося присутствіемъ Productus Cancrini, Spirifer rugulatus, Terebratula elongata и дру-

гихъ раковинъ, преимущественно *Brachiopoda*. Это продуктовый, или нижній известнякъ, какъ называетъ его Людвигъ и другіе авторы; я же буду называть его среднимъ ярусомъ формациі Известняка, такъ какъ на Волгѣ подъ нимъ лежитъ еще одинъ ярусъ известняка съ особенною фауной и названіе «нижній» естественно должно быть перенесено на него.

Третій слой есть такъ называемая нижняя Пермская формациа, лежащая подъ формациею Известняка; сохраняя пока это названіе, я однако оставляю за собой право высказаться о хронологическихъ отношеніяхъ этихъ песчаниковъ къ формациі Известняка впоследствии.

Къ сѣверу отъ береговыхъ высотъ при Елабугѣ, слѣдуютъ надъ формациею Известняка полосатые мергели и песчаники, но образуя здѣсь только отлогіе изволоки, прикрытые новѣйшею поверхностной глиной, они не имѣютъ значительной мощности. Наблюдатель, интересующійся этой верхнею формациею, долженъ спуститься по Камѣ дальше на западъ, гдѣ она открыта въ высокихъ прибрежныхъ обрывахъ, имѣющихъ не меньше 80 метровъ въ вышину, какъ напр. верстахъ въ 5 выше деревни Котловки. Изъ этой высоты $\frac{2}{3}$ приходится на Верхніе Полосатые Мергели, такъ какъ верхняя граница Пермскаго Известняка лежитъ здѣсь только въ 27 метрахъ надъ ур. Камы. Такое различіе въ уровнѣ Известняка, сравнительно съ елабужскимъ обнаженіемъ, отстоящимъ верста на 15 къ востоку, вполне объясняется тѣмъ, что Сарапуло-елабужская или, короче, Елабужская антиклинальная ось, о которой была рѣчь выше, вступаетъ при елабужскомъ обнаженіи въ долину Камы, тогда какъ самая рѣка направляется на западъ и постепенно удаляется отъ этой оси. Но формациа Полосатыхъ Мергелей мало вознаграждаетъ геолога за трудъ и время, потраченные имъ на осмотръ ея многочисленныхъ красныхъ, бурыхъ, сѣрыхъ, зеленыхъ и бѣлыхъ слоевъ, почти не содержащихъ явственныхъ органическихъ остатковъ. Даже въ петрографическомъ отношеніи, единственная общая черта, достойная вниманія, состоитъ въ томъ, что преобладающіе внизу слои песчаника сверху отступаютъ, а прослойки глинистаго мергеля и известняка становятся многочисленнѣе. Часто встрѣчающіеся здѣсь на гра-

ницахъ слоевъ слѣды струй и попадающіяся въ нижней части формации, мелкія, превратившіяся въ рыхлый уголь части растений свидѣтельствуютъ объ осажденіи этихъ породъ въ мелководьѣ.

Что касается до нижележащихъ слоевъ, то подъ Верхнимъ ярусомъ Известняка, который тутъ только тѣмъ отличается отъ елабужскаго, что имѣетъ не $2\frac{1}{2}$, а 3 метра въ толщину, лежитъ Средній, или продуктовый ярусъ, представляющій уже болѣе сплошную массу известняка (слои по нѣскольку метровъ) съ безчисленными *Productus Cancrini*, *Spirifer rugulatus*, *Terebratula elongata*, *Stenopora columnaris* и проч. Зеленоватый песчаный мергель съ *Lingula*, переслаивающій въ Елабугѣ этотъ известнякъ до-верху, здѣсь является болѣе книзу и содержитъ въ небольшомъ числѣ *Clidophorus Pallasi*. Впрочемъ большая часть этого слоя и всѣ нижніе пермскіе песчаники (слой 1-й въ Елабугѣ) скрыты за бичевникомъ и подъ ур. Камы.

При устьѣ рѣки Вятки, близъ селенія Грахань, мы находимъ Верхній ярусъ Известняка на высотѣ около 45 метровъ выше ур. Камы. Непосредственно надъ нимъ здѣсь есть новый слой, около 1-го метра толщиной — листоватого сложенія известнякъ съ отпечатками растений, съ *Aucella Hausmanni* и неясными *Conchifera*; сколько мнѣ извѣстно, слой этотъ не существуетъ восточнѣе. Средній ярусъ Известняка, достигающій здѣсь до 25 метровъ въ толщину представляетъ, вопреки общему характеру петрографическаго измѣненія формации отъ востока къ западу, значительно песчанистый составъ, чего нѣтъ ни близъ Котловки, ни при Елабугѣ. Песокъ, который входитъ въ составъ его, не должно смѣшивать съ тѣмъ, который принадлежитъ зеленоватому, песчаному мергелю, переслаивающему известнякъ въ предъидущихъ обнаженіяхъ: послѣдній тоньше зерномъ даже въ обнаженіяхъ, лежащихъ восточнѣе, т. е. въ направленіи, въ которомъ мощность и крупнозернистость Пермскихъ песчаниковъ обыкновенно увеличивается; а при Грахани этотъ песчаный мергель, подстилающій средній ярусъ известняка и принимающій здѣсь въ общемъ сѣрый цвѣтъ обнаруживаетъ даже значительно глинистый составъ, но содержитъ и здѣсь, какъ въ Елабугѣ, мириады маленькой *Lingula*. Его сплошная толща т. е. не содержащая известковыхъ прослоекъ, какъ въ Елабугѣ)

пгѣтъ до $7\frac{1}{2}$ метровъ и занимаетъ нижнюю часть обнаженія, подъ которымъ уже слѣдуетъ бичевникъ. Но по другую сторону устья рѣки Вятки, близъ с. Свиногорья, подъ сѣрымъ мергелемъ съ *Lingula*, обнаженъ метровъ на 6 красный песчаникъ (нижепермскій).

Не трудно убѣдиться, что ось антиклинальной складки проходить именно чрезъ эти обнаженія. Во-первыхъ, внизъ по Камѣ, направляющейся отъ Грахани на ЮЮВ, слои падаютъ и при Соколяхъ Горахъ Верхній Известнякъ обнаженъ низко надъ бичевникомъ; во-вторыхъ, вверхъ по Вяткѣ, т. е. на ССЗ, ясно наблюдается тоже самое стратиграфическое явленіе. Паденіе такъ значительно, что верстахъ въ 10 или 12-ти, между деревней Атаркой и городомъ Мамадышами верхняя граница формации Известняка скрывается подъ уровнемъ Вятки. Такое строго определенное прохожденіе антиклинальной оси чрезъ Грахань, гдѣ Верхній Известнякъ лежитъ однако, относительно ур. Камы, метровъ на 15 ниже, чѣмъ въ Елабугѣ, даетъ право сдѣлать не лишнее интереса заключеніе, что кромѣ боковаго паденія слоевъ отъ антиклинальной оси, здѣсь есть еще паденіе продольное, иначе говоря, хребетъ складки медленно понижается къ ЮЗ. Мы находимъ подтвержденіе этого въ ея дальнѣйшемъ ходѣ.

Между селомъ Омарой и деревней Вандовкой, верстъ на 25 къ ЗЮЗ отъ устья Вятки, песчанность Средняго яруса Известняка значительно увеличивается; порода скорѣе должна быть названа известковистымъ песчаникомъ, чѣмъ песчанымъ известнякомъ, и то благодаря тому, что известковый цементъ обильно составляютъ снѣжнобѣлыя раковины *Productus Canisipi*, часто хорошо сохранившія и въ безчисленномъ множествѣ наполняющія многія прослойки. Даже Верхній (кливофоровый) Известнякъ, входящійся здѣсь въ 25 метрахъ надъ ур. Камы, содержитъ сверху и внизу прослойки сѣроватожелтаго песчаника, однако сохраняетъ свои характерныя черты — пористость, конкреціонность и многочисленныхъ *Clidorphogus* и *Schizodus*; верстахъ въ 12 дальше, близъ деревни Кутыкиной, онъ становится почти не распознаваемъ, потому что вмѣсто его мы находимъ сѣрый и бурый мергель съ прослойками плотнаго, темносѣраго известняка, не со-

держащаго окаменѣлостей; только вышележащій, неправильно-листоватый известнякъ съ отпечатками *Calamites*, *Ulmannia Gronni*, неясныхъ *Conchifera* и остатками ящеровъ немедленно убѣждаетъ, что упомянутый мергель есть стратиграфическій эквивалентъ Верхняго Известняка. Ниже — 7½ метровъ крѣпкихъ, краснобурыхъ песчаниковъ, переслаивающихся съ полосатыми, мергелистыми глинами, въ которыхъ геологъ, въ первый разъ посѣщающій мѣстность и не слѣдившій шагъ за шагомъ за измѣненіемъ породъ, никакъ не признаетъ Средній ярусъ Известняка; однако подъ этой толщей есть известняковый слой съ неясными отпечатками *Spirifer rugulatus*, лежащій опять на мергелѣ и буромъ песчаникѣ. Хотя этотъ слой только ½ метра въ толщину, но верстъ на 5 западнѣе, при устьѣ рѣки Берсута, онъ достигаетъ почти до 5 метровъ, имѣетъ желтый цвѣтъ и содержитъ безчисленное множество темносѣрыхъ, нерѣдко фиолетовыхъ раковинъ *Productus hemisphaerium*, *Productus Cancrini*, *Spirigera concentrica*, *Terebratula elongata*, *Spirifer rugulatus*, членики морскихъ лилій и проч., большею частію прекрасно сохранившіяся. Въ «Описаніи наблюдений» я говорилъ о странныхъ изломахъ этого пласта, расколотаго на большія отдѣльныя глыбы, изъ ко-

Фиг. 1.



Изломы известняка при устьѣ Берсута, на Камѣ.

торыхъ каждая на восточной сторонѣ приподнята такъ, что верхняя и нижняя поверхности образуютъ съ горизонтомъ уголъ градусовъ въ 20 или 25. Глыбы наклонены въ сторону общаго паденія слоевъ, такъ какъ при Берсутѣ Верхній Известнякъ лежитъ если не ниже, то ужъ никакъ не выше, чѣмъ при Кутькиной — 16 метровъ, — тогда какъ при Омарѣ 25 метровъ. Это заставляетъ предположить, что антиклинальная ось здѣсь снова вошла въ долину Камы, косвенно направляясь къ ея лѣвому берегу. Подтвержденіе этого мы находимъ въ наслоеніи лѣваго берега. Такъ, при Старошешминскѣ, который лежитъ почти противъ Омары, надъ талюсомъ (уровень камскаго бичевника), видны только Верхніе Полосатые Мергели, а западнѣе, при Зміевѣ, открытъ Верхній ярусъ Известняка и часть подстилающей его группы мергеля и песчаника, соответствующей мергелю и песчанику въ Кутькиной. Въ Крутой Горѣ, находящейся версты на 3 ниже Чистополя, слои лежатъ ниже, чѣмъ въ Зміевѣ, такъ что, не смотря на менѣе высокій талюсъ, вся группа песчаника и мергеля, а можетъ быть, и часть Верхняго Известняка здѣсь скрыты. Слои падаютъ градусовъ 10 на СЗ. Слѣдовательно, мы прошли нѣкоторую антиклинальную волну. Въ самомъ дѣлѣ, продолженіе елабужской оси приходится по картѣ на деревню Бутыри и очень близко къ Зміеву *). За Крутой Горой слои опять поднимаются и близъ села Кубаса обнажена надъ уровнемъ Камы значительная часть Средняго яруса, который здѣсь уже не представляетъ того песчаного состава, который мы видимъ восточнѣе. Верхній ярусъ Известняка долженъ лежать здѣсь около 25 метровъ надъ ур. рѣки. Такимъ образомъ здѣсь мы встрѣчаемъ вторую антиклинальную складку, по всей вѣроятности параллельную первой, потому что въ оврагахъ, открывающихся въ Каму съ юга, видно крутое паденіе слоевъ на Ю, что даетъ, вмѣстѣ съ медленнымъ

*) Этого нельзя понимать строго, такъ какъ точное положеніе прямой линіи, проходящей черезъ Елабугу и Грахань, зависитъ отъ вѣрности картъ, а надѣяться на послѣднія довольно рискованно. Незданная карта мѣстнаго Окружнаго Штаба, который я главнымъ образомъ руководствуюсь для Казанской губерніи, заслуживаетъ больше довѣрія, чѣмъ всѣ другія, мнѣ извѣстныя.

восхожденіемъ ихъ въ камскомъ берегу на 3, истинное паденіе на ЮЮВ. За Кубасомъ тянется песчаная, послѣдтретичная формація и пермскія породы не проявляются, по лѣвому берегу Камы — до самаго устья, по правому — до окрестности Рыбной Слободы, гдѣ мы встрѣчаемъ Верхній Известнякъ въ 12 метрахъ надъ ур. рѣки. Верстахъ въ 15 ниже, въ Сорочьихъ Горахъ, тотъ же ярусъ Известняка лежитъ на 5 метровъ выше; и слои продолжаютъ восходить дальше, по направленію къ деревнѣ Сорочье. Какъ выше, такъ и ниже его, вмѣсто песчаниковъ, которые наблюдаются на востокѣ, находится сѣрый и бурый мергель, содержащій только незначительныя песчанья прослойки. Въ верхней части Средняго Известняка, мало выступающаго надъ бичевникомъ и несодержащаго окаменѣлостей, залегаетъ слой бѣлаго гипса въ 3 метра толщиной; тотъ же минералъ, въ видѣ безчисленныхъ кругловатыхъ конкрецій присутствуетъ въ нѣкоторыхъ вышележащихъ породахъ. Восхожденіе слоевъ здѣсь непродолжительно, и быть можетъ, уже подъ самой деревней Сорочье прекращается, хотя масса наносовъ и поверхностной глины совершенно скрываетъ наслоеніе до села Шурана, подъ которымъ Верхній ярусъ Известняка, большею частію вывѣтрившійся въ рыхлую, почти разсыпчатую массу, находится метрахъ въ 9 надъ Камой, т. е. сейчасъ выше бичевника.

Послѣднее изъ пермскихъ обнаженій на Камѣ, при Лашевѣ, сходно съ шуранскимъ, но еще бѣднѣе и ограниченнѣе. Попадающіеся въ мягкомъ, марающемъ известнякѣ ядра *Schizodus* заставляютъ думать, что слои лежатъ здѣсь не выше, чѣмъ въ Шуранѣ.

Наслоеніе по Волгѣ. Переходя теперь къ Волгѣ, мы нисколько не уклоняемся отъ общаго направленія съ СВ на ЮЗ, по которому до сихъ поръ слѣдили за разрѣзомъ Пермской формаціи: отъ устья Камы до села Сюкѣва Волга течетъ совершенно въ направленіи своего огромнаго восточнаго притока и путникъ не въ силахъ вполне избавиться отъ сомнѣній въ непоколебимости правъ Волги на первенство. Линія обрывовъ, которая тянется верстъ на 15 отъ села Кирѣльскаго по направленію къ городу Тетюшамъ обнажаетъ подъ лѣсистыми склонами, спускающимися съ вер-

шины высотъ, вверху — красныя и сѣрыя полосы мергеля, внизу — метровъ 10 сѣроватаго известняка, возвышающагося прямо надъ бичевникомъ, который занимаетъ около 9 метровъ надъ ур. Волги. Какъ известнякъ, такъ и вышележащій мергель содержатъ множество конкрецій и прослоекъ бѣлаго гипса; въ известнякѣ находятся, кромѣ того, кремь, нефть и кристаллическая сѣра. Несмотря на совершенное отсутствіе окаменѣlostей, наблюдатель, знакомый съ Пермской формаціей выше по Волгѣ, не колеблясь, относитъ обнаженный здѣсь известнякъ къ Верхнему ярусу. Отъ Кирѣльскаго до Сюкѣва слои замѣчательно прямолинейны и если понижаются, то весьма мало; но верстахъ въ 5 ниже Сюкѣва, при постепенномъ заворотѣ Волги къ Ю, паденіе ихъ усиливается: вскорѣ сѣрый мергель, накрывающій известнякъ, опускается до бичевника, не на-долго онягъ поднимается вверхъ и ближе къ Тетюшамъ окончательно скрывается подъ ур. рѣки. При Тетюшахъ на Верхніе Полосатые Мергели начинаетъ налегать Юрская формація, подъ которую они уходятъ, въ направленіи на Ю, все глубже и глубже.

Правый берегъ Волги внизъ отъ села Кирѣльскаго врѣзанъ въ сѣверный склонъ синклинальной складки; пограничная съ ней антиклинальная откроется передъ нами сейчасъ же, какъ только мы, направляясь отъ Камскаго устья вверхъ по Волгѣ, обогнемъ гору, скрывающую село Богородское. Уже въ этой горѣ слои быстро поднимаются на значительную высоту, но къ селу падаютъ снова и только версты на 4 дальше по берегу достигаютъ максимумъ высоты, за которымъ слѣдуетъ очень медленное пониженіе. Верхній ярусъ известняка лежитъ около 60 метровъ надъ ур. Камы *) и хотя онъ здѣсь также палеонтологически безмолвенъ, и содержитъ множество гипсовыхъ конкрецій, какъ въ Сюкѣвѣ, но тутъ мы еще меньше можемъ сомнѣваться въ стратиграфическомъ значеніи этой толщи: сѣроватожелтый песчаный мер-

*) Подъ высотой Верхняго Известняка я вездѣ разумѣю высоту его нижней границы. Приведенное здѣсь число 60 выводится изъ обнаженій XXX и XXXI-го (Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ. стр. 46 и 47; смотри также текстъ на стр. 48).

гель, почти всюду отдѣляющій этотъ ярусъ отъ Средняго, вполнѣ ясенъ и содержитъ въ мергелистыхъ прослойкахъ *Clidophorus Pallasi*, *Avicula speluncaria*, *Arca Kingiana* и многочисленныя отпечатки *Calamites*. Слѣдующій ниже, Средній ярусъ, состоитъ изъ массивной толщи известняка съ гипсомъ и кремнемъ и гипсовыхъ слоевъ, достигающихъ до 4-хъ метровъ, въ толщину. Тамъ, гдѣ гипсовыя конкреціи не задавили всѣ другія формы и очертанія, въ породѣ встрѣчаются ядра раковинъ, преимущественно *Productus Cancrini*, нѣкоторыхъ *gasteropoda* и мелкіе экземпляры *conchifera*; весь ярусъ около 40 метровъ. Подъ нимъ выдается изъ скалы широкимъ уступомъ и часто, прерывая бичевникъ, спускается прямо въ рѣку сѣрый утесъ *Нижняго яруса Известняка*, содержащій множество *Clidophorus Pallasi*, *Osteodesma Kutorgana*, *Solemya biarnica*, *Schizodus obscurus*, *Strophalosia horrescens* и проч. Maximum его высоты надъ рѣкою 15 метровъ. Сходство фауны Нижняго яруса съ фауной Верхняго и отличие обѣихъ отъ промежуточнаго Средняго — представляетъ интереснѣйшее явленіе въ нашей формациі. Мы рассмотримъ его въ третьей главѣ.

Антиклинальная ось лежитъ близъ деревни Русское Тенпшево (кажется нѣсколько южнѣе), но такъ какъ вся эта линія прибрежныхъ скалистыхъ высотъ несетъ названіе Антоновскихъ горъ, по имени слѣдующаго селенія, лежащаго дальше на сѣверъ, то я прилагаю къ мѣстной стратиграфической складкѣ названіе Антоновской. Вверхъ по рѣкѣ слон медленно падаютъ; Нижній ярусъ Известняка скоро скрывается подъ ур. Волги и мы уже нигдѣ больше его не встрѣчаемъ: правый берегъ Волги между Русскимъ Тенпшевымъ и Богородскимъ есть единственное мѣсто, гдѣ онъ доступенъ наблюденію. Сѣвернѣе Антоновки Верхній Известнякъ постепенно освобождается отъ гипса и содержитъ знакомыя формы: *Clidophorus Pallasi*, *Schizodus obscurus*, *Schizodus planus*, *Arca Kingiana*, *Nautilus cornutus* и проч. Передъ селомъ Красновидовымъ скрывается въ бичевникѣ Средній ярусъ, за Буртасами Верхній и въ береговыхъ обрывахъ сверху до низу пестрѣютъ красныя, сѣрыя и бѣлыя полосы Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей. Въ многочисленныхъ прослойкахъ глинъ, мергеля, известняка

и иногда гипса, мы не находимъ здѣсь песчаниковъ, такъ обыкновенныхъ на востокѣ. Только въ самыхъ верхнихъ частяхъ формации, отсутствующихъ при Волгѣ, я наблюдалъ верстахъ въ 4-хъ западнѣе значительный пластъ этой породы *). За синклинальной осью, пересекающей Волгу близъ деревни Лобышки, восхождение слоевъ совершается тихо, нѣсколькими отлогими волнами, которыя не совсѣмъ ясны; такъ въ Ключищахъ, а можетъ быть и въ Ташовкѣ, открывается надъ бичевникомъ часть Средняго яруса, тогда какъ между этими пунктами (въ Матюшинѣ) и сѣвернѣе ихъ (въ нижнемъ Услонѣ) Верхній Известнякъ не поднимается надъ основаніемъ обрывовъ. Только въ Верхнемъ Услонѣ, или, точнѣе говоря, въ сосѣдней деревнѣ Печищахъ геологическіе горизонты снова лежатъ значительно выше надъ ур. Волги: нижняя граница Верхняго яруса около 19 метровъ надъ этимъ уровнемъ. Подлежащую группу слоевъ, отдѣляющую этотъ ярусъ, въ которомъ находятся *Productus Cancrini*, *Strophalosia horrescens*, *Spirigera concentrica*, *Avicula speluncaria*, отъ Средняго, составляетъ здѣсь не песчаный мергель, какъ всюду южнѣе и восточнѣе, а глинисто-известковый, оканчивающійся внизу тонкою, но рѣзко замѣтною прослойкой грязно-бурой глины. Здѣсь мы снова пересекаемъ одну изъ главныхъ антиклинальныхъ осей, при чемъ направление Волги круто измѣняется изъ восточнаго въ южное. Продолжая осмотръ наслонія вверхъ по теченію, мы видимъ, что за Печищами Верхній ярусъ опускается до 12 метровъ надъ ур. рѣки, при Морквашахъ поднимается приблизительно до той же высоты, какъ въ Печищахъ, затѣмъ снова опускается и послѣ значительнаго перерыва въ обнаженіяхъ, который обуславливается долиной рѣки Свіяги, является вѣроятно близъ уровня

*) Въ «Описаніи Геологическихъ наблюдений въ Каз. и Вят. губ.», обнаженіе XXV, приведенъ подробный перечень слоевъ Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей въ Пановой Горѣ, близъ Буртасы, приблизительно до 45 метровъ н. ур. Волги. Въ 1867 году, осматривая окрестные овраги, я съ такою же подробностью прослѣдилъ наслоніе еще на нѣсколько десятковъ метровъ, но считаю излишнимъ приводить дополнительное описаніе, такъ какъ, за исключеніемъ вышеупомянутаго песчаника, находящагося не менѣе, какъ на высотѣ 100 метровъ выше уровня Волги, это все тѣже разноцвѣтные мергели, глины и щелквидные известняки.

Волги, подъ селеніемъ Вязовое *). Я говорю *вѣроятно*, потому что надъ бичевникомъ не видно его нижнюю гранцу и я опредѣляю ее только по приблизительному расчету средней толщины этого яруса въ ближайшихъ пунктахъ (Моркваши, Печпши). Дальнѣйшее паденіе слоевъ вверхъ по рѣкѣ совершается также волнообразно, какъ совершалось до сихъ поръ: при деревнѣ Собакиной весь Известнякъ скрывается въ бичевникѣ, а верстахъ въ 12 отъ Вязоваго, близъ селенія Бѣловольскъ, надъ бичевникомъ снова видна верхняя часть Верхняго яруса. Здѣсь привлекають вниманіе наблюдателя два обстоятельства. Первое состоитъ въ томъ, что непосредственно надъ порпестымъ известнякомъ съ *Clidophorus Pallasi*, *Schizodus* sp., *Avicula speluncaria*, *Murchisonia subangulata*, *Productus*, *Cancrini*, лежатъ красныя и сѣрыя мергельныя полосы; слѣдовательно вся толща бѣлаго мергеля (какъ называетъ эту породу Мёрчисонъ), переслаивающаяся съ сѣрымъ, которая всюду ниже по Волгѣ имѣетъ отъ 5 до 10 метровъ въ толщину, здѣсь или отсутствуетъ, или замѣняется другою. Но химическій анализъ этой породы, изъ того же геологическаго горизонта въ Бургасахъ, показываетъ, что это не мергель, а доломитовый известнякъ (см. ниже), который принялъ рыхлую, почти разсыпчатую консистенцію вслѣдствіе размыванія прежде существовавшего въ немъ гипса. Сѣрый известнякъ въ Вязовомъ есть тотъ же самый слой, но тутъ онъ еще содержитъ явственныя гипсовыя конкреціи, тогда какъ при Бѣловольскѣ, онъ повидному никогда не заключалъ замѣтнаго количества гипса. Второе обстоятельство, останавливающее вниманіе представляетъ слой сѣраго, довольно глинистаго мергеля отъ 1¹/₂ до 2⁰/₀ толщиной, вставляющійся въ массу Верхняго Известняка, и именно въ такіе горизонты, которые юговосточнѣе нигдѣ не содержатъ ни

*) Странно, что возвышающіяся здѣсь надъ бичевникомъ, хорошо видныя съ рѣки, высокія, сѣрыя скалы известняка, изобилующаго кремнемъ и пустотами, которыя произошли чрезъ раствореніе гипсовыхъ конкрецій, оставались незамѣченными. Мёрчисонъ говоритъ и поясняетъ чертежемъ, что Пержскій Известнякъ, постепенно падающій отъ Услона къ Западу, наблюдается только до Свіяжска; дальше же онъ будто бы скрытъ подъ ур. рѣки, надъ которыми выставляются только полосатые мергели (*Geol. of Russia*, I, 162).

глинистыхъ, ни песчаныхъ породъ. Это наводитъ на мысль, что слѣдя вверхъ по Волгѣ, мы держимся направленія, въ которомъ петрографическая *facies* мѣняется и можно ожидать, что еще дальше на западъ Известнякъ совершенно выклинивается. Мы сейчасъ увидимъ, что нѣкъ торья явленія говорятъ въ пользу такого предположенія, хотя состояніе обнаженій и характеръ обнаженныхъ слоевъ выше по Волгѣ, къ сожалѣнію, не допускаютъ разрѣшить вопросъ положительно.

Самый чувствительный пробѣлъ въ обнаженіяхъ составляетъ пространство верстъ въ 50 длиною, между Бѣловольскомъ и большимъ Сундыремъ, гдѣ путникъ видитъ только закругленные, густо поросшіе мелкимъ лѣсомъ склоны, съ самыми скудными обрывами, затемненными осыпью. Всматриваясь въ нихъ, онъ выносить не совсѣмъ твердое убѣжденіе, что паденіе слоевъ, которое между Бѣловольскомъ и Козловкой, уводитъ Известнякъ подъ ур. Волги, вскорѣ замѣняется восхожденіемъ. Однако, въ окрестно-

Фиг. 2.



Оползень деревни Нѣвняской, состоящій изъ бѣлой известковистой толщи, прослоенной темнокрасною глиной. За ополземъ видѣнъ подлежащій песчаникъ *in situ*.

стяхъ Сундыря, гдѣ обнаженія довольно открыты, Известняка нѣтъ. Въ толщѣ красныхъ и сѣрыхъ мергелей, содержащихъ незначительные слои песчаника, находятся лишь тонкія известняковыя прослойки, которыя такъ обыкновенны въ формациі Полосатыхъ Мергелей. Изъ нихъ только одна обращаетъ на себя вниманіе по ея значительной мощности — отъ 5 до 6 метровъ; но и эта рыхлая, яркѣлая масса содержитъ тонкія, темнокрасныя прослойки; она особенно хорошо обнажена при деревнѣ Нѣвинской, гдѣ образуетъ красивый оползень. Обнаженныя здѣсь породы не содержатъ органическихъ остатковъ, по крайней мѣрѣ я не нашелъ ихъ и мы вынуждены руководствоваться только стратиграфическими, и притомъ косвенными соображеніями. Возможно, разумѣется, только три случая: породы, обнаженныя при Сундырѣ, лежатъ или ниже Известняка, или выше его, или ему эквивалентны, т. е. стратиграфическій горизонтъ Известняка находится въ открытыхъ здѣсь обнаженіяхъ. Самое невѣроятное, даже невозможное изъ трехъ предположеній есть первое: еслибъ всѣ эти породы были нижнія, то гдѣ либо между Козловкой и Сундыремъ, по береговымъ склонамъ и на прилежащей высокой возвышенности страны должны быть выходы Известняка и нельзя допустить, чтобъ это не выразилось рѣзкой орографической чертой на поверхности, такъ какъ крѣпкая, каменистая порода въ нѣсколько десятковъ метровъ толщиной, заключенная между рыхлыми мергелями, необходимо образуетъ при выходахъ утесы. Несравненно вѣроятнѣе второе предположеніе, что Известнякъ лежитъ здѣсь ниже уровня Волги и слѣдовательно паденіе слоевъ между Козловкой и Сундыремъ было значительнѣе, чѣмъ восхождение. Въ такомъ случаѣ бѣлый мергель деревни Нѣвинской принадлежитъ къ формациі Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей. Хотя бѣлыя, рассыпчатая и каменстыя прослойки въ этой формациі очень обыкновенны, но мощность слоя при Нѣвинской исключительна. Конечно, утолщеніе слоевъ въ одномъ направленіи и выклиниваніе въ другомъ есть явленіе не только обыкновенное, но и вполне законное, неизбѣжное; однако, именно потому мы не можемъ смотрѣть на него, какъ на случайность, несостоящую въ связи съ другими геологическими условіями бассейна. Выклини-

ваніе известняковъ идетъ въ сторону берега и въ данномъ геологическомъ бассейнѣ всѣ известковые слои выклиниваются въ одномъ направленіи; наоборотъ, въ этомъ направленіи увеличивается масса и крупнозернистость береговыхъ породъ, т. е. являются глины, песчаники, конгломераты. Утолщеніе известковыхъ прослоекъ Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей къ западу совершенно противорѣчитъ другимъ петрографическимъ измѣненіямъ бассейна. Песчаники, которыхъ мы почти вовсе не находимъ въ Полосатыхъ Мергеляхъ ниже по Волгѣ, играютъ уже нѣкоторую роль при Сундырѣ, а верстахъ въ 30 западнѣе составляютъ главную массу формациі. Мощность бѣлаго мергеля при Нѣвинской допускаетъ другое объясненіе, совершенно согласное съ увеличеніемъ къ сѣверо-западу береговыхъ породъ и состоящее въ томъ, что при Сундырѣ формациі Известняка нѣтъ ни выше, ни ниже обнаженій: она уже на столько выклинилась и измѣнилась, что не можетъ быть прямо распознаваема; но бѣлый мергель деревни Нѣвинской петрографическій слѣдъ ея. Согласное съ этимъ показаніе даетъ и слой сѣраго мергеля, вставляющійся при Бѣловольскѣ въ Верхній Известнякъ. Можно возразить, что въ такомъ случаѣ выклиниваніе Известняка совершается черезъ-чуръ быстро, такъ какъ при Вязовомъ и Бѣловольскѣ нѣтъ никакихъ признаковъ пониженія верхней границы Известняка, которое естественно должно сопровождать выклиниваніе. Но я укажу на весьма ясный способъ выклиниванія того же Известняка на востокъ, по Камѣ. Тамъ оно идетъ, если можно такъ выразиться, почти исключительно *снизу*, и въ то время, какъ Нижній и Средній ярусы окончательно исчезаютъ на пространствѣ между Волгой и Елабугою, Верхній ярусъ, весьма мало измѣнившій толщину, тянется много дальше на востокъ. Мнѣ кажется, я вправѣ считать сѣверо-западное выклиниваніе Известняка аналогичнымъ восточному (см. также по поводу этого главу III). Къ такому взгляду склоняюсь я въ настоящее время, руководствуясь при этомъ нѣкоторыми другими указаніями на горизонтальныя границы формациі Известняка и на связь стратиграфическаго строенія почвы съ извидами текучихъ поверхностныхъ водъ, о чемъ будетъ сказано ниже. Теперь мы обратимъ вниманіе на наслоеніе выше по Волгѣ, ко-

торое показываетъ, что если бы мы хотѣли держаться мнѣнія о существованіи Известняка въ Сундырѣ подъ ур. рѣки, то должны допустить между Козловкой и Сундыремъ *несравненно* большее опусканіе слоевъ, чѣмъ восхожденіе, такъ какъ при Чебоксарахъ и Козьмодемьянскѣ выходятъ изъ-подъ уровня рѣки новыя большія толщи песчаниковъ и мергелистыхъ глинъ.

Послѣ незначительнаго паденія къ рѣкѣ Цивилю начинается опять восхожденіе слоевъ, соединенное съ многочисленными оползнями и изломами. Передъ Чебоксарами бѣлый известковый мергель, перемежающійся съ сѣрымъ и краснымъ и сопровождаемый сверху и снизу желтыми песчанками, лежитъ на высотѣ 45 метровъ надъ ур. Волги. Ниже, подъ желтымъ песчанкомъ и толщею темнокрасныхъ глинистыхъ мергелей открыта пластъ краснобураго песчаника до 15 метровъ толщиною. а въ самомъ основаніи обрыва видны снова красныя и сѣрыя полосы мергеля, которыя при западномъ концѣ города представляютъ волнообразныя изгибы, замѣчательныя особенно потому, что вышележащій песчаникъ въ нихъ не участвуетъ *). Здѣсь, т. е. къ западу отъ Че-

*) Не излишне, я думаю, привести здѣсь болѣе подробное описаніе этого наслоенія, обнаженнаго въ правомъ берегу Волги, верстахъ въ 5-ти ниже Чебоксаръ. Это лучшее обнаженіе на всемъ пространствѣ между устьями Свияги и Суры (около 200 верст.).

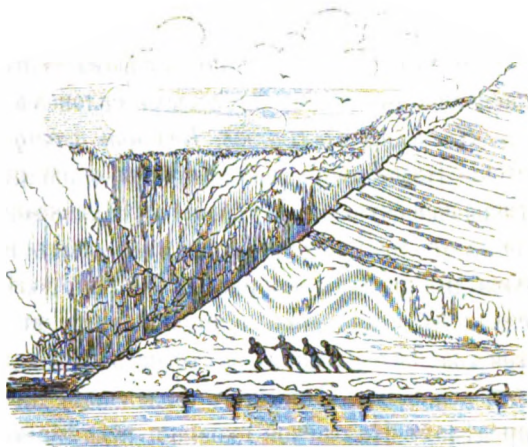
Сверху:

- | | |
|--|------|
| 8) Прикрытый неравноѣрною толщею поверхностной глины, буровато-желтый песчаникъ, послойно, то крѣпкій, то рыхлый. Перемежается съ бѣлымъ, краснымъ и сѣрымъ мергелемъ | 6,0 |
| 7) Бѣлый и сѣрый мергель, переходящій ниже въ розовый, бурый, сѣрый и грубокрасный | 2,0 |
| 6) Буроватожелтый слюдястый песчаникъ (большую частію песокъ), переходящій вверху въ зеленоватый, а внизу въ конгломератъ съ известняковой и глинистой галькой | 4,5 |
| 5) Бурокрасный и сѣрый глинистый мергель | 4,5 |
| 4) Буроватожелтый, рыхлый, слюдястый песчаникъ | 3,0 |
| 3) Грубокрасный и сѣрый глинистый мергель, съ прослойками песчаника | 10,0 |
| 2) Краснобурый песчаникъ, вообще довольно рыхлый, но содержащій крѣпкія конкреціонныя прослойки, переходящія въ валуны; также желкія глинистыя и мергелино-известковыя конкреціи; всюду обнаруживаеть фальшивую слоистость, падающую до 30 даже до 40° на ЗСЗ (въ плоск. обнаж.) | 15,0 |
| 1) Грубокрасный и сѣрый глинистый мергель, обнаженъ на | 2,0 |
| Бичевникъ | 5,0 |

боксарь, слои падаютъ вверхъ по рѣкѣ, но версть на 25 дальше при Ильинской Пустыни, мы находимъ ихъ приблизительно на томъ же уровнѣ, какъ въ Чебоксарахъ; слѣдовательно паденіе было непродолжитель-

Фиг. 3.

во. Продолжая отсюда слѣдовать противъ течения, мы круто измѣняемъ путь изъ западнаго въ сѣверо-западный, оглябая широкую Козьмодемьянскую Луку, въ вершинѣ которой, нѣсколько западнѣе города, слои достигаютъ maximum высоты. Мощный пластъ краснобураго песчаника, который при Чебоксарахъ лежитъ въ нижней части обрыва, находится



Волнообразно изогнутый мергель у западнаго конца города Чебоксарь.

здесь выше 50 метровъ надъ Волгой, опираясь на темнокрасную массу полосатаго мергеля и содержитъ известняковыя и песчаныя прослойки. Желтые песчаники, занимающіе верхнюю часть чебоксарскаго обнаженія, приходятся въ Козьмодемьянскѣ выше вершины обрывовъ, но юго-западнѣе, между селеніями Юнгой и Умарпхой, почти противъ устья Ветлуги, они образуютъ рядъ интересныхъ сдвиговъ или оползней, въ которыхъ слои довольно правильно падаютъ около 45° на ЗЮЗ. Правильность эта заставляетъ думать, что общее паденіе слоевъ здѣсь въ ту же сторону, съ чѣмъ согласны показанія обнаженій при селеніи Сумкахъ, гдѣ надъ бичевникомъ находится метровъ 10 частью тонко-песчанаго, частью глинистаго, сѣраго и краснаго мергеля, переслаивающагося съ рыхлыми, розоватыми и голубоватыми известняками, которыхъ слои достигаютъ до 3-хъ метровъ; выше, въ осыпи лежатъ желтоватый песчаникъ. Я полагаю, что это верхняя поло-

вина чебоксарскаго обнаженія. Въ нѣкоторыхъ прослойкахъ кра-
сныхъ и сѣрыхъ мергелей я находилъ микроскопическіе куски пан-
цырей ракообразныхъ, иглы губокъ и другіе неопредѣленные
остатки; въ известнякахъ — неясныя формы раковинъ, оставляю-
щіе впрочемъ сомнѣніе, что это могутъ быть прихотливья кон-
креціи; только одинъ экземпляръ, казалось мнѣ, явственно при-
надлежалъ нѣкоторому gasteropoda.

До устья Суры, самаго западнаго пункта моихъ экскурсій,
наслоеніе скрыто въ лѣсистыхъ склонахъ.

Наслоеніе по Вяткѣ, Казанкѣ и въ другихъ мѣстахъ. Напра-
вление Камы даетъ возможность долго преслѣдовать одну стра-
тиграфическую ось и удовлетворительно опредѣлить ея положеніе,
но за то, на протяженіи многихъ сотъ верстъ, обнаруживаетъ
едва двѣ складки; направление Волги болѣе благоприятно въ по-
слѣднемъ отношеніи, и пересѣкаетъ на меньшемъ протяженіи,
три главныя складки, за то не позволяетъ отчетливо судить объ
ихъ положеніи. Впрочемъ различныя направленія этой рѣки въ
предѣлахъ Казанской губерніи исключаютъ возможность нѣкото-
рыхъ положеній и значительно суживаютъ границы, въ кото-
рыхъ оно можетъ колебаться: такъ, невозможно меридіанальное
направленіе, потому что синклинальныя и антиклинальныя линіи
пересѣкаются Волгой между Казанью и устьемъ Камы; невоз-
можно западно-восточное, потому что онѣ пересѣкаются между
Казанью и Козловкой, между Сундыремъ и Чебоксарами; невоз-
можно и направленіе съ сѣверо-запада на юго-востокъ, потому
что складки обнаруживаются между Козьмодемьянскомъ и Ильин-
ской Пустынью. Остается только направленіе съ сѣверо-востока
на юго-западъ, съ возможнымъ колебаніемъ на 45° въ каждую
сторону, и съ вѣроятнымъ на 22° . Отсюда еще слѣдуетъ исклю-
чить самую южную волжскую антиклинальную ось, Антоновскую,
такъ какъ ея направленіе удовлетворительно опредѣляется тече-
ніемъ Волги ниже камскаго устья. Хотя весьма естественно пред-
положить, что всѣ эти оси, такъ мало удаленныя одна отъ другой,
параллельны, но нѣтъ никакихъ положительныхъ основаній быть
предубѣжденнымъ противъ возможности значительныхъ уклоненій
отъ такого параллелизма. Къ разъясненію вопроса могутъ содѣй-

ствовать обнаженія по р. Вяткѣ, текущей приблизительно параллельно той части Волги, которая лежитъ между Казанью и устьемъ Камы.

Выше было говорено, что въ камскомъ берегу при устьѣ Вятки Верхній ярусъ Известняка лежитъ въ 45 метрахъ н. ур. Камы. Вверхъ по Вяткѣ слои быстро падаютъ и верстахъ въ 10 сѣвернѣ самый верхній слой Известняка, накрывающійся желтоватосѣрымъ песчаникомъ, уходитъ подъ ур. рѣки *). При Мамадышахъ обнажено около 50-ти метровъ перемежающихся пластовъ песчаника и полосатаго мергеля, показывающихъ паденіе вверхъ по рѣкѣ, продолжающееся, кажется, за деревню Малмыжку. Однако синклинальная ось лежитъ, вѣроятно, неподалеку, потому что не смотря на сѣверное паденіе слоевъ при Полянкахъ, въ самомъ близкомъ сосѣдствѣ — противъ селенія Крымская Слудка — верхній слой Известняка, содержащій рыхлый уголь, *Aucella Hausmanni* и другія неопредѣленныя *Conchifera*, лежитъ на уровнѣ рѣки Вятки, слѣдовательно, между Малмыжкой и Полянками совершилось значительное восхожденіе слоевъ; а верстъ на 20 дальше, при Нижнихъ Шунахъ, надъ талюсомъ и заливной равниной Вятки, которые скрываютъ около 2 метровъ надъ ур. рѣки, обнажено метровъ 9 известняка, содержащаго неясныя, длинныя *Conchifera* и множество мелкихъ экземпляровъ *Terebratula elongata*; выше — $4\frac{1}{2}$ метра сѣраго и бураго мергеля съ рыхлымъ песчаникомъ, прикрытаго тонкой прослойкой мергельнаго известняка съ углемъ и отпечатками растений. Сходство послѣдней прослойки съ видѣнною мною противъ Крымской Слудки и съ верхней частью Известняка, при Грахани и Кутькиной, на Камѣ, наводитъ на мысль, что нижележащія породы принадлежатъ къ Верхнему ярусу, тогда какъ изобиліе *Terebratula elongata*, въ нижней части обнаженія указываетъ, какъ будто, на начало Средняго яруса. Хотя я не осматриваю берега Вятки между

*) Въ «Описаніи геологическихъ наблюдений, произведенныхъ въ 1866 г.», случалъ наслоеніе въ Мамадышахъ и Грахани, я выразилъ мнѣніе, что породы, обнаженныя въ первомъ мѣстѣ, лежатъ выше Известняка. Въ 1867 году я убѣдился въ этомъ прямымъ наблюденіемъ.

Нижними Шунами и Малмыжемъ, но полагаю, что восхождение слоевъ продолжается дальше (можетъ быть, съ второстепенными синклинальными перерывами), потому что Мёрчисонъ говоритъ объ Известнякѣ, налегающемъ на красныя породы между Малмыжемъ и Мамадышами и обозначаетъ это мѣсто на картѣ верстахъ въ 20 и 25 къ ЮЮВ отъ Малмыжа (южнѣ Бумажной), а на югъ отсюда (на ЗСЗ отъ Шувъ), при заводѣ Таишевскомъ, онъ наблюдалъ толщу Известняка отъ 50 до 60 футовъ толщиною (отъ 15 до 18 метровъ) (Geol. of Russ. I, 160). Можетъ показаться, что такая мощность Известняка неблагоприятна мнѣнію о его выклиниваніи; но не должно упускать изъ вида, что эта формація при устьѣ Вятки имѣетъ не менѣе 30 метровъ въ толщину и что окаменѣлости, цитируемыя Мёрчисономъ въ Таишевскомъ известнякѣ, указываютъ на Средній ярусъ (см. объ этомъ слѣд. главы); на немъ, судя по описанію Мёрчисона, лежитъ масса полосатаго мергеля, слѣдовательно Известнякъ Верхняго яруса здѣсь какъ будто отсутствуетъ. Такъ какъ въ Малмыжѣ, на сколько можно судить по ближайшимъ къ городу обрывамъ долины Вятки, Известнякъ опять скрытъ подъ ур. заливной равнины, то главная антиклинальная ось этой мѣстности проходитъ, по всей вѣроятности, южнѣ Бумажной и неподалеку отъ Таишевскаго завода.

Холмистая страна, лежащая на западъ отсюда и составляющая водораздѣлъ Вятки и Казанки, не представляетъ въ своихъ бѣдныхъ обнаженіяхъ ничего, кромѣ Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей съ прослойками песчаника и туфовиднаго известняка. Только ближе къ городу Арску обнажается снизу мощный пластъ известковистаго песчаника (или песчанистаго известняка), за которымъ можно слѣдить, почти не упуская его изъ вида, по долинѣ Казанки до окрестностей города Казани. Въ 17 верстахъ къ сѣверу отъ этого послѣдняго мѣста, при Семиозерной Пустыни, мы находимъ однако не известковистый песчаникъ, а настоящій известнякъ, но во многихъ слояхъ сильно песчаный. Значительная толщина (болѣе 30 метровъ) и большое число знакомыхъ окаменѣлостей — *Clidophorus Pallasii*, *Schizodus obscurus*, *Avicula speluncaria*, *Productus Cancrini*, *Terebratula elongata* — оставляютъ мало сомнѣній, что здѣсь есть и Верхній ярусъ Известняка. Имѣя

въ виду опредѣлить съ достаточною вѣроятностью направленіе антиклинальных осей, нельзя не интересоваться относительной высотой слоевъ въ Семнозерной Пустыни, такъ какъ этотъ пунктъ способенъ показать, проходитъ ли Услонская антиклинальная ось возлѣ него, или на значительномъ разстояніи; между тѣмъ онъ лежитъ при незначительной рѣчкѣ верстахъ въ 6 отъ ея впаденія въ Казанку, которой устье удалено отсюда верста на 25 (считая по изгибамъ рѣки), слѣдовательно о положеніи обнаженія Семнозерной Пустыни надъ ур. Волги можно судить, собственно говоря, только гадательно. Въ этомъ случаѣ однако достаточно уже того, что верхняя граница Известняка въ Семнозерной Пустынѣ находится въ 34 или 35 метрахъ надъ ур. мѣстной рѣчки, а въ Печищахъ тотъ же самый геологическій горизонтъ лежитъ на высотѣ отъ 40 до 50 метровъ надъ ур. Волги; слѣдовательно при самомъ умѣренномъ паденіи Казанки и ея притока, слои въ Семнозерной Пустынѣ не могутъ лежать много ниже, чѣмъ въ Печищахъ и очень вѣроятно, что лежатъ выше. Въ самомъ дѣлѣ, хотя точная разность уровней Волги и рѣчки Семнозерной Пустыни неизвѣстна, но мы имѣемъ возможность опредѣлить ея вѣроятный минимумъ, чего для нашей цѣли вполне достаточно. Впрочемъ такой расчетъ имѣетъ значеніе не для одного этого пункта и мы должны нѣсколько ближе рассмотреть его.

Направленіе стратиграфическихъ линий. Полагая, что не лишнее отнести высоту слоевъ во всѣхъ важнѣйшихъ пунктахъ къ одному горизонтальному уровню, я принимаю за такой уровень горизонтальную плоскость, совпадающую съ поверхностью меженной воды при слияніи Камы и Волги. Высота ея надъ Чернымъ моремъ опредѣляется по слѣдующему расчету: поверхность воды въ Волгѣ при устьѣ Казанки опредѣлена приволжской треуголящей въ 116,5 фута (Каталогъ тригонометрическихъ и астрономическихъ пунктовъ); поправляя на + 3,4 фута, какъ на разность опредѣленія Каспійскаго уровня той же треуголящей до средней высоты его *), получимъ 119,9 ф.; а поверхность воды въ Волгѣ

*) Уровень Каспійскаго моря ниже уровня Чернаго моря, по опредѣленію каспійской экспедиціи 83,7 ф., закавказской треуголяціи — 85,5 ф., приволжской

при Тетюшахъ въ 95,4 ф., съ поправкой = 98,8. Разность вы-
сота (119,9 — 98,9 = 21,1) даетъ, при разстояніи этихъ пун-
ктовъ 110 верстъ (по изгибамъ праваго берега) среднее паденіе
поверхности Волги 1 футъ на $5\frac{1}{4}$ верстъ, или 0;1 на $1\frac{3}{4}$ вер-
сты*). Устье Камы отстоитъ отъ устья Казанки на 72 версты,
слѣдовательно поверхность воды здѣсь на 13 футовъ съ дробью
ниже, т. е. круглымъ числомъ лежитъ на 107 футовъ выше ур.
Чернаго моря**). Помѣщая на картѣ цифры, выражающія вы-
соту нижней границы Верхняго яруса Известняка надъ ур. Волги,
я прибавляю къ нимъ высоту этого послѣдняго надъ ур. устья
Камы, найденную по расчету горизонтальнаго разстоянія в сред-
няго, мѣстнаго паденія рѣки; выраженіе *среднее мѣстное паде-
ніе* означаетъ, что оно примѣняется только на определенномъ про-
странствѣ; такъ выведенное выше паденіе — 0;1 на $1\frac{3}{4}$ версты —
прилагается по Волгѣ только къ пунктамъ между Верхнимъ Усло-
номъ и Тетюшами; тогда какъ выше по Волгѣ прибавка расчи-
тывается по паденію 0;1 на 4 версты, потому что поверхность
Волги при устьѣ Ветлуги (съ поправкою на + 3,4 ф.) 134,0 ф.,
поверхность Волги при устьѣ Казанки 119,9; слѣдовательно раз-
ность уровней $134,0 - 119,9 = 14,1$ ф.; при горизонтальномъ
разстояніи по правому берегу = 180 верстъ, получается паде-
ніе 1 футъ на $12\frac{1}{2}$ верстъ или 0;1 на 4 версты. Для Камы и
другихъ рѣкъ я не имѣю числовыхъ данныхъ, но считаю воз-
можнымъ опредѣлить вѣроятный минимумъ средняго паденія, осно-
вывался на положеніи, что средняя быстрота и среднее паденіе
притока обыкновенно больше или, по крайней мѣрѣ, не меньше
средней быстроты главной рѣки въ той части теченія, которая

треангуляціи — 89,7 ф. Отсюда средняя цифра — 86,3 ф.; потому всѣ другіе
пункты, опредѣленные приволжской треангуляціей, должны быть поправлены
на + 3,4 (89,7 — 86,3).

*) Въ статьѣ «О Послѣтретичныхъ Образованіяхъ по Волгѣ», 1865 г., стр.
52, я принялъ паденіе Волги на этомъ пространствѣ въ 1 ф. на $4\frac{1}{2}$ версты.
потому что ошибочно опредѣлилъ разстояніе между Казанью и Тетюшами въ
90 верстъ. Теперь я руководствуюсь самою подробной и самою вѣрной изъ
имѣющихся картъ Казанской губерніи, въ масштабѣ 4 версты въ дюймъ.

**) Такъ какъ всѣ эти цифры могутъ быть только приближительны, то
ѣтъ надобности слишкомъ заботиться о десятихъ и сотыхъ доляхъ.

прилежить къ устью этого притока. Это показываютъ наблюденія и требуетъ теорія, потому что обратное отношеніе скоростей должно вести, въ случаѣ, если происходитъ размываніе русла, къ относительному замедленію этого процесса въ притокѣ, которое необходимо продолжится до тѣхъ поръ, пока размываніе въ главной рѣкѣ увеличитъ паденіе притока и вмѣстѣ съ тѣмъ его скорость; въ случаѣ засоренія русла — относительная медленность притока повлечетъ большее его засореніе, которое будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока паденіе и быстрота его сравняется съ паденіемъ и быстротой главной рѣки. Такимъ образомъ, исключенія изъ высказаннаго положенія могутъ быть въ геологическомъ смыслѣ только временныя, а въ географическомъ только мѣстныя и не нарушаютъ общности правила. Иногда, и между прочимъ именно въ случаѣ съ Камой, можетъ возникнуть сомнѣніе: не совершенно ли условно понятіе о притокѣ и главной рѣкѣ, а слѣдовательно не вполнѣ ли произвольно высказанное положеніе? Но что касается Камы, то она слишкомъ явно даетъ чувствовать свою бѣольшую быстроту пароходамъ и гребнымъ судамъ, взбирающимся противъ теченія, и приведенное сомнѣніе было бы на этотъ разъ излишне. Для расчета паденія этой рѣки я принимаю, какъ его minimum, среднее паденіе Волги, между Казанкой и Тетюшамъ ($0^{\circ}1$ на $1^{\frac{3}{4}}$ версты). Для Вятки и Казанки, быстрота которыхъ замѣтно чувствительнѣе камской, я принимаю вдвое бѣольшій minimum ($0^{\circ}2$ на $1^{\frac{3}{4}}$), руководствуясь тѣмъ, что вдвое бѣольшее паденіе Волги между Казанкой и Тетюшамъ, сравнительно съ паденіемъ ея между Ветлугой и Казанкой не производитъ столь замѣтной разности; кромѣ того я беру въ расчетъ чрезвычайное паденіе притоковъ дальнѣйшаго порядка, рѣчекъ-ручейковъ, изъ которыхъ одинъ, выливающейся въ Волгу между селами Красновидовымъ и Буртасамъ, я наблюдалъ съ этой цѣлью въ 1867 году. Рѣчка эта извѣстна подъ названіемъ Янасалка. Я нашелъ въ средней части ея теченія, гдѣ нѣтъ ни водопадовъ, ни особенныхъ быстринъ, при скорости отъ $0^{\circ}33$ до $0^{\circ}46$, паденіе отъ $\frac{1}{103}$ до $\frac{1}{70}$, что составляетъ отъ $10^{\circ}0$ до $15^{\circ}0$ она версту *).

*) Хотя средства, которыми я пользовался для этого опредѣленія, были весьма незатѣйливы, но я приложилъ все старанія, чтобъ избѣжать вредной

Рѣчка Семиозерной Пустыни близко подходит къ тому же разряду потоковъ, и я едва ли рискую выйти изъ предѣловъ вѣроятнаго minimum, если возьму для ея паденія десятую часть меньшей изъ двухъ цифръ, т. е. 1‰ на версту.

Таковы основанія, служившія къ выводу выставленныхъ на картѣ чиселъ, показывающихъ относительную высоту одного изъ геологическихъ горизонтовъ Пермской формации, а именно нижней границы Верхняго яруса Известняка. Для большей ясности, я покажу расчетъ на частномъ и притомъ самомъ сложномъ примѣрѣ. За основаніе Верхняго Известняка въ Семиозерной Пустынѣ я принимаю границу слоевъ, означенныхъ въ «Описаніи геолог. наблюд. въ Каз. и Вят. губ.», обн. XXXIX, подъ №№ 5 и 6-мъ. Высота этой границы надъ ур. пруда 19‰; уровень пруда надъ ур. рѣчки ниже плотины 2‰; паденіе рѣчки (1‰ на версту) при разстояніи обнаженія отъ ея слиянія съ р. Казанкой не менѣе 6 верстъ — составляетъ 6‰; паденіе Казанки (0,2 на $1\frac{3}{4}$ версты) отъ этого пункта до устья (не менѣе 25 верстъ) составляетъ около 3‰; паденіе Волги (0,2 на $1\frac{3}{4}$ версты) отъ устья Казанки до устья Камы около 4‰; слѣдовательно составляетя число 34‰.

Смотря на карту, нельзя не замѣтить бросающееся въ глаза отношеніе этихъ чиселъ къ главнымъ изгибамъ рѣчныхъ долинъ:

для моей цѣли степени ошибокъ и, думаю, не безуспѣшно. Скорость теченія я опредѣлялъ въ трехъ мѣстахъ, для чего тщательно вымѣривалъ тесьмою всѣ изгибы ручья, въ 1-мъ мѣстѣ на протяженіи около 50 метровъ, во 2-мъ около 100 метровъ, въ 3-мъ около 150 метровъ; скорость опредѣлялась поплавками изъ твердой бумаги; по формѣ это были какъ бы правильные октаэдры безъ наружныхъ граней, но съ тремя внутренними, чрезъ оси проходящими плоскостями; полавки эти оказываются очень практичными: они почти совершенно погружены въ воду, но держатся при поверхности и какъ бы ни повертывались, всегда представляютъ теченію входящіе углы. На 1-мъ мѣстѣ опредѣленіе сдѣлано 4 раза, на 2-мъ — 3 раза, на 3-мъ — 2 раза; несходство показаній въ отдѣльныхъ наблюденіяхъ было весьма мало. Паденіе уровня рѣчки опредѣлялось особеннаго рода нивелировкой, съ помощію клинометра Шмалькальдера, чрезъ который я визировалъ блестящій предметъ, прикрѣпленный на шесть; показанія этого инструмента достаточно точны, да крокъ того я производилъ повѣрочную нивелировку между тѣми же пунктами, но по другой, дощаной линіи. Близость цифръ, полученныхъ такимъ образомъ, позволяетъ мнѣ полагаться на результатъ, по крайней мѣрѣ, въ той степени, которая нужна для нашихъ цѣлей.

тамъ, гдѣ правый берегъ образуетъ выдающуюся кривизну, пи-фры показываютъ высокое положеніе слоевъ, гдѣ берегъ вдаётся, слои лежатъ низко. Такъ правый берегъ Волжской долины дѣлаетъ въ Казанской губерніи четыре главные выходящія угла: при Козьмодемьянскѣ около 100° , при Сундырѣ 110° , при Верхнемъ Условѣ 80° , и ниже Богородскаго (камское устье) въ 85° . Съ каждымъ изъ этихъ поворотовъ совпадаютъ, или нѣсколько имъ предшествуютъ значительнѣйшія числа: 84; 24; 23; 60. Подобное же явленіе замѣчается въ теченіи Камы, только здѣсь оно не такъ постоянно и не такъ рѣзко, потому что рѣка эта съ меньшей настойчивостью держится праваго берега. На пространствѣ отъ Сарапула до устья Кама обнаруживаетъ особенную извилистость между Елабугой и Омарой, гдѣ ее сопровождаютъ большія числа, перемижающіяся съ средними: 71, 36, 54, 34; здѣсь она 6 разъ круто пересѣкаетъ антиклинальную ось; затѣмъ, когда послѣ постепенно уменьшающихся величинъ 24, 16, 12, является, на сравнительно меньшемъ протяженіи, 30, 16, 28, 11, рѣка снова дѣлаетъ крутые повороты (между Кубасомъ и Шураномъ). При послѣднихъ рѣзкихъ изгибахъ Камы отъ Лаишева до устья вѣтъ чиселъ, показывающихъ высоту слоевъ, потому что Пермскія породы здѣсь смыты въ одинъ изъ новѣйшихъ геологическихъ періодовъ, но изгибы эти пересѣкаютъ продолженіе значительнѣйшей побочной оси въ Антоновской антиклинальной складкѣ (см. ниже). Вліяніе стратиграфическихъ складокъ на изгибы рѣки, совершенно понятно: если рѣка, положимъ Волга, въ Казанской губерніи вслѣдствіе общаго наклона поверхности страны (быть можетъ, теперь несуществующаго, но бывшаго прежде) стремится на юго-востокъ, но встрѣчаетъ волнообразныя возвышенія, пробѣгающія на сѣверо-востокъ, то она должна огибать ихъ; пусть послѣ разрушительнымъ дѣйствіемъ атмосферныхъ вліяній сгладится этотъ рельефъ, слѣдъ его останется въ изгибахъ рѣчной долины, даже въ томъ случаѣ, если изогнутые слои одинаково рыхлы; но еще ярче выступаетъ это явленіе, если углубляя свое русло и напирая на правый берегъ, рѣка встрѣчаетъ подъ рыхлыми породами каменистые, также изогнутые пласты: они производятъ такое же дѣйствіе, какое производилъ прежде поверх-

ностный рельефъ; это рельефъ подземный, такъ сказать, осязаемый рѣкою. Если бы даже рѣка потекла по странѣ уже въ то время, когда поверхностный рельефъ совершенно искаженъ, то дойдя до каменистыхъ слоевъ, она необходимо должна воспроизвести ихъ положеніе въ своихъ изгибахъ. Чѣмъ крѣпче слой, котораго коснулась рѣка въ антиклинальной складкѣ, сравнительно съ вышележащимъ, который она въ то же время размываетъ въ синклинальной, чѣмъ больше разность въ высотѣ перваго слоя на той и другой линіи, тѣмъ медленнѣе будетъ онъ уступать боковому напору рѣки и тѣмъ рѣзче выдастся образованный имъ изгибъ.

Наблюдая постоянную связь антиклинальнаго и синклинальнаго положенія слоевъ съ изгибами рѣчной долины, всякій разъ, когда удавалось удовлетворительно прослѣдить и измѣрить слои, я считалъ себя вправѣ руководствоваться этимъ выводомъ, если не какъ доказательствомъ, то, по крайней мѣрѣ, какъ мотивомъ, въ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ непосредственное наблюденіе надъ размѣрами паденія слоевъ, было невозможно. Такъ, выше было замѣчено, что я принялъ это въ расчетъ при обсужденіи напластованія между Козловкой и Сундыремъ. Точно также нѣкоторыя частности въ изгибахъ Камы, особенно въ Вятской губерніи, повидимому не подходятъ подъ правило, но я не придаю этому никакого значенія, такъ какъ лучшія карты этой мѣстности, опубликованныя и неопубликованныя, очень невѣрны и даютъ различныя показанія; сказанное относится даже къ Казанской губерніи, для которой, какъ я уже говорилъ, есть сравнительно хорошая карта. Я убѣдился въ этомъ, въ 1866 году, когда повѣрялъ компасомъ теченіе Камы отъ Елабуги до устья.

Выставленные на картѣ цифры позволяютъ сразу обозрѣть главнѣйшія данныя для проведенія антиклинальныхъ осей. Самая отчетливая изъ нихъ — Елабужская, продолжающаяся къ ВСВ на Сарapulъ, къ ЗЮЗ на Бутыри, Зміево.... Довольно ясно также направленіе Услонской антиклинальной оси: она идетъ приблизительно отъ д. Печищъ на Казань, съ лѣвой стороны долины р. Казанки, проходитъ южнѣе г. Арска и пересѣкаетъ р. Вятку къ Ю отъ Бумажной. Положеніе этой линіи не можетъ быть фикса-

ровано съ такой опредѣленностью, какая возможна для предъидущей складки между Елабугою и Омарой: во-первыхъ, наслоение при Бумажной мною лично не осмотрѣно, во-вторыхъ, къ югу отъ Семозерной нѣтъ удовлетворительныхъ обнаженій. Замѣтивъ о причинѣ невѣрности въ положеніи этой линіи, я могу указать однако предѣлы ошибки: на рѣкѣ Вяткѣ, при Малмыжѣ и за Нижними Шунами Известнякъ скрывается подъ ур. рѣки; на Волгѣ наблюдается тоже при Бѣловольскѣ и почти тоже при Нижнемъ Услонѣ*). Такимъ образомъ непараллельность этой оси съ Елабужской (уголъ около 3°) находится въ предѣлахъ ошибки и не можетъ превосходить 15° . Уже одно это обстоятельство располагаетъ думать, что важнѣйшая промежуточная антиклинальная складка, Антоновская, имѣетъ такое же, приблизительно параллельное, направленіе; дѣйствительно, въ этомъ убѣждаетъ положеніе слоевъ на берегу Волги, внизъ отъ Кирѣльскаго: еслибъ складка направлялась не къ ЗЮЗ, а круче на югъ, то слои внизъ по рѣкѣ восходили бы, еслибъ она шла круче на западъ, слои должны падать; въ дѣйствительности, на протяженіи 15 верстъ, слои если и измѣняютъ уровень, то такъ мало и такъ постепенно, что безъ особенно подробныхъ измѣреній въ этомъ трудно положительно убѣдиться. Такимъ образомъ направленіе Антоновской антиклинальной оси, имѣ кажется, фиксируется хорошо направленіемъ праваго берега Волги внизъ отъ с. Кирѣльскаго, что уклоняетъ ее отъ параллельности съ Елабужской линіей только на 3° или на 4° . Между тѣмъ, восточное (собственно ВСВ) ея продолженіе проходитъ во-первыхъ, неподалеку отъ Лаишева, гдѣ обнаженіе хотя и неясно, но то, что можно видѣть, не даетъ подтвержденія высокому положенію слоевъ; во-вторыхъ, прямолинейное продолженіе этой линіи выходитъ на рѣку Вятку близъ деревни Полянковъ и такъ какъ, съ одной стороны, нигдѣ по этой рѣкѣ между Нижними Шунами, принадлежащими къ Услонской складкѣ, и Атаркой, лежащей уже на складкѣ Елабужской, нѣтъ выхода

*) По крайней мѣрѣ, нижняя граница Верхняго яруса скрывается здѣсь подъ бичевникъ и слои лежатъ положительно ниже, чѣмъ въ Верхнемъ Услонѣ, или Печищахъ.

Известняка, а, съ другой стороны, при Полянкахъ дѣйствительно наблюдаются признаки слабаго антиклинальнаго положенія слоевъ, то мы приходимъ къ заключенію, что на протяженіи 150 верстъ отъ Волга до Вятки Антоновская складка значительно понизилась, почти исчезла, т. е. мы снова встрѣчаемся здѣсь съ явленіемъ *продольнаго паденія* слоевъ по антиклинальной линіи, котораго примѣръ уже имѣли на Елабужской оси. Хотя въ постепенномъ пониженіи антиклинальной складки нѣтъ ничего особеннаго, но рѣзкая разность въ высотѣ слоевъ при Лашевѣ и на Волгѣ невольно останавливаетъ вниманіе и повидимому не соотвѣтствуетъ разстоянію (22 или 23 версты). Посмотримъ однако на дѣло внимательнѣе. Изъ «Описанія Геологическихъ наблюденій въ Каз. и Вят. губ.», обн. XV, видно, что пермскія породы открыты при Лашевѣ до 14 метровъ надъ ур. Камы, что это марающій, или совершенно рыхлый известнякъ съ неясными *Conchifera*, между которыми я находилъ *Avicula speluncaria* и большіе *Schizodus obscurus*. Отсутствіе *Brachiopoda* и въ особенности размѣры послѣдней изъ названныхъ раковинъ, по причинамъ, объясняемымъ ниже, позволяютъ выбирать только между Верхнимъ и Нижнимъ ярусами Известняка, а близость и сходство обнаженія съ шуранскимъ, гдѣ видно начало Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей, склонили меня къ мнѣнію, что Лашевскій известнякъ принадлежитъ къ Верхнему ярусу. Ярусъ этотъ въ волжскомъ берегу, на антиклинальной линіи, содержитъ множество гипсовыхъ конкрецій, которыя встрѣчаются въ огромномъ количествѣ и въ нижележащихъ слояхъ, часто сливаясь въ сплошные, мощные пласты. Въ Лашевѣ мы не находимъ ни слѣда гипсу. На Волгѣ, во многихъ мѣстахъ, можно шагъ за шагомъ слѣдить переходъ известняка, содержащаго гипсъ въ несодержащій его рыхлый, мѣловидный известнякъ съ кремнемъ, совершенно сходнымъ съ Лашевскимъ. Я уже говорилъ выше, что это совершается чрезъ раствореніе гипса, при чемъ, конечно, не обходится безъ растворенія и, слѣдовательно, разрушенія известняка. Пытаясь сдѣлать приблизительный расчетъ, на сколько опустится Верхній Известнякъ при Русскомъ Тенишевѣ (на Волгѣ), если весь обнаженный гипсъ будетъ извлеченъ, я нахожу, что отъ прежней высоты останется

только $\frac{2}{7}$, слѣдовательно изъ 61 метра— $43\frac{1}{2}$; лаишевское обнаженіе отстоитъ на 3 версты къ ССЗ отъ антиклинальной оси, но на такомъ же разстояніи и въ ту же сторону отъ оси находятся Антоновскія пещеры, гдѣ высота Верхняго Известняка только 39 метровъ, т. е. меньше, чѣмъ $\frac{2}{3}$ высоты на самой оси; $43\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = 29$; уровень Камы при Лаишевѣ выше уровня Волги при Русскомъ Тенишевѣ minimum на $1^{\circ}6$; $29^{\circ}0 - 1^{\circ}6 = 27^{\circ}4$; Елабужская складка, между Граханью и Омарой, на разстояніи 24 версты, падаетъ на 20 метровъ; принимая тотъ же размѣръ паденія— $0^{\circ}83$ на версту—между Волгой и Лаишевымъ (разстояніе 22 версты) имѣемъ $18^{\circ}4$. Слѣдовательно при Лаишевѣ недостаетъ только $9^{\circ}0$ высоты ($27,4 - 18,4$), которые не объясняются приведенными данными; но мы должны обратить вниманіе на слѣдующія обстоятельства: 1) мы принимали minimum паденія Камы, что имѣетъ вліяніе не только на высоту Лаишевскаго обнаженія, но и на размѣръ продольнаго паденія Елабужской складки, 2) нѣтъ никакихъ причинъ полагать, что продольное паденіе Антоновской складки не превосходитъ паденіе Елабужской; 3) мы не брали въ расчетъ, что при раствореніи гипса могла раствориться часть известняка и что ниже основанія обнаженія на Волгѣ могутъ залегать новые пласты гипса; между тѣмъ то и другое весьма вѣроятно. Такимъ образомъ, на мой взглядъ, Лаишевское наслоеніе не представляетъ ничего несообразнаго съ близкимъ прохожденіемъ Антоновской антиклинальной оси.

Оставляя въ сторонѣ разборъ многихъ подробностей, которыхъ отчасти коснусь еще ниже, отчасти считаю удобнымъ пройти до времени молчащемъ, я могу, мнѣ кажется, высказать опредѣленно, что *главнѣйшія стратиграфическія оси Пермской формации въ Казанской и части Вятской губерніяхъ приблизительно прямолинейны, параллельны и направляются на ВСВ (между В, 20° С и В, 30° С)*. Изложенныхъ основаній достаточно для удовлетворительной вѣроятности такого положенія и болѣе чѣмъ достаточно для опроверженія мнѣнія Р. Людвига, который даетъ на составленной имъ картѣ Пермской формации въ Россіи (Geinitz, Dyas, В. II.) складки *возможно противоположнаго* направленія, г. е. перпендикулярныя къ выведеннымъ мною: они идутъ на ССЗ.

Излишне было бы разбирать основанія, которыя привели его къ такому взгляду; какъ ни бѣдны его данныя, но и въ числѣ ихъ есть противорѣчащія, каковѣ, напримѣръ, цитируемое имъ наблюденіе Мѳрчисона относительно южнаго паденія слоевъ при Змиевѣ. (Даже возможность самаго изображенія на его картѣ синклинальной складки между р. Вяткой и Елабугой обусловливается географической ошибкой почти во 100 верстѣ: помѣстивъ городъ Елабугу, гдѣ слѣдуетъ, а не противъ устья р. Бѣлой, какъ это дѣлаетъ Людвигъ, крайне затруднительно провести между Елабугою и устьемъ р. Вятки (едва три миллиметра) пять цвѣтныхъ поясовъ, долженствующихъ означать выходъ на поверхность различныхъ ярусовъ Пермской формациі). Стратиграфическія складки Людвига представляли геологу то удобство, что направленіе ихъ близко подходило къ направленію Уральскаго хребта, вслѣдствіе чего ихъ происхожденіе могло быть приписано той же эпохѣ и тѣмъ же силамъ, которыя произвели Уральскій хребетъ. Хотя силы эти извѣстны не были, но отъ продолжительнаго обращенія съ ними, какъ это обыкновенно дѣлается, ихъ привыкли считать не только извѣстными, но и понятными. Такимъ образомъ происхожденіе пермскихъ складокъ казалось до того простымъ, что даже не требовало никакого объясненія. Иначе стоить дѣло со складками востоко-сѣверо-восточнаго направленія: ихъ нельзя приписать вліянію Урала и приходится искать иного объясненія, для чего необходимо ближе вникнуть въ ихъ свойства и соотношенія съ другими явленіями. Здѣсь кстати указать на данныя, которыя позволяютъ предположить, что направленіе этихъ складокъ имѣетъ болѣе общее значеніе, чѣмъ можно было бы думать по ограниченности обследованной въ этомъ отношеніи мѣстности. Карта Мѳрчисона, приложенная къ *Geology of Russia*, показываетъ широкую полосу Пермскаго Известняка и гипса, которая тянется съ небольшими перерывами отъ Самары до Уфы. Текстъ сочиненія, относящійся къ этой мѣстности, убѣждаетъ, что здѣсь Пермскій Известнякъ или выходитъ на поверхность, или лежитъ сравнительно не глубоко надъ нею, короче сказать, это большая антиклинальная складка, которой ось замѣчательно параллельна пермскимъ складкамъ Казанской губерніи. Вмѣстѣ съ тѣмъ, это

есть направленіе Юрскаго бассейна на водораздѣлѣ Камы и Сѣверной Двины и направленіе западной части Общаго Сырта; не то при Оренбургѣ: направленіе Юрской и Мѣловой формациі, участвующихъ въ образованіи Общаго Сырта, постепенно измѣняется здѣсь въ восточное, юго-восточное и наконецъ, въ верховьяхъ Илеа и Эмбы, въ южное, впадая въ направленіи Урала. На этомъ пространствѣ, гдѣ смѣшиваются и путаются два почти противоположныхъ направленія, мы встрѣчаемъ пересѣкающіяся стратиграфическія линіи, которыя наблюдалъ Мѵрчисонъ при Гребеняхъ и по дорогѣ въ Воскресенскъ (Geol. of Russia, I, 148). Онѣ то вѣроятно и ввели въ заблужденіе Людвигъ, сдѣлавшаго слишкомъ большое обобщеніе. Предубѣжденіе считать легко распознаваемые осадочныя породы, между прочимъ известняки, содержащія окаменѣлости совершенно пассивными, такъ сильно, что для объясненія стратиграфическихъ складокъ, геологъ непременно ищетъ кремнекислыхъ кристаллическихъ породъ, которыхъ поднимающему, или боковому напору онѣ могъ бы приписать ихъ. Къ счастью для истины, на тысячи верстъ по ту и по другую сторону Пермскихъ складокъ мы не находимъ такихъ породъ. Пермскій бассейнъ Европейской Россіи есть одинъ изъ огромнѣйшихъ и однообразнѣйшихъ геологическихъ бассейновъ, котораго напластованіе, на сколько мы знаемъ, нигдѣ, кромѣ Уральской окраины, не представляетъ значительныхъ нарушеній. Остается одно — ознакомиться съ явленіемъ сколько можно ближе, съ цѣлью убѣдиться, не дадутъ ли нѣкоторыя спеціальныя черты его наведеній для отысканія причины. Хотя мои наблюденія далеки отъ той полноты, которая была бы желательна, въ особенности потому, что смыслъ ихъ сталъ выясняться уже послѣ того, какъ экскурсіи окончились, однако и изъ собраннаго матеріала могутъ быть сдѣланы нѣкоторыя заключенія.

О формѣ стратиграфическихъ складокъ. Въ предыдущемъ я изложилъ данныя для выясненія положенія и направленія складокъ; теперь хочу сказать нѣсколько словъ о ихъ формѣ. Мы уже видѣли, что Елабужская и Антоновская складки имѣютъ продольное паденіе, что онѣ не постоянны, т. е. исчезаютъ на болѣе или менѣе значительномъ протяженіи; при томъ Елабужская складка

понижается къ ЗЮЗ, а Антоновская къ ВСВ: подобное же пониженіе замѣчается на побочныхъ складкахъ. Но гораздо интереснѣе ихъ форма въ поперечномъ направленіи, что всего лучше наблюдается въ Антоновской складкѣ. Отъ maximumъ высоты на антиклинальной линіи, слои на югъ быстро падаютъ къ с. Богородскому, за которымъ поднимаются снова и снова падаютъ верстахъ въ 3-хъ ниже Богородскаго и (на продолженіи той же складки) за Сюкѣвымъ; восхождение и паденіе слоевъ повторяется еще разъ по направленію отъ Сюкѣва къ г. Тетюшамъ. Противуположное паденіе слоевъ встрѣчается на этомъ пространствѣ гораздо чаще, но я говорю теперь только о большихъ волнахъ, которыхъ синклинальная часть доводитъ Верхній ярусъ Известняка до уровня Волги, или по крайней мѣрѣ, до уровня бичевника. Упомянутыя двѣ съ половиною волны занимаютъ 11 верстъ въ направленіи перпендикулярномъ къ антиклинальной оси. Если мы будемъ слѣдить поперечный контуръ складки на сѣверъ отъ антиклинальной оси, то нигдѣ не встрѣтимъ такого крутаго паденія. Находящіяся здѣсь стратиграфическія волны такъ растянуты и вертикально малы, что нѣкоторыя легко ускользаютъ отъ вниманія. Верхній Известнякъ скрывается подъ бичевникомъ не ближе, какъ при селѣ Буртасахъ, послѣ чего верхняя часть этого яруса еще разъ выступаетъ наружу и окончателно уходитъ подъ уровень Волги уже близъ деревни Лобышки, которая отстоитъ отъ Антоновской оси на 22 версты съ небольшимъ. Такимъ образомъ среднее паденіе слоевъ на южномъ склонѣ Антоновской складки вдвое больше, чѣмъ на сѣверномъ. Тоже замѣчается на второстепенныхъ волнахъ, на которыя разбивается главная: южное паденіе за Сюкѣвымъ и Богородскимъ круче, чѣмъ сѣверное къ Богородскому, южное къ Богородскому круче, чѣмъ сѣверное къ Антоновкѣ, южное отъ Красновидова къ концу Красновидовскаго переката круче, чѣмъ сѣверное къ Буртасамъ и т. д. Но этими крупными побочными волнами не ограничивается сложность профиля складки; онѣ сами состоятъ изъ побочныхъ волнъ втораго порядка; такъ отъ с. Теньковъ, чрезъ Буртасы, къ с. Красновидову медленно поднимается отлогая побочная волна перваго порядка; но при Буртасахъ восхождение смѣняется не надолго па-

деніемъ. Наконецъ, южнѣе Буртась восхожденіе слоевъ къ Красновидову, въ пѣломъ весьма равномерное, представляетъ волны третьяго порядка, длина которыхъ не превосходитъ сотни или даже нѣсколькихъ десятковъ саженъ. Нужны, разумѣется, очень благопріятныя условія, чтобъ убѣдиться въ существованіи и *подлинности* такихъ волнъ, т. е. чтобъ отличить ихъ отъ оползней, которые такъ часто ихъ сопровождаютъ; не смотря на то, я думаю, что могу утверждать ихъ независимость отъ этого посторонняго ряда явленій. Описанное положеніе слоевъ въ Антоновской складкѣ можно изобразить слѣдующимъ, полусхематическимъ чертежемъ, на которомъ высота Верхняго Известняка въ десяти важнѣйшихъ пунктахъ нанесена по масштабу.

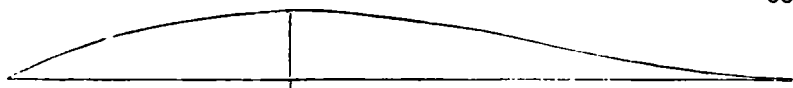
Фиг. 4.



Сюжеево. Богородское. Главная антиклинальная ось. Лобышка.
Профиль Антоновской антиклинальной складки.

Горизонтальный масштаб $3\frac{3}{5}$ версты въ 1 сантиметръ; вертикальный— $6\frac{1}{2}$ метровъ въ 1 миллиметрѣ*).

Въ простѣйшемъ, идеальномъ видѣ, общая кривизна этого контура выражена на фиг. 5. Елабужская складка имѣетъ по-
ЮЮВ Фиг. 5. ССЗ



Антиклинальная ось.

Общая кривизна профиля Антоновской складки.

добныя же побочныя волны и общую кривизну, какъ это видно въ низовьѣ Вятки и по Камѣ (версть на 8 внизъ отъ Грахани). Общая кривизна, выраженная въ томъ же масштабѣ, имѣетъ для нея видъ, представленный на фиг. 6. Здѣсь южное паденіе тоже приблизительно вдвое круче сѣвернаго. Не такъ ясенъ профиль Условской складки. Побочныя волны различныхъ порядковъ здѣсь

*) На рисунокѣ, доставленномъ авторомъ приняты слѣдующія отношенія: для гориз. масштаба 3 версты въ 1 сантим., для вертикальнаго 5 метр. въ 1 миллиметрѣ. Измѣненія размѣровъ рисунка согласно формату послужило причиною введенія вмѣсто того дробныхъ чиселъ, въ чемъ отвѣтственность падесть на редакцію.

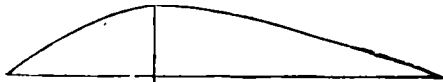
Примѣч. редактора.

присутствуютъ не въ меньшемъ числѣ, чѣмъ въ Антоновской, но объ общей кривизнѣ можно судить только условно (быть можетъ, вслѣдствіе того, что

ЮЮВ

Фиг. 6.

ССЗ



Антиклинальная ось.
Общая кривизна профиля Елабужской складки.

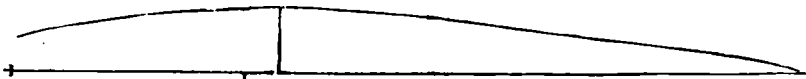
версть на 6 внизъ отъ Верхняго Услона наслоеніе Пермской формаци скрѣто подъ поверхностной глиной и новѣйшими навозами). Если принять за южную границу

ея деревню Матюшину, гдѣ нижняя часть Верхняго Известняка уходитъ подъ бичевникъ, и за главный антиклинальный пунктъ средину разстоянія между Печищами и Моркващами, такъ какъ въ обѣихъ пунктахъ слои лежатъ почти на одной высотѣ, то об-

ЮЮВ

Фиг. 7.

ССЗ



Матюшина. Печищи. Антиклинальная ось. Бѣловольск.
Общая кривизна профиля Услонской складки.

щая кривизна складки выразится почти симметричной кривою (Фиг. 7); разстояніе антиклинальной линіи отъ Бѣловольска точно также, почти вдвое больше разстоянія до Матюшиной.

Впрочемъ Услонская складка имѣетъ такой профиль только въ томъ случаѣ, если она кончается при Матюшиной, и если болѣе южныя стратиграфическія волны, при Ташовкѣ и Гребеняхъ, представляютъ хотя и незначительную, но отдѣльную складку. Сужденіе объ этомъ, конечно, произвольно, за отсутствіемъ всякаго твердаго критерія; но я смотрю на несовѣтъ ясное положеніе слоевъ при Ташовкѣ и Гребеняхъ, какъ на отдѣльную, второстепенную складку, подобную той, которой антиклинальная ось означена на картѣ между Кубасомъ и Сорочьемъ: какъ та, такъ и другая не могутъ быть удобно отнесены ни къ одной изъ главнѣйшихъ сосѣднихъ складокъ. Нельзя упустить изъ вида, что главныя стратиграфическія складки, въ свою очередь тоже входятъ въ составъ еще болѣе большихъ выпуклостей, къ которымъ онѣ

относится как побочная; так слѣдуетъ смотрѣть на Антоновскую и Условскую складки (фиг. 8), при чемъ послѣдняя играетъ роль побочной волны на сѣверномъ склонѣ. Замѣчательно, что по контуру вся часть *ef* (Условская складка вмѣстѣ съ Ташовской) относится къ части *ae* (Антоновская складка) весьма сходно съ

Фиг. 8.



Профиль Антоновской и Условской складокъ.

тѣмъ, какъ часть *cd* относится къ части *bc*. Есть ли это только случайность? Или тѣ вліянія, которыя сообщили одному склону выпуклостей большую кривизну, чѣмъ другому, проявляются въ побочныхъ выпуклостяхъ тѣмъ, что всѣ побочныя складки отлогаго склона сравнительно отлоги, а крутаго — сравнительно круты? Очень возможно, но для разрѣшенія задачи требуется не столь ограниченный запасъ наблюдений, каковымъ я располагаю. Оставляя пока въ сторонѣ характеръ общей кривизны, я предложу вниманію читателя обсужденіе другой знаменательной черты стратиграфическихъ складокъ — значенія многочисленныхъ побочныхъ волнъ.

Причина складокъ. Достаточно бросить взглядъ на фиг. 4 и 8-ю, чтобъ, принимая въ расчетъ масштабъ, отказаться отъ предположенія о выдавливаніи пермскихъ слоевъ только снизу. (Я полагаю, что такое привычное объясненіе могло бы сначала придти кому нибудь на мысль). При давленіи снизу слои должны вытягиваться, слѣдовательно на сколько возможно расправляться, такъ какъ при этомъ увеличивается площадь занимаемая слоемъ. Пермскій Известнякъ имѣетъ совершенно противоположное положеніе; сложная кривизна его, такъ сказать, собранность показываютъ, что или площадь, первоначально занимаемая слоемъ, была впоследствии уменьшена, или объемъ слоя увеличился. Уменьшеніе горизонтальной площади мыслимо только при боковомъ давленіи, котораго нельзя приписать, какъ уже было замѣчено, выступше-

нію на поверхность кремнекислыхъ породъ, за неимѣніемъ ихъ ни на сѣверѣ, ни на югѣ. Боковое давленіе вслѣдствіе увеличенія объема осадочныхъ породъ сосѣднихъ мѣстностей возможно, но приводитъ насъ именно ко второму предположенію, потому что эти сосѣднія породы принадлежатъ той же Пермской формации и, сколько мы знаемъ, совершенно сходны съ казанскими, даже во многихъ направленіяхъ составляютъ непосредственное ихъ продолженіе. Такимъ образомъ, если Пермскія породы губерній Самарской и Оренбургской, или Вятской, Костромской, Вологодской и т. д. увеличились въ объемѣ, то въ высшей степени вѣроятно, что тому же процессу подвергались онѣ въ Казанской. Посмотримъ теперь, какія явленія говорятъ въ пользу, или противъ такого предположенія и послѣдовательно рассмотримъ, съ этой точки зрѣнія, главнѣйшія породы, принимающія участіе въ составѣ Известняка: гипсъ, доломитъ и кремень.

Гипсъ. Гипсъ встрѣчается въ Казанской губерніи въ различныхъ горизонтахъ формации Известняка и Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей, являясь въ видѣ мощныхъ пластовъ, прослоекъ, неправильныхъ, болѣе или менѣе сферическихъ конкрецій, или мелкихъ кристаллическихъ частицъ, наполняющихъ маленькія пустоты неплотнаго известняка. Въ послѣднемъ видѣ наблюдается онъ, напр. въ Верхнемъ Известнякѣ, при Кубасѣ, на Камѣ, въ Нижнемъ и Среднемъ Известнякѣ Антоновскихъ горъ на Волгѣ, проникая сфероватую, тонко-пузыристую породу такимъ образомъ, что на свѣжѣмъ изломѣ она обнаруживаетъ бѣловатое отсвѣчиваніе, которое производятъ параллельныя, сливающіяся въ общую массу пластинки гипса. Часто онъ плотно выполняетъ пустоты между ядромъ и отпечаткомъ раковины, занимая мѣсто створокъ, рѣже замѣняетъ и ядро. Въ Среднемъ Известнякѣ этой мѣстности (Опис. геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., обл. XXX, слой 2-й) часто встрѣчаются искаженные ядра *Productus*, или *Strophalosia*, проникнутыя пересѣкающимися трещинами, которыя постепенно утончаясь лучеобразно входятъ въ окружающую массу известняка и выполнены прозрачнымъ гипсомъ. Ядра эти хорошо показываютъ позднѣйшее образованіе гипса и его механическое, расширяющее дѣйствіе на породу. Еще рѣшительнѣе свидѣтельствуютъ объ этомъ

безчисленныя гипсовыя конкреціи, особенно часто скопляющіяся въ самыхъ верхнихъ частяхъ формациі Известняка. Эти бѣлыя, или сѣрыя, неправильно чечевичеобразныя массы, обыкновенно отъ нѣсколькихъ миллиметровъ до пяти дециметровъ*) въ горизонтальномъ діаметрѣ, часто расположены горизонтальными рядами, группируясь преимущественно по фугамъ известняковыхъ прослоекъ, которыя изгибаются по большимъ конкреціямъ, какъ видно на фиг. 10-й. Часто замѣтно, что при этомъ толщина прослоекъ не остается неизмѣнною и при конкреціяхъ вдругъ уменьшается (фиг. 10, В), такъ что изгибъ известняковыхъ слоевъ не такъ крутъ, какъ изгибъ самой поверхности конкреціи. Толщина прослоекъ очень различна, но если она больше половины вертикаль-

Фиг. 9.



Искаженное ядро *Productus Canerini*, проникнутое гипсомъ и окруженное расходящимися трещинами, которыя со стороны куска, противоположной, нарисованной, выполнены гипсомъ.

Фиг. 10.

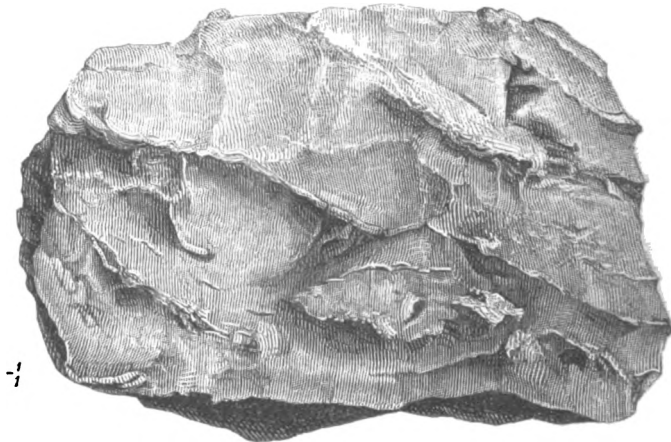


Известнякъ съ гипсовыми конкреціями. Изъ Пандвой горы близъ Буртась, на Волгѣ.

*) Конкреціи болѣе 1 дециметра въ діаметрѣ обыкновенно имѣютъ внутри тонкія известняковыя перегородки, или, другими словами, представляютъ сростки нѣсколькихъ меньшихъ конкрецій.

наго поперечника конкреціи, то изгибания не замѣтно. Въ известномъ горизонтальномъ направленіи часто число и объемъ конкрецій постепенно увеличиваются, такъ что онѣ сливаются въ цѣлые пласты по нѣскольку метровъ толщиною; но какъ бы чистъ ни казался съ перваго взгляда такой гипсъ, при тщательномъ осмотрѣ всегда можно найти въ немъ известняковыя перегородки, раздѣляющія отдѣльныя конкреціонныя массы. Толстыя перегородки (больше полсантиметра) въ такихъ сливныхъ пластахъ вообще не встрѣчаются; часто, какъ на примѣръ, въ Антоновскихъ горахъ онѣ бывають не толще писчей бумаги и круго изгибаются, хотя господствующее направленіе горизонтальное, или, выражаясь строже, параллельно наслоенію. Въ виду утонченія известняковыхъ прослоекъ, идущаго вмѣстѣ съ увеличеніемъ массы гипса, естественно является вопросъ: совершается ли приращеніе гипса посредствомъ увеличенія объема конкрецій на счетъ известняка, или посредствомъ увеличенія числа конкрецій, при чемъ промежуточная порода остается химически неприкосновенной. Показанная на фиг. 10, *B*, не одинаковая толщина прослоекъ *три* конкреціяхъ *и между* ними сильно говоритъ въ пользу образованія на счетъ сосѣдняго известняка; но есть другія обстоятельства, даю-

Фиг. 11.



Кусокъ гипса съ тонкими известняковыми прослойками. Изъ Антоновскихъ горъ, на Волгѣ.

шія противоположныя показанія: въ самомъ дѣлѣ, въ случаѣ приращенія гипса на счетъ сосѣдней породы остатки известняковыхъ перегородокъ должны отстоять одна отъ другой дальше, чѣмъ въ весляныхъ (явственно-конкреціонныхъ) гипсовыхъ пластахъ, во-первыхъ потому, что вслѣдствіе роста конкрецій онѣ больше раздвинуты, такъ какъ процессъ этотъ производитъ увеличеніе объема (см. ниже); во-вторыхъ потому, что становясь не толще бумаги, при совершающейся здѣсь химической реакціи, многія изъ нихъ должны были исчезнуть. Во второмъ случаѣ нѣтъ повода ожидать различія разстоянія перегородокъ въ сливныхъ и явственно-конкреціонныхъ пластахъ, такъ какъ увеличеніе массы гипса производилось все болѣе и болѣе дробнымъ расщепленіемъ известняка по фугамъ, въ которыхъ зарождались новыя конкреціи. Я могу положительно утверждать, что рѣзкаго различія въ разстояніи перегородокъ нѣтъ, что въ сливныхъ пластахъ наблюдаются перегородки, отстоящія другъ отъ друга на дециметръ, сантиметръ и еще меньше (см. фиг. 11); слѣдовательно, гипсовые конкреціи образовались не исключительно изъ сосѣдняго известняка, а также и изъ матеріала, принесеннаго сюда изъ другихъ мѣстъ; при томъ это могло произойти или 1) осажденіемъ изъ готоваго гипсового раствора, циркулировавшаго въ толщѣ форманіи по окончаніи ея образованія, или, если химически и на самомъ мѣстѣ настоящаго находженія конкрецій, то 2) на счетъ принесеннаго раствора углекислой извести. Если мы остановились бы на первомъ предположеніи, то опять спрашивается: откуда взялся готовый растворъ? Осадился ли гипсъ общезвѣстнымъ способомъ въ приморскихъ лагунахъ и озерахъ надъ Пермской форманціей, образовался ли въ самой толщѣ этой послѣдней, слѣдовательно, хотя химически, но не на мѣстѣ настоящихъ конкрецій, а былъ распределенъ иначе, можетъ быть, равномернѣе? Но во-первыхъ, послѣдняя возможность приводитъ насъ въ сущности ко второму предположенію — къ химическому образованію гипса въ Пермской форманціи, во-вторыхъ, если для нѣкоторыхъ конкрецій осажденіе изъ гипсового раствора могло бы быть принято, за то для другихъ оно невѣроятно вслѣдствіе содержанія въ нихъ углеродистыхъ веществъ, окрашивающихъ гипсъ Перм-

скаго Известняка въ болѣе, или менѣе сѣрый, нерѣдко черный цвѣтъ. На нѣкоторыхъ дымчатосѣрыхъ конкреціяхъ, вблизи тончайшихъ известняковыхъ перегородокъ, я наблюдалъ легкую, зеленоватожелтую окраску, зависящую, какъ показываетъ тщательный осмотръ, отъ присутствія тонкаго порошка чистой сѣры. Последняя явно произошла чрезъ возстановленіе изъ гипса *). Въ виду этого трудно допустить, что гипсъ приносился водою изъ другой толщи слоевъ, сверху, или снизу, такъ какъ въ такомъ случаѣ, тотъ же растворъ долженъ былъ содержать углеводороды, которые, даже въ менѣе благоприятныхъ условіяхъ, пменно въ твердыхъ гипсовыхъ конкреціяхъ, дѣйствуютъ на сѣрнокислую известь возстановляющимъ образомъ. Пусть, согласно съ мнѣніемъ Бишофа, продуктъ такого возстановляющаго процесса, сѣрководородъ могъ дать въ высшихъ слояхъ Известняка снова гипсъ, но возстановленія окрашивавшихъ его углеводородовъ ожидать нельзя. На мой взглядъ, присутствіе этихъ соединеній весьма рѣшительно говоритъ противъ осажденія конкрецій изъ готоваго раствора, даже при условіи, что гипсъ образовался въ той же толщѣ слоевъ, такъ сказать, въ сосѣднихъ точкахъ, но былъ первоначально распределенъ иначе, потому что все отличіе этого предположенія состоитъ въ томъ, что гипсъ переносился на меньшее разстояніе. Кромѣ того, въ томъ и другомъ случаѣ одинаково непопятенъ процессъ формировація конкрецій. Известковыя конкреціи намъ понятны, когда мы принимаемъ, что дѣйствіемъ амміака, развивающагося въ гниющемъ органическомъ тѣлѣ, циркулирующая въ водѣ кислая углекислая известь превращается въ менѣе растворимую среднюю, какъ я старался доказать это въ статьѣ «О послѣтретичныхъ образованіяхъ по Волгѣ», стр. 45; конкреціи кремневая также можно себѣ объяснить дѣйствіемъ углекислоты на щелочной растворъ кремневой кислоты (см. мое примѣчаніе къ переводу Руководства Геологіи, Лейпцига, т. I, стр. 424); но что могло подать поводъ къ осажденію однажды

*) Въ «Опис. геол. Паба. въ Каз. и Вят. губ.» я сообщалъ, что вполне аналогичнымъ процессомъ образовалось и образуется до сихъ поръ кристаллическая сѣра при Сукъбенѣ (близъ Тетюшъ).

раствореннаго гипса, если не пониженіе температуры, или не испареніе воды? и что въ состояніи было обусловить охлажденіе, или испареніе воды при конкреціяхъ, одновременно съ ея нагрѣваніемъ, или притокомъ на промежуточныхъ пунктахъ? Непонятность такого процесса приводитъ къ мысли, что и здѣсь конкреціи обусловливались органическими остатками и образовались химически, на мѣстѣ ихъ настоящаго нахожденія. Сѣроводородъ, развивавшійся при разложеніи погребенныхъ здѣсь организмовъ и углекислая известь частію ихъ собственныхъ раковинъ, составившихъ ближайшую массу известняка, частію принесенная въ растворѣ изъ другихъ мѣстъ, нуждалась для образованія гипса, только въ кислородѣ, а въ немъ едва ли могъ быть недостатокъ, если не въ видѣ свободнаго газа, проникавшаго въ породы съ атмосферной, или морской водою, то въ видѣ окиси желѣза, находящейся въ такомъ изобиліи, какъ окраска мергелей, глинъ и песчанковъ. Дѣйствительно, окись желѣза, такъ часто окрашивающая ядра окаменѣлостей и пустоты Пермскаго Известняка въ мѣстностяхъ, гдѣ гипса нѣтъ, никогда не встрѣчается здѣсь вмѣстѣ съ гипсомъ. Я даже могу указать только одно мѣсто — въ Сорочьихъ Горахъ, на Камѣ, гдѣ гипсъ и окись желѣза находятся, хотя въ различныхъ слояхъ, но въ одномъ и томъ же обнаженіи. Это было бы не совсѣмъ понятно, даже если мы примемъ, что вся присутствовавшая здѣсь окись желѣза была потреблена при образованіи гипса (превращена въ углекислую закись и унесена въ растворѣ), потому что естественно ожидать новѣйшаго образованія этого всюду распространеннаго окисла, особенно въ обнаженіяхъ, доступныхъ вліянію атмосфернаго кислорода; наконецъ извѣстно, что гипсъ часто сопровождается красными глинами и песчаниками, между прочимъ не дальше, какъ въ нашихъ Верхнихъ Полосатыхъ Мергеляхъ; но при этомъ не должно упускать изъ вида присутствіе въ гипсѣ Пермскаго Известняка углеводородовъ. Выше было замѣчено, что они дѣйствуютъ раскисляющимъ образомъ на гипсъ; такое же дѣйствіе производятъ они, конечно, и на образующуюся здѣсь окись желѣза. Гипсъ формации Полосатыхъ Мергелей, часто находящійся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ красными породами, никогда не имѣетъ не только

чернаго, но и сѣраго цвѣта: онъ бываетъ бѣлый, розовый, оранжевый.

На основаніи изложенныхъ изображеній, я сильно склоняюсь въ пользу мнѣнія, что при разложеніи растительныхъ и животныхъ организмовъ медленно развивался сѣрководородъ, который, приходя въ прѣкосновеніе съ окисью желѣза, ближайшими частями известняка и просачивавшейся здѣсь водою, содержавшей между прочимъ углекислоту, углекислую известь и кислородъ, давалъ воду и гипсъ. Ограниченнымъ количествомъ кислорода въ этомъ растворѣ (а можетъ быть и отсутствіемъ его) можно объяснить уничтоженіе окиси желѣза и остатокъ углеводовъ въ глубоко залегавшей толщѣ Пермскаго Известняка, тогда какъ въ вышележащихъ и, при томъ, рыхлыхъ слояхъ Полосатыхъ Мергелей осталась, или вновь явилась окись желѣза и совершенно исчезли изъ конкрецій углеводороды. Очень можетъ быть, что со времени первоначальнаго образованія многія массы гипса не разъ перемѣняли мѣсто въ слояхъ Известняка; но, я думаю, это можно допустить только относительно бѣлаго, или свѣтлосѣраго гипса.

Появленіе гипса въ форманціи Пермскаго Известняка не могло обойтись безъ механическаго вліянія на всю толщю слоевъ и характеръ этого вліянія опредѣляется весьма положительно не смотря ни на какія вѣроятныя различія процесса: введенъ ли гипсъ въ видѣ готоваго раствора, образовался ли химически на счетъ принесенной въ растворѣ углекислой извести, или на счетъ окружающаго известняка, во всякомъ случаѣ дѣйствіе процесса на объемъ форманціи одно и тоже; разница только въ его размѣрахъ. Хотя мелочныя варіаціи въ частностяхъ могутъ быть многочисленны и уловить ихъ нельзя, но не бесполезно разсмотрѣть нѣкоторый простѣйшій случай, который могъ бы служить точкою опоры въ нашихъ сужденіяхъ. Предположимъ, что гипсъ образуется химически на счетъ мѣстнаго известняка, сѣрководорода органическихъ остатковъ и окиси желѣза; допустимъ при этомъ, что на образованіе гипса идетъ вся сѣра организмовъ, которыхъ раковины доставили матеріалъ для известняка. (Хотя невѣроятно, чтобы вся эта сѣра участвовала въ реакціи, но за то также мало вѣроятно, чтобы здѣсь были погребены остатки только тѣхъ жи-

вотныхъ, которыя имѣютъ известковыя раковины и количество сѣры, доставляемой мягкими организмами, вполне можетъ служить для сохраненія предполагаемаго отношенія между этимъ элементомъ и углекислой известью*). По Пайену (Payen, Précis theor. et prat., des substances alimentaires, 1865) раковина устрицы въ 10,34, а раковина *Mytilus edulis* въ 1,11 раза тяжелѣ мягкихъ частей; по Бишофу (Chem. und Phys. Geol., 2 Auf, B. I, s. 585) вѣсъ раковины устрицы отъ 7,57 до 2,78 раза превосходитъ вѣсъ мягкихъ частей. Среднее изъ этихъ чиселъ 5,60. Мы будемъ разсчитывать какъ на это среднее, такъ и на число, выражающее тоже отношеніе для *Mytilus* (1,11). По Пайену въ мягкихъ частяхъ устрицы около 0,74 бѣлковыхъ веществъ, а по анализамъ, приведеннымъ у Соргур-Безанетцъ, бѣлковая вещества содержатъ среднимъ числомъ около 1% сѣры, что соответствуетъ данной Либеркюномъ формулѣ $C_{72} H_{56} N_3 O_{22} S$. На основаніи этихъ цифръ на 1 часть сѣры въ моллюскѣ приходится 719 частей углекислой извести, которая составляетъ 95% раковины (d'Archiac, Introduction à l'étude de Paleont. Stratigr.—vol. II, p. 525); слѣдовательно, на 16 частей сѣры (вѣсъ пая) 11504, или 230 паевъ углекислой извести. Для *Mytilus*, по тому же разсчету, на 1 часть сѣры 142 части углекислой извести, а на 16 частей—2272 ч. **). Для окисленія 16 частей сѣры нужно 280,5 частей водной окиси желѣза, превращающихся при реакціи въ закись, т. е. три пая. Такимъ образомъ процессъ совершается въ массѣ, состоящей изъ 230 паевъ углекислой извести, 3-хъ паевъ водной окиси желѣза и 1-го пая бѣлковыхъ ве-

*) Что касается до того, возможно ли на нѣкоторое время сохраненіе большаго количества органическихъ веществъ въ известнякѣ уже отложенномъ, то, мнѣ кажется, достаточно напомнить обыкновенное явленіе, такъ называемыхъ, вонючихъ известняковъ и сланцеватыхъ мергелей, до того пропитанныхъ углеродистыми веществами, что они горятъ и даютъ богатые продукты сухой перегонки.

***) Не нуждаясь здѣсь въ частичныхъ отношеніяхъ реагирующихъ веществъ, я беру простѣйшія эквивалентныя отношенія ихъ и принимаю $H = 1,0 = 8$ и т. д.

ществъ *). Удѣльный объемъ породъ я вычисляю, по примѣру Бишофа, раздѣляя вѣсъ участвующихъ въ процессѣ веществъ на ихъ удѣльный вѣсъ, руководствуясь выраженіемъ $v = \frac{a}{s}$, гдѣ v —объемъ, a —вѣсъ даннаго тѣла и s —его удѣльный вѣсъ. Въ слѣдующей таблицѣ приведены всѣ главные моменты расчета.

Примѣчаніе. Удѣльный вѣсъ известняка, въ одной окиси желѣза и гипса взять, какъ средняя цифра, изъ Дана (Manual of Mineralogy) и Зенфта (Felsarten). Для удѣльнаго вѣса бѣловыхъ веществъ взяты крайніе предѣлы maximum и minimum — 1,5 и 1,0; потому выводъ вездѣ двойкій, но дѣйствительный долженъ быть близокъ къ среднему. (По Шмидту, удѣльный вѣсъ альбумина, 1,2617 — Lehmann, Physiolog. Chem., 1853).

Параллельный расчетъ для <i>Mytilus edulis</i> . Можетъ быть подставленъ на мѣсто втораго столбца.		ПРЕДЪ НАЧАЛОМЪ ПРОЦЕССА.			
И з в е с т н я к ъ .		Водная окись желѣза.		Бѣловыя вещества.	
$44,4 \begin{matrix} 68 & 76,8 \\ \text{CO}_2 & \text{CaO} \end{matrix}$	$229 \begin{matrix} 68 & 76,8 \\ \text{CO}_2 & \text{CaO} \end{matrix}$	$50 \begin{matrix} 68 & 76,8 \\ \text{CO}_2 & \text{CaO} \end{matrix}$	$3 \begin{matrix} 76,8 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{matrix} + 4,5 \begin{matrix} 17 \\ \text{H}_2\text{O} \end{matrix}$	$\begin{matrix} 7 & 14 & 8 & 16 \\ \text{C}_7 & \text{H}_{14} & \text{N}_8 & \text{O}_{16} & \text{S}_{16} \end{matrix}$	
$a = 2222 \quad \quad 2,65 = s$ $v = 838,5$	$a = 11454 \quad \quad 2,65 = s$ $v = 4322,2$	$a = 50 \quad \quad 2,65 = s$ $v = 18,8$	$a = 280,5 \quad \quad 3,75 = s$ $v = 74,8$	$a = 806 \quad \quad 1,5 = s \text{ макс.}$ $\dots v = 537,3$ или: $a = 806 \quad \quad 1,0 = s \text{ мин.}$ $\dots v = 806$	
$V = 1738,1 \text{ или } 1469,4$ $= I$	$\underbrace{\hspace{15em}}$ Сумма объемовъ, $V = 5221,8 \text{ или } 4933,1$ $= I.$			$\left. \begin{matrix} \dots \\ \dots \end{matrix} \right\}$	

*) Для простоты я не ввожу въ расчетъ небольшія количества пассивныхъ веществъ, содержащихся въ моллюскахъ, такъ какъ влияние ихъ на результатъ совершенно исчезающаго размѣра сравнительно съ влияніемъ пассивнаго количества углекислой извести, столь различнаго въ средней цифрѣ и въ цифрѣ для *Mytilus edulis*.

ПО ОКОНЧАНИИ ПРОЦЕССА,
въ случаѣ образованія гипса.

Известнякъ.	Гипсъ.	Углекислая закись же- лѣза.	Углекислота, амми- акъ, вода, углево- дороды.
$44,4 \text{ CO}_2 \text{ CaO}$ $\underbrace{\hspace{2em}}$ $a = 2222 2,65 = s$ $v = 838,5$	$229 \text{ CO}_2 \text{ CaO}$ $\underbrace{\hspace{2em}}$ $a = 11454 2,65 = s$ $v = 4322,2$	$\text{SO}_3 \text{ CaO} + 2 \text{ HO}$ $\underbrace{\hspace{2em}}$ $a = 80 2,33 = s$ $v = 36,9$	$6 \text{ CO}_2 \text{ FeO}$ Уносится въ рас- творѣ. $v = 0.$
		$7 \text{ CO}_2, 9 \text{ NH}_3, 2 \text{ HO}, \text{CaO H}_2\text{O}$ Унос. въ растворѣ. $a = 91 1,5 = s \text{ макс.}$ $v = 60,7$ или: $a = 91 1,0 = s \text{ min}$ $v = 91$	
$V = 966,4 \text{ или } 936,1$ $= 0,556 \text{ или } 0,637$ $= 1,125 \text{ или } 1,087$		Среднее: $= 0,596$ (если $V = 1$) (если $V'' = 1$)	$\text{Сумма объемовъ } V' = 4450,1 \text{ или } 4419,8$ $= 0,852 \text{ или } 0,892$ $= 1,025 \text{ или } 1,018$
		Среднее: $= 0,872$ (если $V = 1$) (если $V'' = 1$)	

ПО ОКОНЧАНИИ ПРОЦЕССА,
безъ образованія гипса.

Известнякъ.	Углекислая закись же- лѣза.	Углекислота, амми- акъ, вода, сѣрово- дородъ, углеводор.
$44,4 \text{ CO}_2 \text{ CaO}$ $\underbrace{\hspace{2em}}$ $a = 2222 2,65 = s$ $v = 838,5$	$229 \text{ CO}_2 \text{ CaO}$ $\underbrace{\hspace{2em}}$ $a = 11454 2,65 = s$ $v = 4322,2$	$\text{CO}_2 \text{ CaO}$ $\underbrace{\hspace{2em}}$ $a = 50 2,65 = s$ $v = 18,8$
		$6 \text{ CO}_2 \text{ FeO}$ Уносится въ рас- творѣ. $v = 0.$
		$\text{C}_{50} \text{ H}_{56} \text{ N}_9 \text{ O}_{19} \text{ S}$ Уносится въ растворѣ. $v = 0.$
$V'' = 857,3$ $= 0,493 \text{ или } 0,585$ $= 1.$		Среднее: $= 0,539$ (если $V = 1$) (если $V'' = 1$)
		$\text{Сумма объемовъ } V'' = 4341,0$ $= 0,831 \text{ или } 0,876$ $= 1.$
		Среднее: $= 0,853$ (если $V = 1$) (если $V'' = 1$)

Сличая объемъ породы до образованія въ ней гипса, V , съ объемомъ ея послѣ образованія гипса, V' , мы видимъ странное, на первый взглядъ, явленіе — уменьшеніе объема въ отношеніи $1 : 0,872$, а для *Mytilus* — $1 : 0,596$, что противорѣчитъ изгибамъ известняковыхъ прослоекъ по конкреціямъ гипса; но дѣло въ томъ, что объемъ породы, безъ образованія гипса, уменьшается еще сильнѣе, въ отношеніи $1 : 0,853$, а для *Mytilus* $1 : 0,539$; вслѣдствіе чего, по окончаніи процесса (разложеніе органическихъ

веществъ), объемъ породы съ гипсомъ относится къ объему породы безъ гипса какъ 1,021 : 1, а для *Mutilus*—1,106 : 1, т. е. среднимъ числомъ болѣе приблизительно на $\frac{1}{50}$, для *Mutilus*—на $\frac{1}{10}$ больше. Объемъ же самаго гипса, по отношенію къ известняку, составляетъ только $\frac{1}{117}$, для *Mutilus* $\frac{1}{22}$, тогда какъ вертикальное расширеніе известняковыхъ прослоекъ при гипсовыхъ конкреціяхъ во многихъ случаяхъ превосходитъ $\frac{1}{3}$. Это показываетъ, что условія образованія гипса были благопріятнѣ приняты въ предыдущей таблицѣ, что здѣсь не обходилось безъ введенія посторонняго известковаго раствора, какъ это уже было замѣчено на предыдущихъ страницахъ. Извлекалась ли известь изъ той же толщи въ сосѣднихъ мѣстахъ, или приносилось извнѣ, т. е. было ли увеличеніе объема только мѣстнымъ и относительнымъ, или абсолютнымъ—это мы увидимъ на слѣдующихъ страницахъ. Хотя показаніе, данное предыдущимъ расчетомъ, что разность объемовъ при образованіи гипса и безъ его образованія можетъ зависѣть въ сущности не отъ поднятія, а отъ опусканія, можетъ быть не лишено геологическаго интереса, но при обсужденіи разсматриваемыхъ здѣсь явленій не имѣетъ значенія, и я буду называть *относительно меньшія опусканія* поднятіями и *относительно меньшія горизонтальныя сокращенія*—растяженіями.

Основываясь на предыдущихъ, я полагаю, что образованіе гипса значительно участвовало въ произведеніи Антоновской, а можетъ быть и другихъ стратиграфическихъ складокъ, или даже совершенно ихъ обусловило. Такъ какъ при увеличеніи объема слоя, вслѣдствіе химическаго процесса въ породѣ, необходимо должно увеличиться и его горизонтальное протяженіе, то происхожденіе побочныхъ стратиграфическихъ волнъ вполне естественно.

Теперь обратимся къ вопросу: какимъ образомъ относились къ увеличенію объема тѣ слои форманціи, которые не заключаютъ гипса и, слѣдовательно, сами не увеличивались въ объемѣ.

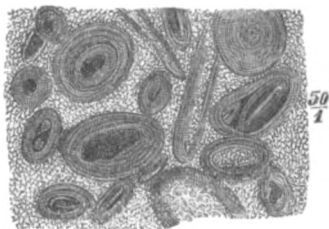
Доломитовый известнякъ. Обыкновенно въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ гипсомъ находится известнякъ. Хотя явленія, подобныя изображеннымъ на фиг. 10-й, показываютъ способность тон-

кихъ прослоекъ этой породы изгибаться по конкреціямъ гипса, но не должно забывать, что мы здѣсь видимъ только результатъ сгибанія и не знаемъ, въ чемъ собственно состоялъ самый процессъ: было ли это сгибаніе чисто механическое, основывавшееся единственно на упругости тѣла, или здѣсь совершался еще вспомога-тельный физико-химическій процессъ? Можно думать, что механическое сгибаніе совершалось съ чрезвычайной медленностью, такъ сказать микроскопическими шагами, но что въ то же время происходило въ породѣ раствореніе и осажденіе, или одно осажденіе частицъ, посредствомъ котораго промежутки между раздвинутыми при сгибаніи частицами замѣщались и тѣмъ обусловливалась возможность дальнѣйшаго механическаго движенія. При такомъ ходѣ дѣла достаточно самой ничтожной упругости, чтобы, не выходя изъ ея предѣла, произвести самые крутые перегибы. Я теперь не имѣю намѣренія и не вижу нужды доказывать, что явленіе совершалось именно такъ; я хочу только напомнить, что сообщенная за нѣсколько страницъ изогнутость известняковыхъ прослоекъ не можетъ и не должна удерживать насъ отъ сужденія, что если известнякъ оставался пассивною массой, въ которой не происходили молекулярныя передвиженія, то, вслѣдствіе развитія гипса, эта хрупкая, нерастяжимая порода должна была подвергнуться растрескиванію, а чрезъ это и нѣкоторымъ другимъ нарушеніямъ напластованія. Не находя такихъ нарушеній, за исключеніемъ тѣхъ, которыя завясятъ отъ послѣ совершающагося размыванія нижележащаго гипса, мы вынуждены предположить, что известнякъ не оставался мертвою массой, лишенной внутреннихъ процессовъ; а если ближайшій осмотръ его не давалъ бы этому подтвержденія, то пришлось бы усомниться въ нашемъ взглядѣ на образованіе и механическое дѣйствіе гипса. Усомниться намъ, однако, не придется. Нагляднѣйшимъ доказательствомъ процессовъ, совершавшихся здѣсь послѣ отложенія формациа, служитъ состояніе окаменѣлостей: въ большинствѣ мѣстонахожденій вѣсто раковинъ моллюсковъ встрѣчаются пустоты съ внутреннимъ и наружнымъ отпечатками. Въ области гипса, къ которой принадлежитъ западная часть обследованной мною мѣстности, т. е. пункты по Волгѣ и въ низовьѣ Камы, я знаю только два мѣста,

гдѣ въ необыкновенно плотныхъ слояхъ известняка еще сохранились самыя раковины: это — Ключищи и одинъ пунктъ между Морквашами и Свіяжскомъ; ни въ томъ, ни въ другомъ гипса въ обнаженіи не видно. Напротивъ того, выше по Камѣ, при устьяхъ Берсута, Вятки, при Елабугѣ, въ Среднемъ ярусѣ Известняка и частію въ Верхнемъ сохранились самыя створки. Что это не обусловлено различіемъ фауны, которое дѣйствительно отчасти существуетъ, показываютъ формы общія восточнымъ и западнымъ мѣстонахожденіямъ; таковы: *Productus Cancrini*, *Strophalosia horrescens*, *Terebratula elongata*, *Clidophorus Pallasi*, *Murschisonia subangulata*, *Turba Burtasorum* и др. Соотвѣтственно состоянію окаменѣlostей, самая масса известняка представляетъ ясный слѣдъ совершавшагося въ ней процесса: Нижній Известнякъ при Богородскомъ, Средній при Антоновскихъ пещерахъ и Верхній въ Бѣловольскѣ, Морквашахъ, Печпшахъ, Буртасахъ, а также во многихъ мѣстностяхъ по Камѣ, имѣетъ особенную мелкую пузыристую, часто дѣлающую его сходнымъ на ощупь и по виду съ немзой. Всего лучше наблюдается эта пузыристая, или пористая, въ верхней половинѣ Верхняго Известняка между Буртасами и Красновиловымъ. Тонкостѣнные пузырьки, образующіе породу, доходятъ до 1 миллиметра въ діаметрѣ и обыкновенно не сообщаются другъ съ другомъ. Известнякъ этотъ постепенно переходитъ книзу въ мелко-оолитовый, котораго шлифы показываютъ, что въ центрѣ сферическаго концентрическаго наслоеннаго зернышка находится неоднородная съ остальной массой частица, отличающаяся цвѣтомъ или прозрачностью; въ нѣкоторыхъ легко узнается песчинка. Ниже этого слоя, при отсутствіи всякой опредѣленной границы, мы находимъ песчаный известнякъ, даже известковистый песокъ. Несомнѣнно, что оолитовый известнякъ образовался чрезъ инфильтрацію известковаго раствора въ песокъ или песчанистый известнякъ. Но размѣры оолитовыхъ зеренъ и пузырьковъ вышележащаго пористаго известняка и незамѣтный переходъ одной породы въ другую неволью вызываютъ представленіе, что еслибъ возможна была инфильтрація въ оолитовый известнякъ такой жидкости, которая, оставляя нетронутою углекислую известь, растворила бы

кварцевыя зерна, то долженъ получиться пористый известнякъ. Подобной реакціи мы, конечно, не предположимъ, да и не имѣемъ въ томъ нужды, потому что песокъ, преобладающій внизу, постепенно пропадаетъ вверху оолитоваго слоя, при чемъ самое зерно его становится почти микроскопически мелко; въ вышележащемъ пористомъ известнякѣ песку, очевидно, никогда не было, но могла быть зерна, которыя дѣйствительно способны рѣстворяться. Были ли они? За отвѣтомъ слѣдуетъ обратиться къ восточнымъ пунктамъ на Камѣ, гдѣ, какъ показываетъ состояніе окаменѣлостей, молекулярные процессы въ породахъ были слабѣе. Верхній ярусъ известняка тамъ представляетъ вполне сходную пористую породу, съ тѣмъ различіемъ, что онъ содержитъ многочисленныя буроватосѣрыя, сравнительно очень крѣпкія конкреціи. Разсматривая ихъ, мы видимъ, что это ничто иное, какъ тотъ же и въ той же степени пористый известнякъ, но пузырьки его не пусты, а выполнены сѣрыми известковыми зернами оолитоваго вида. Шлифы этой породы изъ Елабуги превосходно показываютъ подъ микроскопомъ исторію ея образованія. На фиг. 12 видно, что буроватые, оолитовыя зерна образовались, какъ конкреціи, отложеніемъ концентрическихъ слоевъ вокругъ неправильныхъ частицъ, явно органическаго происхожденія, потому что многія изъ нихъ до сихъ поръ представляютъ черныя, совершенно непрозрачныя уголь, другія буроваты, третья исчезли вовсе, оставивъ пустоты. Это былъ первый процессъ формировація известняка сейчасть по его отложенію. Второй процессъ состоялъ въ инфильтраціи и отложеніи между оолитовыми зернами безцвѣтнаго, мелко - кристаллическаго минерала, который теперь всюду въполняетъ промежутки и образуетъ пузырьки, остающіеся при раствореніи оолитовыхъ зеренъ. И такъ, гдѣ отчасти уцѣлѣли раковины моллюсковъ, отчасти уцѣлѣли и оолитовыя зерна известняка, гдѣ окаменѣлости встрѣчаются единственно въ видѣ ядеръ, отсутствуютъ оолитовыя зерна и порода состоитъ изъ пузыристой массы, образовавшейся какъ бы чрезъ

Фиг. 12.



инфильтрацію въ оолитовую породу. Такая комбинація очень ясно говоритъ, что оолитовыя зерна имѣли составъ, одинаковый съ раковинами, а настоящій пористый известнякъ, также какъ и ниже-лежащій песчано-оолитовый, иного состава. Химическіе анализы, произведенные въ лабораторіи Казанскаго университета студентомъ 4-го курса, г. Тидеманомъ, который обязательно сообщалъ мнѣ ихъ результаты, показываютъ, что пористый известнякъ Верхняго яруса въ Печищахъ содержитъ: углекислой извести 58%, углекислой магнезии 39%, нерастворимыхъ частей 2,3%; песчаный мергель (и нечистый известковый песокъ) подъ оолитовымъ слоемъ, между Красновидовымъ и Антоновкой: углекислой извести 42,5%, углекислой магнезии 2,5%, нерастворимыхъ частей 24%. Подобный составъ имѣютъ и всѣ другіе слои Известняка на Волгѣ, за исключеніемъ Свяжскаго обнаженія, гдѣ углекислой извести 21%, нерастворимыхъ частей 77%. Въ восточныхъ обнаженіяхъ, въ Среднемъ ярусѣ Известняка, магнезія составляетъ, по отношенію къ одной только извести, 22%, 12%, 5%. Слѣдующая таблица содержитъ всѣ 11 анализовъ, сдѣланныхъ г. Тидеманомъ.

	Свяжскъ. Ископае. Верхняго яруса. Обн. XVIII. Слой 3-й.	Печища. Пористый известнякъ. Верхняго яруса. Обн. XVI. Слой 10-й.	Печища. Кристалл. слои известнякъ. Средняго яруса. Обн. XVI. Слой 3-й.	Бурлаки. Рыхлый белый слой магнез. пористый известн. Верхняго яруса. Обн. XXVI. Слой 9-й.	Красновидово. Песчаный мергель въ основаніи Верхняго яруса. Обн. XXIII. Слой 1-й.	Бороздино. Словатый, пористый известн. Нижняго яруса. Обн. XXXI. Слой 1-й.	Устье рѣки Барута. Доломитовый известн. Средняго яруса. Обн. VII. Слой 1-й.	Кутайкина. Словатый известн. съ раковинами. Верхняго яруса. Обн. VI. Слой 9-й.	Кутайкина. Известнякъ съ пустотами формы Prof. и Spir. Средняго яруса. Обн. VI. Слой 3-й.	Устье рѣки Вагукъ. Песчаный известнякъ. Средняго яруса. Обн. III. Слой 3-й.	Котловка. Песчаный известнякъ. Средняго яруса. Обн. II. Слой 2-й.
Углекислой извести.....	21,0	58,0	56,5	53,0	42,5	45,2	72,0	92,0	70,2	85,0	82
Углекислой магнезии.....	?	39,0	40,0	46,0	32,5	35,0	10,0	7,0	20,0	1,0	2,0
Гипса.....	слѣды.	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Нераствор. веществъ.....	77,0	2,3	3,9	1,0	24,0	0,7	17,5	слѣды.	9,5	14,0	16,0

Чтобы сдѣлать значеніе этихъ цифръ, съ нашей точки зрѣнія, болѣе нагляднымъ, я перечисляю анализы такъ, какъ будто въ породахъ содержатся только углекислыя соли и выставляю процентное содержаніе одной магнезій (слѣдовательно, дополнительное число до 100 представляетъ процентное количество извести); притомъ я располагаю эти числа такъ же, какъ лежатъ анализированныя породы въ вертикальномъ разрѣзѣ отъ запада къ востоку.

	Правый берегъ Волги.	Устье Берсута.	Кутькина.	Устье Вятки и Котловка.
Верхній ярусъ . . . }	46%		7%	
	40%			
	43%			
Средній ярусъ	40%	12%	22%	1%—2%
Нижній ярусъ	44%			

Какъ ни малъ рядъ этихъ цифръ, но онъ ясно показываетъ, что количество магнезій въ Известнякѣ уменьшается въ томъ же направленіи, въ которомъ уменьшается раствореніе раковинъ и масса гипса. Не въ правѣ ли мы заключить, что увеличеніе процентнаго количества магнезій есть также результатъ химико-геологическаго процесса, какъ раствореніе извести и образованіе гипса? Конечно, не иначе, потому что прямое образованіе доломитоваго известняка въ морѣ есть уже, само по себѣ, дѣло невѣроятное. Морскіе известняки суть продуктъ органической жизни и слагаются изъ твердыхъ частей моллюсковъ, коралловъ, корненожекъ и другихъ морскихъ животныхъ — таковъ одинъ изъ основныхъ тезисовъ современной геологіи. Эти твердыя части заключаютъ обыкновенно не болѣе 2% магнезій и только у немногихъ формъ она доходитъ до 7½% (Bischof, Ch. u. Ph. Geol. V. II., 131; d'Archiae, Intr. à l'étude de Paleont. stratigr. v. II. 525); отсюда слѣдуетъ, что неизмѣнный морской известнякъ не можетъ содержать болѣе указываемаго этими цифрами количества магнезій и всякое высшее содержаніе свидѣтельствуетъ о

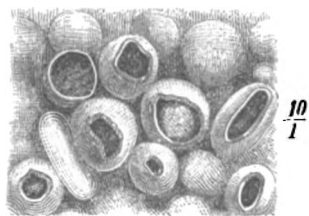
позднѣйшей доломитизаціи *). Быть можетъ, нѣкоторые геологи не признають этихъ тезисовъ, я стали бы объяснять явленіе иначе, однако до сихъ поръ другія объясненія были такъ неудачны, что едва ли благоразумно повторять ихъ. Какъ бы то ни было, въ виду микроскопическаго строенія породы, о которомъ уже была рѣчь выше и еще будетъ впереди, нельзя колебаться признать *позднѣйшую* доломитизацію Пермскаго Известняка. Бишофъ (Chem. u. Phys. Geol., В. III, sp. 78) формулируетъ 4 возможныхъ способа доломитизаціи, изъ которыхъ мы возьмемъ только три, такъ какъ четвертый способъ есть частный видъ третьяго. Известнякъ можетъ быть доломитизованъ: 1) чрезъ приобрѣтеніе углекислой магнезій безъ потери углекислой извести, 2) чрезъ потерю углекислой извести безъ приобрѣтенія извнѣ углекислой магнезій (полагая, что небольшое число процентовъ этой соли присутствуетъ въ породѣ отначала), 3) чрезъ приобрѣтеніе углекислой магнезій и потерю углекислой извести. Первый способъ влечетъ за собою увеличеніе объема породы, второй — уменьшеніе, въ третьемъ возможно и то, и другое и зависитъ отъ относительныхъ количествъ извести и магнезій. Доломитизація Пермскаго Известняка совершалась не по первому способу, потому что раствореніе раковинъ моллюсковъ и оолитовыхъ зеренъ, также какъ кристаллы известковаго шпата въ пустотахъ ясно свидѣтельствуютъ объ извлеченіи изъ породы углекислой извести. Невѣроятенъ и второй способъ, такъ какъ при томъ огромномъ уменьшеніи массы и объема, которое онъ производитъ, ядра и отпечатки окаменѣлостей должны быть, если не совершенно уничтожены, то сильно искажены; между тѣмъ встрѣчающіеся здѣсь ядра и отпечатки не только вполне ясны, правильны, но имѣютъ совершенно

*) Наблюденія Бишофа (Ch. u. Ph. Geol. В. I, s. 613 и др.), показали, что сильно доломитовые известняки могутъ образоваться при посредствѣ нѣкоторыхъ растений; но растенія эти прѣсноводныя и доломитовыя отложенія могутъ быть только весьма ограниченныя; можно, конечно, предположить, что прежде существовали, или даже и теперь есть, морскія растенія подобнаго свойства; но признавая за геологами право дѣлать всѣ возможныя предположенія, мы не согласимся однако видѣть въ такой гипотезѣ *доказательство* въ пользу отложенія доломита въ морѣ.

гладкую, сливную поверхность даже въ пористомъ известнякѣ *); кромѣ того, имѣя въ виду сказанное выше о происхожденіи пузырьковъ въ пористомъ известнякѣ, мы едва ли можемъ сомнѣваться, что хотя масса породы при доломитизаціи сильно уменьшилась, но объемъ ея остался приблизительно тотъ же. Правда, мы не знаемъ, на сколько именно уменьшилась масса породы, но при доломитизаціи безъ введенія магnezіи извнѣ едва ли бы могла получиться пузыристая структура: извлеченіе углекислой извести изъ оолитовыхъ зеренъ должно уменьшать объемъ ихъ, или плотность, но нѣтъ повода думать, что образовавшіяся изъ нихъ доломитовыя частицы выполняютъ промежутки между зернами, или расположатся по ихъ периферіи. Конечно, при доломитизаціи на счетъ посторонней магnezіи, совершалась и доломитизаціи на счетъ магnezіи мѣстной, но это не больше какъ побочный процессъ. Всего лучше демонстрируетъ явленіе кусокъ пузыристаго доломитоваго известняка, изображенный на фиг. 13.

Онъ состоитъ изъ отдѣльныхъ плотныхъ пузырьковъ, содержащихъ внутри полость и невыполняющее ее, почти свободное, очень рыхлое ядро. Пусть притекаетъ къ оолитовому зерну известняка слабый растворъ кислой углекислой магnezіи: образуя съ периферическими частицами его доломитъ,

Фиг. 13.



онъ производитъ твердую кору, пузырекъ; растворъ, проникающій въ зерно глубже и лишенный при поверхности магnezіи, дѣйствуетъ уже только своей углекислотой на углекислую известь, которая извлекается и оставляетъ рыхлое доломитовое ядро. Извлеченный такимъ образомъ растворъ углекислой извести, встрѣчаясь съ притекающимъ въ породу магnezіальнымъ растворомъ, осаждаетъ доломитъ въ промежуткахъ оолитовыхъ зеренъ, и

*) Эта гладкость поверхности ядеръ и отпечатковъ становится совершенною, какъ скоро мы представимъ, что раковина играла здѣсь роль оолитоваго зерна и что оставленная ей пустага есть тотъ же пузырекъ пористой породы. На нѣкоторыхъ образцахъ ясно наблюдается тонкій непрерывный, доломитовый слой, облекавшій прежде существовавшую раковину.

весьма естественно, что структура *свободныхъ пузырьковъ*, изображенная на фиг. 13, может встрѣтиться только рѣдко, въ нѣкоторыхъ исключительныхъ обстоятельствахъ. Я, дѣйствительно, только одинъ разъ, и то въ небольшомъ кускѣ, встрѣтилъ ея образчикъ. Изображенные на фиг. 12 Елабужскія конкреціи, въ которыхъ оолитовыя зерна, еще не разрушенныя процессомъ, уже облечены доломитовой оболочкой, вполне подтверждаютъ выказанный взглядъ и не составляютъ сомнѣній, что оболочка образуется, по крайней мѣрѣ, частью, независимо отъ зеренъ. Итакъ, эта черта структуры показываетъ, что замѣщеніе извести не шло тѣмъ путемъ, который нѣкоторые, повидимому, представляютъ, а именно пай за пай, *на самомъ мѣстѣ* известковой частицы: если процессъ однажды начался, обуславливая структуру, представленную на фиг. 13, и извлеченная изъ породы известъ циркулируетъ въ растворѣ, то, какъ сказано выше, притекающая извнѣ магнезія естественно дѣйствуетъ на этотъ растворъ, а не на твердыя известковыя частицы. Смотри на дѣло такимъ образомъ, мы найдемъ вполне понятнымъ облеченіе зеренъ извнѣ и ихъ почти полное раствореніе; доставленный ими известковый растворъ, приходя въ прикосновеніе съ магнезіальнымъ растворомъ, отчасти идетъ на облеченіе другихъ зеренъ и т. д. Или слѣдуетъ думать, что извнѣ приносилась не одна магнезія, но и известъ, въ видѣ готоваго доломита, тогда какъ известъ, растворенная въ породѣ, вся выносилась вонъ? Можетъ быть, но я не вижу средствъ рѣшить этотъ вопросъ, а склониться къ такому воззрѣнію значило бы безъ причины усложнить представленіе о процессѣ. Такую причину нельзя видѣть въ неудавшихся до сихъ поръ попыткахъ доломитизовать углекислую известъ искусственно, во-первыхъ потому, что затруднительность объясненія ни какимъ образомъ не уменьшается, такъ какъ гипсовый растворъ доломита (къ тому же столь трудно растворимаго), гдѣ бы то ни было, долженъ былъ приготовиться; во-вторыхъ потому, что Бишофъ приводитъ опытъ, показывающій, мнѣ кажется, довольно рѣшительно возможность искусственнаго образованія доломита, если реакція совершается въ теченіи долгаго времени: я говорю о растворѣ кислой углекислой магнезіи, содержащейся вмѣстѣ съ углова-

тыми кусочками мѣла въ герметически закупоренномъ сосудѣ; жидкость помутилась только по прошествіи пяти лѣтъ и мутность эта не можетъ быть приписана ничему, кромѣ образованія доломита (Chem. u. Ph. Geol., I Auf., B. II, s. 1120). Такъ, или иначе, но весьма возможно, что часть раствора углекислой извести, извлекавшейся изъ породы при доломитизаціи, шла на образованіе гипсовыхъ конкреціи (см. стр. 55 и предъид.). Были ли, однако, оба процесса одновременны?

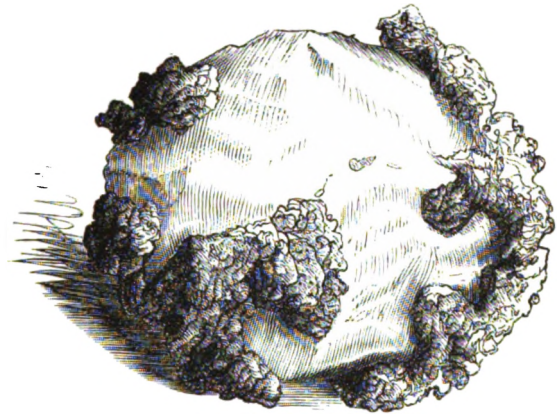
Читатель припомнить, что мы затронули процессъ доломитизаціи по поводу вопроса объ отношеніи известняка къ увеличенію объема формации вслѣдствіе развитія гипса. Мы вывели съ достаточною вѣроятностью, что объемъ доломитонаго известняка не измѣнился значительно; слѣдовательно, если бы процессъ этотъ предшествовалъ образованію гипса, то произведенныя послѣ трещины и другія нарушенія первоначальнаго напластованія остались бы до настоящаго времени памятникомъ такой послѣдовательности явленій. Елабужскія конкреціи, кромѣ того, показываютъ, что доломитизація сопровождалась извлеченіемъ изъ породы углеводородовъ, такъ что при послѣдующемъ наступленіи гипсового процесса, конкреціи гипса не могли бы получить темносѣрой и черной окраски, которую мы въ нихъ наблюдаемъ *). Едва ли вѣроятно также, чтобы доломитизація наступила по окончаніи гипсового процесса, такъ какъ мы находимъ гипсъ въ пустотахъ, оставшихся послѣ растворенія раковинъ и частичекъ известняка (стр. 45). Правда, мнѣ не удавалось наблюдать черный гипсъ въ раковинныхъ пустотахъ (хотя въ конкреціяхъ, заключенныхъ въ рыхлой, повидимому доломитизованной породѣ, я находилъ его; анализа породы однако не сдѣлано) и можно, конечно, думать, что нахожденіе его въ этихъ условіяхъ, напр. въ Нижнемъ Известнякѣ Антоновскихъ горъ, есть результатъ вторичнаго перенесе-

*) Пузыристыя части известняка свѣтложелтоваты, тогда какъ конкреціи сѣры; подъ микроскопомъ оолитовыя зерна буроваты и содержатъ частицы угля; въ окраскѣ углеродистыми веществами нельзя сомнѣваться. Это обстоятельство служитъ вмѣстѣ съ тѣмъ ручательствомъ, также какъ и для гипсовыхъ конкреціи, что оолитовыя зерна—образованіе первоначальное, пузырьки же — послѣдующее, а никакъ не обратно.

нія и осажденія; мнѣ кажется, впрочемъ, что не только трудно, но и едва ли основательно добиваться совершенно точнаго разграниченія этихъ эпохъ, не по недостаточности наблюденій, а по самой сущности предмета: весьма правдоподобно, что какъ доломитизація, такъ и осажденіе гипса на новыхъ мѣстахъ (но не образованіе) совершаются въ нѣкоторыхъ пунктахъ и нѣкоторыхъ слояхъ до настоящаго времени, тогда какъ въ другихъ онѣ окончены и смѣнились новымъ, нынѣ совершающимся процессомъ—отложеніемъ кремня. Можно различать въ Пермскомъ Известнякѣ по Волгѣ два рода кремня: дымчатотемный, образующій большія, болѣе или менѣе округленныя конкреціи въ Среднемъ Известнякѣ Антоновскихъ горъ и блѣдно-голубой агатъ (халцедонъ), встрѣчающійся неправильными, бугорчатыми, часто вѣтвистыми конкреціями въ верхнихъ частяхъ Верхняго яруса. Попадаются, разумѣется, конкреціи самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ и очертаній, но онѣ или группируются около выше упомянутыхъ, типичныхъ, или должны быть оставлены внѣ классификаціи, о которой идетъ рѣчь. Голубой агатъ находится въ самой тѣсной связи съ гипсомъ и встрѣчается, если не исключительно, то преимущественно въ бѣломъ, рыхломъ, доломитовомъ известнякѣ окрестностей Красновидова (Опис. геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., обн. XXVIII, слой 4-й); происхожденіе слоя совершенно ясно: это былъ тонко наслоенный доломитовый известнякъ со множествомъ гипсовыхъ конкрецій, характеръ, сохраненный этимъ слоемъ, какъ въ болѣе южныхъ, такъ и въ болѣе сѣверныхъ обнаженіяхъ, гдѣ нерѣдко попадаютъ особенно интересныя комбинаціи кремня и гипса. Фиг. 14 представляетъ снѣжнобѣлый, мелкозернистый гипсъ, охваченный вѣтвистою латвою оправой блѣдно-голубаго цвѣта съ бѣловатою скульптурой; агатъ, очевидно, отложился послѣ гипса и при томъ непосредственно на его поверхности. Между Красновидовымъ и Антоновкой, также въ Павовой горѣ, къ сѣверу отъ с. Буртасы, я наблюдалъ облеченіе гипса кремнемъ въ различныхъ стадіяхъ развитія. Нѣкоторыя конкреціи гипса, даже нѣкоторыя части конкрецій представляютъ на поверхности едва замѣтные, матовобѣлые, шероховатые бугорки, которые на другихъ сливаются въ звѣздовидныя, бородавчатыя

пятна, а на третьих образуют сплошную кору, какъ обыкновенно въ такъ называемыхъ облекающихъ псевдоморфозахъ. Интересно, что та-

Фиг. 14.



кѣ кремневые футляры встрѣчаются иногда пустые, сохраняя всѣ особенности формъ растворенной гипсовой конкреціи; еще болѣе замѣчательно, что прослойка пестрой кремневой брекчии, помѣченная въ Опис. геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., обн. XXV, подъ № 3, произошла чрезъ сдавливаніе такихъ хрупкихъ футляровъ, образовавшихъ прежде кору на конкреціонномъ гипсовомъ слоѣ, какъ я убѣдился при сличеніи многочисленныхъ образчиковъ. Понятно, что неизбѣжнымъ слѣдствіемъ этого было осѣданіе вышележащихъ массъ. Большое число подобныхъ явленій показываетъ, что гипсъ верхнихъ слоевъ Известняка растворяется и частію замѣняется кремнемъ. Слѣдуетъ ли думать, что осажденіе агата на гипсовыхъ конкреціяхъ есть явленіе случайное, обусловленное, на примѣръ, тѣмъ, что растворяющійся гипсъ оставляетъ пустоты, которыми агаты пользуется, или тутъ есть болѣе прямая, непосредственная зависимость? Пока не знаю, но не теряю надежды, что дальнѣйшія наблюденія могутъ разъяснить это. Къ темному кремню Средняго яруса (напр., Лос. cit., обн. XXIX, слой 1-й) нельзя отнести того, что сказано о голубомъ агатѣ: онъ долженъ быть одновременнаго съ гипсомъ происхожденія, но тоже встрѣчается только въ гипсовыхъ мѣстностяхъ; кстаті прибавить, что свойственный этому кремню темный (иногда почти черный) цвѣтъ зависитъ, по всей вѣроятности, также отъ углеводовъ, какъ и цвѣтъ чернаго гипса и оолитовыхъ зеренъ въ Елабужскихъ кон-

креціяхъ. Цвѣтъ этотъ совершенно чуждъ нынѣ отлагающемуся кремню.

Возвращаясь къ прерванной рѣчи о механическихъ процессахъ въ Пермской формациі, я могу, кажется, сказать, что взаимныя отношенія доломитоваго известняка и гипса говорятъ въ пользу одновременности процессовъ и предположеніе, что выдѣлявшаяся при доломитизаціи углекислая известь шла на образованіе гипса — очень вѣроятно, а въ такомъ случаѣ относительное увеличеніе объема формациі при развитіи гипса (стр. 55) совершалось косвенно на счетъ принесенной извнѣ магнезіи и могло превратиться въ абсолютное *) Одновременность образованія гипса и доломитизаціи объясняетъ, во-первыхъ, возможность сгибанія хрупкихъ прослоекъ породы надъ и подъ гипсовыми конкреціями, во-вторыхъ, отсутствіе видимыхъ признаковъ растяженія при образованіи стратиграфическихъ складокъ: химическій процессъ, касавшійся, такъ сказать, каждой точки породы и вспомошествоваемый давленіемъ вышележащихъ массъ, постоянно обусловливалъ возможность равномернаго молекулярнаго движенія, соотвѣтственно напору растягивающей силы, дѣйствовавшей, конечно, весьма медленно. На первый взглядъ можетъ показаться, что растяженіе это, незамѣтное въ однообразной массѣ доломитоваго известняка, ясно выразилось бы въ формѣ отпечатковъ и ядеръ окаменѣлостей; но стоить взять въ расчетъ мѣру растяженія, чтобы убѣдиться въ незначительности искаженія отпечатковъ: средняя мѣра должна равняться отношенію линейной длины всѣхъ изгибовъ складки къ проэціонной длинѣ ихъ на горизонтальной плоскости. По приблизительному расчету, для Антоповской складки расширеніе слоя много меньше, чѣмъ на $\frac{1}{100}$, такъ что только въ самыхъ крупныхъ экземплярахъ раковинъ, и то по длинѣ ихъ, оно составило бы меньше 1 миллиметра — величина, лежащая въ предѣлахъ обыкновенной, индивидуальной вариациі экземпляровъ. Не смотря на то, и слѣдовательно въ противорѣчіе этому, неподалеку отъ главной Антоновской антиклинальной оси, въ мергелистомъ известнякѣ, переслаивающемся съ пескомъ, на границѣ

*) Ближайшій разборъ этого я оставляю до другаго времени.

Верхняго и Средняго ярусовъ (Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., обн. XXX, слой 8-й) наблюдаются сильно искаженные ядра раковинъ. Искаженіе рѣдко представляет изломы, обыкновенно искривленіе и растяженіе *въ различныхъ направленіяхъ*, безъ всякаго слѣда разрывовъ. Я объясняю себѣ это явленіе не боковымъ, а вертикальнымъ давленіемъ (снизу вверхъ и сверху внизъ), подобно тому, какъ объясняютъ происхожденіе стилолитовъ и потому не пахожу здѣсь противорѣчія съ вышенприведеннымъ, среднимъ расширеніемъ известняка.

Но если отсутствіе изломовъ въ доломитизованной породѣ можно объяснить изложеннымъ способомъ, то все же оно не должно имѣть мѣста въ другихъ, не доломитовыхъ слояхъ, каковы глины и песчаники Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей и нѣкоторыя пласты самой формациі Известняка. При этомъ мы должны однако, взвѣснить вопросъ: на сколько вѣроятно участіе даннаго слоя въ движеніи, причиненномъ растяженіемъ другаго слоя (если, разумеется, оба они принадлежатъ къ одной стратиграфической группѣ). Понятно, что пассивный слой, непосредственно соприкасающийся съ активнымъ, находится подъ вліяніемъ двухъ борющихся силъ: силы внутренняго сдѣвленія и силы внѣшней связи съ активнымъ слоемъ; или, такъ какъ, съ одной стороны, различаемые нами слои въ дѣйствительности обыкновенно не разграничиваются такъ отчетливо, какъ напр. наложенныя одна на другую отдѣльныя пластинки стекла, дерева, бумаги, но сливаются въ общую массу, а съ другой стороны, могутъ быть по произволу разбиты на болѣе мелкія прослойки, то вѣрнѣе говорить не о внутреннемъ и внѣшнемъ сдѣвленіи слоевъ, а просто о горизонтальномъ и вертикальномъ сдѣвленіи наслоенной толщи. Нѣтъ надобности доказывать, что горизонтальное сдѣвленіе обыкновенно много сильнѣе вертикальнаго. Последнее прямо зависитъ отъ давленія, или массы вышележащихъ породъ; слѣдовательно, чѣмъ дальше въ вертикальномъ направленіи лежитъ пассивный слой отъ активнаго, тѣмъ меньше будетъ онъ участвовать въ движеніи. Различная мѣра движенія неизбѣжно предполагаетъ, что слои въ большей или меньшей степени *скользятъ* по другимаъ слоямъ. Не смотря на простоту такого сужденія, я нашелъ бы постановку

его слишком смѣлою, особенно въ виду тѣхъ слѣдствій, которыя отсюда вытекають, если бы не находилъ фактическаго подтвержденія въ стратиграфическихъ отношеніяхъ нѣкоторыхъ слоевъ мергеля къ песчанику, обнаруженныхъ при западномъ концѣ города Чебоксарь и изображенныхъ на фиг. 3. По незначительному масштабу изгибовъ мергеля, я не могу считать это явленіе ничѣмъ инымъ, какъ результатомъ боковаго давленія на пластичный слой, заключенный между двумя твердыми. Въ предъидущемъ были изложены наведенія, говорящія въ пользу эквивалентности чебоксарскихъ мергелей и песчаниковъ развитой юго-восточнѣе формациі Известняка; полагая затѣмъ, что изогнутый мергель есть продолженіе одного изъ постояннѣйшихъ пластовъ Известняка, въ чемъ насъ уполномочиваетъ его петрографическая *facies*, мы вправѣ представить, что произведенное на него боковое давленіе было значительнѣе того, которому подвергся вышележащій песчаникъ. Интереснѣйшее слѣдствіе того, что слои движутся, такъ сказать, порознь, состоитъ въ огромномъ треніи, которое, конечно, развиваетъ теплоту. Замѣчу кстати, что мало мѣстностей и мало формаций обнаруживаютъ столь ничтожную (сравнительно) степень метаморфизма, какъ наша Пермская, что приводитъ къ убѣжденію, объ общегеологическомъ значеніи указаннаго источника теплоты.

Основываясь на вышеизложенномъ вліяніи сдѣпленія, мы не можемъ непремѣнно ожидать въ Верхнихъ Полосатыхъ Мергеляхъ значительныхъ проявленій растяженія Известняка; кромѣ того должно имѣть въ виду, во-первыхъ, что въ рыхлыхъ глинахъ и пескахъ, составляющихъ главную массу формациі, трещины не могутъ долго сохраняться, какъ трещины, — онѣ выполняются осыпью; во-вторыхъ, эти породы никогда не образуютъ значительныхъ вертикальныхъ обрывовъ, въ которыхъ подробности напластованія могли бы также удобно наблюдаться, какъ въ формациі Известняка. Потому разрывы слоевъ могутъ быть замѣчены только въ такомъ случаѣ, если они соединены со сдвигами. Сдвиги небольшого размѣра (впрочемъ, иногда до нѣсколькихъ саженъ вертикальнаго перемѣщенія) дѣйствительно часто встрѣчаются въ формациі Полосатыхъ Мергелей; напримѣръ: въ

правомъ берегу Волги, при деревнѣ Лобышкѣ, южнѣе села Богородскаго и при г. Тетюсахъ. Но небольшіе сдвиги трудно отличить отъ оползней, которые легко происходятъ въ рыхлыхъ породахъ отъ подмыванія ключами; оттого въ этихъ нарушеніяхъ напластованія еще нельзя видѣть слѣдствіе растяженія породы. Къ явленіямъ такого рода относится нерѣдко встрѣчающееся въ Полосатыхъ Мергеляхъ, кажущееся несогласное напластованіе, между прочимъ и указанное Мѳрчисономъ (*Geol. of Russ. I, 161*) по дорогѣ изъ Арска въ Малмыжъ, близъ деревни Салаушъ (собственно нѣсколько дальше на СВ, противъ деревни Бикташевой): тридцати-градусное паденіе цвѣтныхъ мергелей замѣчается здѣсь въ небольшомъ обрывѣ заросшаго праваго берега рѣчки, впадающей въ Шошму съ ЮВ; саженяхъ во 100 выше по рѣкѣ, въ обнаженіи, открывшемся, вѣроятно, недавно, видно, что слои такого же полосатаго мергеля, въ томъ же уровнѣ, лежатъ горизонтально. При слѣдующей къ Малмыжу станціи, Янгуловѣ, также упоминаемой Мѳрчисономъ, довольно обширное обнаженіе показываетъ, что если слои мергеля, песчаника и известняка не горизонтальны, то, по крайней мѣрѣ, паденіе ихъ очень слабо; сильное же паденіе наблюдается только при побочных овражкахъ и произведено оползнями. Въ *Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ.* я нѣсколько разъ упоминалъ о несогласномъ напластованіи, а въ 1867 году видѣлъ то же явленіе еще въ другихъ мѣстахъ, но изъ всѣхъ этихъ случаевъ не могу указать ни на одинъ, достойный серьезнаго вниманія: они или сомнительны и могутъ быть отнесены къ оползнямъ, или такого ничтожнаго размѣра, что ихъ нельзя принять за доказательства позднѣйшаго нарушенія напластованія и значительности времени, раздѣлявшаго отложеніе слоевъ. Мы знаемъ, что утолщеніе слоевъ въ одну сторону и выклиниваніе въ другую есть обыкновенная черта первоначальнаго наслоенія. (Сюда можетъ подходить наблюденіе, упомянутое въ *Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., при обн. V*).

Къ механическимъ слѣдствіямъ образованія стратиграфическихъ складокъ я считаю возможнымъ отнести тѣ странные ряды взломовъ, однообразно повторяющихся другъ за другомъ, о которыхъ я упоминалъ прежде (стр. 12 и 24, фиг. 1 и 15). Это

рядъ отдѣльныхъ массъ, одинаково наклоненныхъ въ одну сторону. Въ такомъ положеніи находятся мергели и песчаники между Юнгой и Умарихой выше Козьмодемьянска (почти напротивъ устья Ветлуги), желтый известнякъ съ *Productus hemisphaerium*, при устьѣ Берсута и, повидимому, Полосатый Мергель съ верхними частями Известняка выше д. Лобышки. Замѣчательное общее свойство этихъ изломовъ состоитъ въ томъ, что составляющія ихъ массы всѣ приблизительно одинаково наклонены въ сторону общаго паденія слоевъ этой мѣстности: Козьмодемьянскія падаютъ отъ Козьмодемьянской антиклинальной оси, Берсутскія отъ Елабужской; паденіе слоевъ между Лобышкой и Шелангой, по

Фиг. 15.

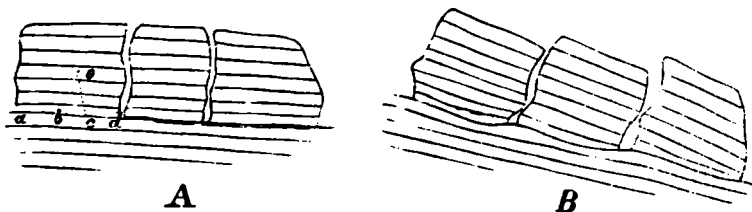


Изломы слоевъ противъ устья Ветлуги, на Волгѣ.

наблюденіямъ 1866 года, казалось, противорѣчило этому, направляясь отъ синклинальной оси; но обнаженія, произведенныя необыкновеннымъ разливомъ 1867 года, обнаружили при Лобышкѣ побочную антиклинальную складку, выводящую надъ уровнемъ бичевника нѣсколько метровъ Известняка; это объяснившееся исключеніе сильно укрѣпляетъ меня въ предположенія о причинной

зависимости явленій. Представимъ себѣ слой, лежащій на наклонной плоскости и разбитой перпендикулярными къ ней трещинами на отдѣльныя массы. Центръ тяжести каждой массѣ, a , лежитъ не надъ серединой ея основанія b , а надъ нѣкоторою другою точ-

Фиг. 16.



кою c , находящейся ниже по наклонной плоскости; потому масса постоянно сильнѣе давить на нижнюю часть основанія, bc , чѣмъ на верхнюю, ab , и если породы, составляющія нижнюю часть этой массы, или верхнюю подлежащаго слоя, пластичны, то такая неодинаковость давленія должна выразиться въ осѣданіи отдѣльной массы при d ; такъ какъ сказанное одинаково относится и къ другимъ массамъ то весь рядъ приметъ положеніе, изображенное на фиг. 16, *B*. Въ мѣстности, представленной на фиг. 15, изъ-подъ изломанныхъ массъ вытекаютъ обильные ключи, подмывающіе ихъ основаніе; пусть подмываніе происходитъ всюду одинаково, но не одинаково пользуются имъ различныя части отдѣльныхъ массъ. Хотя при устьѣ Берсута въ изломанномъ положеніи находится твердый известнякъ, но не забудемъ, что онъ лежитъ на мягкомъ мергелѣ (Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., обнаж. VII, слой 1-й).

Но можно ли приписать козьмодемьянскіе изломы слоевъ механическому дѣйствию Известняка, увеличившагося въ объемѣ, когда есть вѣроятность его совершеннаго отсутствія въ этой мѣстности? Я и не утверждаю прямой связи упомянутыхъ изломовъ съ образованіемъ гипса ниже по Волгѣ: отчего бы ни произошла антиклинальная складка, она представляетъ достаточно поводовъ къ разрыву слоевъ и, слѣдовательно, обуславливаетъ такіе же односторонніе сдвиги, какъ можно назвать ихъ, какіе происходятъ при растяженіи отъ увеличенія объема. Что касается происхожде-

нія козьмодемьянской складки, то я думаю, что горизонтальное расширение Известняка, занимающего тысячи квадратных верст, не могло ограничиться такими ничтожными результатами бокового давления, примѣръ которыхъ мы видимъ въ изогнутомъ мергелѣ при Чебоксарахъ. Масштабъ козьмодемьянской складки гораздо больше соотвѣтствуетъ протяженію Известняка. Можно, кромѣ того, поставить другой вопросъ: имѣемъ ли мы достаточно оснований считать мергели и песчаники совершенно пассивными? Для положительнаго отвѣта требуется больше наблюдений и я только замѣчу, что нѣкоторые песчаники, безъ сомнѣнія, подвергались инфильтраціи, а вмѣстѣ съ тѣмъ, вѣроятно, и измѣненію объема. Такъ нижній конкреціонный песчаникъ при Чебоксарахъ сильно вскипаетъ съ кислотой *), а известковистый песчаникъ при г. Арскѣ состоитъ только на половину изъ мягкихъ зеленоватыхъ песчинокъ, тогда какъ остальную массу составляютъ бѣлый известковый цементъ и розоватыя конкреціонныя зерна, вѣроятно, доломитовыя, такъ какъ онѣ хотя и растворяются въ кислотѣ, но трудноѣ извести. Плотные, крѣпкіе, хотя и изобилующіе пустотами известняки, которые прослаиваютъ формацию Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей и были названы Мёрчисономъ туфовидными, сильно метаморфизованы; очень вѣроятно, что многіе изъ нихъ— доломиты. Иногда, какъ я наблюдалъ, напр., при Ильинской Пустыни, выше Чебоксаръ, они на $\frac{1}{3}$ состоятъ изъ отдѣльныхъ и расположенныхъ друзами кристалловъ известковаго шпата, имѣющихъ до 0,007 въ длину, тогда какъ главная, плотная масса породы представляетъ мѣстами пучки искривленныхъ, но параллельныхъ бороздокъ, происшедшихъ, повидному, отъ передвиженія

*) Песчаникъ этотъ представляетъ обратное обыкновенному отношеніе цвѣтовъ на вывѣтривающихся и свѣжихъ частяхъ: онъ краснобурый, а вывѣтривается сѣрозеленымъ цвѣтомъ; я имѣю куски, показывающіе это вполне ясно. Замѣчательно, что почти повсемѣстно въ Пермской формациіи пласты краснобурыхъ песчаниковъ и красныхъ глинъ, въ особенности тамъ, гдѣ черезъ нихъ сочится вода, окаймлены сверху и снизу такими же сѣрозелеными цвѣтными полосами. Изъ раскисляющихъ веществъ, которыя могли бы содержаться въ этихъ водахъ, всего скорѣе можно думать на сѣроводородъ, къ образованію котораго могутъ подавать поводъ сѣрнистая мѣдь, сѣрнистое желѣзо и гипсъ.

массы (родъ поверхностей тренія). Эти туфовидные известняки никогда не образуютъ правильныхъ, ограниченныхъ плоскостями слоевъ: они всегда разбиты на отдѣльные глыбы или мелкіе куски, имѣющіе видъ настоящаго щебня. Уменьшеніе объема здѣсь очень вѣроятно, но я не войду въ ближайшее его разсмотрѣніе до накопленія лучшаго запаса наблюденій. Теперь я касаюсь этой верхней формаціи лишь на столько, на сколько это необходимо по ея тѣсной связи съ Пермскимъ Известнякомъ.

Оканчивая этимъ обзоръ главнѣйшихъ явленій въ составѣ, строеніи и напластованіи Пермскихъ породъ, я могу сказать, что всѣ они весьма согласно говорятъ о метаморфизмѣ, совершившемся, по всей вѣроятности, самымъ скромнымъ и незамѣтнымъ путемъ, при обыкновенной температурѣ и при помощи просачивавшейся чрезъ породы углекислой воды. Химическіе анализы глинъ изъ Верхнихъ Полосатыхъ Мергелей должны рѣшить — приносилась ли магнезія изъ нихъ, или должно искать другаго источника. На счетъ этой магнезіи, если даже ее не сопровождали ни известь, ни кремнеземъ, увеличивалась масса и хотя въ иномъ размѣрѣ, но тоже увеличивался объемъ формаціи Известняка. Нѣтъ нужды искать причины стратиграфическихъ складокъ гдѣ нибудь на сторонѣ; если бы онѣ, на бѣду, нашлись, то мы не знали бы, куда дѣваться съ этимъ приращеніемъ объема. Конечно, мы не имѣемъ права видѣть въ нашихъ складкахъ вліяніе только мѣстной доломитизаціи и образованія мѣстнаго гипса: не смотря на ограниченность описанной мѣстности, мы находимъ въ сѣверо-западномъ углу ея указаніе на видоизмѣненную причину, на боковое давленіе. Припимая въ соображеніе, что обследованная мѣстность не есть обособленная геологическая область, а только незначительная часть, случайно и произвольно отрѣзанная отъ обширной, непрерывной формаціи, мы должны ожидать, что во всѣхъ нашихъ складкахъ замѣшваются вліянія сосѣднихъ мѣстностей. Съ другой стороны, та же самая непрерывность формаціи и сходство ея состава позволяютъ думать, что процессы и вліянія здѣсь въ общемъ сходны, что, напр., самаро-уфимская антиклинальная складка есть, такъ сказать, повтореніе антоновской. Песчанистый характеръ Известняка къ С и СВ и выклиниваніе его къ ЗСЗ

отъ Казани показываютъ, что эта формація дѣлится на два отдѣльные бассейна: сѣверный— въ губерніяхъ Костромской, Ярославской, Вологодской, Архангельской и проч. и южный — въ Казанской, Нижегородской, Самарской, Оренбургской; Вятская губернія, повидимому, не содержитъ формаціи Известняка; соединеніе между двумя бассейнами существуетъ, можетъ быть, только въ западной части, по губерніямъ Нижегородской и Владимірской. Смотри на карту и припоминая описаніе прежнихъ изслѣдователей, мы видимъ, что Известнякъ южнаго бассейна тянется, начиная отъ сѣверной половины Казанской губерніи до Оренбурга или нѣсколько дальше, слѣд. болѣе 800 верстъ, а наибольшее протяженіе его въ перпендикулярномъ направленіи, отъ Уфы до Самарской Луки— не болѣе 550 верстъ. Хотя на западѣ Пермская формація скрывается подъ новѣйшими отложеніями и Известнякъ вѣроятно, продолжается, но уже самое не проявленіе ея на поверхности и рѣзкое различіе въ ея уровнѣ по ту и по другую сторону Волги показываютъ иное стратиграфическое, а можетъ быть, и химико-геологическое состояніе. По долинѣ Волги, въ губерніяхъ Симбирской, Самарской и Саратовской есть, повидимому, глубокій сдвигъ. Это обстоятельство заставляетъ принять здѣсь западную границу той непрерывной области южнаго Пермскаго Известняка, въ которой механическіе процессы связаны въ одну цѣльную систему. Такъ какъ ширина этой области относится къ длинѣ, какъ 2 : 3, то полагая коэффициентъ расширенія слоя отъ доломитизаціи и образованія гипса одинаковымъ по всеѣмъ направленіямъ, мы получимъ въ полтора раза болѣе приращеніе въ длину, чѣмъ въ ширину. Если бы края слоя были всюду закрѣплены и увеличеніе массы не могло бы иначе выразиться, какъ въ выпуклостяхъ, то онѣ приняли бы въ основаніи видъ эллипсисовъ, которыхъ длинная ось, въ полтора раза превосходящая короткую, была бы перпендикулярна къ длинѣ слоя, или длиннѣйшей оси бассейна. Положеніе Пермскихъ складокъ вполне удовлетворяетъ такому требованію и хотя край Известняка не имѣетъ никакого абсолютнаго закрѣпленія, но за то весьма сильно затрудненъ въ движеніи громаднымъ треніемъ о пограничныя породы. Такъ это или нѣтъ, по совпаденіе обстоятельствъ заслуживаетъ полнаго вл-

манія и мнѣ кажется, что изложенныя объясненія достаточно разрѣшаютъ задачу и согласны съ извѣстными въ настоящее время данными.

Что касается до большей крутизны южнаго склона складокъ, сравнительно съ сѣвернымъ, то не зависитъ ли это отъ боковаго давленія и не обращенъ ли крутой склонъ въ ту сторону, съ которой оно дѣйствовало? Центръ южнаго бассейна Пермскаго Известняка, по приведеннымъ выше соображеніямъ, приходится дѣйствительно къ ЮЮВ отъ Казанской губерніи. Я впрочемъ подозреваю здѣсь вліяніе иной причины, но до болѣе обстоятельной обработки вопроса предпочитаю пока умолчать о ней. Отчего бы явленіе ни происходило, оно имѣетъ, мнѣ кажется, весьма интересное проявленіе въ поверхностномъ характерѣ страны. Въ Опис. геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ., я говорилъ о замѣчательномъ постоянствѣ въ относительной крутизнѣ сѣвернаго берега рѣчныхъ долинъ Казанской губерніи, сравнительно съ южнымъ, обыкновенно отлогимъ, и объ относительной длинѣ сѣверныхъ притоковъ Казанки, Мешл и Камы. Я прибавилъ, что явленіе можно было бы объяснить, если бы всѣ слои падали на сѣверъ; но изъ наблюденій 1866 года я зналъ, что встрѣчается и сѣверное, и южное паденіе слоевъ; попытки согласить предположеніе съ наблюденіемъ не удавались. Теперь, выяснивъ по возможности направление и размѣры антиклинальныхъ складокъ, я вижу, что дѣйствительность весьма близко совпадаетъ съ предположеніемъ. Уже одно то, что сѣверные склоны антиклинальныхъ складокъ приблизительно вдвое длиннѣ южныхъ (стр. 41 и послѣд.) показываетъ преобладаніе въ Казанской губерніи сѣвернаго паденія надъ южнымъ въ отношеніи 2 къ 1. Кроме того, положеніе Услонской оси ставитъ притоки Казанки въ условія, требуемыя предположеніемъ, также какъ положеніе Антоновской оси — правые притоки Камы. Что касается до Мешл, то высота избраннаго нами геологическаго горизонта означена на картѣ, по наслоенію въ Чесноуровкѣ (loc. cit., обн. XL) числомъ 12; слѣдовательно здѣсь должна проходить побочная антиклинальная ось, продольно падающая на западъ къ Волгѣ, гдѣ продолженіе ея мы, можетъ быть, видимъ въ небольшой волнѣ при д. Лобышкѣ. Въ пользу прохожде-

нія антиклинальної оси близь Чемодуровки говорить наконецъ и то, что Пермскій Известнякъ, слабо прикрытый Полосатымъ Мергелемъ, здѣсь значительно задается въ область Послѣтретичныхъ песковъ, тогда какъ сѣвернѣе и южнѣе граница Пермской формациі идетъ много восточнѣе. Этимъ дѣло объясняется и для Мещи. Относительно крутизны сѣвернаго края рѣчныхъ долинъ меня въ настоящее время затрудняетъ не объясненіе явленія, а напротивъ, отсутствіе исключеній изъ этого правила, такъ какъ южное паденіе все же существуетъ. Изъ нѣсколькихъ десятковъ рѣчекъ, отмѣченныхъ со стороны этого вопроса въ моихъ замѣткахъ, я не нахожу ни одной съ преобладаніемъ крутизны южнаго берега надъ сѣвернымъ, если только не считать Шешму въ Старошешминскѣ; но и этотъ случай не можетъ считаться настоящимъ исключеніемъ, потому что южный берегъ Шешмы въ этомъ мѣстѣ есть въ тоже время лѣвый край долины Камы.

Этимъ я оканчиваю настоящую главу. Геологическія отношенія Пермской формациі, которыхъ я здѣсь не коснулся (такова въ особенности хронологическая параллелизація), будутъ разсмотрѣны въ третьей главѣ, такъ какъ сужденія о нихъ должны быть основаны преимущественно на палеонтологическихъ данныхъ, къ которымъ я теперь перехожу.

Глава II.

Главная цѣль, которую я намѣренъ преслѣдовать въ этой и послѣдующей главахъ, состоитъ въ изложеніи нѣкоторыхъ данныхъ относительно распредѣленія въ Пермскомъ Известнякѣ органическихъ остатковъ. Цѣль эта не столько палеонтологическая, сколько геологическая, но чтобы сообщить изложенію желаемую степень опредѣленности, я поставленъ въ необходимость войти предварительно въ частное описаніе ископаемыхъ пермскихъ формъ, встрѣчающихся въ осмотрѣнной мною мѣстности. Необходимость эта обуславливается тѣмъ, что я лишенъ возможности прямо, безоговорочно сослаться на сочиненіе и рисунки другихъ авторовъ: всѣ палеонтологическія описанія Пермскихъ окаменѣлостей въ Россіи относятся къ другимъ, болѣе или менѣе отдаленнымъ мѣстностямъ; только Вернѣль имѣлъ нѣкоторый матеріалъ изъ окрестностей Казани (Ключищи, Услонъ и Свіяжскъ), но матеріалъ крайне скудный. Даже палеонтологическія свѣдѣнія наши о Пермской формации сосѣднихъ губерній—Нижегородской, Самарской, Оренбургской—далеко недостаточны; между тѣмъ никакое, сколько нибудь солидное, установленіе ярусовъ, никакая попытка параллелизаціи не могутъ быть сдѣланы безъ близкаго знакомства съ палеонтологическимъ характеромъ слоевъ. При отсутствіи удовлетворительно полныхъ палеонтологическихъ сочиненій о нашей странѣ, я могъ пользоваться, при опредѣленіи окаменѣлостей, только работами, относящимися къ Пермскимъ бассейнамъ другихъ отдаленныхъ странъ. Но каждому геологу и палеонтологу извѣстно, что иной бассейнъ представляетъ инныя формы, или, по крайней мѣрѣ, инныя особенности формъ, которыя не должны и не могутъ

оставаться незамѣченными, не смотря на наше, иногда чрезъ-чуръ усердное, стремленіе подводить все подъ одну, заравѣе приготовленную рамку. Стремленіе это, выражающееся въ мелочной параллелизаціи, не мѣшаетъ впрочемъ изслѣдователямъ замѣчать и описывать даже бѣльшее число новыхъ формъ, чѣмъ, можетъ быть, требуетъ самая дѣйствительность. Нельзя не удивляться столь мирному, совмѣстному существованію принциповъ, въ сущности враждебнымъ. Казалось бы постоянное нахожденіе новыхъ формъ во вновь обследуемыхъ бассейнахъ должно убѣдить въ несостоятельности предубѣжденія, въ силу котораго производится параллелизація, или, если послѣднее стоитъ непоколебимо и сознается ясно, оно должно мотивировать наши воззрѣнія на формы и породить стараніе обобщать, а не дробить ихъ; казалось бы, что мысль человѣка не можетъ успокоиться на противорѣчій, какъ это бываетъ всегда, когда противорѣчіе сознано. На дѣлѣ не то: убѣжденіе въ повсемѣстной одинаковости населенія для каждой геологической эпохи остается у большинства въ прежней силѣ, и въ то же время все горячѣе становится усердіе различать и описывать новыя формы. О первомъ я буду говорить послѣ, а относительно послѣдняго необходимо сказать нѣсколько словъ теперь же, чтобы читатель, пробѣгая послѣдующія страницы, зналъ ту точку зрѣнія, съ которой я смотрю на предметъ. Желая изучить массу разнообразныхъ формъ и не имѣя возможности изучать и описывать каждую отдѣльно, мы вынуждены группировать ихъ и изучаемъ эти группы; такимъ образомъ, дѣлая первый шагъ къ изученію, мы уже вносимъ субъективный произволъ во взаимныя отношенія предметовъ и не должно забывать, что эта субъективность входитъ постояннымъ множителемъ во всѣ комбинаціи, какія мы сдѣлаемъ изъ нашего матеріала. Сходство и различіе — понятія совершенно относительныя: нѣтъ двухъ предметовъ, которые не имѣли бы чего нибудь общаго, точно также, какъ нѣтъ двухъ другихъ, которые хоть чѣмъ нибудь не отличались бы одинъ отъ другаго. Опѣнить признаки по ихъ важности и подвести достаточно вѣрный итогъ нельзя, по отсутствію прочныхъ критеріевъ; оттого группировка формъ — дѣло очень и очень условное. Но бѣда не въ этомъ: для удобства обзора вполне позволительно

сортировать предметы на основаніи какого угодно признака, хотя бы, на примѣръ, по величинѣ, или цвѣту; бѣда въ томъ, что сортируя по признакамъ, безспорно, болѣе важнымъ, пытаюсь приблизиться въ этой группировкѣ къ истиннымъ отношеніямъ предметовъ, мы упускаемъ изъ виду, что попытка не есть достиженіе, предположеніе не есть фактъ: увлекаясь гипотезой, вносящей нѣкую природу удобный для насъ систематической порядокъ, мы часто смотримъ на нашу искусственную, условную группировку, какъ на истинныя отношенія классифицируемыхъ предметовъ, какъ на *выраженіе ихъ генетической связи*. Но если прочность такого взгляда сомнительна въ зоологіи, если между заслуженными зоологами есть его противники, то въ палеонтологіи у него еще меньше правъ на существованіе: здѣсь дѣло идетъ о формахъ отжившихъ, для которыхъ самый процессъ генетической связи, т. е. предѣлы варіацій послѣдовательныхъ поколѣній, намъ не извѣстенъ даже въ томъ ничтожномъ числѣ случаевъ, которое мы имѣемъ для нынѣ живущихъ формъ; между тѣмъ, нѣрѣдко эти отжившія формы, безспорно, показываютъ иной характеръ взаимныхъ отношеній, а именно, меньшее дифференцированіе. Положимъ, нѣтъ права утверждать родственную связь ископаемыхъ формъ, хотя бы и близкихъ, но въ той же степени неправильно утверждать ихъ генетическую независимость. Вопросъ стоитъ открытымъ. Чтобы избѣгнуть предвзятой теоріи, которая, проникая въ самое описаніе явленій, такъ запутываетъ дѣло, правильнѣе смотрѣть на виды, какъ на условныя группы, имѣющія только нѣкоторое морфологическое, а не генетическое единство. Вопросъ о томъ, гдѣ слѣдуетъ провести границы такихъ группъ, въ какомъ случаѣ отнести новую форму къ прежней группѣ, въ какомъ установить новую, можетъ быть разрѣшенъ только произвольно, на глазъ. Желательно, конечно, чтобы всякое отличіе формы было помѣчено, такъ какъ если не теперь, то впоследствии различныя комбинаціи такихъ отличій съ внѣшними условіями, или между собою, могутъ дать важныя указанія; повидимому, весьма естественно отмѣтить новую форму новымъ именемъ, однако большая часть удобствъ удобна только до извѣстныхъ предѣловъ: весьма удобно, напр., приближаться къ отдаленному предмету,

когда мы желаемъ яснѣе рассмотретьъ его, но если не оставишь въ время, то ясность предмета начинаетъ уменьшаться. Въ самомъ дѣлѣ, имѣя въ виду только одинъ, въ сущности совершенно вѣрный принципъ, отмѣчать особымъ именемъ замѣченныя нами морфологическія особенности, имѣющія, безъ сомнѣнія, интересный значеніе, мы должны довести систематическое дробленіе, если будемъ поступать послѣдовательно, до того, что каждый экземпляръ составитъ отдѣльную группу, потому что каждый экземпляръ имѣетъ морфологическую особенность. Это была бы, дѣйствительно, самая естественная классификація, но вмѣстѣ съ тѣмъ она отрицала бы сама себя: классификація нужна только потому, что невозможно охватить ни памятью, ни взглядомъ всѣ отдѣльные предметы, какъ они есть въ природѣ; потому она не должна переставать быть группировкой и притомъ умѣренно дробной. Какая помощь отъ классификаціи, если она даетъ не только для каждаго класса, но часть для порядка семейства, а иногда и рода, такое число именъ, что никакая память не въ состояніи удерживать ихъ? Какое ориентированіе здѣсь возможно? Протестъ на чрезмѣрное размноженіе названій былъ заявленъ много разъ, но ученые, пристрастные къ дробленію группъ, всегда отвѣчали на него гордымъ молчаніемъ; они, кажется, смотря на такой протестъ, какъ на жалобу нѣкоторымъ образомъ школьную, недостойную науки, преслѣдующей серьезную цѣль — *естественную классификацію*. Но, какъ сказано, естественная классификація, понимаемая такимъ образомъ, не приводитъ къ цѣли, а уводитъ отъ нея. Мы признаемъ за классификаціей только школьное значеніе, а потому школьныя жалобы — вполне умѣстными и серьезными. Можно разсматривать и описывать всѣ морфологическія особенности въ желаемой подробности и отмѣчать ихъ особымъ именемъ, но какъ видоизмѣненія, а не виды, или какъ виды, а не рода. Читателю можетъ показаться, что это просто игра въ сло-

*) По странной несправедливости, многіе считаютъ мнѣніе о переходѣ однихъ формъ въ другія произвольной гипотезой, а мнѣніе о ихъ неизмѣнности чѣмъ то въ родѣ факта, тогда какъ и это послѣднее есть совершенно такая же гипотеза.

ва; пожалуй и игра, но не бесполезная. Характеръ принятый у насъ линнеевой номенклатуры такого свойства, что при умѣренномъ числѣ постоянныхъ родовыхъ именъ, не смотря на неограниченное размноженіе названій видовъ и видоизмѣненій, мы не разрываемъ связь между формами, связь, которая выражается въ номенклатурѣ и потому легко удерживается въ представленіи. Провести вполнѣ и на дѣлѣ высказанное здѣсь воззрѣніе возможно только въ сочиненіи объемлющемъ, если не всю науку, то, по крайней мѣрѣ, обширную часть ея; иначе, т. е. строго держась его въ нашемъ частномъ случаѣ, мы внесли бы въ научную систему разладъ, весьма неудобный практически. Потому, опредѣляя формы какъ старыя или новыя виды, я стараюсь умѣренно держаться общеупотребительныхъ пріемовъ, избѣгал, на сколько это мнѣ кажется возможнымъ, введенія новыхъ именъ и не придавая видамъ ни малѣйшаго генетическаго смысла.

Повторяю, я имѣю въ виду цѣль геологическую и вхожу въ описаніе окаменѣлостей лишь на столько, на сколько это нужно для ясности дѣла. Формы, подходящія подъ описаніе другихъ авторовъ, я только изображаю, но не описываю вовсе, или кратко указываю лишь на отличительныя особенности*); а тѣ, которыя въ собранной мною коллекціи находятся въ недостаточномъ числѣ экземпляровъ, или въ неудовлетворительномъ состояніи, совершенно оставлены въ сторонѣ, до собранія лучшаго матеріала. Гдѣ возможно, я держался названій, употребленныхъ Гейнцемъ въ «*Dyas*», и не убѣжденъ въ необходимости болѣе дробной номенклатуры родовъ, каковую, напримѣръ, требуетъ отъ Гейнца одинъ изъ американскихъ палеонтологовъ, г. Микъ (Meek, *Sillim. Americ. Journ.*, v. XLIV, p. 170), называющій пермскія формы *Pecten—Aviculopecten*, *Gervillia—Vakevella*, *Murchisonia—Orthopema*, *Arga—Macrodon* и проч. Кромѣ того я долженъ прибавить, что далеко не располагаю достаточно полной литературой,

*) Изготовленіемъ рисунковъ окаменѣлостей, изображенныхъ на первыхъ пяти таблицахъ, я обязанъ дружескому участию проф. Н. П. Вагнера, пожертвовавшего на эту работу столько труда и времени, что самое горячее заявленіе моей искреннѣйшей благодарности является слишкомъ слабымъ въ сравненіи съ оказаннымъ мнѣ одолженіемъ.

какая была бы нужна для отчетливой палеонтологической обработки предмета. Заявляя объ отсутствіи, съ моей стороны, претензіи на окончательную обработку, я вмѣстѣ съ тѣмъ позволяю себѣ надѣяться на снисхожденіе читателя къ промахамъ и недосмотрамъ.

Р Л А Н Т А Е.

1) Въ Верхнемъ и Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ (Печищи, Ключищи, Богородское) въ огромномъ числѣ встрѣчаются длинные, часто слегка изогнутыя тѣла, въ поперечномъ разрѣзѣ эллиптическія (Табл. I, фиг. 3, B). Гейницъ (Dyas, В. II, s. 131, Т. XXIV) описываетъ и изображаетъ совершенно сходныя формы и называетъ ихъ *Palaeophycus insignis*. Эйхвальдъ (Палеонт. Росс. Древ. пер.) считаетъ ихъ ядрами *serpulae*.

2) Въ Среднемъ Известнякѣ, близъ Морквашъ, часто попадаются отпечатки растений, состоящихъ изъ цилиндрической оси, обсаженной мутовчато-расположенными, линейными листьями (Табл. I, фиг. 1); habitus напоминаетъ *Hippuris vulgaris*. Я оставляю эту форму пока безъ имени.

3) Въ Верхнемъ Известнякѣ, при р. Янасалкѣ, есть еще одна форма, принадлежащая, вѣроятно, къ водорослямъ и образующая сплетенія, сходныя со сплетеніями нитчатокъ (только сильно увеличенныхъ), но мнѣ кажется излишнимъ изображать имѣющіеся у меня образцы, не представляющія ничего характернаго.

Изъ наземныхъ растений формаціи Пермскаго Известняка въ Казанской губерніи довольно распространены слѣдующія два:

4) Небольшой, мелкобороздчатый *Calamites* (Табл. I, фиг. 4, 5 и 6), всего ближе подходящій (по крайней мѣрѣ, изображенный на фиг. 4) къ *Calamites infractus*, Gutbier, (Geinitz, Dyas, В. II, s. 134, Т. XXV). Встрѣчается при нижней границѣ Верхняго Известняка въ Антоновскихъ горахъ, въ Верхнемъ Известнякѣ при Кутькиной (фиг. 6) и въ вышележащихъ песчаникахъ между Котловкой и Елабугой (фиг. 4 и 5). Въ Антоновскихъ горахъ, вмѣстѣ съ отпечатками, совершенно сходными съ изображеннымъ на фиг. 6, находятся въ большемъ числѣ тонкія вѣтви (фиг. 7),

повидимому, принадлежащая этому же растению. Какъ отпечатки растений, такъ и раковины, встрѣчающіяся въ близлежащихъ прослойкахъ, часто проникнуты гипсомъ и окрашены въ зеленый цвѣтъ возстановившеюся изъ гипса (?) сѣрою.

5) *Ullmannia Bronni*. Gör. Конечная вѣтвь изъ Верхняго Известняка при Кутькиной, изображенная на табл. I, фиг. 2 и 2', позволяетъ съ удовлетворительною ясностью рассмотреть тонкую продольную борозчатость на верхней сторонѣ листьевъ (фиг. 2) и рѣзкій киль на нижней (фиг. 2'). Полное сходство этого растения съ нѣмецкимъ (Dyas, В. II, Т. XXXI) не допускаетъ сомнѣній въ правильности опредѣленія.

6) Пропитанная кремнемъ древесина часто встрѣчается въ песчаникахъ, смежныхъ съ формацией Известняка, иногда и въ самомъ Известнякѣ, но я не дѣлалъ изъ нея шлифовъ.

Значительныя скопленія растений, образующія тонкій слой рыхлаго угля на Камѣ, между Елабугой и Берсутомъ, и на Вяткѣ, при Гурьевкѣ и Нижнихъ Шунахъ, сопровождаются отпечатками нѣкоторыхъ другихъ формъ, но послѣднія такъ неясны, что прежде, чѣмъ говорить о нихъ, требуется собрать бѣльшій матеріалъ и посвятить много времени для внимательнаго осмотра.

A N I M A L I A.

Оставляя безъ описанія неясныя пустоты и конкреціи, встрѣчающіяся въ Верхнемъ Известнякѣ при Красновидовѣ и оставленные, вѣроятно, губками, а также ядра Rhizopoda, попадающіяся въ той же мѣстности, какъ въ Известнякѣ, такъ и въ вышележащихъ мергеляхъ и песчаникѣ, я перехожу къ болѣе явленнымъ остаткамъ лучистыхъ и моллюсковъ.

R A D I A T A.

Antozoa.

1) *Stenopora columnaris*, Schloth. sp.

Въ Камско-Волжскомъ бассейнѣ есть всѣ три видоизмѣненія этого коралла, различаемыя Гейницемъ (*Dyas*, В. I, s. 213 — 215): *gamosa* табл. I, фиг. 8 и 9; *incrustans* — табл. II, фиг. 1 и табл. I, фиг. 10 (переходя въ *gamosa*); *tuberosa* — табл. II, фиг. 2. Достояно вниманія, что форма, изображенная на этой послѣдней фигурѣ, встрѣчается нерѣдко въ Среднемъ и Нижнемъ ярусахъ Известняка на Волгѣ и варіируетъ мало.

Находится во всѣхъ трехъ ярусахъ Известняка. Въ нѣкоторыхъ горизонтахъ Средняго яруса (устье Вятки) и въ нижней части Верхняго (устье Янасалки) видоизмѣненіе *gamosa* образуетъ своими сплетеніями цѣлыя прослойки.

Echinodermata.

Crinoidea.

4) *Poteriocrinus Quenstedti*, n. sp. Табл. II, фиг. 7 и 8.

Пластинки чашечки трехрядныя. Пластинки нижняго ряда, *базальныя*, числомъ пять, четырехъугольнаго очертанія; нижній уголъ, очень оттянутый и острый, отогнуть внутрь и образуетъ дво чашечки, палегающее на верхній членникъ стебля, а линія перегиба составляетъ нижній край боковой стѣнки чашечки и превращаетъ базальныя пластинки, повидимому, въ пятиугольныя; эти пятиугольники мало отличаются отъ правильныхъ (равностороннихъ). Пять пластинокъ втораго ряда, *парабазальныхъ*, перемежаются съ базальными; четыре изъ нихъ шестиугольныя, одна семиугольная, такъ какъ ея верхній уголъ, соотвѣтствующій въ другихъ парабазальныхъ пластинкахъ радіальному шву, срѣзанъ. Верхній рядъ состоитъ изъ пяти широко-пятиугольныхъ пластинокъ, *радіальныхъ*, и небольшой *несимметричной*, шестиугольной пластинки, на которую налегаютъ выше двѣ пятиугольныя, все еще принадлежащія къ чашечкѣ (иначе сказать, несимметричная пластинка раздѣлена на три: одну нижнюю и двѣ верхнихъ); верхній край радіальныхъ пластинокъ прямолинейный (безъ выемки). Выше слѣдуютъ свободно двигающіеся щупальцы: сначала надъ

каждой радіальной пластинкой большая трапецидальная пластинка (2-я радіальная) и потомъ меньшая трапецидальная (3-я радіальная), за которой является первое дихотомическое вѣтвление щупальцевъ, повторяющееся до четырехъ разъ. Надъ несимметричными пластинками идутъ прямо два вертикальные ряда пластинокъ (два тонкіе щупальца?). Всѣ описанныя части чашечки состоятъ какъ бы изъ двухъ слоевъ, наружнаго и внутренняго, сливающихся въ одинъ по угламъ и въ центрѣ пластинки, но оставляющихъ съ каждой стороны многоугольника зіяющій синусъ, который соотвѣтствуетъ синусу смежной пластинки и составляеть, вѣроятно, мѣсто прикрѣпленія мягкой, связывавшей чашечку ткани. Поверхность чашечки, повидимому, гладкая, но въ нѣкоторыхъ, какъ бы лучше сохранившихся, мѣстахъ видна мелкая, бородавчатая скульптура. Мои экземпляры не позволяютъ сомнѣваться, что въ крышкѣ чашечки значительныхъ известковыхъ пластинокъ не было. Стебель круглый, состоятъ попеременно изъ члениковъ бѣльшаго и меньшаго діаметра; однако это различіе размѣровъ къ основанію стебля выравнивается. Каналь круглый; его діаметръ приблизительно $\frac{1}{3}$ діаметра стебля. На суставной поверхности каждаго членика прилежащая къ каналу часть гладка, иногда едва замѣтно углублена, а периферическая, начиная не ближе, какъ съ половины радіуса, представляетъ радіальныя бороздки, сообщающія краю суставныхъ поверхностей зубчатость, которая замѣчается также на краю пластинокъ щупальцевъ.

Я имѣю два хорошіе экземпляра. У одного (фиг. 7) длина щупальцевъ 50^{мм}, длина чашечки 15^{мм}, длина стебля (основаніе его отсутствуетъ) 22^{мм}; наибольшая ширина слабо сложенныхъ щупальцевъ вмѣстѣ (всей короны) 45^{мм}, ширина нѣсколько сдвинутой чашечки 20^{мм}, ширина стебля 5^{мм}. Передняя стѣнка чашечки въ этомъ экземплярѣ испорчена и его дополняетъ 2-й экземпляръ, имѣющій хорошо сохранившуюся чашечку, начало щупальцевъ и верхнюю часть стебля. Здѣсь длина чашечки 11^{мм}, наибольшая ширина (вверху) 16^{мм}; чашечка также сдвинута; ширина большихъ члениковъ стебля 4^{мм}, меньшихъ 3^{мм}. Первый экземпляръ отличается отъ втораго тѣмъ, что край суставной поверхности стеблевыхъ члениковъ не лежитъ въ одной плоскости, а представляетъ

волнистую линію, которая 5 разъ опускается дугообразно книзу и 5 разъ задается углами кверху; это тѣмъ больше замѣтно, чѣмъ ближе членики къ чашечкѣ; на разстояніи 50^{mm} отъ послѣдней волнистости уже не видно.

Различные авторы цитируютъ въ Камско-Волжскомъ Пермскомъ Известнякѣ *Suathocrinus gamosus*, называя этимъ именемъ, конечно, ту форму, которую я сейчасъ описалъ, потому что другой здѣсь найдено не было. Р. Людвигъ даже видѣлъ одинъ изъ изображаемыхъ мною экземпляровъ (Табл. II, фиг. 7) въ Геологическомъ кабинетѣ Казанскаго университета и называетъ его *Suathocrinus gamosus**). Я не вижу возможности соединять нашу форму съ *Suathocrinus gamosus*, потому что Гейницъ описываетъ и изображаетъ (*Dyas*, В. I, s. 110, Тф. XX, фиг. 14), по Книгу, 4 парабазальныя пластинки пятисторонними, а 1 шестистороннею, тогда какъ въ нашей формѣ 4 шестистороннія и 1 семисторонняя; кромѣ того, базальныя пластинки *S. gamosus* очень низкія, членики стебля равные, радіальныя бороздки на ихъ поверхности подходятъ близко къ каналу, отъ котораго отдѣлены желобкомъ. Квенштедтъ, описывающій парабазальныя пластинки рода *Suathocrinus*, по Миллеру, точно также (*Petrefactenk.*, 2 Aufl., s. 735, Тф. LXVIII, fig. 20), изображаетъ въ политипажѣ (fig. 150). тоже по Миллеру, чашечку *Suathocrinus rugosus*, которая имѣетъ 4 шестистороннія и 1 семистороннюю парабазальныя пластинки и высокія базальныя, совершенно сходно съ тѣмъ, какъ это наблюдается въ Камско-Волжской формѣ, но 1) 4 радіальныя пластинки снабжены здѣсь особенной выемкой, 2) несимметричная пластинка одна и пятиугольная, 3) поверхность всѣхъ пластинокъ имѣетъ явственныя рельефныя украшенія. Въ недавно вышедшей статьѣ г. Траутшольда «*Einige Crinoideen*» (*Bull. d.*

*) Людвигъ говоритъ (*Dyas*. В. II, s. 295), что этотъ *Prachtexemplar* найдеть проф. Вагнеромъ въ Нижнемъ Известнякѣ на р. Казанкѣ. Во-первыхъ, на Казанкѣ нѣтъ не только Нижняго Известняка, но вообще никакихъ, достойныхъ вниманія, пермскихъ обнаженій, а во-вторыхъ, я лично нашелъ этотъ экземпляръ въ Верхнемъ Известнякѣ, при устьѣ Янасалки, въ 1859 г. . когда былъ еще студентомъ.

l. soc. des Natural. d. Moscou, 1867 г., № 3) описана подъ именемъ *Peteriocrinus multiplex*, Trautsch., форма изъ Верхней каменноугольной формациі Московскаго бассейна, такъ сходная съ нашей пермской, что можно было бы даже попытаться называть обѣ однимъ именемъ. Однако нѣкоторыя особенности въ вѣтвистости щупальцевъ, въ числѣ несимметричныхъ пластинокъ (3 вмѣсто 4-хъ), въ формѣ стеблеваго канала, склоняють меня къ употребленію инаго названія*).

Судя по числу члениковъ стебля, находится преимущественно въ Среднемъ Известнякѣ, при устьяхъ Вятки и Берсута; но всѣ эти членики небольшого діаметра и высоки, тогда какъ въ Верхнемъ Известнякѣ при устьѣ Янасалки, при Услонѣ и проч. они хотя довольно рѣдки, но большаго діаметра и низки; точно также и въ нижнемъ ярусѣ. Оба изображенные экземпляра найдены въ Верхнемъ Известнякѣ при устьѣ Янасалки (близъ с. Буртасы).

5) *Pentacrinus*? Табл. II, фиг. 10.

Подъ этимъ названіемъ я разумѣю три пятиугольные членика стебля изъ Верхняго Известняка при д. Шелангѣ на Волгѣ. Рѣзко ограниченная, радіально бороздчатая кайма на суставной поверхности напоминаетъ нѣкоторыя формы *Pentacrinus*. Діаметръ членика 4^{мм}, высота его не болѣе 1^{мм}.

M O L L U S C A.

Bryozoa.

1) *Fenestella*, Lonsdale. Табл. II, фиг. 5 и 6.

Известковыя рѣшетки, принадлежащія видамъ этого рода, часто встрѣчаются въ Нижнемъ, Среднемъ и Верхнемъ ярусахъ, преимущественно вмѣстѣ съ *Stenopora columnaris*. Разнообразіе въ строеніи рѣшетки, въ расположеніи, числѣ и формѣ клѣтокъ,

*) Названіе это дано въ честь уважаемаго палеонтолога, проф. Тюбингенскаго университета, Фридриха Аугуста Квенштедта, руководящими совѣтами котораго я такъ много пользовался при моихъ первыхъ занятіяхъ этой наукой.

въ которыхъ сидѣли моллюски, заставляетъ меня пока воздержаться отъ точныхъ видовыхъ названій. Чаше другихъ встрѣчается, повидимому, *Fen. Geinitzi*, d'Orb. Формы, сходныя съ *F. retiformis*, Schloth. и *F. infundibuliformis*, Goldf., здѣсь также попадаются; кромѣ того есть, кажется, нѣсколько новыхъ.

Во всѣхъ трехъ ярусахъ Известняка.

2) *Phyllopora*, King. Экземпляръ, изображенный на табл. II, фиг. 3 и 4, представляетъ форму весьма близкую къ *Ph. Ehgenbergi*. Gein. (*Dyas*, В. I, s. 117).

Хотя трудно сомнѣваться, что онъ изъ формациі Пермскаго Известняка, однако слѣдуетъ прибавить, что я нашелъ его, вмѣстѣ съ другими пермскими окаменѣlostями, уже на вторичномъ мѣстѣ, въ наносахъ Волги, близъ села Красновидова.

Brachiopoda.

6) *Lingula orientalis* n. sp, Табл. II, фиг. 11 и 12.

Извѣстно, что отличія формъ *Lingulae* всегда незначительны и не соотвѣтствуютъ рѣзкому разнообразію родовыхъ группъ другихъ моллюсковъ; но старался обращать вниманіе на отношеніе морфологическихъ явленій къ географическимъ и хронологическимъ условіямъ, мы принимаемъ въ соображеніе незначительную измѣняемость этого рода, какъ одно изъ характерныхъ его свойствъ и беремъ въ расчетъ даже тѣ мелочныя черты, которыя неважны для большинства другихъ родовъ. Съ такой точки зрѣнія я считаю небезполезнымъ дать нашей *Lingulae* особое названіе и отдѣлить ее отъ *L. Credneri*, Gein. Хотя та и другая имѣютъ въ общемъ сходное; эллиптическое очертаніе, но наша форма болѣе удлиненна: длина ея относится къ ширинѣ, какъ 2 къ 1, тогда какъ у *L. Credneri*, какъ 3 къ 2; длина *L. orientalis* не менѣе 5^{мм}, а *L. Credneri* достигаетъ 8^{мм}. Наибольшая выпуклость створки находится въ замочной части раковины, откуда она, въ видѣ закругленнаго, постепенно теряющагося кля, доходитъ до половины длины раковины, блестящей и тонкой, покрытой ясными кон-

центрическими слоями нарастанія. (Быть можетъ, это *L. mytiloides*, Sow?).

Это, конечно, та же самая форма, которую видѣли Мёрчисонъ и Вернелъ на р. Черемшанѣ (*Geol. of Russ. v. II, p. 294*).

Въ огромномъ количествѣ въ песчанистомъ мергелѣ при устьѣ р. Вятки и въ Елабугѣ, гдѣ эта порода подстиляется и прослаивается Средній ярусъ Пермскаго Известняка. Попадаетъ также въ Среднемъ Известнякѣ при Котловкѣ.

7) *Strophalosia horrescens*, d. Verp. Табл. II, фиг. 13 — 17.

Въ этой формѣ слѣдуетъ различать два видоизмѣненія:

а) *Stroph. horresc. pyramidalis*, куда относится описанный Вернелемъ (*Paleont. d. I. Russie, p. 280, Pl. XVIII, фиг. 1*) *Productus horrescens*. Ядра этого видоизмѣненія (фиг. 13 и 14) часто встрѣчаются у насъ въ Нижнемъ Известнякѣ при Богородскомъ и рѣдко въ Среднемъ Известнякѣ (даже сомнительно, встрѣчаются ли, потому что я нашелъ въ этомъ ярусѣ, близъ Морквашъ, только неполную верхнюю створку).

б) *Stroph. horres. prismatic* (фиг. 15, 16 и 17), къ которой относится *Producta calva*, Kutorga (*Verhandl. d. k. Russ. Min. Gesellsch. z. St. Petersburg, 1842, s. 17, Tfl. 5*). Видоизмѣненія *prismatic* находится преимущественно въ Среднемъ ярусѣ (хотя есть и въ Нижнемъ). На Волгѣ оно попадаетъ только въ ядрахъ, а восточнѣе (устье Вятки) есть хорошо сохранившіяся раковины.

8) *Productus Cancrini*, d. Verp. Табл. II, фиг. 18 — 24.

Ссылаясь на описанія Вернеля и Гейница, точно также, какъ и на ихъ рисунки, я привожу только изображенія вѣсколькихъ экземпляровъ, интересныхъ по непостоянству общаго контура (фиг. 20—24) и реставрацію, осторожно сдѣланную по хорошо сохранившимся экземпляровъ съ устья Берсута и изъ песчанаго мергеля на Волгѣ (фиг. 18 и 19).

Въ Нижнемъ, Среднемъ и Верхнемъ ярусахъ на Волгѣ; въ Среднемъ и Верхнемъ по Камѣ.

9) *Productus hemisphaerium*, Kutorga. Табл. III, фиг. 1
2 и 3.

Отличіе отъ описанной и изображенной Куторгой формы (Duas. В. I, Тѣ. XVIII, fig. 28) весьма не велико и состоитъ только въ томъ, что тонкія, продольныя бороздки, покрывающія поверхность раковины, обыкновенно мельче и плотнѣе (по срединѣ большой створки ихъ насчитывается въ 5 миллиметрахъ отъ 10 до 12) и большинство экземпляровъ имѣетъ бѣольшую величину и нѣсколько шире. Наибольшая длина: по прямой линіи отъ середины замочнаго края до середины передняго около 20^{мм}, по кривизнѣ на срединѣ большой створки около 60^{мм}; наибольшая ширина, одинаковая при замкѣ и по срединѣ раковины, около 30^{мм}. Что касается до изображаемаго Гейнцемъ экземпляра по Кейзерлингу (Duas. В. I, Тѣ. XVIII, fig. 29), то онъ представляетъ значительное отличіе отъ нашей формы. Не должно думать, что отсутствіе на нашей раковинѣ тѣхъ иголъ по замочному краю, которыя наблюдалъ Кейзерлингъ, есть обстоятельство случайное, зависящее отъ неудовлетворительнаго сохраненія окаменѣлостей: у меня есть прекрасно сохранившіеся экземпляры, но на нихъ не видно никакого слѣда иголь.

Находится *только* въ желтомъ известнякѣ Средняго яруса, при устьѣ р. Берсута, на Камѣ; за то здѣсь въ несмѣтномъ множествѣ.

10) *Spirifer rugulatus*, Kutorga. Табл. III, фиг. 4—7.

Ширина складокъ, которыхъ наибольшее измѣреніе совпадаетъ съ замочнымъ краемъ, обыкновенно въ 1½ или 1¾ раза больше длины; створки довольно выпуклыя; клювъ въ нижней значительно загибается надъ треугольной, умѣренно высокой замочной площадкой, которой длина относится къ вышинѣ, какъ 6 : 1 или 9 : 1. Вертикальная бороздчатость, пересѣкающая на замочной площадкѣ весьма явственную горизонтальную, рѣдко и слабо замѣтна. Дельтидій по срединѣ снаружи выпуклый. Зубныя пластинки въ нѣкоторыхъ экземплярахъ сильно, въ нѣкоторыхъ весьма слабо развиты (независимо отъ возраста). Синусъ нижней створки тянется отъ вершины клюва къ лобному краю раковины при чемъ постепенно расширяется и становится мельче; по сторонамъ его наблюдается кругловато-выпуклыя складки, постепенно мельчающія къ концамъ крыльевъ и раздѣленныя узкими, почти

острыми бороздками. Число складокъ съ каждой стороны синуса не вполне опредѣленно: иногда можно насчитать 19, иногда только 9; крайнія всегда мелки и довольно неясны. Синусъ не составляетъ пробѣла между правыми и лѣвыми складками: онѣ покрываютъ и его поверхность; чаще всего на немъ замѣчаются двѣ складки (не считая тѣхъ, которыя совпадаютъ съ краями синуса), иногда четыре; здѣсь онѣ менѣе выпуклы, чѣмъ внѣ синуса. На соответствующей синусу, но болѣе рѣзкой выпуклости верхней створки складокъ совершенно незамѣтно. Кромѣ складокъ на поверхности раковины находятся концентрическіе, раздѣленные неравномѣрными промежутками слои нарастанія, особенно сгруженные въ молодой половинѣ раковины. Ширина взрослыхъ экземпляровъ обыкновенно около 60^{мм}, но доходятъ до 75^{мм}.

Величина раковины, нѣкоторыя черты ея контура и большое число складокъ—сближаютъ эту форму съ *Sp. Schrenki*; однако въ развитіи и загнути клюва, въ меньшемъ числѣ складокъ, наблюдающемся у нѣкоторыхъ экземпляровъ — есть сходство со *Sp. curvirostris*, d. Vern.; а присутствіе складокъ на синусѣ, отличая эту форму отъ *Sp. Schrenki* и *Sp. curvirostris*, ставитъ ее къ *Sp. rugulatus*, Kutorga и позволяетъ смотрѣть, какъ на представителя въ нашей странѣ нѣмецкаго *Sp. alatus* Schloth (*undulatus*, Sow). Сюда же должны быть отнесены *Sp. hystericus*, d. Vern. и *Sp. indeterminatus*, d. Vern. (*Palèont. d. l. Russ. p. 173, Pl. VI, fig. 12 и 13*). Эйхвальдъ (*Палеонт. Росс., Древній періодъ, стр. 207*) прямо относитъ *Sp. rugulatus*, Kutorga, къ *Sp. undulatus*, Sow., но въ описаніи есть неточность: въ главной характеристикѣ сказано «среднее углубленіе (синусъ) гладкое», а черезъ 4 строки читаемъ — «въ среднемъ углубленіи является одно ребро, или нѣсколько лучистыхъ струнъ, какъ всегда у *Sp. undulatus*». У Куторги сказано (*Verh. d. Kaiser. Min. Gesellsch. z. St. Petersb., 1842, s. 22*) «синусъ гладкій, съ едва замѣтными лучистыми возвышеніями», которыхъ число онъ не приводитъ, а на его рисункахъ (*Tfl. V, fig. 5*) насчитывается въ синусѣ отъ 6 до 7 складокъ; фигуръ съ однимъ ребромъ нѣтъ. Куторга говоритъ въ описаніи, что на поверхности створки съ каждой стороны синуса, около 7 складокъ, но на одной изъ его фигуръ (*фиг. с*)

ясно насчитывается отъ 10 до 11, такъ что, съ этой стороны нѣтъ препятствія отнести нашу форму къ *Sp. rugulatus*; только нѣсколько затрудняетъ меня чрезвычайная загнутость клюва, видная на той же фигурѣ (fig. 5, c), напоминающая скорѣе *Productus*, чѣмъ *Spirifer*. Думаю, что изображенъ исключительный экземпляръ.

Я опредѣляю эту форму, какъ *Sp. rugulatus*, въ томъ предположеніи, что видовой характеръ описанной Куторгою раковины долженъ быть расширенъ и яснѣе изложенъ, сообразно съ вышедшаннымъ описаніемъ. Впрочемъ, по всей вѣроятности, всѣ формы *Spirifer*, которыхъ названіе цитированы выше, составляютъ одну весьма тѣсную группу, но широко распространенную географически и варирующую.

Одна изъ самыхъ распространенныхъ раковинъ Средняго яруса, въ восточной части Казанской и въ Вятской губерніяхъ (д. Котловка, устье Вятки, устье Берсута).

11) *Spirifer cristatus*, Schloth. Табл. II, фиг. 25 — 27.

Небольшая, высокая раковина, очертанія близкаго къ полукруглому, съ острыми (незакругленными) складками; замочный край нѣсколько короче наибольшей ширины раковины. Замочная площадка нижней створки высоко трехъ-угольная; высота равна почти половинѣ ширины. Трехъ-угольное замочное отверстіе большое, безъ дельтидія. Клювъ загибается надъ замочной площадкой подобно тому, какъ у *Sp. curvirostris*, d. Vern (Pal. d. l. Russie, T. VI, fig. 14 и Geinitz, Dyas, B. I, Тѣ. XVI, fig. 14); но отъ вершины клюва, по срединѣ внутренней поверхности нижней створки тянется до половины ея длины лезвее (*crista*), являющееся на ядрахъ въ видѣ узкой щели, характеръ *Sp. cristatus*, Schloth.; кромѣ того, складки, которыхъ съ каждой стороны спнуса 4—6 (обыкновенно 5), не кругловаты, какъ у *Sp. curvirostris*, а остры, какъ у *Sp. cristatus*. Спнусъ, по величинѣ и формѣ, занимаетъ средину между этими двумя видами. Клювъ верхней створки выдается мало, т. е. замочная площадка здѣсь развита слабо. Слой наростанія замѣтны только близъ лобнаго края, но такъ какъ у меня не самыя раковины, а только ядра, то этому признаку нельзя давать никакого вѣса.

Такимъ образомъ нашъ *Sp. cristatus* отличается отъ нѣмецкаго болѣе высокой замочной площадкой и развитіемъ клюва, т. е. тѣмъ же, чѣмъ между прочимъ нашъ *Sp. rugulatus* отличается отъ нѣмецкаго *Sp. alatus*.

Въ Верхнемъ Известнякѣ на Волгѣ и Камѣ; въ Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ (близь Богородскаго); попадаетъ довольно часто.

12) *Spirigera concentrica*, d. Vern. Табл. III, фиг. 8—11.

Форму, описанную Вернелемъ подъ названіемъ *Terebratula concentrica*, variation d. systeme permien, Гейницъ относитъ къ *Athyris pectinifera*, Sow., но такъ какъ онъ въ тоже время считаетъ особенно характерною для этого вида бахромчатость слоевъ наростанія, а на поверхности собранныхъ мною пермскихъ экземпляровъ этотъ послѣдній признакъ никогда не наблюдается, то необходимо сохранить видовое названіе Вернеля*). Слой наростанія такого вида (фиг. 10), что къ нимъ едва можетъ быть примѣнено выраженіе Вернеля «la surface est couverte de stries concentriques légèrement écailleuses» (Pal. d. l. Russ., p. 54). Что касается до отдѣленія этой формы, какъ видоизмѣненія съ преобладаніемъ развитія въ ширину, то оно не можетъ быть проведено въ видѣ отличительной черты для пермской формы вообще: встрѣчаются экземпляры (фиг. 11) съ одинаковымъ размѣромъ въ ширину и длину.

Въ известковыхъ слояхъ всѣхъ трехъ ярусовъ. Въ Верхнемъ и Нижнемъ ярусахъ я не находилъ *Spirigera concentrica* больше 23^{мм} въ ширину, что представляетъ въ этихъ слояхъ рѣдко встрѣчающійся maximum, тогда какъ въ Среднемъ ярусѣ, въ особенности при устьѣ Берсута, очень часто попадаются экземпляры въ 27, 28, даже до 30 миллиметровъ.

13) *Atrypa* sp.? Табл. III, фиг. 12 и 13.

Я изображаю эту раковину только потому, что она играетъ значительную роль въ фаунѣ Средняго яруса на востокѣ, но не

*) Что касается до родового имени, то въ этомъ я слѣдую Зюсу (Classification d. Brachiopoden) и не вижу причинъ, которыя заставляютъ Гейница держаться названія *Athyris*.

нахожу возможности опредѣлить ее ближе. Ширина самыхъ крупныхъ экземпляровъ около 5^{мм}, длина около 4^{мм}, высота обѣихъ створокъ около 3½^{мм}; необыкновенно тонкая створка волокнистаго строения. Я не могъ разсмотрѣть ни обособленной замочной площадки, ни какихъ либо иныхъ чертъ въ устройствѣ раковины.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ Средняго Известняка при Котловкѣ, вмѣстѣ съ небольшимъ числомъ *Lingula orientalis*, неясныхъ и мелкихъ *Conchifera* и кусочками древеснаго угля.

14) *Terebratulula elongata*, Schloth. Табл. III, фиг. 14 — 18.

Эта форма достигаетъ въ Среднемъ Известнякѣ на Камѣ (устье Вятки) 35^{мм} въ длину, а измѣряя по выпуклой поверхности большой створки, 45^{мм}, тогда какъ ббльшій нѣмецкій экземпляръ имѣеть только 25^{мм} (Dyas, В. I, s. 83); въ Нижнемъ и въ особенности въ Верхнемъ ярусѣ и у насъ рѣдко превосходятъ 20^{мм} въ длину. Въ большихъ экземплярахъ синусъ большой створки обыкновенно хорошо замѣтенъ; въ экземплярахъ же, имѣющихъ менѣе 20^{мм} въ длину, часто отсутствуютъ.

Въ Нижнемъ, Среднемъ и Верхнемъ ярусахъ по Волгѣ; въ Среднемъ и Верхнемъ на Камѣ.

Conchifera.

15) *Solemya biarmica*, d. Vern. Табл. IV, фиг. 17.

Изображенная у Вернея (Pal. d. l. Russ., p. 294, Pl. XIX, fig. 4) представляетъ совершенно гладкое ядро, 25^{мм} наибольшаго измѣренія, взятое на р. Пянь. Моп экземпляры имѣють до 45^{мм} въ длину и отличаются, во-первыхъ, концентрическою струп-стостью, во-вторыхъ, лучисто расходящимися внизъ и назадъ отъ клюва, болѣе или менѣе ясными, возвышенными линіями; оттуда же внизъ и впередъ проходить довольно широкая и глубокая бороздка, теряющаяся на половинѣ, или нѣсколько ниже половины высоты створки. Эти черты, отсутствовавшія на экземплярахъ Вернея, всѣ изображены въ рисункахъ Гейница (Dyas, В. I, Тѣ. XII, fig. 18 и 19; s. 60). Нѣмецкіе экземпляры достигаютъ

однако только 34^{мм} въ длину. Замяченнаѣ Вернелемъ сдвинутость правой (по его терминологіи, лѣвой) створки вверхъ, особенно ясная въ задней части раковины, наблюдается съ неизмѣннымъ постоянствомъ.

Въ Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ весьма часто; въ Верхнемъ Известнякѣ рѣдко и въ небольшихъ экземплярахъ.

16) *Panopaea lunulata*, Gein. Табл. IV, Фиг. 15 и 16.

Отличается отъ предъидущей формы отсутствіемъ лучистыхъ линий (Geinitz, Dyas, В. I, s. 59) и болѣе выдающимся клювомъ. Наблюдается такая же сдвинутость створокъ, какъ у *Solemya biarmica*.

Часто встрѣчается въ Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ; рѣдко въ Верхнемъ, гдѣ попадаются только небольшіе экземпляры.

17) *Osteodesma Kutorgana*, d. Vern. Табл. III, Фиг. 25.

Гейницъ полагаетъ, что эта раковина есть только молодая *Allorisma elegans*, но встрѣчая ее въ Верхнемъ и Нижнемъ Известнякѣ въ большемъ числѣ экземпляровъ, изъ которыхъ ни одинъ не превосходить 15^{мм} въ длину и, въ то же время, вовсе не находя въ нашей формациі взрослой, настоящей *Allorisma elegans*, мы уже по одному этому не можемъ раздѣлять такого взгляда. Кромѣ того, не совсѣмъ понятно, какимъ образомъ могла бы исчезнуть съ возрастомъ сильная дугообразная вогнутость верхняго края и косвеннаго ребра, спускающагося отъ замка внизъ и назадъ. Во взрослой *Allorisma elegans* вогнутость эта должна бы быть замѣтна, по крайней мѣрѣ, при вершинѣ створки, чего однако нѣтъ. Не слѣдуетъ ли думать, напротивъ, что пѣмецкая форма, принимаемая за молодую *Allorisma*, есть *Osteodesma Kutorgana*?

Въ 15-ти, внимательно обследованныхъ мною экземплярахъ, ни одинъ не представляетъ той вогнутости въ передней части нижняго края, которую рисуетъ Вернелъ (Pal. d. l. Russ., Pl. XII, fig. 9); на двухъ наблюдалъ я едва замѣтную линію, пробѣгающую по срединѣ задней площадкѣ (фиг. 25), подобно тому среднему ребру, которое описываетъ Гейницъ для *Allorisma ele-*

gaps, что однако едва ли представляет надежную опору для его мѣнѣя.

Часто въ Нижнемъ и рѣже въ Верхнемъ Известнякѣ на Волгѣ.

18) *Schizodus obscurus*, Gein. Табл. III, фиг. 10, 20 и 24.

Широко-овальный, къзади нѣсколько оттянутый контуръ, значительная выпуклость раковины, тонкій, оттянутый къ замочному краю клювъ, сильные мышечные отпечатки, изъ которыхъ каждый сопровождается выше сидящимъ, меньшимъ отпечаткомъ, углубленія и выпуклости, пробѣгающія по ядру отъ задней части клюва косвенно внизъ и назадъ, соответствующи діагнозамъ, которые даетъ Гейницъ для *Schizodus obscurus*. Различіе состоитъ въ томъ, что въ нѣмецкихъ экземплярахъ клювъ равнѣе отдѣляется отъ створки и поднимается выше замочнаго края, заднее крыло раковины больше оттянуто, вообще — русская раковина правильнѣе, равномернѣе выпукла, вслѣдствіе чего косое, внизъ и къзади пробѣгающее ребро мало замѣтно; то же должно сказать и о вогнутости въ задней части нижняго края. Въ замкѣ три зубца въ лѣвой створкѣ (два на ядрѣ) и два въ правой (три на ядрѣ), весьма сходно съ тѣмъ, что изображено на рисункѣ Гейница, представляющемъ гуттаперчевый оттискъ ядра.

Очень распространенъ въ Верхнемъ и Нижнемъ Известнякѣ. Въ Среднемъ ярусѣ попадаются только небольшіе экземпляры, приблизительно въ 15^{мм} длиною, тогда какъ въ Верхнемъ экземпляры въ 35^{мм} весьма обыкновенны.

19) *Schizodus planus*; n. sp. Табл. III, фиг. 21—23.

Весьма удлинненная, равностворчатая раковина съ хорошо развитымъ замкомъ, лежащимъ во взрослыхъ экземплярахъ приблизительно на границѣ двухъ заднихъ третей длины раковины съ переднею. Вслѣдствіе того, что замокъ выдается изъ общаго контура, замочный край образуетъ въ передней и задней частяхъ вогнутость. Замочныхъ зубцовъ въ лѣвой створкѣ два (на ядрѣ три), въ правой три (на ядрѣ два), т. е. числовое отношеніе ихъ обратно тому, которое наблюдается въ предъидущемъ видѣ. Створки слабо и довольно равномерно выпуклы; косвенное, тупое ребро,

пробѣгающее отъ слабо выдающагося (на ядрахъ), приплюсну- таго клюва къ заднему, нижнему углу. часто напоминаеть *Schiz. Schlotheimi* и *Schiz. truncatus* (Dyas, В. II, Тѣ. XIII). Мышеч- ные отпечатки, а часто и мантийный край явственны; надъ перед- нимъ отпечаткомъ обыкновенно видѣтъ отдѣльный, маленькій. Пе- редній край, нѣсколько оттянутый книзу, закруглень, нижній — растянута-дугообразный, задній — косвенно срѣзанъ внизъ и на- задъ; углы закруглены. Поверхность раковины (собственно гово- ря, поверхность наружнаго отпечатка) гладкая; на ней замѣча- ются только очень мелкіе, сплоченные слои наростанія; на поверх- ности ядеръ, также гладкой, видны иногда (въ большихъ экзем- плярахъ) сглаженные возвышенія и углубленія. Наибольшая длина 65^{мм}; вышина 30^{мм}; глубина створки 7^{мм}. Удлиненность раковины обуславливаетъ физиогномическое сходство съ нѣкоторыми нѣмец- кими экземплярами *Schiz. Schlotheimi* (Dyas, В. I, Тѣ. XIII, fig. 9), но не съ тѣми, которые Гейницъ считаетъ типическими и ко- торые весьма родственны и *Schiz. obscurus* и *Schiz. truncatus*; самое же существенное то, что замокъ *Schiz. Schlotheimi* не об- слѣдованъ, тогда какъ на русскихъ экземплярахъ онъ совершенно ясенъ и представляетъ лучшее отличіе отъ *Schiz. obscurus* (рус- скаго и нѣмецкаго) и *Schiz. truncatus*, котораго замокъ изобра- жаетъ Гейницъ по Кингу. Это обратное отношеніе числа зубцовъ на правой и лѣвой створкахъ кажется мнѣ достойнымъ вниманія палеонтологовъ и, вѣроятно, дѣлитъ рядъ *Schizodus* на двѣ груп- пы*). Если замокъ *Schizodus Schlotheimi* окажется сходнымъ съ *Schizodus planus*, то, можетъ быть, обѣ формы способны были бы соединиться въ одну видъ, хотя различіе ихъ, какъ видоиз- мѣненій, должно быть необходимо удержано, по его геологиче- скому значенію.

Schizodus fossicus d. Vern., описанный по весьма скудному матеріалу и, притомъ, по молодымъ экземплярамъ, относили то къ *Schiz. Schlotheimi*, то къ *Schiz. truncatus*. Вернель цитируетъ его между прочимъ изъ Ключищъ; но въ этомъ известнякѣ я не встрѣчалъ взрослыхъ формъ, кромѣ *obscurus* и *planus*. Полагаю,

*) Жаль было бы, однако, если бы на этомъ основаніи сдѣлали два рода.

что и молодыя формы, которыхъ діагнозы неясны, должны относиться къ нимъ. Слѣдуетъ прибавить, однако, что молодые или, выражаясь строже, мелкіе экземпляры, встрѣчающіеся иногда въ большомъ количествѣ, представляютъ очень часто ясное діагональное ребро, незамѣтное въ большпхъ экземплярахъ ни у *Schiz. obscurus*, ни у *Schiz. planus*. Имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ переходящей чертой развитія, или тутъ дѣйствительно замѣшалась особенная, малорослая форма — я не берусь рѣшить.

Нижній и Верхній Известнякъ на Волгѣ; Верхній Известнякъ на Камѣ.

20) *Nucula Beyrichi*, v. Schauroth. Табл. V, фиг. 4.

Отъ изображенной у Гейнца (*Dyas*, В. I, s. 67, Таб. XIII, fig. 24) отличается только сильнымъ развитіемъ задняго мышечнаго отпечатка, который, повидному, совершенно незамѣтенъ на нѣмецкой формѣ.

Въ Нижнемъ и Верхнемъ ярусѣ на Волгѣ.

21) *Arca Kingiana*, d. Vern. Табл. IV, фиг. 2 и 3.

На многихъ экземплярахъ наблюдается характерный для этого рода замокъ (родъ *Macrodon*, King.), Вернемъ неописанный и, вѣроятно, на его экземплярахъ не наблюдавшійся.

Въ Нижнемъ и Верхнемъ ярусѣ на Волгѣ; въ Верхнемъ на Камѣ.

22) *Clidophorus Pallasii*, d. Vern. sp. Табл. IV, фиг. 4—13.

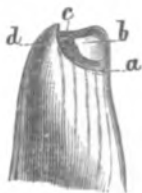
Родъ *Clidophorus*, по Галлю, заключаетъ равносторчатя, неравностороннія раковины, съ замкомъ безъ зубцовъ и углублений, съ внутреннимъ лезвиемъ, спускающимся отъ передняго конца замочнаго края внизъ и отдѣляющимъ передній мышечный отпечатокъ. Мак-Кой присоединилъ къ этимъ діагнозамъ незамѣченный Галлемъ длинный боковой зубецъ (*Seiten-Zahn*), начинающійся вблизи передняго конца замочнаго края и сопровождающій его кзади. Съ другой стороны, Кингъ установилъ родъ *Pleurophorus*, считая за характеръ его, какъ упомянутый боковой зубецъ, такъ и еще два расходящіяся, короткіе замочные зубца и признавая за лезвиемъ, отдѣляющимъ передній мышечный отпе-

чатокъ, только второстепенное значеніе. Не соглашалась, повидимому, со взглядомъ на послѣдній діагнозъ, Гейнищъ различаетъ эти два рода по присутствію (*Pleurorhodus*), или отсутствію (*Clidorhodus*) замочныхъ зубцовъ, не считая боковой, общій обоимъ; притомъ, не находя въ обработанномъ имъ матеріалѣ экземпляровъ съ *двумя* замочными зубцами, тогда какъ *однимъ* такой зубецъ имѣли многіе, онъ видоизмѣняетъ діагнозъ Кинга тѣмъ, что не признаетъ необходимымъ присутствіе двухъ зубцовъ для включенія въ родъ *Pleurorhodus*. На стр. 72-й (Dyas, В. I) онъ говоритъ: «Ein zweiter kleinerer Schlosszahn, der mit dem grösseren divergiren soll, ist in der Deutlichkeit wenigstens, wie er von King dargestellt wird, wohl nur selten zu finden». При такомъ положеніи дѣла, я тщетно старался опредѣлить собранные мною русскіе экземпляры и отнести ихъ или къ одному изъ этихъ родовъ, или размѣстить по обоимъ. Они, какъ нельзя лучше, показываютъ всю искусственность и шаткость устанавливаемыхъ въ нашей систематикѣ родовъ. Я очень радъ, что Мак-Кой уже послѣ того, какъ Кингъ далъ діагнозы для *Pleurorhodus*, включилъ этотъ родъ въ понятіе о *Clidorhodus*, котораго характеръ онъ расширялъ, принявъ, что присутствіе и отсутствіе замочныхъ зубцовъ должно служить, какъ видовое отличіе. Русскіе экземпляры представляютъ, однако, протестъ даже противъ этого послѣдняго условія: если мы захотимъ разумѣть подъ видовыми названіями рѣзко разграниченныя, независимыя формы, то виды не могутъ быть отдѣлены на основаніи этого признака, или, обратно, если мы отдѣлимъ ихъ такимъ образомъ, то они не могутъ считаться рѣзко разграниченными, независимыми формами. Мой матеріалъ, содержащій до 70 экземпляровъ, позволяетъ дать слѣдующее описаніе.

Clidorhodus Pallasii обнимаетъ двустворчатыя, удлиненныя раковины съ болѣе или менѣе тупымъ внутреннимъ лезвиемъ, спускающимся отъ передняго конца замочнаго края внизъ, косвенно назадъ, до линіи прикрѣпленія мантийнаго края и ограничивающимъ сзади и *снаружи* передній мышечный отпечатокъ; этотъ послѣдній, обыкновенно весьма глубокой, имѣетъ въ крупныхъ экземплярахъ овальное, въ мелкихъ правильное, не равносторонне-

треугольное очертаніе; верхній (замочный) уголъ треугольника есть наиболѣе глубокий (на ядрѣ наиболѣе выдающійся) и оттянуть кнутри, вверхъ и назадъ, т. е. лезвее здѣсь не прямо присоединяется къ замочному краю, а сначала изгибается вверхъ и назадъ, измѣняя при этомъ свое плоскостное положеніе и варьируя въ формѣ. Такъ какъ эта часть раковины трудно поддается описанію и еще труднѣе ясному представленію въ воображеніи читателя, между тѣмъ, я могу пояснить текстъ рисункомъ не са-

Фиг. 17.

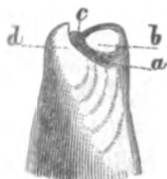


мой раковины, а только ядра, которое составляет мой подлинный матеріалъ, то я буду описывать самое ядро (фиг. 17). Соответствующая лезвею бороздка *a*, постепенно углубляющаяся къ замочному краю, опускается при пунктѣ *c* перпендикулярнымъ уступомъ, который представляетъ отпечатокъ внутренней стѣнки замочнаго края раковины; этотъ уступъ есть непосредственное продолженіе передняго мышечнаго отпечатка, его,

можно сказать, верхній уголъ, оттянутый кнутри, кверху и нѣсколько кзади. Зайдя за клювъ *d*, онъ здѣсь оканчивается, приблизительно въ томъ пунктѣ, на который указываетъ эта буква; между нимъ и скрывающимъ его снаружи клювомъ остается бороздка, составляющая продолженіе борозды *a*, но въ иной плоскости, довольно близкой къ плоскости рисунка. Передняя стѣнка треугольнаго возвышенія *b* слегка *вогнута кпереди*, а край уступа въ пунктѣ *c* на $\frac{1}{4}$ мм *нависъ къ замку*. Двѣ послѣднія черты до того мелочны, что никакой наблюдатель не обратилъ бы на нихъ вниманія, если бы онѣ не отъяскивались намѣренно, и палеонтологъ имѣеть полное право повторить слова Вернеля, относящіяся къ этой раковинѣ: «La charnière est complètement édentule». Всѣ остальные признаки описываемой формы вполне соответствуютъ діагнозамъ *Clidophorus Pallasi* у Гейнница (Dyas, B. I, S. 70), а именно: овално-трапецеидальный контуръ, тупое діагональное ребро, легкая вогнутость нижняго края, сильно выдающійся и загнутый клювъ, направленіе передняго края почти перпендикулярное къ замочному, короче сказать, это во всѣхъ отношеніяхъ типичный *Clidophorus Pallasi*. Но въ упомянутой раньше

вогнутости передней стѣнки мышечнаго отпечатка и въ отвороченности уступа бороздки кроется зародышъ несостоятельности раздѣльнаго существованія *Clidophorus Pallasii* и *Pleurophorus costatus*. Черезъ формы, показывающія постепенное увеличеніе этихъ признаковъ, безъ измѣненія остальныхъ, мы доходимъ до экземпляровъ (фиг. 18), представляющихъ на мѣстѣ отвороченнаго края уступа, при *c*, значительный зубецъ, разграничивающій два углубленія, которыя соотвѣтствуютъ тупымъ зубцамъ раковины, одно за клювомъ, другое при мышечномъ отпечаткѣ. Такія формы не могутъ быть отнесены ни къ *Clidophorus* по описанію вышецитированныхъ авторовъ, потому что имѣютъ замочные зубцы, ни къ *Pleurophorus*, потому что, во-первыхъ, имѣютъ всѣ видовые признаки *Clidophorus Pallasii*, во-вторыхъ, послѣдній видъ основанъ Вернелемъ именно на этихъ формахъ, такъ какъ большая часть экземпляровъ изъ Услона, гдѣ онъ собиралъ ихъ, представляетъ зачатки зубца. На самыхъ раковинахъ они должны быть менѣ замѣтны, чѣмъ на ядрахъ и Вернелъ, имѣвшій въ рукахъ раковины изъ Ичалки и руководствовавшійся преимущественно ими, весьма справедливо не обратилъ на эту мелочную и варіирующую черту вниманія. Кромѣ діагнозовъ, относящихся къ внутреннему устройству раковины, есть еще одна наружная черта, считающаяся весьма важной для характеристики *Pleurophorus costatus*, — это ребра, расходящіяся отъ клюва косвенно внизъ и назадъ. Изъ многихъ наружныхъ отпечатковъ я наблюдалъ слѣды такихъ реберъ только на двухъ экземплярахъ (Табл. VI, фиг. 8). Вернелъ, который также ихъ видѣлъ, правъ и въ этомъ случаѣ, не придавая имъ видаваго значенія.

Фиг. 18.



Около формъ, изображенныхъ на фиг. 17 и 18, группируется множество другихъ, варіирующихъ въ общей формѣ, развитіи клюва и замочныхъ зубцовъ, однако связанныхъ другъ съ другомъ вполне неразрывно. Ихъ можно удобно группировать въ 3 физиогномическія видоизмѣненія:

а) *Clidophorus Pallasii obliquus*. Это болѣе или менѣе косыя, кзади расширяющіяся формы, часто съ тупымъ, діагональнымъ ребромъ, съ острымъ, значительно выдающимся клювомъ (въ ядрахъ). Сюда отходятъ формы съ зачатками замочныхъ зубцовъ, или вовсе безъ нихъ. Длина отъ 6^{мм} до 50^{мм}; ширина отъ 2½^{мм} до 20^{мм}. Табл. IV, фиг. 4—8; фиг. 13 переходъ къ видоизмѣненію с.

б) *Clidophorus Pallasii rectangularis*. Верхній и нижній край раковины приблизительно прямолинейны и параллельны. Створки плоскія, клювъ выдается мало и незагнутъ. Замочные зубцы обыкновенно присутствуютъ. Длина отъ 15^{мм} до 45^{мм}; ширина отъ 7^{мм} до 17^{мм}. Табл. IV, фиг. 9 и 10; фиг. 11 переходъ къ видоизмѣненію с.

в) *Clidophorus Pallasii oblongus*. Какъ замочный, такъ и нижній край раковины дугообразно выгнуть, такъ что раковина имѣетъ часто правильный, эллиптической контуръ. Клювъ совершенно не выдается; кругловатый передній мышечный отпечатокъ сидитъ почти впереди его. Замочный зубецъ (на ядрѣ) большой, притупленный; мантийный край представляетъ рѣзко выдающееся ребро. Длина отъ 45^{мм} до 85^{мм}; ширина отъ 20^{мм} до 35^{мм}. Табл. IV, фиг. 12; фиг. 11 переходъ къ видоизмѣненію б; фиг. 13 переходъ къ видоизмѣненію а.

Разумѣется, эти группы не могутъ имѣть никакого генетическаго значенія, такъ какъ по господствующимъ размѣрамъ видно, что индивидуумы одной группы переходятъ съ возрастомъ въ другую.

Въ виду сообщенныхъ наблюденій можетъ представиться вопросъ: не слѣдуетъ ли считать всѣ эти формы за варьирующій *Pleurorhynchus* и причисленіе нѣкоторыхъ изъ нихъ къ *Clidophorus* отнести къ недосмотру? Но при такомъ оборотѣ дѣла существованіе рода *Clidophorus* становится сомнительнымъ и мы приходимъ, просто, къ вопросу о выборѣ названія; весьма вѣроятно, что такіе же слѣды замочныхъ зубцовъ, какіе наблюдаются въ представителяхъ фиг. 16, найдутся въ нѣмецкихъ и англійскихъ экземплярахъ. Если же выбирать названіе, то даже едва ли не лучше было бы остаться при старомъ *Mutilus Pallasii* Вернеля! Трудно сказать, чѣмъ гарантированы мы въ солидности подоб-

выхъ родовыхъ отличій. Описанный случай съ *Clidophorus* и *Pleurophorus* служить новымъ и, мнѣ кажется, солиднымъ доказательствомъ противуестественной запутанности, которую вносить въ науку неудержимое стремленіе все классифицировать и разъединять, солиднымъ потому, что замочные зубцы въ раковинахъ моллюсковъ, самый прочный принципъ конхологической классификаціи оказывается неустойчивыми въ предѣлахъ видоваго типа.

Clidophorus Pallasii есть самая распространенная раковина Нижняго и Верхняго яруса Известняка, тогда какъ въ Среднемъ ярусѣ она встрѣчается рѣдко и только въ небольшихъ экземплярахъ (не болѣе 25^{мм} длиною). Видоизмѣненіе *oblongus* находится лишь въ Верхнемъ и Нижнемъ ярусѣ на Волгѣ, иначе сказать — въ восточныхъ частяхъ бассейна условія никогда не были на столько благоприятны росту *Clidophorus Pallasii*, на сколько — въ западныхъ.

23) *Modiola sp.* Табл. IV, фиг. 1.

Отъ этой формы, часто встрѣчающейся въ Нижнемъ ярусѣ на Волгѣ (близъ Богородскаго) и несравненно рѣже въ Верхнемъ (устье Янасалки, близъ Буртасы), я имѣю только ядра, представляющія такъ мало характернаго, что я не рѣшаюсь на видовое опредѣленіе. Наибольшая длина 25^{мм}.

Быть можетъ, кромѣ Нижняго и Верхняго ярусовъ, она встрѣчается и въ Среднемъ, въ числѣ неясныхъ, удлиненныхъ *Conchifera*, которыхъ ближайшее опредѣленіе обыкновенно не удается.

24) *Aucella Hausmanni*, Goldf. Табл. IV, фиг. 18.

Немногія находящіяся у меня створки довольно неясны и сдавлены, такъ что не допускаютъ точнаго сравненія съ нѣмецкими.

Встрѣчается въ самой верхней части Верхняго Известняка на р. Вяткѣ, вмѣстѣ съ отпечатками наземныхъ растений и небольшими, сдавленными *Conchifera*.

25) *Gervillia ceratophaga*, Schloth. Табл. V, фиг. 1.

На большинствѣ экземпляровъ находятся концентрическія, округленно-выпуклыя бороздки, покрывающія среднюю часть ра-

ковины и отсутствующія на крыльяхъ, на которыхъ замѣчаются только мелкіе, слабо выраженные слои наростанія.

Въ Верхнемъ и Нижнемъ, рѣдко въ Среднемъ Известнякѣ.

26) *Gervillia sulcata*, Gein. Табл. V, фиг. 2. (Geinitz, Die Carbonformation des Dyas in Nebraska, S. 33, in Verhandlungen d. Kaiserl. Leop.-Carol. Academie, B. XXXIII).

Гейницъ считаетъ концентрическія бороздки, замѣтныя при срединѣ раковины и аналогичныя упомянутымъ въ предъидущемъ видѣ, за слои наростанія; всмотрѣвшись въ имѣющіеся у меня экземпляры, я нахожу это мало вѣроятнымъ; даже на рисункѣ американской раковины, изображенной въ выше цитированной статьѣ, мнѣ кажется, можно видѣть, что бороздки и слои наростанія здѣсь не одно и тоже.

Встрѣчается обыкновенно вмѣстѣ съ *Gervillia ceratophaga*.

27) *Gervillia antiqua*, Münster. Табл. V, фиг. 3.

Не смотря на многочисленность весьма отчетливыхъ ядеръ этой раковины, имѣющихся въ моей коллекціи, я ни разу не наблюдалъ 4-хъ замочныхъ зубцовъ, какъ ихъ описываетъ и изображаетъ Гейницъ (Dyas, B. I, s. 79, Tfl. XIV, fig. 19 и 20). На здѣшнихъ экземплярахъ можно видѣть только два переднихъ, притомъ очень небольшихъ зубца; за то задній, продольный зубецъ (пробѣгающій почти параллельно замочному краю), который въ нѣмецкихъ раковинахъ былъ бы пятымъ, если бы Гейницъ обратилъ на него вниманіе, въ нашихъ раковинахъ много длиннѣе.

Встрѣчается обыкновенно вмѣстѣ съ *Gervillia ceratophaga* и *Gervillia sulcata*.

28) *Avicula speluncaria*, Schloth. Табл. IV, фиг. 19 — 24.

Вернелъ указываетъ на окрестности Казани, преимущественно на Услонъ, какъ на главнѣйшее мѣстонахожденіе его *Aviculae Kasanensis*; потому я не могу сомнѣваться, что собранные мною экземпляры представляютъ именно тотъ видъ, о которомъ онъ говоритъ (Paléont. d. l. Russ., p. 320, Tfl. XX, fig. 14). Но эта форма отличается отъ *Avicula speluncaria* Schloth. не настолько, какъ можно подумать по рисунку Вернеля, какъ будто сдѣланному

по экземпляру исключительному, по крайней мѣрѣ, для нашей мѣстности. Наша *Avicula* менѣе косая и менѣе широкая (большею частью, длина относится къ ширинѣ, какъ 5 : 4); заднее крыло не прямоугольное, а тупоугольное, переднее далеко не такъ развито и ни въ одномъ изъ видѣнныхъ мною экземпляровъ (число которыхъ болѣе ста) контуръ его не переходитъ такъ непосредственно въ нижній край раковины: оно всегда отдѣлено выемкою; замочный край болѣе или менѣе близокъ къ прямолинейному, но длина его не превышаетъ $\frac{2}{3}$ ширины раковины, часто еще меньше. Всѣ эти черты, дѣлающія описываемую раковину несходной съ рисункомъ Вернея, суть именно тѣ самыя, которыя отличаютъ *Av. Kasanensis* отъ *Av. speluncagia*; единственныя отличія отъ послѣдней составляютъ: 1) обыкновенно присутствующія, крупныя ребра, перемежающіяся съ двумя или четырьмя мелкими и иногда выдающіяся на краю раковины въ видѣ рожковъ; 2) обыкновенно болѣе развитое переднее крыло; однако обѣ черты не непременно присутствуютъ, да кромѣ того, наблюдаются иногда на нѣмецкой *Avicula speluncagia*. На плоской правой створкѣ я не могъ замѣтить той косвенной складки, которая въ *Av. speluncagia* опускается внизъ и назадъ отъ середины замочнаго края (Geinitz, *Dyas*, V. I, Тѣ. XIV, fig 6).

Название *Kasanensis* можетъ быть удержано только какъ имя господствующаго здѣсь видоизмѣненія. Предѣлы варіацій этой формы очень широки, какъ частью видно изъ фигуръ табл. IV.

Встрѣчается въ Верхнемъ, Среднемъ и Нижнемъ Известнякѣ. На Волгѣ, при нижней границѣ Верхняго яруса, эта раковина достигаетъ весьма значительныхъ размѣровъ: 50^{мм} въ длину и 40^{мм} въ ширину.

29) *Pecten sericeus*, d. Vern. Табл. IV, фиг. 25 — 27.

Отъ изображенной у Гейница формы (*Dyas*, V. I, Тѣ. XV, fig. 2 и 3) отличается только меньшимъ развитіемъ задняго крыла (уха), которое у большихъ экземпляровъ иногда почти отсутствуетъ, и большей величиной до 35^{мм} въ діаметрѣ, тогда какъ нѣмецкіе экземпляры около 20^{мм}. Лучистыя, возвышенныя линіи на поверхности расположены правильно, но слабо замѣтны.

Экземпляры, недовольно хорошо сохранившіеся, сдвоенны, съ трудомъ отличаются отъ правой створки *Aviculae speluncae*. Главное отличіе состоитъ въ томъ, что 1) клювъ этой послѣдней вовсе не выдается и на ядрахъ почти не отдѣленъ бороздой отъ передняго крыла, 2) створка эта почти совершенно плоская, тогда какъ у *Pecten* значительно выпукла, 3) слои нарастанія рѣзко видны, между тѣмъ какъ у *Pecten* поверхность гладкая, рѣдко съ замѣтными и, въ такомъ случаѣ, мелкими слоями нарастанія.

Довольно рѣдокъ въ Верхнемъ Известнякѣ на Волгѣ.

Н Е Т Е Р О Р О Д А.

30) *Bellerophon* sp. Табл. V, фиг. 13 и 14.

Къ этому роду должно отнести маленькія, спиральныя раковины, около 6^{мм} въ діаметрѣ, изображенныя на цитированныхъ фигурахъ; краевая вырѣзка на спинной сторонѣ отверстія довольно ясна. Я не войду въ ихъ ближайшее описаніе, такъ какъ мой матеріалъ, состоящій только изъ двухъ экземпляровъ, кажется мнѣ для того недостаточнымъ, тѣмъ болѣе, что въ 1865 году, въ Пермскомъ Известнякѣ Костромской губерніи, г. Пикторскій нашелъ ту же или весьма близкую форму *Bellerophon* въ лучшихъ экземплярахъ и въ большемъ числѣ *). Названіе, которое даетъ г. Пикторскій найденному имъ виду должно быть распространено и на здѣшнюю форму.

Въ Верхнемъ Известнякѣ на Волгѣ (устье Янасалки).

Г А С Т Е Р О Р О Д А.

31) *Turbonilla volgensis* n. sp. Табл. V, фиг. 9 и 10.

Подъ этимъ, мало означающимъ названіемъ я помѣщаю, по примѣру Гейница, тѣ удлинненно-коническія, спирально-завитыя

*) Я видѣлъ собранія г. Пикторскимъ раковины въ январѣ мѣсяцѣ 1868 года, въ одномъ изъ засѣданій Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей въ С.-Петербургѣ.

Gasteropoda, которыхъ тщетно пытались характеризовать положительными признаками; они, кажется, характеризуются только отрицательными: все то, что не *Murchisonia*, не *Pleurotomaria*, не *Turbo*, однимъ словомъ, не какой-либо родъ, имѣющій положительный признакъ, то все *Turbonilla*, да и то съ условіемъ, что формація не прѣсноводная, иначе это *Paludina*.

Между имѣющимися у меня многочисленными ядрами и отпечатками, есть широко-коническія формы, сходныя съ *Turbonilla Altenburgensis*, Gein. и узко-коническія, подобныя *Turbonilla Phillipsi*, первое видоизмѣненіе можно назвать *lata*, второе *angusta*; онѣ соединены переходами, затрудняющими строгую сортировку. Даже самое видовое названіе *volgensis* имѣетъ только условное, временное значеніе и я считаю пока излишнимъ входить въ подробное описаніе. Я замѣчу только: 1) что *Turb. volg. lata* (аналогъ *Turb. Altenburgensis*) достигаетъ болѣе 30^{мм} въ длину, тогда какъ длина нѣмецкой формы не болѣе 6^{мм}; *Turb. volg. angusta* (аналогъ *Turb. Phillipsi*) имѣетъ болѣе 20^{мм} въ длину, а нѣмецкая форма только 9^{мм}; 2) что на оборотахъ нашей *Turb. volg. lata* нерѣдко замѣчается слабый, притупленный киль, сходный съ килемъ *Murchisoniae*, что невольно говоритъ въ пользу мнѣнія гр. Кайзерлинга, предлагавшаго соединить *Turb. Altenburgensis* съ *Murchisonia subangulata*. Я впрочемъ не могу утверждать, что киль *Turbonillae* есть слѣдъ, оставленный краевой вырѣзкой, какъ у *Murchisonia*: на моихъ экземплярахъ не видно слоевъ нарастанія.

Въ Нижнемъ, Среднемъ и Верхнемъ Известнякѣ; крупные экземпляры встрѣчаются только въ Нижнемъ и Верхнемъ, въ особенности въ послѣднемъ.

32) *Turbo Burtasorum* *), n. sp. Табл. V, фиг. 5.

По срединѣ послѣдняго оборота проходить, рѣзко ограниченный возвышенными линиями, вогнутый поясъ; выше его возвы-

*) По имени народа Буртасы, нѣкогда обитавшаго въ этой странѣ и перемѣнившего это названіе селу, близъ котораго, при устьѣ рѣчки Янасалки, я собралъ большую часть экземпляровъ этой раковины.

пенныя, спиральныя, неодинаково рѣзкія линіи, раздѣленныя неодинаково широкими промежутками, числомъ двѣ; ниже пояса пять или шесть возвышенныхъ, спиральныхъ, одинаково удаленныхъ и одинаково рѣзкихъ линій. Оборотовъ 3 — 4. Высота конуса 8^{мм}; ширина до 8^{мм}.

Нижній, Средній и Верхній Известнякъ.

33) *Pleurotomaria dives-ouralica*, n. sp. Табл. V, фиг. 6.

Общая форма раковины широко-коническая; ширина (около 20^{мм}) немного больше высоты (около 18^{мм}). Спиральныхъ выпуклыхъ оборотовъ 3 — 4; шовъ довольно глубокой; послѣдній оборотъ вдвое выше предыдущихъ, взятыхъ вмѣстѣ; пупокъ небольшой. На поверхности замѣтны мелкія, многочисленныя, спиральныя возвышенныя линіи, которыя пересѣкаются неравномѣрными слоями наростанія. Поясъ раструба лежитъ въ верхней четверти послѣдняго оборота, а въ другихъ оборотахъ, частью скрытыхъ въ завѣткѣ, въ верхней половинѣ; онъ образуетъ возвышенную полосу, ограниченную снизу (и менѣе ясно сверху) желобкомъ, который обуславливаетъ своимъ нижнимъ краемъ родъ *carinae*. На поясъ раструба слои наростанія дугообразно выгибаются назадъ.

Признаки, напечатанные курсивомъ, составляютъ отличія отъ ближайшей формы — *Pleurotomaria ouralica*, d. Vern. (Paléont. d. l. Russ., p. 336, Pl. XXIII, fig. 12) изъ Каменноугольной формаци. Вмѣстѣ съ тѣмъ, эти отличія совпадаютъ съ тѣми, на основаніи которыхъ Вернелъ отдѣлилъ свой видъ отъ *Pleurotomaria dives*, d. Koninck (также каменноугольной). Я не видалъ послѣдней формы, но принимая въ расчетъ ея величину (по словамъ Вернеля, втрое больше *Pleurot. ouralicae*) рѣшаюсь дать пермской формѣ сложное названіе (по крайней мѣрѣ, до ближайшаго разъясненія), при чемъ ее можно считать, по желанію, особымъ видомъ, или только видоизмѣненіемъ.

Въ Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ.

34) *Murchisonia subangulata*, d. Vern. Табл. V, фиг. 7 и 8.

Удлиненно-коническая раковина въ 7—8 оборотовъ, на которыхъ, нѣсколько выше середины, проходитъ двухконтурный киль (поясъ раструба); онъ лежитъ тѣмъ ближе къ срединѣ, чѣмъ по-

вѣе (больше) оборотъ; на послѣднемъ оборотѣ, ниже кия, видно отъ 4 до 5 спиральныхъ, правильно расположенныхъ бороздокъ. Послѣдняя черта сглаживаетъ различіе между этимъ видомъ и *Murchisonia* (*Turbonilla*) *biarmica*, Kutorga (*Verh. d. Kais. Russ. Min. Gesellsch. z. St. Petersburg.*, 1842, Тѣ. VI, fig. 3), различіе, на которомъ основываетъ Гейшицъ невозможность соединить эти виды по предложенію Кэйзерлинга.

Въ Нижнемъ, Среднемъ и Верхнемъ ярусѣ Известняка.

35) *Emarginula?* sp. Табл. V, фиг. 11 и 12.

Нижній край раковины овальный; длина овала 17^{мм}; ширина 11^{мм}; высота раковины около 10^{мм}. Верхушка сдвинута впередъ. Наружная поверхность тонко-радіально-бороздчатая; бороздки пересѣкаются слоями наростанія. На передней сторонѣ, ниже верхушки раковины, виллообразное возвышеніе, какъ представлено на табл. V. фиг. 11, вѣроятно, ограничивающее нѣкоторую вырѣзку. Внутренняя поверхность гладкая; на передней сторонѣ ядра, при вершинѣ, рѣзкій уступъ.

Верхній Известнякъ при устьѣ Янасалки; встрѣчается рѣдко.

С Е Р Н А Л О Р О Д А.

36) *Nautilus cornutus*, n. sp. Табл. V, фиг. 15 — 19.

Завитки, число которыхъ отъ 3 до 4, быстро растутъ въ ширину, образуя глубокій пупокъ; каждый оборотъ скрываетъ около половины предъидущаго и имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ полулунную форму съ закругленными концами. Въ послѣднемъ оборотѣ большихъ экземпляровъ спинная сторона плоская, иногда почти сдвленная. Край камерныхъ перегородокъ образуетъ слегка волнистую линію, которая дугообразно задается назадъ на брюшной сторонѣ, на каждой боковой и едва замѣтно на спинной. Сифонъ лежитъ ближе къ брюшной сторонѣ (между средней и брюшной третью перегородки). Послѣдняя камера обыкновенно занимаетъ около $\frac{1}{3}$ оборота и близъ отверстія раковины представляетъ замѣчательную особенность: кругловатое ребро, отдѣляющее наруж-

ную (спинную) часть раковины отъ внутренней, ограничивающей пупокъ, быстро и круто отходить въ сторону, скоро принимая почти перпендикулярное направлѣніе къ плоскости спирали и образуя трубчатый отростокъ, который выдается съ каждой стороны отверстія въ видѣ рога; перешедшія такимъ образомъ на рога, наружная и внутренняя поверхность сходятся на передней (противуположной) сторонѣ его подъ угломъ, что обусловливаетъ гладкій шовъ, который не тянется прямолинейно по передней сторонѣ рога, а образуетъ часть растянутой, наверхъ и назадъ завивающейся спирали, такъ что при концѣ рога шовъ находится уже не впереди, а наверху. Конецъ этого отростка открытъ; край отверстія внизу закругленъ и оттянутъ дальше, вверху образуетъ острый уголъ. Общее направлѣніе слегка изгибающагося рога — въ сторону, вверхъ и немного впередъ; длина его въ большихъ экземплярахъ, имѣющихъ около 100^{мм} въ діаметрѣ, до 55^{мм}. Спинная часть послѣдней камеры мало задается впередъ дальше описаннаго отростка. Поверхность раковины на первыхъ, внутреннихъ оборотахъ покрыта тонкими, продольными (спиральными) линіями, которыя незамѣтны на послѣднихъ оборотахъ, гдѣ наблюдаются только неправильные, поперечные слои наростанія, которые на среднѣ спинной сторонѣ образуютъ назадъ задающій уголъ, оставляющій свой слѣдъ въ легкой возвышенной линіи. Соотвѣтственно этому, такой же входящій уголъ находится по среднѣ спинной части края въ отверстіи раковины.

Наибольшій діаметръ 105^{мм}, наибольшая ширина завитка (въ отверстіи) 80^{мм}, наибольшая высота завитка 45^{мм}, длина одного рога 55^{мм}.

Продолженіе послѣдней камеры въ роговидные отростки наводитъ на мысль о *Nautilus Seebachianus*, Gein. (*Dyas*, В. I, s. 43, Тф. XI, fig. 7*), у котораго есть листообразное расширеніе камеры въ стороны и въ длину. Въ пользу такого сближенія формъ говоритъ и возвышенная линія, пробѣгающая по среднѣ спинной поверхности и отсутствующая у *Nautilus Freieslebeni*.

Р. Людвигъ, видѣвшій экземпляръ этого вида въ Геологическомъ музеѣ Казанскаго университета, называетъ его (*Geinitz*, *Dyas*, В. II, s. 295) *Nautilus Freieslebeni* и указываетъ, какъ

его мѣстопахожденіе, Нижній Известнякъ въ окрестностяхъ Казани. Это неправильно: онъ былъ найденъ мною лично въ 1859 году въ Верхнемъ Известнякѣ при устьѣ Янасалки.

Въ Верхнемъ Известнякѣ на Волгѣ, встрѣчается очень часто, но только на ограниченномъ пространствѣ — между Буртасами и Антоновкой, въ особенности подъ самымъ селомъ Красновиловымъ, въ нижней части Верхняго яруса.

Глава III.

Попробуемъ теперь вникнуть въ смыслъ и причины распре- дѣленія органическихъ остатковъ формаціи Пермскаго Известняка, описанныхъ въ предыдущей главѣ. По принятому обычаю, бросимъ прежде всего сравнительный взглядъ на дѣло.

Оставляя въ сторонѣ растенія и исключивъ изъ 36 вышепри- веденныхъ животныхъ остатковъ всѣ рѣдкія, или только исклю- чительно у насъ встрѣчающіяся формы, я приведу слѣдующую таблицу, въ которой два параллельные списка позволяютъ сравнить распре- дѣленіе пермскихъ окаменѣlostей въ Камско-Волжскомъ Известнякѣ и въ Германскомъ Цехштейнѣ. При этомъ я позво- ляю себѣ сравнивать не только одноименныя, но и тѣ разноимен- ныя формы, которыя могутъ считаться аналогичными; таковы: *Spirifer rugulatus* и *Spirifer alatus*, *Schizodus Schlotheimi* и *Schi- zodus planus*, *Lingula orientalis* и *Lingula Credneri*, *Nautilus cornutus* и *Nautilus Seebachianus*, *Strophalosia horrescens* и *Pro- ductus Geinitzianus*.

Пермскій Известнякъ въ Казанской губерніи.				Цехштейнъ въ Германіи.			
	Верхній.	Средній.	Нижній.		Верхній.	Средній.	Нижній.
<i>Stenopora columnaris</i>	+	+	+	<i>Stenopora columnaris</i>	0	+	+
<i>Poteriocrinus Quenstedti</i>	+	+	+	<i>Cyathocrinus ramosus</i>	0	+	+
<i>Fenestella Geinitzi</i>	+	+	+	<i>Fenestella Geinitzi</i>	+	0	0

Перскій Известнякъ въ Казанской губернии.				Цехштейнъ въ Германіи.			
	Верхній	Средній	Нижній		Верхній	Средній	Нижній
Lingula orientalis	0	+	+	Lingula Credneri	0	0	+
Strophalosia horrescens	0	+	+	Productus Geinitzianus,	0	0	+
Productus Cancrini	+	+	+	Productus Cancrini	0	0	+
Spirifer rugulatus	0	+	0	Spirifer alatus	0	+	+
Spirifer cristatus	+	0	+	Spirifer cristatus	0	+	0
Spirigera concentrica	+	+	+	Athyris pectinifera	0	+	+
Terebratula elongata	+	+	+	Terebratula elongata	0	+	+
Pecten sericeus	+	0	+	Pecten sericeus	0	0	+
Aucella Hausmanni	+	0	0	Aucella Hausmanni	+	+	0
Avicula speluncaria	+	+	+	Avicula speluncaria	0	+	+
Gervillia antiqua	+	+	+	Gervillia antiqua	+	+	+
Gervillia ceratophaga	+	+	+	Gervillia ceratophaga	0	+	+
Clidophorus Pallasii	+	+	+	Clidophorus Pallasii (и Pleurophorus costatus)	+	+	+
Arca Kingiana	+	0	+	Arca Kingiana	0	+	0
Nucula Beyrichi	+	0	+	Nucula Beyrichi	0	0	+
Schizodus obscurus	+	+	+	Schizodus obscurus	+	0	+
Schizodus planus	+	0	+	Schizodus Schlottheimi	+	+	0
Solemya biarmica	+	0	+	Solemya biarmica	0	0	+
Panopaea lunulata	+	0	+	Panopaea lunulata	0	0	+
Turbonilla volgensis	+	+	+	Turbonilla Altenburgensis	+	0	0
Murchisonia subangulata	+	+	+	Murchisonia subangulata	0	+	0
Nautilus cornutus	+	0	0	Nautilus Seebachianus	0	0	+

Изъ 25 общихъ и аналогичныхъ видовъ, содержащихся въ этой таблицѣ, во-первыхъ, нѣтъ ни одного исключительно свой-

ственного какому нибудь одному ярусу обонихъ бассейновъ; во-вторыхъ, изъ двухъ исключительно свойственныхъ одному ярусу въ Казанской губерніи одинъ встрѣчается въ томъ же ярусѣ Германіи, а изъ 13, исключительно свойственныхъ одному изъ ярусовъ въ Германіи въ тѣхъ же ярусахъ Казанской губерніи находятся 9. Возьмемъ дѣло иначе: изъ 22-хъ видовъ нашего Верхняго яруса, въ Германіи встрѣчаются— въ Верхнемъ ярусѣ 7, въ Среднемъ 13, въ Нижнемъ 16; изъ 16 видовъ нашего Средняго яруса въ Германіи—въ Верхнемъ 5, въ Среднемъ 9, въ Нижнемъ 13; изъ 22-хъ нашего Нижняго яруса — въ Германіи, въ Верхнемъ 6, въ Среднемъ 12, въ Нижнемъ 16. Изъ этихъ цифръ выходитъ, что каждый изъ нашихъ ярусовъ имѣеть большее палеонтологическое сходство съ Нижнимъ германскимъ ярусомъ, чѣмъ съ Среднимъ и Верхнимъ; однако пропорція видовъ, общихъ съ этими послѣдними, также довольно значительна. Какой же дробный параллелизмъ здѣсь возможенъ? На чемъ можетъ держаться приравниваніе нашего Средняго яруса Нижнему Цехштейну Германіи, а Верхняго Верхнему (Zechstein-Dolomit), какъ это дѣлаетъ Людвигъ (Geinitz, Dyas, В. I, s. 304 *). Это вполне произвольно. Людвигъ говоритъ (locо cit.), что нашъ Средній ярусъ *такъ рѣзко* отличается отъ Верхняго присутствіемъ свойственныхъ ему brachiopoda, между прочимъ, Productus Cancri, Spirigera concentrica, Terebratula elongata, тогда какъ въ Верхнемъ находятся почти исключительно conchifera и gasteropoda. Хотя въ общемъ смыслѣ замѣчаніе это затрогиваетъ вполне вѣрную палеонтологическую черту, о чемъ рѣчь впереди, но оно поставлено неправильно. Во-первыхъ, три выше названныя формы brachiopoda, наиболѣе распространенныя въ нашей мѣстности, проходятъ чрезъ всѣ три яруса; во-вторыхъ, Людвигъ недовольно строго относился къ фактамъ и находилъ выведенное имъ распредѣленіе окаменѣлостей тамъ, гдѣ его нѣтъ: такъ, въ Dyas, В. I, на стр. 295 онъ даетъ наслоеніе при Верхнемъ Услонѣ, по Мѳрчисону, на описаніе котораго и ссылается, но у Мѳрчисона не оказывается Верхняго

*) Читатель не долженъ терять изъ вида, что Людвигъ не знаетъ нашего Нижняго яруса и называетъ *Нижнимъ* Средній.

Известняка, какъ его понимаетъ Людвигъ, т. е. яруса съ *Clidophorus Pallasi*, безъ *Productus Cancrini*; потому Людвигъ измѣняетъ въ своей цитатѣ группировку слоевъ, принимаетъ Верхній ярусъ за Средній (по его Нижній), а Верхнимъ ярусомъ считаетъ принадлежащую къ Верхнимъ Полосатымъ Мергелямъ прослойку туфовиднаго Известняка, въ которой Мбрчисонъ наблюдалъ *Modiolar*. Людвигъ не объясняетъ, почему онъ думаетъ, что эти *Modiolar* непременно *Modiolar Pallasi* и почему къ выраженію Мбрчисона *туфовидный* известнякъ онъ прибавилъ отъ себя эпитетъ *пузыристый*, что придаетъ ему въ описаніи сходство съ настоящимъ Верхнимъ Известнякомъ. Посѣтившій эту мѣстность сейчасъ убѣдится въ неправильности смысла, приданнаго Людвигомъ словамъ Мбрчисона. Если распорядиться такъ свободно съ описаніемъ наслоенія, то можно вывести какую угодно группировку слоевъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, какую угодно параллелизацію.

Прежде, чѣмъ коснемся вопросовъ о томъ, что такое эта дробная параллелизація, пользующаяся у многочисленной партіи современныхъ геологовъ такой популярностью и на какихъ принципахъ она держится, мы попытаемся вникнуть въ общій характеръ дѣйствительнаго распредѣленія окаменѣлостей въ Пермскомъ Известнякѣ, придерживаясь сколько возможно фактическихъ и числовыхъ данныхъ.

Количественное опредѣленіе фауны. Замѣчаніе Р. Людвига о преобладаніи въ нашемъ Верхнемъ ярусѣ моллюсковъ изъ отряда *conchifera*, а въ Среднемъ (по его Нижнемъ) ярусѣ *brachiopoda* совершенно вѣрно, но оно состоитъ не въ томъ, что послѣдніе найдутъ за предѣлы Средняго, а первые—за предѣлы Верхняго Известняка. Изъ предъидущей главы видно, что изъ 8 видовъ *brachiopoda* только 2 (*Spirifer rugulatus* и *Productus hemisphaerium*) не выходятъ за предѣлы Средняго яруса; а изъ 13 *conchifera* Верхняго яруса 6 встрѣчаются въ Среднемъ и 12 въ Нижнемъ. Обыкновенный приемъ для оцѣнки преобладанія въ данномъ слоѣ того или другаго порядка формъ состоитъ въ счетѣ видовъ этихъ порядковъ, но легко доказать, что приемъ этотъ совершенно невѣренъ: нѣкоторыя прослойки Средняго Известняка на Волгѣ содержатъ *Productus Cancrini*, *Terebratula elongata*, *Avi-*

cula speluncaria, Gervillia ceratophaga, Osteodesma Kutorgana, Clidophorus Pallasi, такъ что, по счету видовъ, conchifera преобладаютъ и относятся къ brachiopoda, какъ 4 къ 2, или 2 къ 1: но достаточно взглянуть на самый слой, чтобы убѣдиться въ неврности такого заключенія: на пространствѣ приблизительно 1-го квадратнаго фута находятся 70 экземпляровъ Productus Cancrini, 6 Terebratula elongata, 6 Avicula Speluncaria, 16 Gervillia ceratophaga, 3 Osteodesma Kutorgana и 2 Clidophorus Pallasi, т. е. по числу экземпляровъ, conchifera относятся къ brachiopoda какъ 27 : 76, или почти какъ 1 къ 3. Хотя эти цифры несравненно вѣрнѣе, но и онѣ явно не выражають истиннаго отношенія. Въ самомъ дѣлѣ, представимъ себѣ, что мы наблюдаемъ извѣстный объемъ породы, содержащій 10 экземпляровъ большихъ Pinna и 20 экземпляровъ микроскопическихъ rhizopoda; слѣдуетъ ли изъ этихъ чиселъ, что здѣсь преобладаютъ послѣднiе? Конечно нѣтъ: 20 rhizopoda занимаютъ меньшее пространство и потребляютъ мевѣше питательныхъ веществъ, чѣмъ $\frac{1}{100}$ часть одной Pinna. Короче сказать, если опредѣляя преобладанiе какихъ-либо формъ, мы имѣемъ въ виду опредѣлить на сколько окружающiя условiя благоприятны для тѣхъ или другихъ, то лучшей мѣркой должна служить общая масса тѣла, какъ выраженiе количества потребленныхъ ими питательныхъ веществъ. Не имѣя никакой возможности узнать мелкiя различiя въ удѣльномъ вѣсѣ тканей тѣлъ организмовъ, которые погребены въ обследуемыхъ слояхъ, мы вынуждены руководствоваться не самой массой, а только объемомъ. Почти излишне говорить, что мы имѣемъ полное право это сдѣлать, такъ-какъ колебанiя въ удѣльномъ вѣсѣ (s) могутъ быть самыя ничтожныя; слѣдовательно отношенiе объемовъ (v) весьма близко выражаетъ отношенiе массъ (vs).

Съ перваго взгляда понятно, что найти числа, выражающiя относительный объемъ различныхъ организмовъ въ данномъ слое. задача очень сложная, мѣшкатная и достижимая только въ приближенiи; имѣя однако въ виду, что такое приближенiе несравненно точнѣе простой оцѣнки на глазъ, которая, въ свою очередь, точнѣе обыкновеннаго счета видовъ, я рѣшился затратить время на эту попытку. Значительная масса породъ всѣхъ трехъ ярусовъ

Известняка, изъ различныхъ мѣстностей, которою я запасся лѣтомъ 1866 и 1867 годовъ, служила мнѣ матеріаломъ. Нарисовавъ контуры раковинъ каждаго вида въ нѣсколькихъ стадіяхъ роста, я постепенно раскалывалъ образчики Известняка изъ одного яруса одной мѣстности на мелкіе куски и отмѣчалъ каждый экземпляръ, полный или неполный, при соответствующемъ ему контурѣ на рисункахъ. Знакомый съ фауной этой формации, я обыкновенно узнавалъ формы безъ затрудненія; нерѣдко однако видовое распознаваніе было невозможно и я помѣчалъ экземпляры вообще какъ *conchifera*, *gasteropoda* и проч., для которыхъ также были изготовлены различные контуры. Разобравъ, такимъ образомъ, имѣвшійся у меня матеріалъ, я сосчитывалъ число экземпляровъ каждаго контура, умножалъ на эту сумму объемъ соответствующаго экземпляра и складывалъ полученные числа для *conchifera* съ одной стороны, для *brachiopoda* съ другой. Мало распространенныя формы, которыя въ осмотрѣнныхъ съ этой цѣлью кускахъ найдены не были, но несособенно рѣдко встрѣчаются въ томъ же слѣбѣ, вносились въ расчетъ по одному экземпляру. Для опредѣленія объема я превращалъ на чертежѣ формы раковинъ въ прямоугольныя, четырехгранныя призмы и, принявъ наименьшую призму за единицу, выводилъ геометрически относительныя числа ихъ объемовъ. Числа эти весьма несходны съ числами видовъ, а иногда и съ числами экземпляровъ:

Въ западной части области, на Волгѣ, отношеніе выражается въ процентахъ слѣдующими числами:

		По объемамъ.	По экземпляр.	По видамъ.
Верхній ярусъ	{ <i>Brachiopoda</i> . .	19	12	26
	{ <i>Conchifera</i> . .	81	88	74
Средній ярусъ	{ <i>Brachiopoda</i> . .	83	66	38
	{ <i>Conchifera</i> . .	17	34	62
Нижній ярусъ.	{ <i>Brachiopoda</i> . .	25	12	25
	{ <i>Conchifera</i> . .	75	88	75

Восточнѣе, по Камбѣ, между Чпстоподемъ и устьемъ Вятки:

Верхній ярусъ	{ <i>Brachiopoda</i> . .	5	3	6
	{ <i>Conchifera</i> . .	95	97	94

Средній ярусъ	{	Brachiopoda. . .	90	97	83
		Conchifera. . .	10	3	17

Нижній ярусъ — скрытъ подъ уровнемъ рѣки.

Еще восточнѣе, между устьемъ Вятки и Елабугой:

Верхній ярусъ — Числа колеблются около приведенныхъ для этого яруса непосредственно выше.

Средній ярусъ	{	Brachiopoda. . .	43	54	43
		Conchifera. . .	57	46	57

Нижній ярусъ — Почти исключительно *Lingula*, изрѣдка *Clidophorus Pallasi*.

Смотря на эти цифры, легко видѣть, что отношеніе объемовъ не сходно съ отношеніемъ экземпляровъ и видовъ, что, напримѣръ, въ Среднемъ ярусѣ на Волгѣ число видовъ brachiopoda больше, чѣмъ въ Верхнемъ, число экземпляровъ больше числа видовъ, а объемъ больше числа экземпляровъ, т. е. кромѣ числа увеличилась и средняя величина экземпляра. Это весьма рѣзкая и замѣчательная черта въ распредѣленіи нашихъ окаменѣлостей. Brachiopoda въ Среднемъ ярусѣ достигаютъ большихъ размѣровъ, чѣмъ въ Верхнемъ и Нижнемъ, тогда какъ conchifera наоборотъ: Clidophorus Pallasi, имѣющій въ Верхнемъ и Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ нерѣдко 6, иногда 8,5 сантиметровъ въ длину, не превосходитъ въ Среднемъ ярусѣ 3-хъ сантиметровъ; Schizodus obscurus въ Верхнемъ ярусѣ обыкновенно 2,5 и 3 сантиметра, въ Среднемъ 1, рѣже 1,5 сантиметра. Величина экземпляровъ conchifera въ Верхнемъ ярусѣ, особенно хорошо замѣтная на Clidophorus Pallasi, постепенно измѣняется и въ горизонтальномъ направленіи, съ запада на востокъ, такъ что maximum ея на Волгѣ; величина экземпляровъ brachiopoda Средняго яруса, хорошо выражающаяся на *Terebratula elongata*, къ востоку сначала увеличивается, достигаетъ при устьѣ Берсута maximum и затѣмъ сравнительно быстро уменьшается въ Елабугѣ. Этотъ maximum brachiopoda въ Среднемъ ярусѣ при Берсутѣ (brachiopoda 100%) особенно поразителенъ тѣмъ, что только въ этомъ пунктѣ разрѣза встрѣчается, и притомъ въ несмѣтномъ множествѣ, *Productus hemis-*

phaerium, Kutorg., тогда какъ другая преобладающая форма, *Spirifer rugulatus*, Kutorg, хотя западнѣе неизвѣстна, но на востокъ идетъ за Котловку, уменьшаясь при этомъ въ величинѣ, какъ и *Terebratura elongata*. Въ этой восточной части Известняка, за быстрымъ уменьшеніемъ величины экземпляровъ brachiopoda, слѣдуетъ ихъ уменьшеніе и въ числѣ, такъ что по объемамъ и видамъ этотъ отрядъ падаетъ ниже 50%; слѣдовательно, здѣсь и въ Среднемъ ярусѣ преобладаютъ conchifera.

Фауны глубокаго моря и мелководья. Упомянутыя черты распределенія окаменѣлостей показаны на разрѣзѣ формации Известняка вдоль теченія Камы, помѣщенномъ на Табл. VI. На соответствующихъ мѣстахъ разрѣза я пишу названія наиболее распространенныхъ здѣсь раковинъ, выражая относительную среднюю величину экземпляровъ крупностью шрифта; названія формъ, величина которыхъ не измѣняется значительно, написаны среднимъ шрифтомъ. Предъ названіями помѣщено процентное отношеніе объемовъ, экземпляровъ и видовъ brachiopoda и conchifera. Смотря на этотъ разрѣзъ, мы видимъ, что фауна brachiopoda занимаетъ среднюю часть формации, что сверху она всюду покрыта фауной conchifera, что на западѣ подстигается ею и снизу, а восточнѣе несмѣтнымъ множествомъ *Lingula* (которую мы должны отдѣлать, по ея распределенію, отъ другихъ brachiopoda) и небольшимъ числомъ *Clidophogus*; наконецъ, что верхняя и нижняя фауны на востокѣ постепенно сближаются, даже сливаются, вытѣсняя ярусъ съ преобладаніемъ brachiopoda. Можно было бы сказать, что фауна conchifera одѣваетъ массу Известняка, какъ оболочка чечевичнаго зерна одѣваетъ ядро, если бы восточная часть нижней поверхности этой оболочки съ conchifera не была занята *Lingula*. Но обратимся къ смыслу этихъ явленій, къ разъясненію тѣхъ условій, которыя благопріятствуя въ различныхъ пунктахъ и въ различное время развитію conchifera, или brachiopoda, произвели такое распределеніе.

Наблюденія надъ мѣстообитаніемъ морскихъ животныхъ Э. Форбса Лёвена, Остена (Austen), Андрю (d'Archiac, *Introd. à l'et. d. l. Paléont. stratig.*, v. II; Woodward, *A. Manual of the Mollusca; fahrb. d. kaiserl. — Königl. geolog. Reichsanstalt*; 1858) и

прекрасное изслѣдованіе Эдуарда Зюсса (Die Wohnsitze d. Brachiopoden, Sitzungs—Berichte d. Wiener Academie, 1859) ставятъ внѣ сомнѣнія, что conchifera и gasteropoda суть преимущественно обитатели мелководья, а brachiopoda, за исключеніемъ родовъ Discina, Lingula, нѣкоторыхъ видовъ Orthis и Terebratulina, живутъ только на значительныхъ глубинахъ (глубже 100 метровъ). Въ особенности рода Spirifer и Productus указываютъ на глубину; что же касается до Lingula, то всѣ совершенные виды ея обитаютъ не глубже 35 метровъ и всегда на песчаномъ днѣ; послѣднее условіе неизмѣнно наблюдается и при ископаемыхъ формахъ этого рода, что служитъ сильнымъ ручательствомъ за право перенести результаты наблюденій надъ нынѣ живущими видами на вымершіе. Такимъ образомъ, если нельзя сказать, что въ Пермскомъ Известнякѣ фауна conchifera непрерывно окружаетъ фауну brachiopoda, то можно смѣло поставить иное положеніе — *фауна мелководья облекаетъ фауну глубокаго моря непрерывнымъ слоемъ*. Въ дополненіе къ сказанному слѣдуетъ прибавить, что тамъ же, гдѣ conchifera достигаютъ maximum развитія, въ Верхнемъ и Нижнемъ Известнякѣ на Волгѣ, встрѣчается во множествѣ Palaeorhynchus insignis, Gein. — новый признакъ мелководья, такъ какъ водоросли составляютъ главнѣйшую черту 2-го вертикальнаго пояса въ населеніи морскихъ береговъ, начинающагося сейчасъ за уровнемъ отлива, пояса ламинарій. Въ самыхъ верхнихъ частяхъ Верхняго яруса, по крайней мѣрѣ на Камѣ, находится большое число наземныхъ растеній (при Кутькиной. Омарѣ, Грахани, Котловкѣ; также при крымской Слудкѣ и Нижнихъ Шунахъ на Вяткѣ) и остатки ящеровъ, говорящіе въ пользу близости берега. Наземныя растенія попадаютъ, кромѣ того, въ различныхъ слояхъ вышележащихъ Полосатыхъ Мергелей и, кажется, въ восточномъ продолженіи нижележащихъ песчаниковъ. Какъ Форбсъ при своихъ розысканіяхъ въ Эгейскомъ и Британскомъ моряхъ встрѣчалъ на значительныхъ глубинахъ только малорослыхъ conchifera, такъ и въ нашемъ Среднемъ ярусѣ моллюски этого порядка отлпчаются весьма небольшой величиной; слѣдуетъ исключить развѣ одну Avicula speluncaria, которая сравнительно съ другими двустворчатými, меньше измѣняетъ размѣры, притомъ

чаще всѣхъ другихъ примѣшивается къ фаунѣ brachiopoda, въ особенности сопутствуетъ Productus Canadini; но и она достигаетъ maximum роста только въ Верхнемъ Известнякѣ и въ подстилающемъ его песчаномъ мергелѣ (смотри главу II, § Avicula). Чтобы ясно выразить изложенное воззрѣніе на распредѣленіе окаменѣлостей, я приведу слѣдующій схематичный чертежъ.

Фиг. 19.

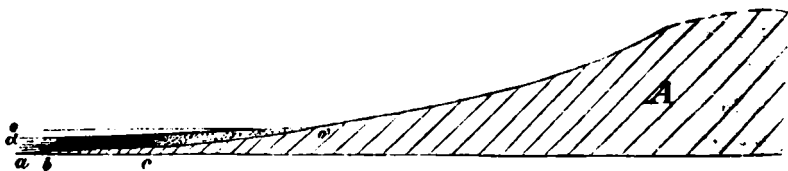


Самый процесс, обусловившій такое распредѣленіе, кажется мнѣ весьма простымъ. Для яснаго представленія о немъ нужно только обратить вниманіе на то, что на западѣ мелководье смѣнилось глубокимъ моремъ, которое снова превратилось въ мелководье, тогда какъ на востокѣ глубина постоянно оставалась незначительной, что вполне объясняется постепеннымъ опусканіемъ морскаго дна и отступленіемъ береговой линіи на востокъ; затѣмъ опусканіе смѣнилось поднятіемъ, пли уменьшилось настолько, что не вознаграждало выполнение бассейна осадками, вслѣдствіе чего произошло обратное движеніе береговой линіи, съ востока на западъ. Я желалъ бы обратить особенное вниманіе читателя на этотъ процессъ, такъ какъ онъ приводитъ къ весьма интереснымъ и неожиданнымъ выводамъ и долженъ имѣть значеніе не для одного Камско-Волжскаго Пермскаго бассейна, но и вообще для морскихъ формаций всѣхъ временъ и мѣстностей, потому что обуславливающая его обстоятельства принадлежатъ къ самымъ простымъ и нормальнымъ. Въ сущности онъ не зависитъ даже отъ нашего

возрѣнія на причины измѣненія относительнаго уровня моря и суши, т. е. принимаемъ ли мы поднятія и опусканія суши, или вастушенія моря, или выполненія бассейновъ: онъ представляетъ неизбѣжное слѣдствіе твердо стоящаго факта, что относительное положеніе морскаго уровня измѣняется. Я принимаю, однако, вертикальныя колебанія земной поверхности въ высшей степени въроятными. Разсмотримъ ближе главные моменты процесса.

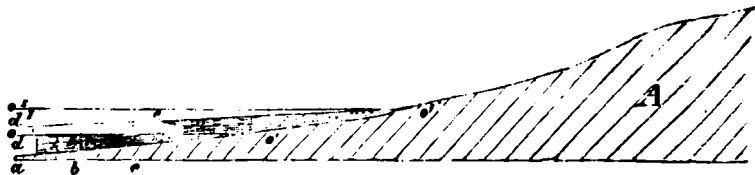
Пусть *A* (фиг. 20) представляетъ массу породъ, составляющихъ сушу и постепенно уходящихъ подъ уровень моря oo' . Въ прибрежной части so' отлагается матеріалъ, доставленный суши,

Фиг. 20.



конгломераты, песчаники, глины; въ открытомъ, но все еще мелкомъ морѣ ab образуется насчетъ раковинъ моллюсковъ известнякъ; область bc есть мѣсто отложенія мергеля, какъ промежуточной породы, происходящей чрезъ смѣшеніе известняка съ прибрежными наносами. Если дно бассейна (и суши) опускается, то чрезъ опредѣленный періодъ времени при уровнѣ $o'o'$ (фиг. 21)

Фиг. 21.



должны наблюдаться новыя массы известняка, мергеля и песчаника, расположенныя вполне аналогично предъидущимъ, какъ показано на фиг. 21; но мергель eo' , соответствующій bc , расположится надъ песчаникомъ co' , а часть известняка ed' , соответствующая ab , надъ частию мергеля bc и частию песчаника co' . Такъ какъ, по условію, измѣненіе уровня совершалось не вдругъ, а по-

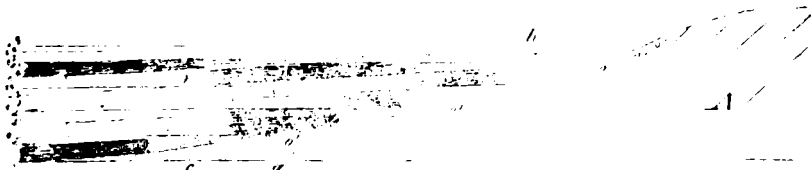
степеню, то породы не представляют уступовъ, какъ изображено на фиг. 21, а вытянутся непрерывными слоями, какъ показывать фиг. 22, гдѣ видны дальнѣйшія стадіи того же процесса. Положимъ, что опусканіе дна и выполнение бассейна совершаются

Фиг. 22.



равномѣрно и что выполнение равняется двумъ третямъ опусканія, какъ это принято въ предъидущихъ чертежахъ; въ такомъ случаѣ, глубина лѣвой части бассейна постепенно увеличивается и при положеніи уровня $o^3 o^3'$ она въ четыре раза больше, чѣмъ при уровнѣ oo' ($o^3 d^3 = 4od$). Если затѣмъ опусканіе будетъ уменьшаться, а выполнение бассейна не измѣнится, такъ что размѣръ его будетъ, наконецъ, превосходить размѣръ опусканія, тогда, въ теченія такого же періода времени, какой раздѣляетъ положенія уровня при o^3 и o^2 , o^2 и o^1 , o^1 и o , уровень измѣнится только на $o^3 o^4$ (фиг. 23), между тѣмъ масса береговыхъ породъ, поступаю-

Фиг. 23.



щихъ въ бассейнъ, остается неизмѣненною; слѣдовательно, не имѣя возможности отлагаться такою же значительною толщею, какъ прежде, и постепенно выполняя прибрежное мелководье, она вытянется внутрь бассейна до e (фиг. 23) и накроетъ известнякъ, какъ видно на чертежѣ при уровнѣ o^4 , которому соотвѣтствуетъ положеніе морскаго дна $d^4 o^4$. При этомъ, береговая линия подвигнется, положимъ, до h . При дальнѣйшемъ, еще болѣе медленномъ измѣненіи уровня до o^5 , мергель и за нимъ песчаникъ еще дальше зададутся внутрь бассейна, до f . Вслѣдствіе непрерывности процесса, наслоеніе должно принять видъ, представленный на фиг.

24. Такимъ образомъ получается расположеніе породъ, вполне сходное съ наблюдаемымъ въ нашемъ Пермскомъ бассейнѣ (Табл.

Фиг. 24.



VI). Принятая выше размѣры опусканія и отношеніе ихъ къ размѣрамъ выполненія бассейна имѣютъ вліяніе только на второстепенныя черты формы геологической чечевицы (отъ которой мы разсматриваемъ только половину), какъ можно назвать такое наслоеніе, на мощность слоевъ, крутизну ихъ изгибовъ и т. п., тогда какъ сущность дѣла остается неизмѣнно таже самая. Если опусканіе не уменьшается, а остается равномѣрнымъ или увеличивается, то получается только нижняя часть чечевицы до линіи $d^3 o^3$, если оно смѣняется поднятіемъ — чечевица вытягивается и загибается правымъ краемъ кверху, если отложеніе данной толщи слоевъ совершалось все при поднятіи, получается только верхняя часть чечевицы, выше линіи $d^3 o^2$, съ относительнымъ паденіемъ слоевъ отъ берега; если, наконецъ, сначала происходило поднятіе, потомъ опусканіе, то является фигура, которую мы получимъ, поставивъ нижнюю часть на мѣсто верхней, а верхнюю на мѣсто нижней.

Мы разсматривали вліяніе опусканія на расположеніе минеральныхъ породъ; но тоже самое имѣетъ мѣсто и для распределенія фауны. Слѣдуетъ только принять, что рѣчь идетъ не о пескѣ, мергелѣ и известнякѣ, а о собраніи организмовъ, обитающихъ различныя глубины: пусть so' (фиг. 20) представляетъ береговой поясъ Форбса (область между уровнемъ прилива и уровнемъ отлива), часть bc — поясъ ламинарій, а часть ab поясъ кораллинь и коралловъ. Придавая тоже значеніе слоямъ фиг. 24, легко видѣть, что въ готовой формации фауна глубокаго моря (изъ пояса кораллинь и коралловъ) опоясывается фауной мелководья (изъ пояса ламинарій и береговаго).

Полнаго вниманія заслуживаютъ вытекающія отсюда слѣд-

ствія. Положимъ, мы наблюдаемъ формацию, состоящую изъ налегающихъ другъ на друга пластовъ песчаника, мергеля и известняка, имѣющую видъ, представленный на фиг. 25. По общепринятому правилу, пласты эти считаются осажденными одинъ послѣ другаго въ послѣдовательныя эпохи; между тѣмъ, если это напластываніе есть только нижняя, уцѣлѣвшая отъ размыванія часть

Фиг. 25.



геологической чечевицы (ниже линіи $d^3 o^3$, фиг. 24), то такое воззрѣніе справедливо только для очень ограниченной мѣстности; на фиг. 24 видно, что линіи, проходящія черезъ одновременно отлагавшіяся части формаци, иначе говоря, показывающія положеніе дна, косвенно пересѣкаютъ всѣ три пласта (do' , $d^1 o^1$, $d^3 o^3$ и проч.) и, постепенно слѣдя нѣкоторый слой, напр. песчаникъ слѣва направо, мы съ каждымъ шагомъ переходимъ въ болѣе и болѣе новыя образованія*). Это даетъ право поставить тезисъ, повидимому, парадоксальный: *общепринятое убѣжденіе въ послѣдовательности образованія послѣдовательно другъ на друга налегающихъ слоевъ — неверно*. При первомъ столкновеніи съ этимъ выводомъ и разсматриваніи напластованія различныхъ формаций въ дѣйствительности невольно возникаетъ возраженіе, повидимому, очень серьезнаго свойства; оно состоитъ въ слѣдующемъ: если смежные пласты песчаника, мергеля и известняка сложились изъ постепенно надвигавшихся другъ на друга осадковъ, какъ описано при чертежахъ 20, 21 и 22, то не должны ли наблюдаться постепенные переходы одного пласта въ другой, такъ какъ области отложенія песку, мергеля и известняка, конечно, не разграничивались рѣзко?

*) Гг. Остенъ и Шарпъ высказали именно такое воззрѣніе на Верхній зеленый Песчаникъ Англій, считая его одновременнымъ съ мѣловымъ мергелемъ и, можетъ быть, съ Бѣлымъ Мѣломъ (Lyell. Elem. of Geol., 1865, p. 329).

Но не должно забывать, что правильность и простота очертанія слоевъ, какую представляютъ фиг. 22 и 24, мыслима только при идеально-простомъ теченіи процесса; для этого требуется именно, чтобъ береговые осадки всегда уносились на одинаковое разстояніе отъ берега, чтобъ съ каждымъ днемъ край песчаного отложенія *c* (фиг. 20) на столько же подавался вправо, на сколько подается сюда, вслѣдствіе опусканія, береговой пунктъ морскаго уровня *o'*. Такая правильность немыслима: подъ вліяніемъ дождливыхъ и сухихъ временъ года, въ теченіи которыхъ рѣки, то многоводныя и быстрыя, то обмелѣвшія и тихія, приносятъ большее или меньшее количество суспенсированнаго и перекатывающегося по дну матеріала, распредѣляя его на болѣе, или менѣе значительной области, подъ вліяніемъ бурь и временныхъ теченій, береговые отложенія постоянно измѣняютъ площадь своего распространенія, то вытягиваясь въ открытое море, въ область Известняка, то отступая къ берегу. Это обусловливаетъ неравномѣрную зубчатость слоя; зубцы эти, чрезвычайно острые и вытянутые, являются въ видѣ тонкихъ прослоекъ, перемежающихся съ породой смежнаго слоя, какъ это видно на разрѣзѣ табл. VI. Во всякомъ частномъ случаѣ трудно, разумѣется, убѣдиться непосредственнымъ наблюденіемъ, что данныя прослойки суть зубцы, что, на примѣръ, прослойки Известняка въ сѣромъ песчаномъ мергелѣ при Елабугѣ представляютъ зубцы известняковой толщи, налегающей выше и западнѣе; однако въ виду интереса, который представляло бы разъясненіе этого дѣла, я изыскивалъ средства дойти до него хотя косвеннымъ путемъ. Я нахожу подтвержденіе высказаннаго выше воззрѣнія въ сличеніи наслоенія въ Елабугѣ (Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ.. обнаж. I) съ наслоеніемъ при устьѣ Вятки (loc. cit., обн. III и IV) изображеннымъ въ главныхъ чертахъ на табл. VI. Въ Елабугѣ подъ Верхнимъ Известнякомъ съ *Clidorphogus Pallasii* непосредственно слѣдуютъ около 15 метровъ сѣраго песчаного мергеля, прослоеннаго известнякомъ; ниже идутъ красныя породы — глины и песчаники. При р. Вяткѣ, подъ Верхнимъ Известнякомъ лежитъ песчанистый известнякъ въ 25 метровъ толщиной и уже ниже слѣдуетъ сѣрый, частью песчанистый, частью глинистый мергель. Какъ этотъ послѣд-

ній, такъ и Елабужскій сѣрый мергель я считаю частями одного непрерывнаго пласта, подстилающаго Известнякъ, но частями *разновременными*, такъ какъ сѣрый мергель при р. Вяткѣ не содержитъ прослоекъ известняка, которыя наблюдаются въ Елабужскомъ, а предположить выклиниваніе ихъ къ западу, куда весь Известнякъ утолщается, было бы невѣроятно. Въ горизонтѣ Елабужскаго сѣраго мергеля находится при Вяткѣ песчанистый известнякъ. Опираясь на такое наведеніе, я представляю себѣ отношеніе породъ и слоевъ, какъ показано на разрѣзѣ табл. VI. Такъ это, или не такъ въ нашемъ частномъ примѣрѣ, но зубчатость слоевъ непременно должна существовать, а это совершенно маскируетъ петрографическій переходъ одного пласта въ другой. Не должно также упускать изъ виду, что мощность переходной толщи, даже въ идеально-правильномъ случаѣ, была бы только незначительной величиной въ сравненіи съ площадью отложенія этого осадка на днѣ моря, также какъ мощность песчанаго слоя *mn* (фиг. 22) есть незначительная часть *nr*; иначе сказать, это отношеніе $\sin. a$ къ $\cos. a$, когда *a* не превосходитъ нѣсколькихъ минутъ. Уголъ *a* составляется общею границей слоя, которая получается при элиминированіи зубчатости и протяженіемъ прослойки (зубца), располагающейся необходимо по линіи *rn*, представляющей поверхность морскаго дна въ нѣкоторую прошедшую эпоху и параллельной линіямъ *do'*, *d'o''* и т. д. (Я не имѣю надежныхъ данныхъ для опредѣленія этого угла въ наслоеніи между Елабужой и устьемъ Вятки и могу только сказать, что онъ очень малъ). Послѣднее свойство упомянутыхъ прослоекъ — протяженіе ихъ по дву — можетъ дать интересное указаніе на то, въ какихъ именно направленіяхъ слѣдуетъ искать вполне одновременныя отложенія *).

Геологическіе горизонты. Изложенное на послѣднихъ страницахъ достаточно разъясняетъ, что должно внимательно различать понятія о хронологическомъ, стратиграфическомъ, петрографиче-

*) Для этого необходима, однако, подробная и точная нивелировка рѣчныхъ береговъ (въ особенности Камы) и не менѣе точное измѣреніе слоевъ въ обнаженіяхъ.

скомъ и палеонтологическомъ горизонтахъ. Вообще геологическимъ горизонтомъ мы называемъ направленіе, соединяющее такія части формаций, которыя аналогичны въ одномъ изъ названныхъ отношеній. Такъ на фиг. 22 слой песчаника или мергеля представляетъ, на всемъ его протяженіи, одинъ петрографическій или стратиграфическій горизонтъ; однако, послѣдній не однозначущъ съ первымъ: при выклиниваніи слоя, стратиграфическій горизонтъ его продолжается дальше, тогда какъ петрографическаго тутъ, понятно, нѣтъ; такъ напримѣръ, можно сказать: что правый конецъ линіи $d^3o^{3'}$ есть стратиграфическій горизонтъ Известняка, хотя самая порода здѣсь уже не существуетъ. Тотъ же слой чертежа (песчаникъ), если мы примемъ, что онъ изображаетъ не минеральную породу, а распределеніе фауны мелководья, есть палеонтологическій горизонтъ, который, какъ сейчасъ будетъ объяснено, можетъ не только не совпадать, но и не быть параллельнымъ съ петрографическимъ горизонтомъ. Наконецъ, хронологическіе горизонты косвенно пересѣкаютъ всѣ другіе и идутъ въ чертежѣ по линіямъ do' , d^1o^1 , d^2o^2 и проч. Мы обыкновенно не дѣлаемъ такихъ различій при разсматриваніи формаций, но еслибъ стали дѣлать, то, я думаю, это было бы не бесполезно.

Все сказанное выше о петрографическомъ горизонтѣ, по отношенію его къ хронологическому, примѣняется во всей силѣ и къ горизонту палеонтологическому. Сколько бы ни различили фаунъ, которыхъ чечевицеобразное распределеніе въ формации обусловлено различной глубиной, всѣ онѣ существовали одновременно; это ничто иное, какъ различныя фации (facies) даннаго геологическаго періода, зависѣвшія отъ глубины*) и постепенно перемѣщавшіяся вслѣдствіе колебаній морскаго дна. Изъ чертежа фиг. 24 мы видимъ общее направленіе пути, по которому онѣ слѣдовали. Что же касается до частнаго и точнаго его опредѣленія, то для этого требуется взять въ расчетъ еще другія обстоятельства. Изъ работъ Форбса и другихъ, выше цитированныхъ из-

*) Въ виду важнаго значенія и прористекающей изъ этого необходимости часто употребляютъ слово facies, я позволю себѣ руссифицировать его и писать *фация*, за неимѣніемъ соответствующаго, чисто русскаго слова.

слѣдователей, мы знаемъ, что на распредѣленіе морскихъ организмовъ имѣютъ вліяніе, кромѣ глубины, многія другія условія, изъ которыхъ я возьму здѣсь въ расчетъ только минеральную натуру дна. Обѣ фаціи, какъ глубокаго моря, такъ и мелководья, дробятся, въ свою очередь, на фаціи — песчаную, илистую, скалистую и т. д., изъ которыхъ каждая отличается присутствіемъ особенныхъ, только ей свойственныхъ формъ. Въ нашемъ Пермскомъ бассейнѣ примѣръ этого представляетъ замѣна *conchifera* множествомъ *Lingulae* въ нижнемъ горизонтѣ фауны мелководья (въ Нижнемъ ярусѣ), въ этой восточной части его, гдѣ постоянное отложеніе песчанистаго ила было неблагоприятно массѣ *conchifera*, обитавшей, конечно, въ другихъ мѣстностяхъ, лежавшихъ въ сторонѣ отъ нынѣшняго течения Камы; только изрѣдка заблудившіеся экземпляры этой фауны (*Clidophorus Pallasii*) попадали въ песчанистую область, занятую *Lingula*. Въ подобныхъ же мѣстныхъ условіяхъ слѣдуетъ искать причину положенія *maximum conchifera* въ западной части бассейна, на Волгѣ, а *maximum brachiopoda* — въ восточной, между устьями рѣкъ Берсута и Вятки. Петрографическій характеръ формаціи приводитъ къ предположенію, что большинство Пермскихъ *brachiopoda*, въ особенности, составлявшіе главную ихъ массу, *Spirifer rugulatus* и *Productus hemisphaerium*, обитатели глубокаго, но песчанаго дна, а пермскіе виды *conchifera*, каковы *Clidophorus Pallasii*, *Schizodus planus* и много другихъ, населяли чистыя отмели, состоявшія преимущественно изъ обломковъ раковинъ и почти свободныя отъ береговыхъ осадковъ. Известняковая фація фауны мелководья, обитавшая сначала на мѣстѣ Нижняго яруса на западѣ (см. разр. табл. VI), постепенно подвигаясь къ востоку, вышла изъ плоскости нашего разрѣза и уступила мѣсто песчанистой фаціи; она вернулась въ ту же плоскость въ эпоху отложенія Верхняго яруса. Уясненіе этихъ передвиженій особенно важно, потому что для наблюденія *надъ постепеннымъ измѣненіемъ формъ во времени мы должны знать этотъ путь, совершенный фаунами*. Только тщательныя геологическія розысканія, произведенныя съ этой точки зрѣнія, и подробныя наблюденія надъ горизонтальнымъ распространеніемъ въ словѣ всякихъ *varietates*, могутъ разъяс-

нить этотъ вопросъ. Между тѣмъ мы обыкновенно смѣшиваемъ органическіе остатки одного слоя, изъ какихъ бы горизонтально различныхъ пунктовъ они не происходили; мы ищемъ переходовъ въ вертикальномъ направленіи, чрезъ массу разнообразныхъ пластовъ и прослоекъ. Но стратиграфическое обособленіе слоя зависить обыкновенно отъ петрографической особенности въ составѣ, а особенность эта указываетъ на измѣненіе условій въ бассейнѣ и, слѣдовательно, на перемѣну фаціи населенія. Возможно ли допустить, чтобъ опредѣленная фація, не смотря на измѣненіе среды, вносящей чуждую для нея обстановку, осталась на томъ же мѣстѣ, когда есть возможность перейти на другое, столько же привольное, сколько было свачала первое? Это можно допустить только для такихъ исключительныхъ случаевъ, когда мѣстообитаніе фауны отовсюду замкнуто непреодолимой для нея преградой. Но тогда, сколько можно судить по нѣкоторымъ примѣрамъ, происходитъ не выработка новыхъ формъ, а просто уродство, истощеніе и гибель старыхъ, потому что, если вообще возможно видовое измѣненіе формъ, то его, конечно, вѣроятнѣе ожидать, какъ показали Дарвинъ, не отъ непосредственнаго и насильственнаго вліянія вѣшнихъ условій, а отъ свободнаго развитія и борьбы за существованіе. Что же касается до такихъ слоевъ или, вѣрнѣе, ярусовъ, которые отличаются не петрографическимъ, а палеонтологическимъ характеромъ, то уже одинъ тотъ фактъ, что они не считаются за одинъ слой, показываетъ рѣзкую перемѣну фауны. Подобный примѣръ представляетъ намъ отношеніе Нижняго и Средняго Известняковъ на Волгѣ (близь Богородскаго). Тутъ нельзя думать о внезапномъ вымираніи одной фауны и столько же внезапно возникновеніи другой, потому что исчезнувшая фауна, сохранившая почти всѣ характерныя черты, снова является въ Верхнемъ Известнякѣ и, притомъ, также неожиданно; здѣсь это—явная перемѣна фаціи отъ перемѣны глубины. Если бы Верхній ярусъ нашей формаціи былъ смытъ въ одинъ изъ новѣйшихъ геологическихъ періодовъ, мы не имѣли бы въ фаунѣ Верхняго яруса важнаго довода въ пользу такого возрѣвія, какъ не имѣемъ его, по видимому, для многихъ мѣстностей и многихъ формацій, отъ которыхъ уцѣлѣли только небольшіе остатки.

Палеонтологическая рѣзкость границъ между слоями и отсутствіе переходныхъ формъ между погребенными въ нихъ населеніями принадлежать къ числу самыхъ видныхъ и знаменательныхъ геологическихъ явленій; на нихъ постоянно указываютъ многіе геологи, между которыми мы встрѣчаемъ имена опытнѣйшихъ наблюдателей, пользующихся общимъ уваженіемъ, что придаетъ указаніямъ особенный вѣсъ. Что касается самой рѣзкости палеонтологическихъ границъ, то къ ней относится все сказанное о петрографической рѣзкости (стр. 127); притомъ, если можно ожидать здѣсь постепенности, то никакъ не въ переходѣ формъ, а цѣлыхъ фаунъ, посредствомъ примѣси формъ одной фауны къ формамъ другой въ постепенно измѣняющейся пропорціи, т. е. точно также, какъ песокъ или глина могутъ постепенно переходить въ известнякъ. Какъ немислимъ переходъ во времени кварцевой песчинки въ известковое зерно, также неправдоподобно измѣненіе характерной формы одной фаціи въ форму другой, въ теченіи сравнительно короткаго періода, обнимающаго отложеніе двухъ пограничныхъ слоевъ: разныя фаціи фаунъ также независимы, какъ разныя минеральныя породы и если мы хотимъ разъяснить вопросъ объ измѣненіи формъ, то должны держаться, по крайней мѣрѣ, свачала, въ предѣлахъ одной фаціи, которой послѣдовательное, хронологическое передвиженіе въ образующейся формациі совершается въ горизонтальномъ направленіи; потому указаніе на отсутствіе переходныхъ формъ въ направленіи вертикальномъ ничего не доказываютъ, кромѣ недостаточнаго вниманія къ извѣстнымъ нынѣ фактамъ относительно распредѣленія современныхъ морскихъ организмовъ и его строгой зависимости отъ сложной комбинаціи внѣшнихъ условий. Повторяю: если существовали переходныя формы во времени, то ихъ должно преслѣдовать въ геологическихъ формацияхъ по направленію палеонтологическихъ горизонтовъ (какъ они объяснены выше), иначе говоря, горизонтально, а не перпендикулярно къ нимъ, какъ это обыкновенно дѣлается. При этомъ невольно является вопросъ: есть ли хоть намеки на существованіе такихъ формъ въ горизонтальномъ направленіи? Я не въ силахъ отвѣчать; пусть скажутъ свое слово другіе, владѣющіе достаточнымъ запасомъ палеонтологической опыт-

ности и подробно изучившіе на практикѣ нѣкоторую обширную и цѣльную формацію. Въ книгахъ нельзя искать необходимаго для рѣшенія задачи матеріала, потому что, сколько извѣстно, съ этой точки зрѣнія еще не смотрѣли на дѣло. Я замѣчу только, что Броннъ говорилъ въ *Untersuchungen über die Entwicklungs-Gesetze d. Organ. Welt*, 1858, s. 233: «... мы собственно не знаемъ такого ряда формъ, который связывалъ бы непрерывной цѣпью два самостоятельные видовые типа; а гдѣ подобное явленіе замѣчается, тамъ расположены такія формы скорѣе одна *возлѣ* другой, въ однихъ и тѣхъ же слонхъ, чѣмъ одна *надъ* другой, въ различныхъ.» Броннъ видѣлъ въ этомъ сильное возраженіе противъ измѣняемости формъ во времени, а мы склонны къ совершенно противоположному выводу.

Хронологическая параллелизація. Формація Пермскаго Известняка въ Камско-Волжскомъ бассейнѣ не содержитъ данныхъ для розысканій по этому послѣднему вопросу, такъ какъ раковины моллюсковъ, погребенныя въ крайнихъ точкахъ открытаго въ обнаженіяхъ пути, совершеннаго фауной *conchifera*, а именно въ Верхнемъ и Нижнемъ ярусахъ на Волгѣ, не представляютъ достаточнаго различія или, выражаясь иначе, однѣ и тѣ же видовыя формы идутъ чрезъ всю формацію; слѣдовательно, время отложенія Известняка не выходитъ за предѣлы одного палеонтологическаго періода. Различіе между фаунами Верхняго и Нижняго ярусовъ на Волгѣ заключается больше въ ихъ количественномъ, чѣмъ въ качественномъ составѣ: послѣдній, какъ видно изъ главы II и частію изъ таблицы стр. 114, ограничивается, сколько мнѣ извѣстно, для Нижняго Известняка присутствіемъ *Strophalosia horrescens* и *Pleurotomaria dives-ouralica*, а для Верхняго — *Nautilus cornutus*, *Bellerophon* и нѣкоторыхъ другихъ, еще рѣже встрѣчающихся формъ. Количественное же различіе преимущественно выражается въ бѣльшемъ распространеніи для Нижняго яруса — *Panopaea lunulata*, *Solemya biarmica*, *Modiola*, а для Верхняго — *Schizodus planus* и *Schizodus obscurus*. Но и изъ этихъ немногихъ отличій значительная доля обусловлена, конечно, мелочнымъ несходствомъ фацій, а не временемъ; мало того, я не нахожу никакого положительнаго основанія приписывать этому послѣднему

какую бы то ни было изъ указанныхъ перемѣнъ въ фаунѣ мелко-водья и вполнѣ признаю рациональное правило Форбса: *исчезновение видовой формы изъ данной формации только въ томъ случаѣ можетъ быть приписано вымиранію* (слѣдовательно, отнесено къ общимъ палеонтологическимъ измѣненіямъ во времени), *когда она замѣнена другою аналогичною формой, заступившею ей мѣсто въ соответствующихъ отложенияхъ* (т. е. въ той же фаціи) (Woodward, Map. of Mollusca, p. 411). Нѣтъ сомнѣнія, что, соблюдая это правило, мы во многихъ случаяхъ воздержались бы отъ дробной параллелизаціи формаций, которая, какъ кажется, только запутываетъ дѣло исторической геологіи. Если сопоставить, что подъ геологическою параллельностью мы подразумѣваемъ одновременность, а параллелизуемъ, не обращая вниманія на фаціи, то само собою понятно, что должно изъ этого выйдти. Какъ и слѣдуетъ ожидать, вертикальная послѣдовательность формъ въ одной странѣ оказывается иногда противоположной ихъ послѣдовательности въ другой, что ставитъ изслѣдователя въ крайнее затрудненіе: но распространенное убѣжденіе въ правильности подробной хронологической параллелизаціи такъ сильно, что онъ считаетъ своей прямой обязанностью огнести обследованные слои, по времени образованія, къ тѣмъ или другимъ слоямъ прежде обследованныхъ бассейновъ; для этого существуетъ простое средство — обратить преимущественное вниманіе на тѣ формы, которыя являются въ желаемой послѣдовательности и считать не важной. *мѣстной* особенностью противурѣчающее распредѣленіе другихъ *). Нерѣдко встрѣчается и замѣчательное совпаденіе въ распредѣленіи окаменѣлостей, на которое особенно опираются нѣкоторые геологи, какъ на поразительное доказательство одновременности слоевъ. Такъ, по поводу сравненія англійской Пермской формации съ Тюрингенской, которыхъ породы наслоены въ одинаковой послѣдовательности (песокъ, мергель, известнякъ), Науманъ (Lehrbuch d. Geognosie, В. II, s. 648) говорить, что палеон-

*) Я позволю себѣ не указывать на примѣры, тѣмъ болѣе, что стѣить взять на удачу 3, 4 сочиненія, въ которыхъ приводится подробная параллелизація, чтобы найти ихъ. Несравненно труднѣе отыскать примѣръ противоположнаго взгляда на дѣло.

тологическій характеръ англійской и нѣмецкой формаціи показываетъ удивительное совпаденіе, позволяющее *съ рѣдкою увѣренностью* параллелизовать эти страны «не смотря на мѣстные отличія и своеобразности, изъ которыхъ слѣдуетъ указать въ особенности на видовое несходство рыбъ той и другой страны, такъ какъ оно доказываетъ, что для геологической эквивалентности никакимъ образомъ не требуется видовое сходство рыбъ съ тюрингенскими». Можно, однако, и я думаю, что справедливѣе, смотрѣть на дѣло совершенно иначе: большое сходство пермской фауны моллюсковъ въ Англіи и Тюрингіи показываетъ, что формація той и другой страны отлагалась въ одинъ и тотъ же геологическій періодъ (Пермскій) и въ одномъ или, если въ разныхъ, то сообщавшихся бассейнахъ, которыхъ фауны не могли оставаться обособленными; по крайней мѣрѣ, этого нельзя принять для такой подвижной ихъ части, каковы рыбы. Еслибъ одновременность отложеній простиралась до того, что сначала во всемъ бассейнѣ всюду образовался песчаникъ, потомъ мергель, послѣ известнякъ, то въ каждомъ слоѣ погребалась бы одна и та же фауна и какъ Marl-Slate Англіи, такъ и Kupferschiefer въ Тюрингервальдѣ заключали бы однѣхъ и тѣхъ же рыбъ. А такъ какъ рыбы эти не одинаковы, то принимая въ расчетъ, что высшіе организмы смѣняются въ геологическихъ фаунахъ обыкновенно быстрѣе низшихъ, мы выводимъ, что эпохи отложеній отдѣльныхъ ярусовъ далеко не совпадали, хотя разновременность ихъ не выходила изъ предѣловъ одного геологическаго періода, въ теченіи котораго фауна моллюсковъ оставалась почти неизмѣнной; самые же ярусы суть ничто другое, какъ фации. Въ одинаковой послѣдовательности ихъ также мало удивительнаго, какъ въ неизмѣнной послѣдовательности время года: какъ переходъ отъ зимы къ лѣту каждый годъ совершается чрезъ весну, такъ и переходъ отъ береговаго, песчанаго отложенія къ чисто морскому известняку совершается, не смотря на различіе времени и мѣста, чрезъ глину и мергель, а вмѣстѣ съ тѣмъ, чрезъ фауну мелководья къ фаунѣ глубокаго моря.

Подобнымъ образомъ я не вижу никакой возможности хронологически параллелизовать Пермскую формацію Камско-Волж-

скаго бассейна съ Тюрингенской. Все, что можно сказать, если не съ увѣренностью, то по крайней мѣрѣ, съ очень большою вѣроятностью, это — что обѣ онѣ принадлежать къ одному большому геологическому періоду, неясно граничащему, съ одной стороны, съ Каменноугольнымъ, съ другой — съ Триасовымъ. Но тѣмъ дѣло и кончается; а совпадаетъ ли во времени отложенія нашего Пермскаго Известняка съ Цехштейномъ или, напротивъ, образованіе его было уже закончено, когда только что началось осажденіе Цехштейна, — это остается вполне неизвѣстнымъ. Какимъ образомъ говорить о подробныхъ хронологическихъ отношеніяхъ отдѣльныхъ бассейновъ, отстоящихъ одинъ отъ другаго на тысячи верстъ, когда параллелизація породъ одного бассейна, породъ, непосредственно переходящихъ одна въ другую, представляетъ столько затрудненій, вслѣдствіе отсутствія прочныхъ и практическихъ принциповъ, что мы считали песчаники, конгломераты, глины и мергели, обнаженные по Камѣ и ея притокамъ въ Вятской и Пермской губерніяхъ то менѣе, то болѣе древними, чѣмъ Известнякъ Казанской губерніи и только В. И. Мёллеръ призналъ ихъ за образованія одновременныя (*Zeitschrift d. Deutch. Geol. Gesellsch.*, 1865), въ чемъ я совершенно съ нимъ согласенъ. Между тѣмъ, многія изъ геологическихъ книгъ представляютъ дѣло въ такомъ свѣтѣ, что читающему наука кажется почти законченной, принципы выработанными и если что осталось сдѣлать, такъ это только вставить въ готовую рамку нѣсколько новыхъ фактовъ, общій характеръ которыхъ впрочемъ извѣстенъ заранее. Къ сожалѣнію, это — иллюзія, непохожая на дѣйствительность.

Послойно параллелизуя формации одной страны съ формациями другой, мы обыкновенно не объясняемъ основаній, на которыхъ держится нашъ методъ, какъ будто онъ простъ и неогрѣшительнъ, какъ аксіома. А всмотришься ближе и возникаетъ подозрѣніе, что это не аксіома, а остатокъ полупозитическихъ, полуневѣжественныхъ старыхъ воззрѣній, по которымъ наружная часть земнаго шара состояла изъ непрерывныхъ, концентрическихъ, всюду одинаковыхъ слоевъ. Измѣненныя и дополненныя, но удержавшія тотъ же существенный характеръ, эти воззрѣнія вышли впоследствии новымъ изданіемъ съ именемъ д'Орбиньи и, привле-

кая своею отчетливостью и категорической ясностью, нашли столько приверженцевъ. Но съ каждымъ новымъ изслѣдованіемъ открывались новые факты, обнаруживавшіе неправильность ученія объ одновременномъ существованіи и одновременномъ исчезновеніи повсемѣстныхъ фаунъ. Понятіе о медленномъ измѣненіи органическаго населенія и о фаціяхъ постепенно вырабатывалось и теперь едва ли какойнибудь геологъ, даже изъ самыхъ горячихъ параллелизаторовъ, будетъ отвергать, для различныхъ мѣстностей, разновременное существованіе одинаковыхъ формъ и одновременность различныхъ. Не смотря на то, гдѣ этому не противорѣчить очевидность, прежній принципъ, по привычкѣ и инерціи, является во всей силѣ. Основныя воззрѣнія въ наукѣ смѣняются также медленно и незамѣтно, какъ смѣнялись геологическія фауны, то отступая, то являясь снова, то въ видѣ одной, то въ видѣ другой фаціи, и какъ трудно указать на ту точку извилистаго пути, при которой совершилось главное измѣненіе фауны, также трудно уловить рѣшительные моменты въ перемѣнѣ воззрѣній.

Объясненіе таблицы I.

Фиг. 1. Водоросль изъ Средняго Известняка близъ Морквашъ, на Волгѣ. Въ натуральную величину.

Фиг. 2 и 2'. *Ullmania Bronni* Gör., изъ Верхняго Известняка при Кутькиной, на Камѣ. Двѣ разныя фигуры представляютъ верхній и нижній отпечатки одного экземпляра.

Фиг. 3. *Palaeophycus insignis*, Sein., изъ Верхняго Известняка въ Верхнемъ Услопѣ, на Волгѣ. В — поперечный разрѣзъ.

Фиг. 4 и 5. *Calamites* sp. (*infractus?* Gutbier) изъ песчаника надъ Верхнимъ Известнякомъ, близъ Котловки, на Камѣ.

Фиг. 6. Тоже растеніе изъ Верхняго Известняка при Кутькиной, на Камѣ.

Фиг. 7. Къ тому же растенію принадлежащія вѣтви изъ мергеля, подстилающаго Верхній Известнякъ, въ Антоновскихъ горахъ, на Волгѣ.

Фиг. 8. *Stenopora Columnaris*, Schloth., var. *gamosa*, изъ Средняго Известняка при устьѣ Вятки.

Фиг. 9. *Stenopora columnaris*, Schloth., изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, близъ Буртасъ (на Волгѣ). Увеличена въ 2,5 раза.

Фиг. 10. *Stenopora columnaris*, Schloth., variet. *incrustans* (переходъ въ *gamosa*), изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки.

Объясненіе таблицы II.

Фиг. 1. *Stenopora columnaris*, Schloth., variet. *incrustans*. Облекаетъ часть экземпляра *Fenestellae*. Изъ Средняго Известняка при устьѣ Вятки. Увеличена въ 1,5 раза.

Фиг. 2. *Stenopora columnaris*, Schloth., variet. *tuberosa* (ядро и отпечатокъ) изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Увеличена въ 2,5 раза.

Фиг. 3 а 4. *Phyllopora* sp., King. Найдена вмѣстѣ съ другими пермскими окаменѣlostями на вторичномъ мѣстѣ, въ наносахъ Волги, близъ Красновидова. Увеличена въ 2 раза.

Фиг. 5 и 6. *Fenestella* sp. mult. Изъ Средняго Известняка при устьѣ Вятки. Кусокъ, изображенный на фиг. 6-й, взятъ со вторичнаго мѣста, изъ наносовъ. Фиг. 5 увеличена въ 2,5 раза; фиг. 6 въ натуральную величину.

Фиг. 7, 8 и 9. *Poteriocrinus* *Quenstedti* sp. n. изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки (близъ Буртась), на Волгѣ. Фиг. 9 показиваетъ синусъ и рубчатость суставнаго края первой радіальной пластинки; она увеличена въ 3,5 раза. Фиг. 7 и 8 въ натуральную величину.

Фиг. 10. *Pentacrinus?* sp. Суставная поверхность членика стебля. Изъ Верхняго Известняка близъ Шеланги, на Волгѣ. Увеличена въ 3 раза.

Фиг. 11 и 12. *Lingula orientalis*, sp. n., изъ песчанистаго мергеля Нижняго яруса, при устьѣ Вятки. Фиг. 11 въ натуральную величину; фиг. 12 увеличена въ 4,5 раза.

Фиг. 13 и 14. *Strophalosia horrescens*, d. Vern., variet. *pyramidalis*. Изъ Нижняго Известняка близъ Богородскаго, на Волгѣ. (Ядро). Фиг. 13 — видъ снизу; фиг. 14 — видъ съ боку. Въ натуральную величину.

Фиг. 15, 16 и 17. *Strophalosia horrescens*, d. Vern., variet. *pryzmatica*. Изъ Средняго Известняка при устьѣ Вятки. Фиг. 15 — видъ снизу; фиг. 16 — видъ сверху; фиг. 17 — видъ съ боку. Въ натуральную величину.

Фиг. 18 и 19. *Productus Cancrini*, d. Vern. Реставрація по экземплярамъ изъ Средняго Известняка при устьѣ Берсута, на Камѣ, и изъ нижнихъ частей Верхняго яруса близъ Красновидова, на Волгѣ. Фиг. 18 — видъ снизу; фиг. 19 — видъ сверху. Увеличенъ въ 1,5 раза.

Фиг. 20 и 21. *Productus Cancrini* d. Vern. Изъ Средняго Известняка при Кубасѣ, на Камѣ. Ядро. Фиг. 20 — видъ спереди (частію снизу); фиг. 21 — видъ съ боку. Въ натуральную величину.

Фиг. 22, 23 и 24. *Productus Cancrini*, d. Vern. Видъ съ боку трехъ экземпляровъ изъ нижней части Верхняго Известняка на Волгѣ. Въ натуральную величину.

Фиг. 25, 26 и 27. *Spirifer cristatus*, Schloth. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, близъ Буртась. Ядро. Фиг. 25 — видъ сверху; фиг. 26 — видъ снизу; фиг. 27 — видъ съ боку. Увеличена въ 1,5 раза.

Объясненіе таблицы III.

Фиг. 1, 2 и 3. *Productus hemisphaerium*, Kutorga. Изъ Средняго Известняка при устьѣ Берсута, на Камѣ. Фиг. 1 — видъ съ боку; фиг. 2 — видъ снизу; фиг. 3 — видъ сверху. Въ натуральную величину.

Фиг. 4, 5, 6 и 7. *Spirifer rugulatus*, Kutorga. Изъ Средняго Известняка при устьѣ Берсута и Вятки, на Камѣ. Фиг. 4 — видъ снизу; фиг. 7 — видъ сверху; фиг. 5 — видъ нижней створки снаружи; фиг. 6 — видъ верхней створки снаружи. Въ натуральную величину.

Фиг. 8, 9, 10 и 11. *Spirigera concentrica*, d. Vern. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, близъ Буртась, на Волгѣ. Фиг. 8, 9 и 11 — ядра; 8 — видъ снизу, 9 — съ замка, 11 — сверху. Фиг. 10 — наружный отпечатокъ нижней створки. Въ натуральную величину.

Фиг. 12 и 13. *Atrypa* sp. Изъ Средняго Известняка близъ Котловки, на Камѣ. Ядро. Фиг. 12 — видъ съ замка; фиг. 13 — видъ снизу. Увеличена въ 4 раза.

Фиг. 14, 15 и 16. *Terebratula elongata*, Schloth. Изъ Средняго Известняка при устьѣ Вятки, на Камѣ. Фиг. 14 — видъ сверху; фиг. 15 — видъ снизу; фиг. 16 — видъ съ боку. Въ натуральную величину.

Фиг. 17 и 18. *Terebratula elongata*, Schloth. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Ядро. Фиг. 17 — видъ сверху; фиг. 18 — видъ съ боку. Увеличена на $\frac{1}{3}$.

Фиг. 19, 20 и 24. *Schizodus obscurus*, Gein. Изъ Верхняго Известняка, съ устья Янасалки, близъ Буртась. Фиг. 19 — видъ ядра съ правой стороны; фиг. 20 — видъ ядра съ лѣвой стороны (верхушка сколота, чтобы показать отпечатокъ зубцовъ); фиг. 24 — видъ замка реставрированнаго по ядрамъ. Въ натуральную величину.

Фиг. 21, 22 и 23. *Schizodus planus*, sp. n. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки на Волгѣ. Фиг. 21 — видъ ядра съ правой стороны; фиг. 22 — видъ ядра съ лѣвой стороны (верхушка сколота, чтобы показать отпечатокъ зубцовъ); фиг. 23 — видъ замка, реставрированнаго по ядрамъ. Въ натуральную величину.

Фиг. 25. *Osteodesma Kutorgana*, d. Vern. Изъ Верхняго (?) Известняка при Ключицахъ, на Волгѣ. Увеличена въ 2 раза.

Объясненіе таблицы IV.

Фиг. 1. *Modiola* sp. Изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Ядро. Въ натуральную величину.

Фиг. 2 и 3. *Argo Kingiana* d. Vern. Изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Фиг. 2 — видъ правой створки, реставрированной по отпечаткамъ; фиг. 3 — видъ ядра съ правой стороны. Въ натуральную величину.

Фиг. 4, 5, 6, 7 и 13. *Clidophorus Pallasi*, de Vern., variet. *obliquus*. Изъ Верхняго Известняка на Волгѣ. Ядра. Въ натуральную величину.

Фиг. 8. *Clidophorus Pallasi*, d. Vern., variet. *obliquus*. Изъ мергеля, подстилающаго Верхній Известнякъ въ Антоновскихъ горахъ, на Волгѣ. Правая створка, нарисованная по отпечатку. Въ натуральную величину.

Фиг. 9, 10 и 11. *Clidophorus Pallasi*, d. Vern., variet. *rectangularis*.

Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Ядро. Въ натуральную величину.

Фиг. 12. *Clidophorus Pallasii*, d. Vern., variet. oblongus Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Ядро. Въ натуральную величину.

Фиг. 15 и 16. *Papiraea lupulata* Gein. Фиг. 15 — видъ обѣихъ створокъ съ замочной стороны; изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ; фиг. 16 — видъ лѣвой створки, нарисованной по отпечатку изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Въ натуральную величину.

Фиг. 17. *Solemya biarmica*, d. Vern. Изъ Нижняго Известняка близъ Богородскаго, на Волгѣ. Видъ правой створки, нарисованной по отпечатку. Въ натуральную величину.

Фиг. 18. *Aucella Naumanni*, Goldf. Изъ верхней части Верхняго Известняка на р. Вяткѣ, противъ Крымской Слудки. Увеличена въ 2 раза.

Фиг. 19 и 24. *Avicula speluncaria*, Schloth. Фиг. 23 — наружный видъ правой створки; остальные — видъ лѣвой створки. Фиг. 19, 21, 22 и 23 — изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки; фиг. 20 и 24 — изъ мергеля, подстилающаго Верхній Известнякъ близъ Антоновки, на Волгѣ. Въ натуральную величину.

Фиг. 25, 26 и 27. *Pecten sericeus*, d. Vern. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Фиг. 25 и 26 — наружные отпечатки правой створки; фиг. 27 — внутренній отпечатокъ (ядро) правой створки. Въ натуральную величину.

Объясненіе таблицы V.

Фиг. 1. *Gervillia seratophaga*, Schloth. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Наружный отпечатокъ лѣвой створки. Увеличена въ 2,5 раза.

Фиг. 2. *Gervillia sulcata*, Gein. Изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Наружный отпечатокъ лѣвой створки. Увеличена въ 2,5 раза.

Фиг. 3. *Gervillia antiqua*, Münster. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Увеличена въ 1,5 раза.

Фиг. 4. *Nucula Beyrichi*, v. Schauroth. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Янасалки, на Волгѣ. Увеличена въ 4 раза.

Фиг. 5. *Turbo Burtasogni*, n. sp. Изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Нарисованъ по отпечаткамъ. Увеличенъ въ 3 раза.

Фиг. 6. *Pleurotomaria dives-ougalica*, n. sp. Изъ Нижняго Известняка при Богородскомъ, на Волгѣ. Въ натуральную величину.

Фиг. 7 и 8. *Murchisonia subangulata*, d. Vern. Изъ Верхняго Извест-

ялка при устьѣ Явасалки, на Волгѣ. Фиг. 7 — ядро; фиг. 8 — раковина, нарисованная по отпечаткамъ. Въ натуральную величину.

Фиг. 9 и 10. *Turbonilla volgensis*, n. sp. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Явасалки, на Волгѣ. Фиг. 9—ядро; фиг. 10—раковина по отпечатку. Въ натуральную величину.

Фиг. 11 и 12. *Emarginula* sp?.. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Явасалки, на Волгѣ. Фиг. 11—наружный отпечатокъ; фиг. 12—ядро. Въ натуральную величину.

Фиг. 13 и 14. *Bellerophon* sp. Изъ Верхняго Известняка при устьѣ Явасалки, на Волгѣ. Увеличена въ 2,5 раза.

Фиг. 15, 16, 17, 18 и 19. *Nautilus cornutus*, n. sp. Изъ Верхняго Известняка при Красновидовѣ, на Волгѣ. Фиг. 15 — экземпляръ, нарисованный по отпечаткамъ; фиг. 16—ядро одной изъ камеръ, показывающее положеніе сифона. Фиг. 17 — видъ съ боку; фиг. 18 — видъ того же экземпляра со спинной стороны послѣдней камеры; фиг. 19—разрѣзь, реставрированный по тому же экземпляру. Въ натуральную величину.

Объясненіе таблицы VI.

Приложенный разрѣзь составленъ на основаніи данныхъ, содержащихся въ «Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ.» и представленныхъ, въ главныхъ чертахъ, на таб. VII-й (наслоеніе по Камѣ). Вертикальный масштабъ, по отношенію къ горизонтальному, сильно увеличенъ, чтобъ нагляднѣе показать главнѣйшія черты описаннаго въ 3-й главѣ, чечевицеобразнаго наслоенія. Съ той же цѣлью слои представлены не изогнутыми, какъ въ дѣйствительности и на таб. VII-й, а выправлены и приведены приблизительно въ то положеніе, которое они имѣли первоначально. Нижнюю границу Верхняго Известняка я принялъ горизонтальною и все остальное нанесено по отношенію къ ней. Песчаный мергель, подстилающій Верхній ярусъ, почти всюду, по его петрографической дисгармоніи съ сосѣдними породами и по незначительной мощности, кажется мнѣ произведеніемъ нѣкотораго, сравнительно кратковременнаго теченія, т. е. подходит подъ категорію стратиграфическихъ зубцовъ, объясненныхъ въ главѣ 3-й; потому я признаю за нимъ большее право, чѣмъ за всякимъ другимъ слоемъ, быть изображеннымъ въ этомъ разрѣзѣ горизонтально, такъ, какъ подъ горизонтальностью здѣсь можно разумѣть ничто иное, какъ одновременную поверхность морскаго дна. Вслѣдствіе выправленія слоевъ, тѣ линіи, которыя въ дѣйствительности приблизительно прямо изогнулись въ кривыя и образуютъ изгибы противоположные дѣйствительнымъ изгибамъ слоевъ. Такое положеніе принялъ уровень Камы, означенный на разрѣзѣ, какъ верхняя граница сиваго тона.

Читатель, вѣроятно, не затруднится тѣмъ, что многія названія моллюсковъ показаны на синемъ фонѣ, означающемъ, какъ объяснено на самой таблицѣ, что эта часть разрѣза скрыта подъ уровнемъ Камы: понятно, что окаменѣлости эти находятся въ ближайшихъ, выше уровня рѣки об-
важенныхъ пунктахъ.

Объясненіе таблицы VII.

Вмѣсто разрѣзовъ, которые обыкновенно прилагаются въ дополненіе къ геологическимъ картамъ и въ поясненіе къ тексту я предпочелъ представить проэкции наслоенія по берегамъ главныхъ рѣкъ, такъ какъ для составленія разрѣза требуется сдѣлать много такихъ стратиграфическихъ предположеній, безъ которыхъ легко обойтись въ проэкции. Не смотря на такую проэцію, не должно упускать изъ виду, что край рѣчной долины представленъ здѣсь вытянутымъ въ прямую линію, потому одна и таже стратиграфическая складка, вслѣдствіе извивистости рѣчной долины, иногда повторяется на проэкции нѣсколько разъ.

Мощность формациі Верхнихъ Полосатыхъ мергелей, сравнительно съ формацией Пермскаго Известняка, уменьшена въ проэціяхъ, по крайней мѣрѣ, на половину, такъ какъ нанесеніе ея въ правильномъ относительномъ масштабѣ сильно увеличило бы размѣры каждаго рисунка безъ всякой выгоды для сущности дѣла. Такъ, по проэціямъ, правый берегъ Волги въ Казанской губерніи не выше 75 метровъ надъ уровнемъ рѣки, тогда какъ на самомъ дѣлѣ, по приволжской триангуляціи, онъ доходитъ до 150 метровъ надъ тѣмъ же уровнемъ.

Объясненіе таблицы VIII.

Въ основаніе прилагаемой карты положена 12-листная Карта Европейской Россіи и Кавказскаго края, изданная въ 1862 году Географическимъ Обществомъ; но она исправлена и дополнена во многихъ подробностяхъ, по неизданной картѣ Казанской губерніи, въ масштабѣ 4 версты въ дюймѣ, составленной по планамъ генеральнаго межеванія и находящейся въ Военномъ Окружномъ Штабѣ. Подробности эти наносились впрочемъ на мою карту только въ тѣхъ пунктахъ, которые были посѣщены и осмотрѣны мною лично. Въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, преимущественно касательно современнаго положенія русла Камы и Волги, я долженъ былъ отступить отъ карты Окружнаго Штаба и ввести поправки, на основаніи только собственныхъ наблюденій.

Распространеніе и границы геологических формаций нанесены по наблюдениямъ, сдѣланнымъ въ разное время, но преимущественно до 1866 и 1867 годахъ. Свѣдѣнія, собранныя въ 1866 году, изложены въ «Опис. Геол. Набл. въ Каз. и Вят. губ.» и относятся къ юго-восточной трети местности, изображенной на картѣ. Остальное пространство осмотрѣно въ 1867 году. Границу Пермской формации къ С и СЗ отъ Казани я наблюдалъ при поѣздкѣ на Бишню, Алатъ, Золотые Ключи, Изинкугурь, Ронгу, Петрикову, Царевококшайскъ, Модары, Козьмодемьянскъ, откуда я повернулъ на СЗ, чрезъ р. Ветлугу, къ Варнавинскому уѣзду Костромской губерніи и затѣмъ, чрезъ г. Семеновъ, выѣхалъ на Нижній Новгородъ. Поверхностныя остатки Юрской формации и Послѣтретичныя пески близъ юго-западной границы Казанской губерніи, я осматривалъ при поѣздкѣ изъ Козьмодемьянска, чрезъ Тораево, Ядринъ, Шуматово, Норусы, Кошлоуши, Кармалы и Тетюши. (Краткое описаніе этой поѣздки напечатано въ «Извѣстіяхъ Казанскаго Универс.» за 1867 годъ, подъ названіемъ «Отчетъ о геологической экскурсіи въ Ядринскій уѣздъ»). Только граница Пермской формации по р. Ахтаю (близъ г. Спасска) не осмотрѣна мною лично и нанесена по «Геогностической картѣ Казанск. губ.» бывшаго проф. Казанскаго университета П. И. Вагнера. Относительно послѣдней карты я убѣдился на дѣлѣ, что если въ объясненіи красокъ поставить вмѣсто *Триасъ* — *Пермская*, а вмѣсто *Третичная* — *Послѣтретичная*, то общій ходъ границъ между формациями оказывается вѣрнымъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ частныхъ, которыя почти на всякой геологической картѣ содержатъ недосмотры. Слѣдуетъ еще прибавить, что даже слово *Триасъ* нельзя считать достовѣрно неудачнымъ, потому что Пермскій Известнякъ почти всюду прикрытъ Полосатыми Мергелями, часть которыхъ, очень можетъ быть, дѣйствительно принадлежитъ къ Триасу. Причисляя ихъ, на прилагаемой здѣсь картѣ, къ Пермской формации, я поступаю, быть можетъ, не менѣе ошибочно. Обстоятельный разборъ этого должно оставить до другого времени

Не излишне прибавить, что юго-восточная треть карты (отъ рѣкъ Свияги и Казанки) есть уменьшенная копія, изготовляемой мною, геологической карты въ масштабѣ 10 верстъ въ дюймѣ, допускающемъ болѣе подробностей и болѣе точности.

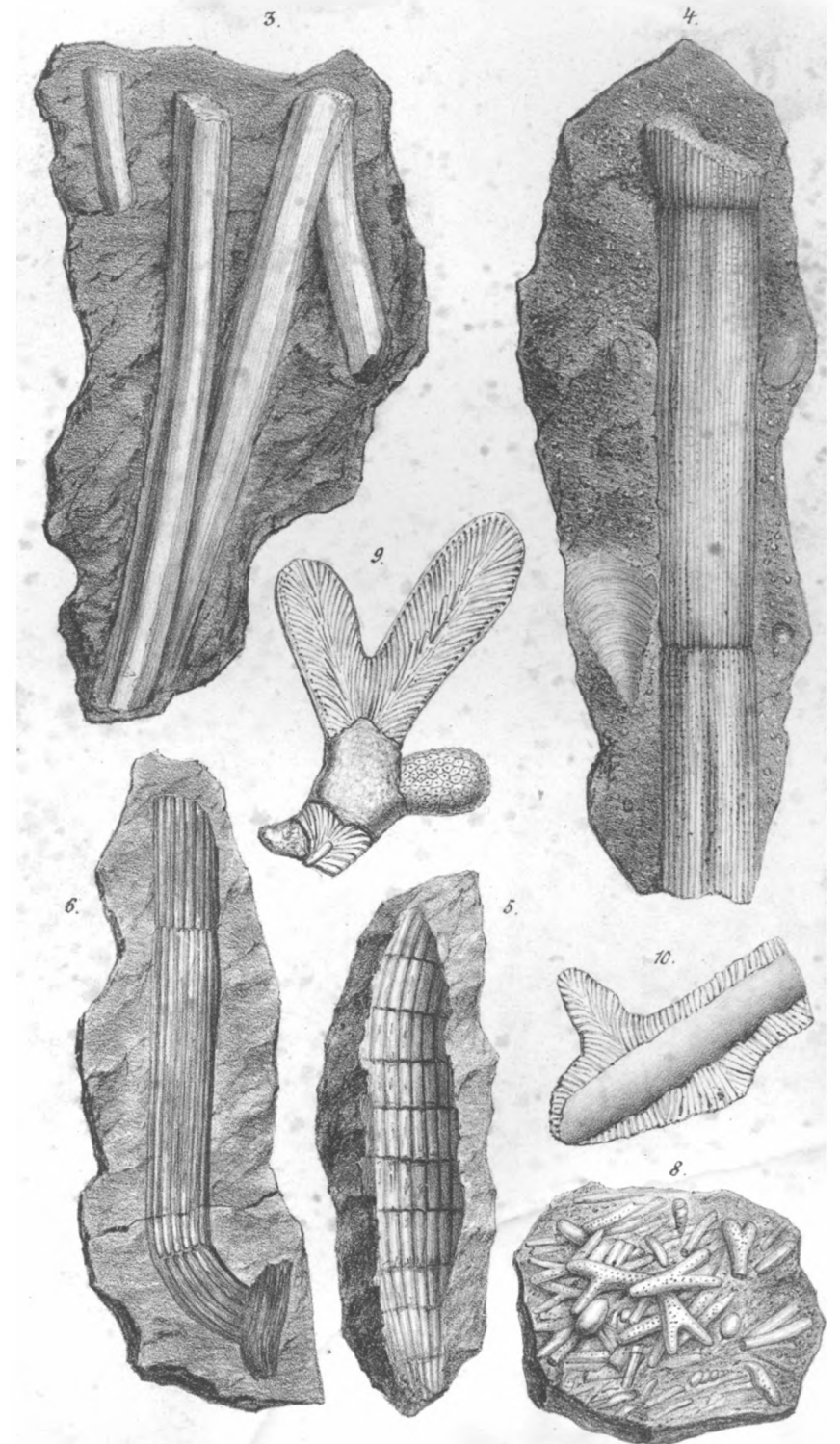
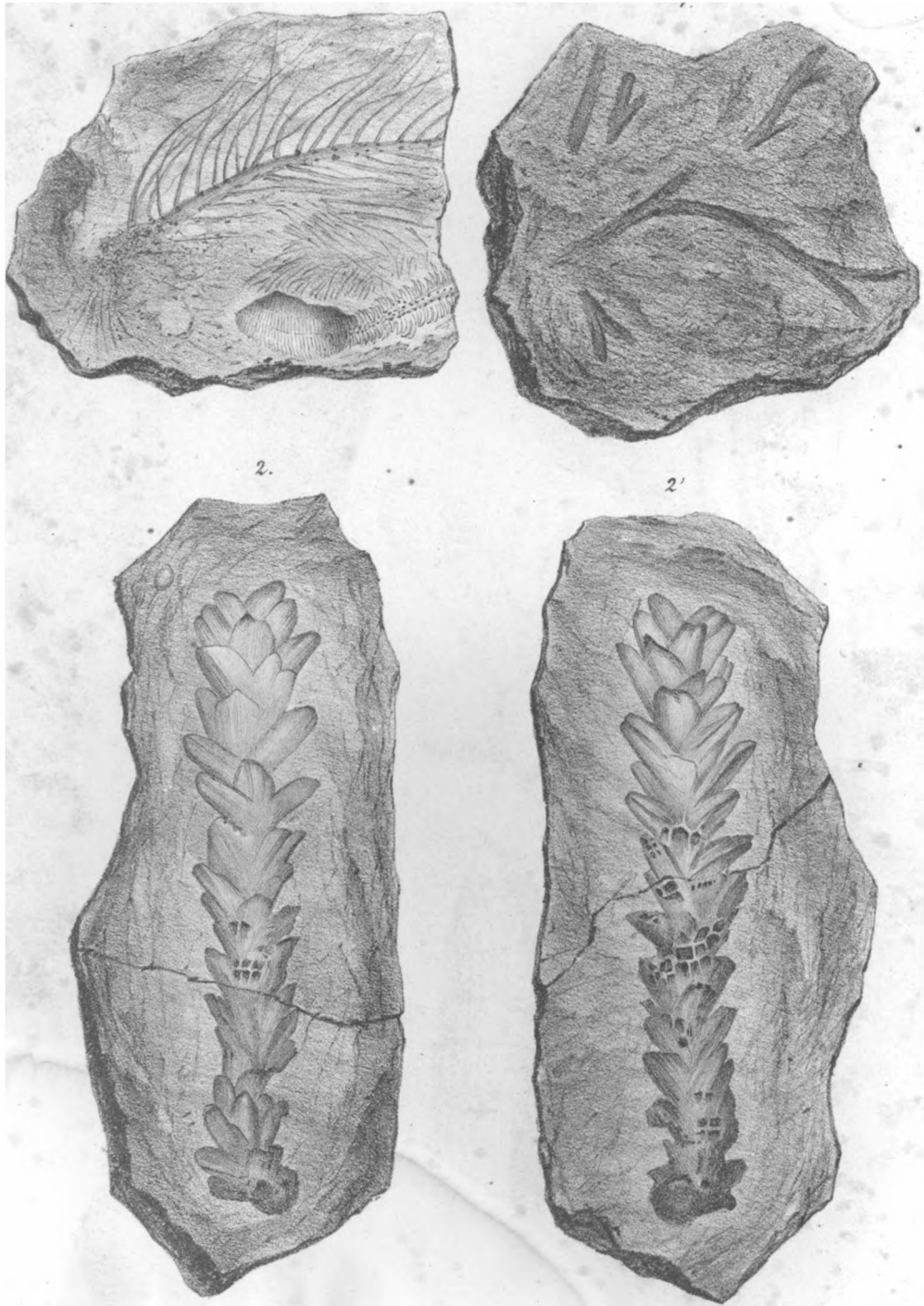
Выставленныя на картѣ цифры означаютъ, въ метрахъ, высоту нижней границы Верхняго яруса Известняка надъ горизонтальной плоскостью, совпадающей съ поверхностью меженной воды въ устьѣ Камы.

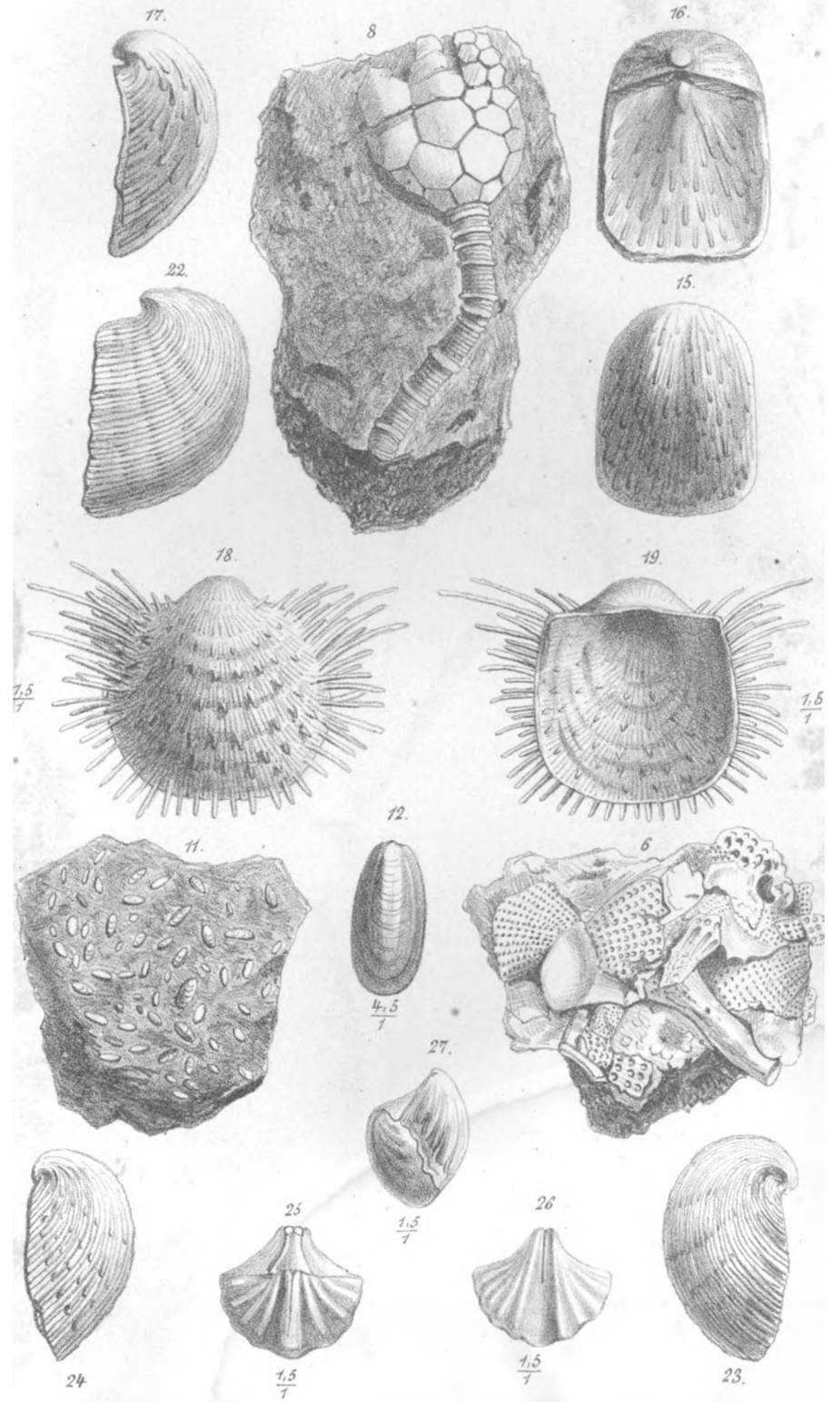
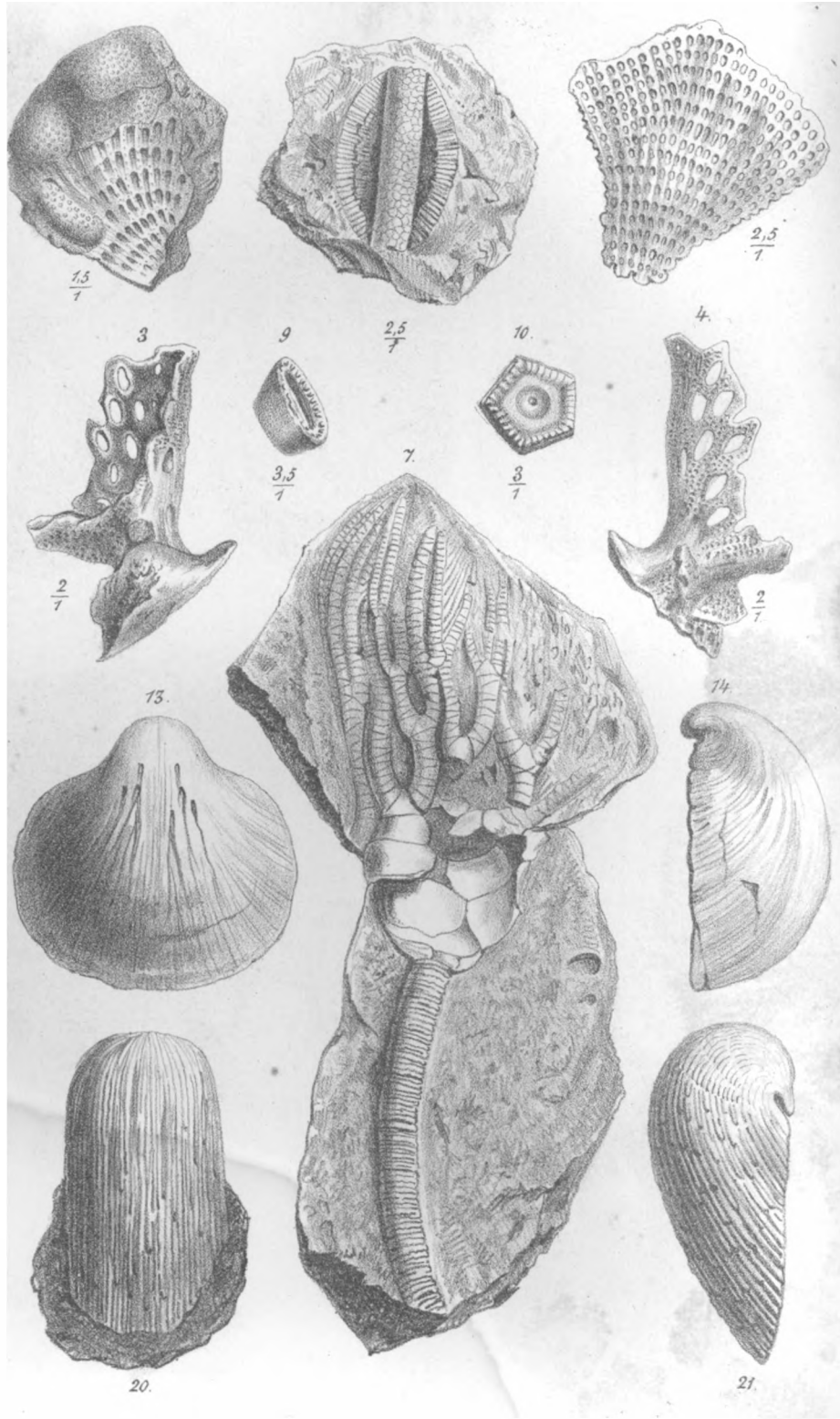


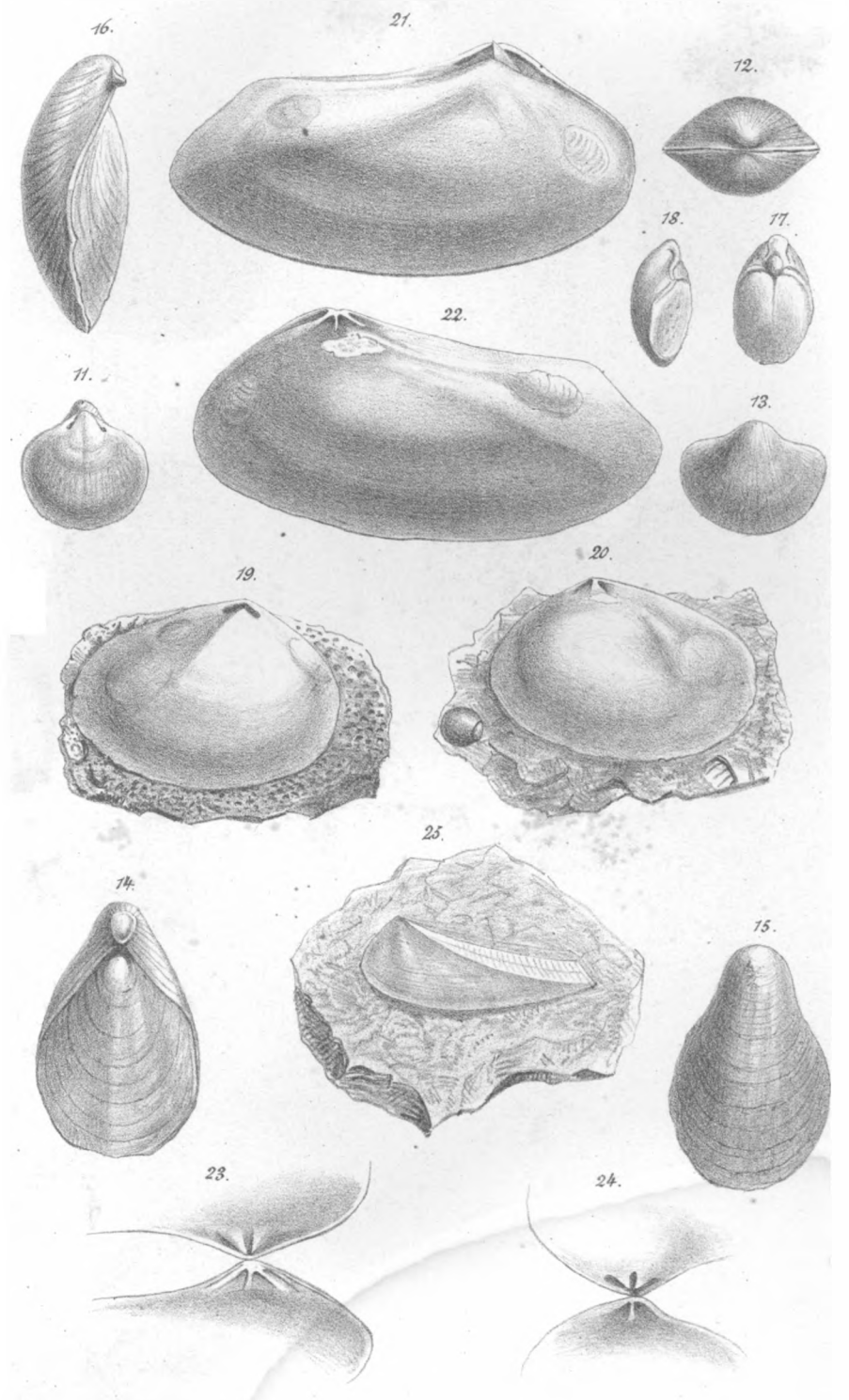
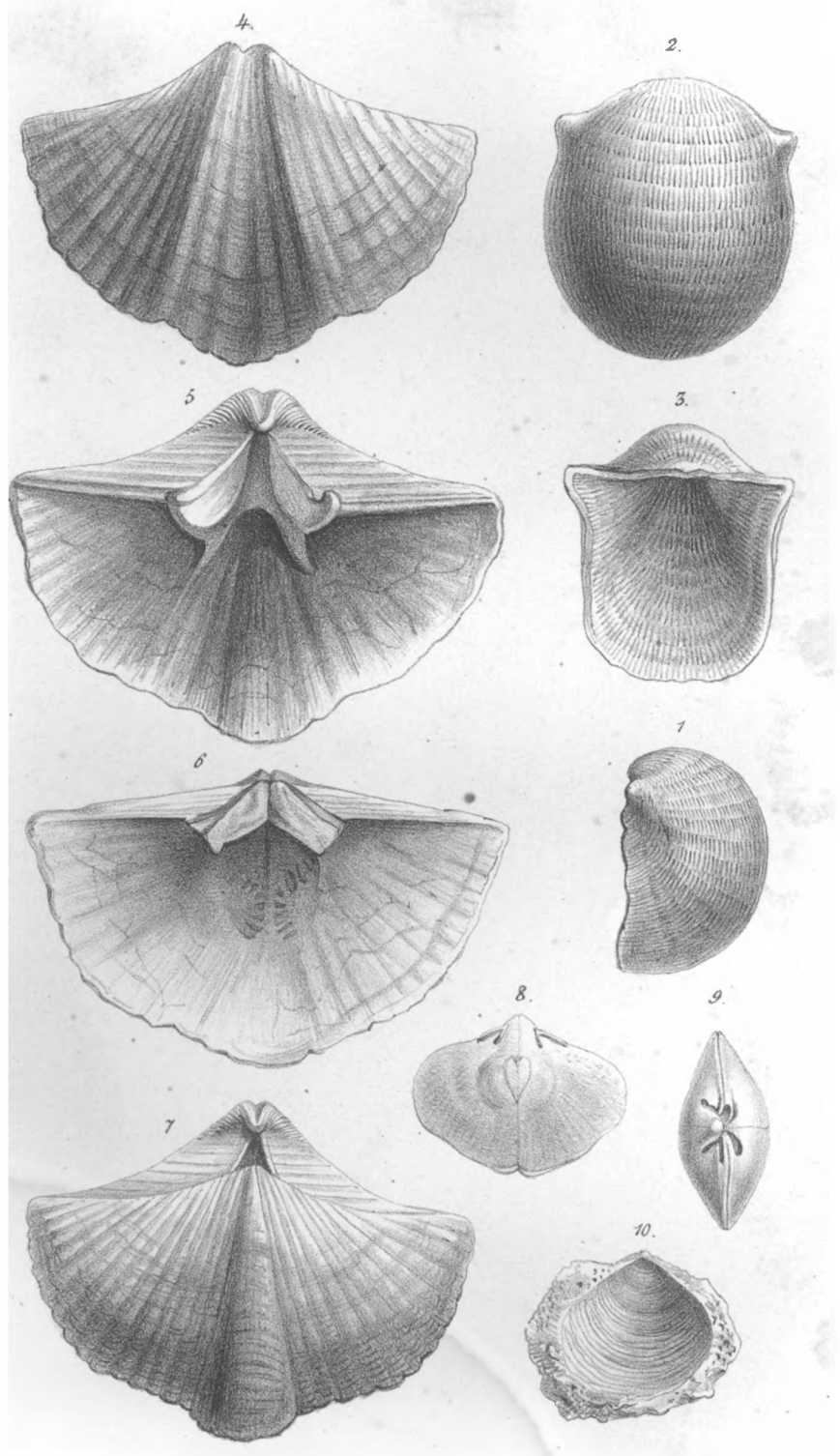
Замѣченныя опечатки и необходимыя поправки.

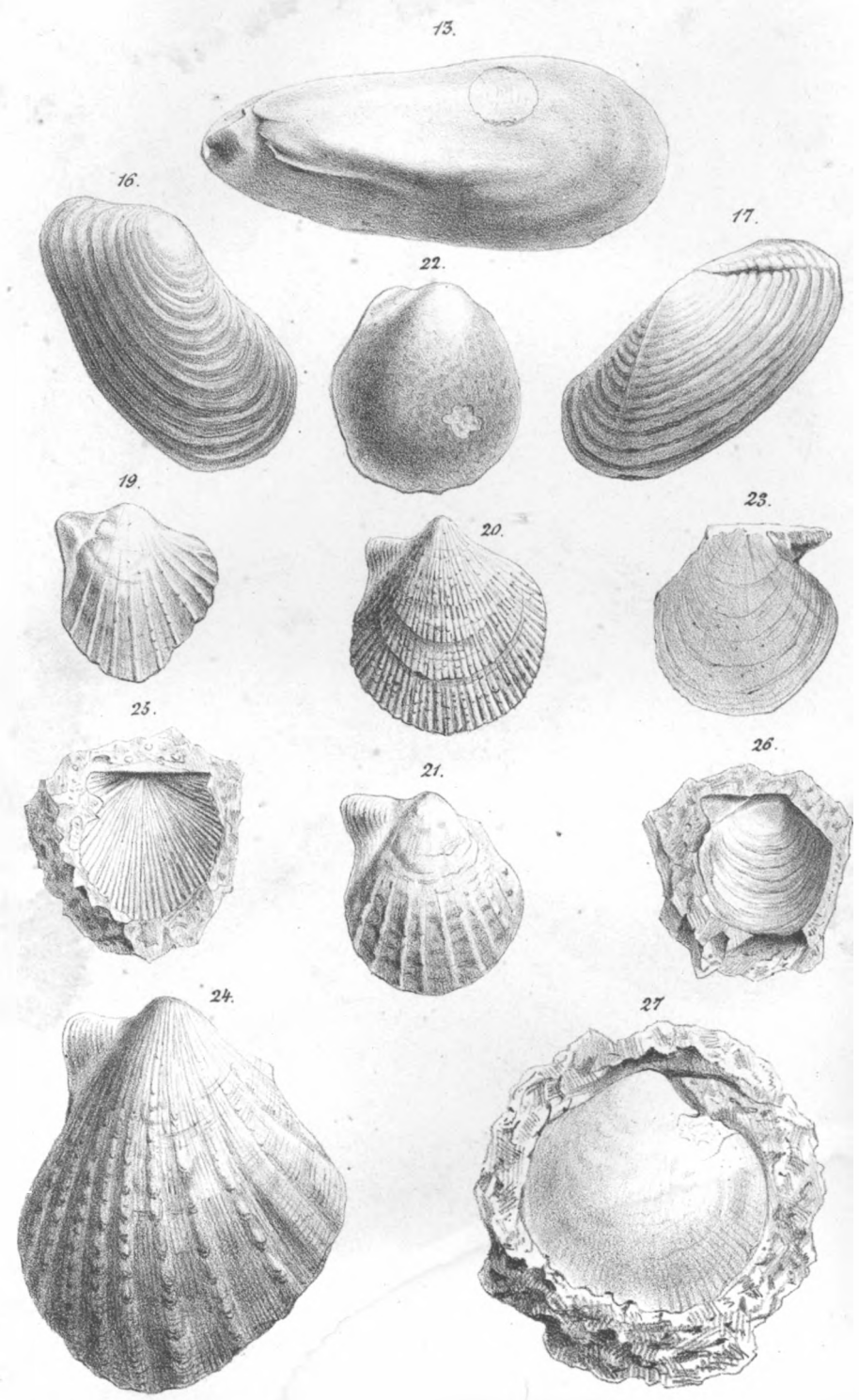
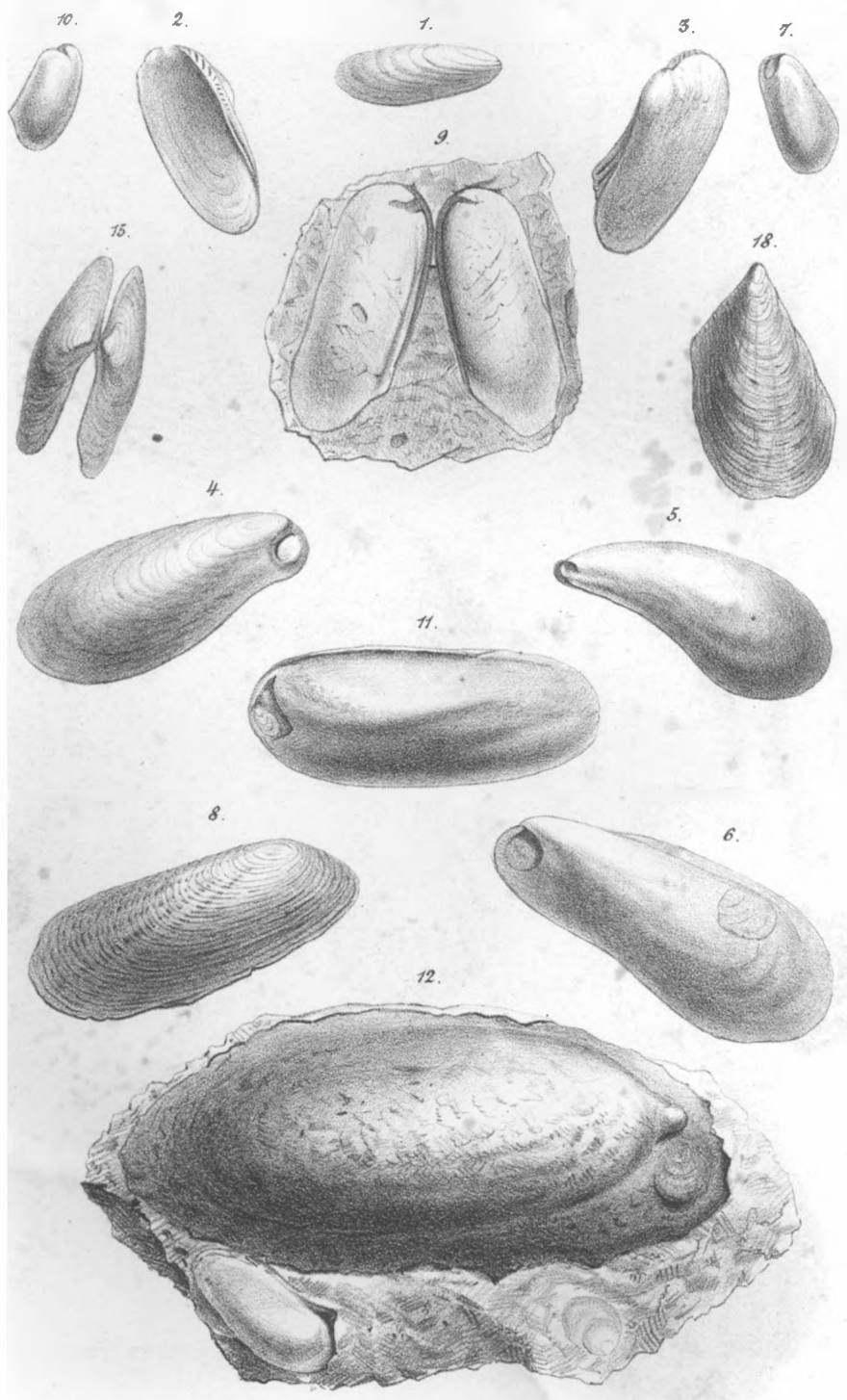
Стр.	Стр.	Напечатано.	Слѣдуетъ читать.
2	4	снизу	значение И
16	12	сверху	видѣнь
20	2	снизу	разширяющаяся
21	11	сверху	Terebutolidae
34	8	»	ор.
37	3	»	Sans
45	1	»	Arcade
48	1	»	Nacula
62	4	»	трехъ
72	21	»	Ostres
110	9	»	expansus
116	1	»	Chemicosmites
»	18	»	Геѳе
121	14	»	гер
124	1	снизу	р. 25 Литсратуру
133	14	сверху	мысы
»	13	снизу	P. telum
139	14	сверху	значительная плитная ломка
143	6	»	O. excensa
148	8	снизу	Хотиницы
164	17	»	Оредеша
»	12	»	Оредеша
168	16	сверху	плитовая ломка
189	5	»	А. Головкинскимъ
191	1	снизу	Арска
197	5	сверху	съ сѣрый,
»	12	снизу	1м,80
198	12	»	равнина
204	16	сверху	подмываемой
»	13	снизу	кверку
205	3	сверху	ядра. Clidophorus
»	3	снизу	оба раза
»	2	»	считая
208	13	сверху	известнякавога
»	12	снизу	по
209	3	сверху	листовомъ
210	5	снизу	предположеніи
211	5	сверху	Шембута
214	15	снизу	когда-либо
216	6	сверху	желтоваго
219	2	снизу	вожска
236	4	сверху	особенно
238	5	снизу	Тамовкой
242	13	сверху	35-й
251	16	»	выдѣланъ
252	5	снизу	скоро
253	4	»	постоянно
255	8	»	нижепермскій
260	9	»	212
262	1	»	253
265	8	сверху	Омары.
266	1	снизу	плотинъ.

Стран.	Стр.	Напечатано.	Слѣдуетъ читать	
275	10	снизу	на сѣверѣ	Арскомъ на сѣверѣ
276	6	сверху	г. Малмыжа	г. Саранула, на западъ до р. Суры и на сѣверо-востокъ до г. Малмыжа
277	18	»	взглядъ	очеркъ
279	1	»	Надъ известнякомъ	Подъ известнякомъ
286	4	»	ниже	внѣ
289	8	снизу	Камы	Волги
291	16	сверху	ярусъ въ которомъ	ярусъ отъ Средняго, въ которомъ
»	17	»	отъ Средняго, составл.	составляетъ
293	10	»	большимъ Сундыремъ	Большимъ Сундыремъ
308	7	снизу	сходнымъ	сходный
310	3	»	надъ	подъ
321	3	сверху	изображеній	соображеній
323	6	»	10. 34	10. 94
»	15	»	N ₁	N ₂
324	6	»	въ одной	водной
330	12	»	2, 50/0	32, 50/0
331	3	снизу	неизмѣнный	неизмѣненный
334	8	сверху	составляетъ	оставляетъ
»	1	снизу	гипсовый	готовый
336	9	»	латовую	агатовую
343	3	сверху	массъ, а,	массы, о,
»	6	»	bc	bd
»			въ фигурѣ 16 часть А	должна имѣть такое же
348	10	»	наклонное положеніе, какъ часть В.	сочиненія
352	16	»	сочиненіе	часть для порядка семейства
358	1	»	принятый	принятой
362	14	снизу	складокъ	створокъ
378	14	»	даетъ	дасть
391	1	»	fabrb. d kaiserl.-Königl.	Jahrb. d. kaiserl.-königl.
392	8	сверху	совершенные	современные
405	6	»	ей	ея
409	7	»	Sein.,	Gein.,
412	15	»	19 и 24	19 — 24
418	3	снизу	прямо изогнулись	прямы, изогнулись
414	11	сверху	Не смотря	Но смотря
415	2	»	до 1866	въ 1866









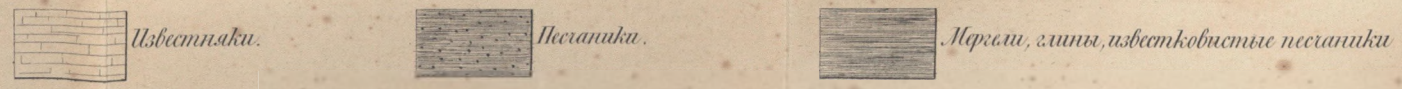
СХЕМАТИЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ ФОРМАЦИИ ПЕРМСКАГО ИЗВЕСТНЯКА

ОТЪ ПРАВАГО БЕРЕГА ВОЛГИ ДО СЕЛА ИКСКОЕ УСТЬЕ НА КАМѢ
сѣ 3ЮЗ на ВСВ,

показывающій главныя черты въ распредѣленіи conchifera и brachiopoda.

Горизонтальный масштабъ - въ 1 сантиметрѣ 5 верстъ.

Вертикальный масштабъ - въ 1 сантиметрѣ 15 метровъ.



Синим тономъ означена та часть разрѣза, которая лежитъ ниже уровня Камы.