

БОРИСЪ РАЙКОВЪ.  
ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ  
ЭККУРСІИ  
ВЪ ОКРЕСТНОСТЯХЪ  
ПЕТРОГРАДА

ПОСОБІЕ  
ДЛЯ УЧАЩИХЪ И УЧАЩИХСЯ



ИЗДАНИЕ Э. И. БЛЭКЪ  
ПЕТРОГРАДЪ

Борисъ Райковъ.

# ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ЭКСКУРСІИ

ВЪ ОКРЕСТНОСТЯХЪ ПЕТРОГРАДА.

---

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧАЩИХЪ И УЧАЩИХСЯ.

---

Съ приложеніемъ  
экскурсіонной карты.

2-ое изданіе.



ПЕТРОГРАДЪ.  
Изданіе Э. И. БЛЭКЪ.  
1916.



## Предисловіе къ первому изданію.

---

Окрестности Петрограда въ отношеніи геологическомъ представляютъ много любопытнаго и поучительнаго не только для спеціалиста, но для всякаго человѣка, не лишеннаго интереса къ окружающей природѣ. Издавна служатъ онѣ цѣлью многочисленныхъ экскурсій учащихся.

Къ сожалѣнію, веденіе такихъ экскурсій для лицъ, не получившихъ спеціальной подготовки, до сихъ поръ затрудняется отсутствіемъ подъ руками достаточно популярныхъ пособій. Нужныя свѣдѣнія приходится почерпнуть изъ большихъ научныхъ работъ и розыскивать по отдѣльнымъ статьямъ, напечатаннымъ въ спеціальныхъ изданіяхъ, причемъ многія давно уже вышли изъ продажи и стали библиографической рѣдкостью.

Цѣль настоящей книжки—облегчить преподавателямъ, учащимся и вообще всѣмъ, интересующимся вопросомъ: на чемъ стоитъ Петроградъ,—знакомство съ геологическимъ строеніемъ окрестностей невской долины. Для примѣра въ книгѣ подробно описана и разобрана геологическая прогулка на обнаженія рѣки Тосны, которыя особенно

пригодны для цѣлей первоначальнаго изученія на экскурсіи.

Составившій книжку матеріалъ былъ напечатанъ первоначально въ сборникѣ: „Школьныя экскурсіи, ихъ значеніе и организація“, изданномъ подѣ моею редакціей въ 1910 году. Въ виду того, что этотъ сборникъ уже разошелся, казалось небезполезнымъ выпустить эту работу въ переработанномъ видѣ отдѣльнымъ изданіемъ.

Считаю долгомъ принести глубокую благодарность проф. Ф. Ю. Левинсону-Лессингу, любезнымъ содѣйствіемъ и указаніями котораго я пользовался при написаніи настоящаго очерка.

---

### Ко второму изданію.

---

Второе изданіе выпускается съ небольшими исправленіями и дополненіями противъ перваго. Нѣкоторыя изъ нихъ сдѣланы по указаніямъ, любезно сообщеннымъ мнѣ В. В. Ламанскимъ и С. А. Яковлевымъ.

*Авторъ.*

Петроградъ  
29 февр. 1916 г.

---

На чемъ стоитъ Петроградъ? Наглядный матерiаль для отвѣта на этотъ вопросъ даетъ геологическая прогулка по окрестностямъ столицы.

Правда, ближайшія къ Петрограду мѣстности не слишкомъ-то богаты обнаженіями, на которыхъ можно было бы во всей полнотѣ и послѣдовательности прослѣдить геологическое строеніе сѣвернаго угла Петроградской губерніи. Наибольшей извѣстностью для экскурсіонныхъ цѣлей пользуются разрѣзы по рѣчкѣ Поповкѣ близъ Павловска и по теченію рѣки Тосны около ст. Саблино.

И та и другая мѣстность, дѣйствительно, даютъ много матерьяла, подготовляющаго отвѣтъ на вопросъ о геологическомъ строеніи окрестностей невской долины. Но почему-то Поповка, какъ мѣсто экскурсій, до послѣдняго времени пользуется болѣе популярностью, что едва ли справедливо.

Обнаженія рѣки Тосны, гораздо болѣе мощныя и обширныя, чѣмъ разрѣзы Поповки, могутъ быть плодотворно использованы въ цѣляхъ элементарныхъ экскурсій. Преимуществомъ первыхъ является также и сравнительная простота ихъ геологическаго габитуса, нѣсколько затемненнаго на Поповкѣ складками, сдвигами и нарушеніемъ горизонтальнаго положенія пластовъ. Для цѣлей первоначальнаго знакомства съ геологическими фактами эта сторона дѣла имѣетъ немаловажное значеніе, особенно если подготовка экскурсантовъ не позволяетъ вдаваться въ детали динамической геологіи.

Прежде чѣмъ перейти, однако, къ описанію примѣрной экскурсіи на геологическія обнаженія рѣки Тосны, необходимо дать небольшой общій очеркъ происхожденія и жизни тѣхъ древнѣйшихъ осадочныхъ образованій, на которыхъ раскинулся нашъ родной городъ со своими историческими окрестностями.

Этотъ очеркъ дастъ намъ ключъ къ пониманію того, что мы увидимъ впоследствии на обрывистыхъ берегахъ Тосны.

## I.

Намъ придется перенестись мысленно къ весьма отдаленнымъ эпохамъ существованія земного шара — эпохамъ, извѣстнымъ въ наукѣ подъ названіемъ кэмбрійской и силурійской.

Именно къ этимъ эпохамъ относятся по времени своего возникновенія тѣ слоистыя толщи известняковъ, песчаниковъ и глинъ, на которыхъ нынѣ красуются парки Павловска, Царскаго Села, Дудергофа, растянулись безчисленные дачные поселки вдоль линій ближайшихъ желѣзныхъ дорогъ.

Если бы житель современнаго Петрограда могъ какимъ-нибудь чудомъ побывать въ этихъ мѣстностяхъ во времена кэмбрійскаго и силурійскаго періодовъ, онъ былъ бы, вѣроятно, пораженъ зрѣлищемъ, которое теперь воскресаетъ передъ умственнымъ взоромъ ученыхъ.

На мѣстѣ хорошо ему знакомой слегка волнистой, равнины разстилалось обширное первобытное море. Оно не только покрывало всю нынѣшнюю Петроградскую губернію, но катило свои прозрачныя волны и далѣе — къ югу и востоку, черезъ всю Европейскую Россію, которая представляла собою въ то время одно безбрежное водное пространство.

Среди этого однообразнаго моря лишь мѣстами виднѣлись рѣдкіе гранитные острова. На югѣ волны омывали обширный гранитный островъ въ районѣ современнаго Двѣпра; на востокѣ возышался Уральскій горный кряжъ; на сѣверѣ вставалъ изъ водъ, въ видѣ скалистаго острова, мощный гнейсовый массивъ Финляндіи.

Человѣческому существу открывшаяся картина показала бы, вѣроятно, въ высшей степени суровой и мрачной. Пространства суши были почти лишены растительности. Наземная животная жизнь почти не появилась еще на землѣ. Ни одна птица не мелькала въ воздухѣ, ни одна ящерица не оживляла голыя непривѣтливя скалы. Кромѣ немногихъ, странной формы, рыбъ въ волнахъ силурійскаго моря жили, главнымъ образомъ, губки, многочисленныя плеченогія, моллюски, иглокожія, и оригинальныя давно уже вымершія ракообразныя — трилобиты, достигавшія въ палеозойскую эру значительнаго развитія (см. рис. 1).

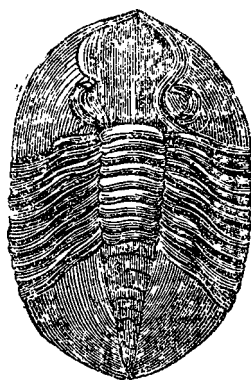


Рис. 1. Трилобитъ *Asaphus expansus* изъ силурійскаго пзвѣстняка.

Трудно даже приблизительно представить себѣ, сколько сотенъ тысячелѣтій тому назадъ возникло это древнее море, и сколько неизмѣримо-огромныхъ періодовъ времени оно существовало. Но характеръ его осадковъ, которые уцѣлѣли до нашего времени, позволяетъ не только съ несомнѣнностью заключить о существованіи моря, но и рассказать кое-что о его жизни.

Можно по нѣкоторымъ признакамъ думать, что вначалѣ это море было очень глубокимъ, но впо-



слѣдствіи стало мелѣть все болѣе и болѣе, то обнажая сушу, то вновь наступая на нее. Эти процессы періодическаго обмелѣнія были связаны, конечно, съ постепенными поднятіями и опусканіями морского дна, вслѣдствіе глубокихъ вулканическихъ процессовъ, происходившихъ внутри земной коры.

Древнѣйшее дно первобытнаго моря состояло изъ твердаго кристаллическаго гнейса, вродѣ того, изъ котораго сложены массивныя горныя породы Финляндіи

Въ настоящее время подѣ Петроградомъ мы ни гдѣ уже не можемъ наблюдать этого древняго дна непосредственно, такъ какъ оно всюду покрыто многими десятками метровъ различныхъ осадочныхъ породъ позднѣйшаго происхожденія, отложившихся впоследствии на поверхности древняго гнейса. Однако, существованіе такого гранитнаго фундамента давно подозрѣвалось геологами и было, дѣйствительно, установлено въ 1895 году при устройствѣ артезіанскаго колодца на Калинкинскомъ пивоваренномъ заводѣ \*). Буровой инструментъ на глу-

---

\*) Еще въ 1863 году, при заложении въ Петроградѣ первой буровой скважины въ Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ Бумагъ, на глубинѣ 657 фут. была встрѣчена какая-то твердая порода, которой не могъ взять обыкновенный буръ: въ нее углубились всего на 1 ф. 6 д. и прекратили буреніе. Характеръ породы остался невыясненнымъ и подалъ поводъ къ самымъ разнообразнымъ предположеніямъ.

Заложеныя позднѣе, въ 1884 году, буровыя скважины на стеариновомъ заводѣ Жукова (на Боровой улицѣ) и въ баняхъ Воронина (близъ Мойки) были недостаточно глубоки, чтобы рѣшить вопросъ о древнемъ фундаментѣ дна Петрограда. Окончательный отвѣтъ дала въ 1895 году буровая скважина Калинкинскаго завода, что близъ Екатерингофа. Наткнувшись на глубинѣ 640 ф. 6 дюйм. на твердую породу, производители работъ примѣнили алмазное буреніе и прошли съ большими усиліями эту породу еще на 17 футовъ, при діаметрѣ скважины 2,5 дюйма. Извлеченный на поверхность цилиндрической образецъ оказался сѣрымъ гнейсомъ съ гранатомъ, вначалѣ мелкозернистымъ, глубже — средняго зерна, съ кварцевыми прожилками. Составныя части породы: свѣтлосѣрый или зеленоватый полевоі шпатель, черная слюда и свѣтло-дымчатый кварцъ; мѣстами разсѣяны зерна малиноваго альмандина.

бинѣ 91 сажени, пройдя мощную толщю песковъ и глинъ, ударился въ твердую породу, которая оказалась сѣрымъ гнейсомъ.

Это былъ только одинъ изъ многихъ случаевъ, когда человѣкъ алмазнымъ наконечникомъ своего бура нащупалъ подъ Петроградомъ древнее ложе первобытнаго моря. Впослѣдствіи аналогичные результаты дали и другія буренія. Та же самая твердая порода была встрѣчена, напримѣръ, при заложении артезианскихъ скважинъ на заводѣ Петрова (на Загородномъ проспектѣ) на глубинѣ 692 футовъ, на Городской бойнѣ—на глубинѣ 687 футовъ и проч. Различіе въ глубинѣ залеганія гнейса показываетъ, что его поверхность неровна и сильно размыта.

Какая же причина тому, что первичное гнейсовое дно, когда-то составлявшее земную поверхность и доступное процессамъ размыванія, теперь скрыто отъ нашихъ глазъ такъ глубоко? Отвѣтъ на этотъ вопросъ можетъ быть только одинъ: его погребла дѣятельность того же самого первобытнаго моря.

Очевидно, въ водахъ этого моря въ теченіе огромныхъ періодовъ времени происходилъ тотъ медленный и постепенный процессъ образованія донныхъ осадковъ, который хорошо знакомъ намъ по современнымъ морямъ. Измельченный, обработанный водой матеріалъ—остатки разрушенныхъ ея дѣятельностью горныхъ породъ, безпрерывно выносятся рѣками въ море, въ видѣ тонкихъ взвѣшенныхъ въ водѣ частичекъ. Эти частички постепенно опускаются въ спокойныя глубины, отлагаясь горизонтальными наслоеніями по морскому дну. Морскія животныя, главнымъ образомъ, одноклѣтныя формы—микроскопическія корненожки—тоже играютъ немаловажную роль въ образованіи

осадковъ. Панцири и раковины отмершихъ организмовъ образуютъ на днѣ морей огромныя скопленія углекислой извести, изъ которой формируются толщи известняковъ.

Первобытное море, о которомъ идетъ наша рѣчь, въ древнѣйшую эпоху своего существованія, во время, такъ называемаго, кэмбрійскаго періода, отлагало, главнымъ образомъ, тонкій глинистый осадокъ, въ нижнихъ слояхъ переслоенный съ песками. Эти осадки, непосредственно ложившіеся на гнейсовую породу, накопились огромными толщами и образовали тотъ пластъ синей глины, которая обнаруживается повсюду въ окрестностяхъ Петрограда.

Поражаетъ мощность отложеній синей глины. Для окрестностей Петрограда толщина ея пласта принимается въ 300 метровъ, т. е. въ три раза превышаетъ высоту Исаакіевскаго собора \*).

Воображеніе отказывается представить себѣ тотъ періодъ времени, въ теченіе котораго изъ мельчайшихъ осадковъ могла образоваться подобная толща!

Синяя глина является результатомъ древнѣйшаго періода дѣятельности первобытнаго моря. Въ дальнѣйшемъ существованіи характеръ отложеній его измѣняется. На синюю глину начинаютъ откладываться болѣе крупныя осадки—главнымъ образомъ, зерна кварца, которыя впоследствии образовали слои песчаниковъ.

Геологи присвоили этому песчанику наименованіе оболоваго (унгулитоваго), такъ какъ въ немъ захоронены раковинныя створки небольшого морскаго животнаго *Obolus Apollinis* (см. рис. 2) во множествѣ населявшаго когда-то древнее море.

---

\*) Правда, непосредственно подъ самымъ городомъ часть пласта унпчтожена размываніемъ, и синяя глина имѣетъ здѣсь не болѣе 183 метровъ.

Мощность оболоваго песчаника во много разъ уступаетъ мощности нижележащей синей глины.

Песчаникъ прикрывается сравнительно тонкимъ пластомъ чернаго глинистаго сланца, называемаго диктіонемовымъ сланцемъ. Диктіонемовый сланецъ заключаетъ органическія вещества, и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ настолько насыщенъ ими, что обладаетъ даже способностью горѣть, почему его называютъ также горючимъ глинистымъ сланцемъ. Ко времени образованія горючаго сланца въ характерѣ морского бассейна произошли большія измѣненія. Можно предположить, какъ это дѣлаетъ Вальтеръ, что древнее море къ этому времени значительно об-

мелькло, прерывалось островами и представило благоприятныя условія для образованія мертвыхъ участковъ, гдѣ обмѣнъ воды

былъ затруднителенъ, гдѣ собирались плавучія водоросли и трупы животныхъ; они гнили, заражали дно, убивали жизнь, но способствовали накопленію на днѣ чернаго слоя богатаго органическими веществами ила.

Отложивъ матеріалъ, послужившій для образованія диктіонемоваго сланца, древній бассейнъ вновь потерпѣлъ какія-то измѣненія въ характерѣ своей дѣятельности, о чемъ можно съ увѣренностью заключить, руководствуясь характеромъ отложений, прикрывающихъ сланецъ. Выше этого послѣдняго мы находимъ довольно пестрые слои песковъ и глинъ, получившихъ общее названіе глауконитовой толщи. Эта порода въ предѣлахъ Петро-



Рис. 2. Створки раковины *Obolus Apollinis* Eichw.

градской губ. состоитъ изъ зеленаго песчаника, или изъ рыхлаго глинистаго песка, или даже изъ глинъ — зеленаго, бураго или желтоватаго оттѣнковъ, переслоенныхъ пескомъ.

Названіе свое порода получила благодаря присутствію въ ней зеренъ минерала глауконита, придающаго ей зеленоватый цвѣтъ.

Есть основаніе думать, что ко времени образованія отложений, содержащихъ глауконитъ, силурійское море значительно обмелѣло. Образованіе глауконита наблюдается и въ современныхъ моряхъ, подобно тому какъ оно совершалось нѣкогда въ нижнесилурійскомъ морѣ. При этомъ замѣчено, что наиболѣе обильно глауконитъ образуется въ спокойныхъ водахъ и на сравнительно небольшой глубинѣ (отъ 360 до 550 метровъ), притомъ вблизи материковъ. Такой характеръ, вѣроятно, имѣлъ въ данную эпоху и нижнесилурійскій бассейнъ.

На глауконитовую толщу древнее море отложило известковые осадки, изъ которыхъ сложились мощные слои силурійскихъ известняковъ, широко развитыхъ въ окрестностяхъ Петроградской губерніи.

Самый нижній ярусъ, непосредственно налегающій на глауконитовую толщу, носитъ названіе глауконитоваго известняка; выше лежатъ слои ортоцератитоваго, иначе — вагинатоваго известняка, названнаго такъ по характерной для него окаменѣлости — остаткамъ крупнаго головоногаго моллюска *Orthoceras vaginatum*.

Еще выше ортоцератитовый известнякъ прикрываютъ слои эхиносферитоваго известняка, съ погребенными въ немъ остатками древнихъ жителей силурійскаго моря — эхиносферитовъ, иглокожихъ животныхъ, близкихъ къ современнымъ морскимъ лліямъ (криноидеямъ) (см. рис. 3).

Въ эпоху образованія известковыхъ отложеній силурийское море вновь и вновь подвергалось постояннымъ измѣненіямъ. Оно то отступало съ запада на востокъ, оставляя цѣлые участки суши открытыми, то вновь надвигалось на сушу, чтобы опять обмелѣть и оставить многочисленные острова и обширныя лагуны. Въ общемъ, это было плоское и скорѣе мелкое море, съ постоянными колебаніями уровня морского дна.

Внимательное изученіе всей силурийской известковой толщи дало возможность геологамъ установить даже приблизительную послѣдовательность этихъ отступаній и наступаній (трансгрессій) моря.

Въ эпоху, которая характеризуется образованіемъ отложеній глауконитовой толщи, произошло, вѣроятно, обширное наступленіе моря, которое заливало тогда всю Скандинаво-Русскую область. Ко времени образованія глауконитоваго известняка, началось обмелѣніе моря, усиливавшееся болѣе и болѣе, пока между Россіей и Норвегіей не образовалось обширнаго выступа суши. Затѣмъ, въ эпоху образованія ортоцератитоваго и эхиносферитоваго известняковъ—наступила новая трансгрессія и т. д.

Это колебаніе уровня моря можно поставить въ вѣроятную связь съ тѣми могучими горообразовательными процессами, которые въ силурийской пе-

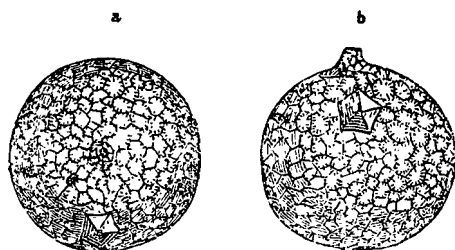


Рис. 3. Эхиносфериты изъ силурийскаго известняка.

А—сверху.

В—сбоку.

Видно открывающееся на бугоркѣ ротовое отверстие и рядомъ анальное отверстие, защищенное пятью треугольными пластинками.

На рис. А видна и мадрепоровая пластинка.

ріодъ имѣли мѣсто въ сосѣдней Скандинавіи. Образование Скандинавскаго кряжа сопровождалось бурными вулканическими изверженіями и колебательными движеніями земной коры, которыя не могли не отражаться на всемъ силурійскомъ бассейнѣ. При этомъ рыхлые вулканическіе продукты и насыщавшіе воздухъ газы отравляли сосѣдніе участки моря и истребляли жившіе тамъ организмы, что служитъ возможнымъ объясненіемъ того, почему такъ бѣдны ископаемыми животными соотвѣтствующія отложенія западной фаци.

Отложеніемъ мощной толщи известняковъ и закончилась въ общихъ чертахъ творческая дѣятельность силурійскаго моря. Къ концу силурійскаго періода, вслѣдствіе дальнѣйшаго обмелѣнія и отступанія моря къ востоку и югу, интересующія насъ части Петроградской губерніи вышли изъ подъ волнъ морскихъ и сдѣлались съ той поры сушею.

Итакъ, какъ же представить себѣ на основаніи нашего предыдущаго разсказа геологическое строеніе этихъ мѣстностей?

Въ общемъ, осадочныя породы, ихъ слагающія, налегаютъ другъ на друга въ видѣ листовъ огромной книги, причемъ основнымъ фундаментомъ, на которомъ покоится эта книга, является твердая кристаллическая порода—сѣрый гнейсъ.

Этотъ гнейсъ принято относить къ верхнему отдѣлу лаврентьевской системы.

Покоящіяся на немъ отложенія переименованы далѣе въ послѣдовательномъ порядкѣ, снизу вверхъ.

- |                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| 3. Силурій-<br>ская<br>система. | { | C <sub>1</sub> —эхиносферитовый известнякъ;<br>V <sub>3</sub> —ортоцератитовый (вагинатовый) извест-<br>V <sub>2</sub> —глаукоцитовый известнякъ; [някъ;<br>V <sub>1</sub> —глаукоцитовая толща;<br>A <sub>3</sub> —диктионемовый сланецъ; |
|---------------------------------|---|--|

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 2. Кэмбрій-<br>ская<br>система.    | {<br>A <sub>2</sub> —унгулитовый (оболовый) песчаникъ;<br>A <sub>1</sub> —синяя глина. |
| 1. Лавренть-<br>евская<br>система. | {<br>сѣрый гнейсъ.   |

Нижніе члены ряда—синяя глина и унгулитовый песчаникъ—относятся къ кэмбрійской системѣ, вышележащіе слои составляютъ силурійскую систему \*).

Системы распадаются на отдѣлы и ярусы, обозначаемые условными буквами (А, В, С). Ярусы дѣлятся на подъярусы (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>), которые въ свою очередь распадаются на отдѣльныя зоны или горизонты \*\*).

Сложенныя такимъ образомъ силурійскія и кэмбрійскія отложенія занимаютъ всю сѣверную часть Петроградской губерніи и отсюда, въ видѣ возвышеннаго плато, простираются непрерывно къ западу, по направленію къ Ревелю и Балтійскому порту.

Вдоль южнаго побережья Финскаго залива силурійское плато близко подходитъ къ морю и обрывается къ водѣ крутымъ уступомъ, извѣстнымъ въ Прибалтійскомъ краѣ подъ именемъ глинта. Силурійскія отложенія Скандинавскаго полуострова также представляютъ непосредственное продолженіе нашихъ и стоятъ съ ними въ очевидной связи.

Продолжается силурійское плато и въ восточ-

---

\*) Диктёнемовый сланецъ, принимавшійся за верхній членъ кэмбрійской системы, теперь, вслѣдствіе выясненія тѣсной связи его съ вышележащими слоями, относятъ, согласно предложенію Моберга, къ силурійскимъ отложеніямъ.

\*\*\*) Напр. въ подъярусѣ В<sub>2</sub> Ламанскій устанавливаетъ зоны: В<sub>2</sub><sup>2</sup>, В<sub>2</sub><sup>3</sup>, В<sub>2</sub><sup>4</sup> и проч. Касаться этихъ болѣе мелкихъ подраздѣленій мы въ нашемъ очеркѣ не можемъ.



номъ направленіи, отходя къ р. Волхову и р. Сяси, вдоль южнаго побережья Ладожскаго озера \*).

Рѣки, текуція съ юга на сѣверъ и впадающія въ Финскій заливъ, Неву и Ладожское озеро, прорѣзываютъ силурійское плато въ поперечномъ направленіи и, размывая слагающія его породы, даютъ на своихъ береговыхъ обрывахъ довольно много „обнаженій“, на которыхъ и возможно наглядно ознакомиться со строеніемъ мѣстности. Одной изъ такихъ рѣчекъ является и р. Тосна—цѣль нашей экскурсіи.

Нами изложена пока лишь часть той длинной исторіи, которую рассказываютъ древнія отложенія Петроградской губерніи на своемъ петрографическомъ и палеонтологическомъ языкахъ.

---

\*) Изученіе силурійскихъ отложеній Петроградской губ. и Прибалтійскаго края и сведеніе фактическаго матеріала въ стройную систему потребовало почти столѣтія работы нѣсколькихъ поколѣній ученыхъ.

Ученый XVIII вѣка, академикъ Севергинъ, правда, зналъ уже въ общихъ чертахъ строеніе силурійскаго плато, когда писалъ въ 1809 году, что почва близъ Ревеля состоитъ «изъ глинъ съ рѣдко вкрапленнымъ колчеданомъ, потомъ слѣдуетъ песчаный камень, выше—горючій шиферъ, а на вершинѣ—камень известной слонстой». Однако, первымъ изслѣдователемъ нашего глинта былъ англичанинъ Странвейсъ (1818), затѣмъ Эйхвальдъ и Пандеръ (въ 30-хъ годахъ), позднѣе—русскій геологъ Куторга.

Обстоятельное изученіе русскаго силура сдѣлалось возможнымъ только послѣ памятнаго 1839 года, когда въ Лондонѣ вышло капитальное изслѣдованіе знаменитаго Мурчисона, установившаго самый терминъ: «силурійская система» и ея подраздѣленія на отдѣлы. Вскорѣ послѣ этого Мурчисонъ самъ пріѣхалъ въ Петроградъ и предпринялъ свое извѣстное путешествіе по Россіи, оставивше крупный слѣдъ въ исторіи изучения русскаго силура.

Изъ трудовъ позднѣйшихъ изслѣдователей слѣдуетъ отмѣтить работы акад. Ф. Б. Шмидта, И. И. Бока и В. В. Ламанскаго. Въ особенности большое значеніе имѣютъ многочисленныя работы недавно умершаго Ф. Б. Шмидта, который установилъ подраздѣленія силурійскихъ отложеній сѣверо-западной Россіи на ярусы и подъярусы и далъ ихъ параллелизацію со скандинавскими отложеніями.

Изъ новѣйшихъ работъ назовемъ работу В. В. Ламанскаго (1905), который устанавливаетъ болѣе детально подраздѣленія и параллелизацію древнѣйшихъ слоевъ силурійской системы Россіи. (Списокъ литературы см. въ концѣ книги).

Продолжимъ нашу повѣсть.

Мы остановились на томъ періодѣ жизни интересующихъ насъ мѣстностей, когда сѣверо-западная часть русской равнины вышла изъ подъ волнъ морскихъ и превратилась въ сушу.

Процессъ поднятія морского дна, въ результатѣ котораго море осушило, между прочимъ, и нынѣшнюю Петроградскую губернію, совершался весьма медленно, въ теченіе долгихъ тысячелѣтій. Подобныя вѣковыя колебанія земной коры—слѣдствіе какихъ-го глубокихъ вулканическихъ процессовъ—можно наблюдать и въ настоящее время. Хорошо извѣстно, на примѣръ, что весь сѣверъ Россіи находится въ состояніи медленнаго поднятія, приблизительно по одному метру въ столѣтіе. Обмелѣніе старинныхъ гаваней Бѣлаго моря, извѣстныхъ еще со временъ Іоанна Грознаго, наглядно иллюстрируетъ этотъ процессъ.

Итакъ, силурійскія отложенія были выведены на дневную поверхность. Но на этомъ не окончилась ихъ исторія, она лишь начала свой новый—позднѣйшій періодъ. Исторія созиданія смѣнилась исторіей разрушенія.

Слѣды творческой работы древняго моря, сдѣлавшись частью суши, подверглись обширнымъ процессамъ размыванія и вывѣтриванія.

Каждому, интересовавшемуся геологіей, хорошо извѣстно, какую мощную работу въ состояніи произвести на поверхности даннаго участка суши совокупное дѣйствіе атмосферы и воды въ теченіе геологическихъ періодовъ. Плоскія равнины изрѣзываются глубочайшими оврагами и широкими рѣчными долинами. Цѣлыя горы постепенно дробятся, смываются и въ видѣ тонкаго взвѣшеннаго въ водѣ матеріала выносятся въ океаны и моря.

Въ предѣлахъ окрестностей Петрограда процессы

размыванія, которымъ подверглись силурійскія отложенія, не столь грандіозны, конечно, какъ въ другихъ мѣстахъ земного шара, но и они въ состояніи занять воображеніе.

Сѣверная часть Петроградской губерніи, сложенная изъ силурійскихъ отложеній, представляетъ собою болѣе или менѣе холмистую равнину, черезъ которую тянется широкая рѣчная долина р. Невы. Эта долина, надо думать, весьма древняго происхожденія. Она достигаетъ отъ 11 до 20 и болѣе верстъ шириною, и тянется въ общемъ съ востока на западъ, отъ Ладожскаго озера—къ Финскому заливу. По дну долины, какъ узкая лента, течетъ Нева.

Смотря на карту Петроградской губерніи, легко видѣть, что почти параллельно теченію Невы тянется гряда возвышенныхъ холмовъ, которые террасами спускаются въ долину Невы и извѣстны подъ именемъ Царскосельскихъ и Дудергофскихъ высотъ. Начинаясь отъ Краснаго Села, эти высоты въ общемъ тянутся черезъ д. Койерово и Пулково къ Царскому Селу и Павловску, а оттуда—черезъ д. Корделево по направленію къ с. Никольскому и далѣе—къ востоку.

Эта линія высотъ и представляетъ собою южную границу невской рѣчной долины.

Сѣверную границу долины, выраженную гораздо менѣе рѣзко, составляютъ, т. наз., Парголовскія высоты, которыя тянутся отъ д. Парголова на д. Токсово и далѣе—по направленію къ Ладожскому озеру.

Дно невской долины составляетъ синяя кэмбрійская глина, прикрытая мощнымъ слоємъ позднѣйшаго ледниковаго наноса. На этой глинѣ и построены Петроградъ, по ней протекаетъ русло Невы съ ближайшими окрестностями. Съ помощью арте-

вианскихъ буреній, какъ это разсказано выше, удалось хорошо выяснитъ, что этотъ пластъ глины, дѣйствительно, подстиляется сѣрымъ гнейсомъ; удалось выяснитъ, какъ мы видѣли, и мощность пласта.

Такимъ образомъ, подъ почвой Петрограда мы находимъ лишь самый нижній членъ кэмбрійской системы. Спрашивается, куда же исчезли вышележащія силурійскіе слои—сланцы, песчаники, известняки.

Чтобы видѣть ихъ, мы должны отправиться къ древнимъ террасамъ невской долины—Царскосельскимъ и Дудергофскимъ высотамъ.

Мало того—самый пластъ синей глины на возвышенности силурійскаго плато много толще, чѣмъ подъ почвой столицы—общая мощность его опредѣляется приблизительно въ 300 метровъ, вмѣсто 183 метровъ, указанныхъ для Петрограда.

Всѣ эти факты даютъ намъ возможность до нѣкоторой степени судить о размѣрахъ разрушенія, которымъ подверглись силурійскія отложенія въ окрестностяхъ столицы. Невская долина—не что иное, какъ грандіозная двадцативерстная выемка, вырытая въ древнихъ пластахъ водой, тысячелѣтіями стремившейся по этому естественному водостоку. Повидимому, здѣсь въ глубокой древности, еще до ледниковаго періода, существовалъ широкій водный бассейнъ, воды котораго постепенно подмывали свои берега и обусловили образование древнихъ терассъ. Вода разрушила и снесла не только вышележащія мощныя толщи известняковъ и песчаниковъ, но дорылась до синей глины и смыла ее на десятки метровъ, уничтоживъ на цѣлую треть ея древній пластъ.

Въ настоящее время г. Петроградъ лежитъ во впадинѣ, на много метровъ ниже уцѣлѣвшихъ еще частей древняго силурійскаго плато.

Прилагаемый рисунокъ (рис. 4) хорошо поясняетъ общую картину. Горизонтальная линия, протянутая надъ городомъ отъ известняковъ Царскаго Села на Парголово, прошла бы высоко надъ крышами петроградскихъ домовъ. Пусть читатель мысленно возстановитъ размытыя породы и заполнить ими впадину невской долины: Петроградъ будетъ погребенъ подъ ними, не исключая и креста Исаакіевскаго собора.

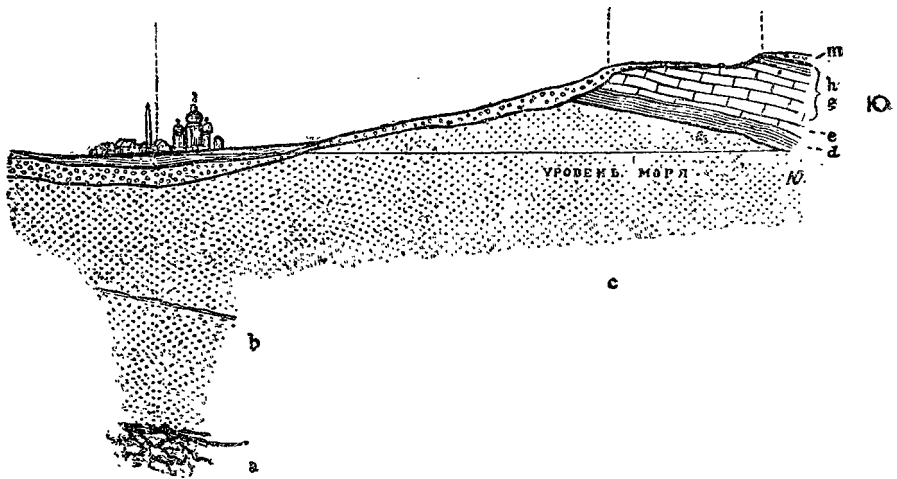


Рис. 4. Разрѣзъ черезъ долину р. Невы, по линіи отъ Царскаго Села на Парголово.

а—сѣрый гнейсъ; б—синяя глина, переслоенная съ песками и песчаникомъ; с—синяя глина; d—унгулитовый песчаникъ; е—дикіонемовый сланецъ; g, h—силурійскіе известняки; m—ледниковый наносъ. (По А. А. Иностранцеву).

Перейдемъ къ позднѣйшей исторіи силурійскихъ отложеній Петроградской губерніи. Помимо разрушающей работы текучей воды имъ пришлось испытать на себѣ и нивелирующую работу твердой воды—льда.

Во времена четвертичнаго періода весь сѣверъ Европы былъ, какъ извѣстно, погребенъ подъ мощнымъ ледниковымъ покровомъ. Медленно спол-

зая со скандинавскихъ горъ, исполинскіе ледники двигались къ юго-востоку по русской равнинѣ и, какъ показываетъ линія распространенія ледниковыхъ наносовъ, доходили даже до Кіева и Полтавы.

О временахъ этого великаго оледенѣнія Европы наглядно свидѣтельствуемъ намъ, между прочимъ, оставленная ледниками мощная толща ледниковаго наноса—несортированная масса изъ раздробленныхъ, окатанныхъ и истертыхъ въ порошокъ обломковъ коренныхъ породъ, по которымъ проѣхался ледникъ.

Въ предѣлахъ Петроградской губерніи ледниковый наносъ достигаетъ мѣстами до семи саженой мощности и совершенно скрываетъ подъ собой древнія силурійскія отложения. Распространеніе и внѣшній видъ наноса невской долины и окружающихъ ее высотъ позволяетъ намъ съ нѣкоторой точностью заключить о характерѣ ледниковой работы въ этомъ районѣ.

Невская долина въ общихъ чертахъ была, какъ сказано, сформирована до ледниковаго періода.

Движущіеся льды, спускаясь съ высотъ Финляндіи, ползли по дну этой долины, по синей кэмбрійской глинѣ, а затѣмъ медленно выпирались на противоположный южный склонъ—на Царскосельскія высоты, сложенные изъ известняковъ и песчаниковъ.

Въ своемъ движеніи ледникъ дробилъ и измельчалъ подлежащія силурійскія породы, образуя, такъ называемую, поддонную морену. Проходя по кэмбрійской глинѣ, онъ взрывалъ ея верхній пластъ, мѣшая ее съ мелкимъ ледниковымъ щебнемъ и принесенными съ сѣвера болѣе крупными гранитными вулканами. Взабираясь на Царскосельскія высоты, ледъ выносилъ съ собою на силурій-

ское плато часть глинистаго наноса, захваченнаго со дна долины.

Вотъ почему ледниковыя отложенія южной окраины невской долины отличаются такимъ глинистымъ характеромъ. Мѣстами въ ледниковомъ наносѣ, покрывающемъ силурійскіе известняки, можно замѣтить цѣлыя глыбы синей глины, очевидно, вырванныя и принесенныя сюда снизу \*).

Неменьшему разрушенію подвергались и известняки силурійскаго плато. Ледникъ ломалъ и крошилъ верхніе пласты, перемѣшивая глинистый наносъ и обломки разрушенныхъ известняковъ въ грубую кашу, лишенную слѣдовъ слоистости или какой-либо сортировки матерьяла. Древняя терасса невской долины естественно представляла серьезное препятствіе двигавшемуся съ сѣвера леднику. Вотъ почему слагающія ее породы носятъ явные слѣды сильнаго бокового давленія. Напирая на возвышенныя края терассы, ледъ срывалъ известковые пласты, сжималъ ихъ въ складки, ставилъ известковыя плиты на ребро или громоздилъ ихъ другъ на друга, образуя цѣлыя горы, вродѣ Дудергофскихъ или Кихгофскихъ. Мѣстами известняки носятъ слѣды полировки и несутъ ледниковыя шрамы—параллельныя царапины, по направленію которыхъ видно, что ледникъ, дѣйствительно, шелъ съ сѣверо-запада на юго-востокъ.

Окатанные обломки твердыхъ горныхъ породъ, принесенные ледникомъ изъ Финляндіи и Скандинавіи, еще болѣе разнообразили оставляемый имъ слѣдъ. Среди нихъ были не только мелкіе булыжники, доставившіе матерьялъ для петроградскихъ мостовыхъ, но и такіе исполины, какъ камень,

---

\*) Подобную картину, по указанію Кудрявцева и Лебедева можно видѣть, напримѣръ, при дер. Чернорѣчье на разрѣзѣ на правомъ берегу ручья Чернаго.

послужившій для постаментѣ памятника Петру Великому, или „конь-камень“ на островѣ Коневцѣ, на вершинѣ котораго построена церковь \*).

Произведя свою сумбурную работу, древній ледъ стаялъ—вѣроятно, весьма медленно и постепенно. Родившіеся отъ борьбы льда съ солнечными лучами потоки ледниковой воды, разливаясь по наносамъ, переносили песокъ и камни изъ одного мѣста въ другое. При этомъ матерьялъ наноса кое-гдѣ сортировался, но весьма несовершенно и пестро по сравненію съ осадками древняго типа, отлагавшимися въ глубокихъ и спокойныхъ бассейнахъ.

Когда обнаженная земля окончательно увидала солнечный свѣтъ, оказалось, что слѣды ледниковаго хозяйничанья покрыли силурійскія отложенія такимъ толстымъ слоемъ, что совершенно скрыли подъ собою древніе пласты. Особенно мощный слой ледниковаго наноса развитъ теперь подъ самымъ Петроградомъ, гдѣ онъ достигаетъ 12 метровъ въ толщину, прикрывая кэмбрійскую глину. На лежащихъ выше известнякахъ Царскосельскихъ высотъ поддонная морена много тоньше, мѣстами достигая 6 метровъ и менѣе.

Огромная масса воды, получившаяся въ результатѣ стаиванія ледниковаго покрова въ Скандинавіи и Сѣверной Россіи, способствовала тому, что Балтійское море въ концѣ ледниковой эпохи имѣло несравненно большую площадь распространенія, чѣмъ въ настоящее время, покрывая часть Финляндіи, Петроградской, Олонецкой и Архангельской губерній и соединяясь непосредственно съ Бѣлымъ моремъ. Этому поздне-ледниковому морю шведскіе геологи дали особое названіе „Гольдіева моря“.

Въ теченіе вѣковъ, въ связи съ поднятіемъ

---

\*) А. А. Иностранцевъ. Вода и почва Петрограда. Пг. 1910.



сѣвера Европы, Гольдіево море постепенно преобразовывалось и приближалось по своимъ очертаніямъ къ современному Балтійскому \*), убираясь въ теперешніе берега. (См. рис. 5).

Однако Ладожское озеро, вѣроятно, еще долго занимало значительно большую площадь, чѣмъ нынѣ,

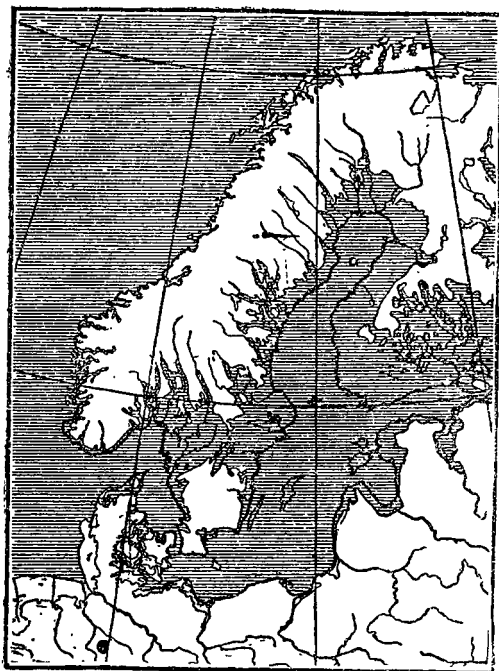


Рис. 5. Гольдіево море по сравненію съ современнымъ Балтійскимъ.

и соединялось съ Финскимъ заливомъ широкимъ рукавомъ или проливомъ, не имѣвшимъ характера

\*) Тѣмъ стадіямъ видоизмѣненій, которыя переживало послѣдниковое море, скандинавскіе геологи дали особыя названія: Гольдіево море преобразовалось въ Анциловое озеро, а послѣднее—въ Литторинное море, уже близко совпадающее съ Балтійскимъ.

рѣки. Суженіе этого пролива и превращеніе его въ нашу сѣверную красавицу—современную намъ рѣку Неву—произошло, можетъ быть, въ недавнее время. Насколько невская долина древняго происхожденія, настолько сама Нева—„молодая“ рѣка и, можетъ быть, вошла въ свое настоящее русло еще на памяти человѣка.

Помимо геологическихъ соображеній это подтверждаютъ и нѣкоторые любопытные историческіе факты. Напримѣръ, въ Несторовой лѣтописи, гдѣ подробно описанъ водный путь изъ Балтійскаго моря въ Черное—„изъ варягъ въ греки“—нигдѣ не упоминается о Невѣ, хотя лѣтописецъ говоритъ о Ладожскомъ озерѣ, называя его „озеро Нево“. При этомъ лѣтопись многозначительно прибавляетъ: „отъ того озера внидетъ устье въ море Варяжское“.

Шведы знали р. Неву еще въ концѣ VII вѣка и называли ее „Ну“, что переводится со шведскаго: „новая“. Изъ договора Новгорода съ нѣмецкими городами въ 1270 г. видно, что и тамъ Нева фигурируетъ подъ именемъ „Nu“ \*).

Разсказъ нашъ объ образованіи невской долины и окружающихъ ее высотъ приближается къ концу. Мы не будемъ подробнѣй останавливаться на новѣйшихъ временахъ, когда группа послѣдниковыхъ наносовъ отчасти покрыла поддонную морену, а самый верхній слой этихъ наносовъ, непосредственно выходящій на дневную поверхность, въ свою очередь подвергся цѣлому ряду сложныхъ почвообразовательныхъ процессовъ.

Сущность этого послѣдняго процесса состояла въ томъ, что поверхностные слои наноса подъ долгимъ совокупнымъ вліяніемъ воды, воздуха,

---

\*) А. А. Иностранцевъ. Вода и почва Петрограда. Птг. 1910.

животныхъ и растеній, настолько видоизмѣнились и обогатились органическими веществами, что, въ концѣ концовъ, образовали тотъ темноокрашенный горизонтъ, который мы и называемъ почвой, и въ которомъ развивается главная масса корней растеній. Прикрытые почвой слои наноса составляютъ подпочву или материнскую породу, мало измѣненную процессами вывѣтриванія и сохранившую приблизительно свой первоначальный характеръ.

Первая часть нашей задачи закончена. Прошлое окрестностей Петрограда, какъ оно записано рукою времени на геологическихъ пластахъ, вкратцѣ восстановлено нами—пока въ видѣ общей картины.

Долгая работа первобытнаго кэмбрійскаго и силурійскаго моря; затѣмъ неизмѣримо огромный перерывъ въ образованіи осадковъ, въ теченіе котораго эта мѣстность была сушею; размываніе древнихъ силурійскихъ породъ и образованіе невской долины; ледниковая эпоха съ ея наносами; послѣдниковый разливъ четвертичнаго періода и образованіе современныхъ осадковъ—вотъ этапы этой длинной исторіи.

Руководителю экскурсіи полезно передать экскурсантамъ эту исторію до экскурсіи—напримѣръ, въ вагонѣ по дорогѣ на мѣсто поѣздки.

Вообще, мы придаемъ весьма большую цѣнность тому, чтобы учащіеся заранѣе были подготовлены къ тому, что они найдутъ на мѣстѣ изслѣдованія. Они должны мысленно какъ бы продѣлать экскурсію напередъ. Только тогда экскурсія принесетъ надлежащіе плоды и участники ея будутъ въ состояніи расшифровывать тѣ геологическіе знаки, которые встрѣтятся имъ на пути.

Переходимъ ко второй части нашей задачи—описанію примѣрной экскурсіи и разбору того фак-

тического иллюстрирующего общую картину матерьяла, который она даетъ.

---

## II.

Цѣлью нашей экскурсіи, какъ уже сказано, является—нижнее теченіе рѣки Тосны, близъ села Никольскаго.

Тосна — одинъ изъ значительныхъ притоковъ Невы, имѣющій въ длину около 106 верстъ. Береть свое начало Тосна въ Новгородской губерніи, и въ верхнемъ теченіи верстъ 30 — 40 проходитъ по границѣ Новгородской и Петроградской губерній, затѣмъ переходитъ въ предѣлы послѣдней, гдѣ пересѣкается Николаевской желѣзнодорожной линіей, близъ станціи того же имени. Въ Петроградской губерніи р. Тосна течетъ почти по граничной линіи между Шлиссельбургскимъ и Царскосельскимъ уѣздами, съ юга на сѣверъ, и впадаетъ въ среднемъ теченіи р. Невы, съ лѣвой ея стороны, нѣсколько ниже невскихъ пороговъ.

По Тоснѣ весною, когда она сильно разливается, идетъ значительный сплавъ дровъ и бревенъ въ Неву. Берега рѣки сравнительно оживлены, и въ предѣлахъ одной Петроградской губерніи на ней насчитываютъ около 20 селеній.

Непосредственная задача экскурсіи—посѣтить участокъ нижняго теченія рѣки, на протяженіи 5 верстъ, между селеніями Большое Гертово и Никольское. Какъ разъ въ этомъ мѣстѣ Тосна, проходя по силурійскому плато, довольно значительно размываетъ его и прокладываетъ свое ложе, глубоко зарываясь въ известняки и песчаники и раскрывая на своихъ отвѣсныхъ берегахъ живописную картину послѣдовательнаго налеганія си-

лурийскихъ и камбрийскихъ отложений. Тутъ Тосна быстра, порожиата и дѣлаетъ много крутыхъ поворотовъ, помывая то правый, то лѣвый берега. Близъ села Никольскаго, въ десяти верстахъ отъ устья, Тосна принимаетъ въ себя свой послѣдній большой притокъ—рѣчку Саблинку, и общая картина ея теченія рѣзко измѣняется: спустившись съ возвышеннаго плато въ невскую долину, рѣка уже плавно и спокойно несетъ свою желтобурюю, богатую известью воду до самой Невы.

Добраться до интересующаго насъ пункта всего удобнѣе по Николаевской жел. дорогѣ, черезъ ст. Саблино \*). Дорога въ вагонѣ займетъ около часа. Полотно Николаевской жел. дороги по выходѣ изъ Петрограда проходитъ почти параллельно нижнему теченію Невы, въ небольшомъ отъ нея разстояніи. Изъ лѣвыхъ оконъ поѣзда отлично можно опредѣлить мѣстонахожденіе рѣки и долго слѣдить за ея направлениемъ, если руководствоваться линіей высокихъ фабричныхъ трубъ, непрерывно тянувшихся по берегу. Полезно обратить вниманіе экскурсантовъ на эти дымныя вѣхи, иллюстрирующія промышленное значеніе рѣки. По мѣрѣ уклоненія ея къ востоку, линія трубъ удаляется отъ полотна, пока не исчезнетъ на горизонтѣ.

Не доходя до Колпина, поѣздъ пересѣкаетъ рѣку Славянку, а затѣмъ подѣ самымъ Колпнымъ—Ижору. Обѣ эти рѣки, подобно Тоснѣ и параллельно ей, текутъ отъ Царскосельскихъ высотъ къ Невѣ черезъ силурійское плато, размывая его пласты. Извѣстная своими геологическими разрѣзами р. Поповка—одинъ изъ притоковъ Славянки.

На ст. Саблино экскурсія высаживается и направляется на р. Тосну, которая течетъ верстахъ

---

\*) Ст. Саблино лежитъ на 38 верстѣ отъ Петрограда.

3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—4 отъ станціи, почти параллельно полотну дороги.

Производить осмотръ Тоснинскихъ обнаженій можно, слѣдуя либо внизъ, либо вверхъ по теченію рѣки.

Этимъ опредѣляется и маршрутъ экскурсіи, отмѣченный на прилагаемой экскурсіонной картѣ: отъ ст. Саблино на Большое Гертово, оттуда черезъ желѣзнодорожный мостъ подъѣздного пути, доро́гой—по правому берегу Тосны до д. Пустыньки, а затѣмъ — низомъ по линіи берега, вдоль самой воды, мимо мызы Пустыньки до Графскаго моста; въ этомъ пунктѣ экскурсія переходитъ опять на лѣвый берегъ и прямой Графской дорогой возвращается на станцію. (См. приложенную карту). При осмотрѣ, двигаясь вверхъ по рѣкѣ, тотъ же маршрутъ примѣняется въ обратномъ порядкѣ.

Наиболѣе интересные пунктѣ обнаженій обозначены на картѣ кружками и занумерованы.

Путь отъ станціи до дер. Большое Гертово (3 вер.) можно совершить пѣшкомъ, или воспользоваться вагономъ мѣстной узкоколейной конки, курсирующей въ этомъ направленіи.

Первымъ этапомъ экскурсіи является желѣзнодорожный мостъ близъ д. Б. Гертово, черезъ который проходитъ вѣтка подъѣздного пути. Въ этомъ мѣстѣ рѣка перегорожена плотиной, которая значительно подымаетъ уровень воды и часть ея отводитъ по особому каналу на водяныя турбины картонной фабрики Эггерсъ. Послѣдняя лежитъ на правомъ берегу рѣки, саженьхъ въ 100 ниже моста.

Подходя къ мосту по плоской и однообразной мѣстности, застраиваемой въ настоящее время дачными поселками, экскурсанты сперва долго не видятъ рѣки, которая зарылась своимъ русломъ въ известнякахъ, и обнаруживается вдругъ, довольно

глубоко, прямо подъ ногами зрителей. Въ этомъ мѣстѣ р. Тосна течетъ по плитамъ глауконитоваго известняка, размывъ верхнія породы.

Первый же взглядъ, брошенный ниже моста, останавливается на этихъ толстыхъ сѣроватыхъ известковыхъ плитахъ, которыя дѣлаютъ русло рѣки плоскимъ, мѣстами похожимъ на неровный каменный полъ. По этому полу, переливаясь и пѣнясь на мелкихъ ступенчатыхъ порогахъ, бѣжитъ желтоватая рѣчная вода. Къ концу весны и лѣтомъ, ниже запруды, Тосна немногводна, оставляетъ значительную часть своего русла обнаженнымъ. Мѣстами, перепрыгивая съ камня на камень, ее можно перейти вбродъ, почти не замочивъ ногъ.

Первыя обнаженія, которыя дадутъ намъ понятіе о строеніи береговъ рѣки въ этомъ мѣстѣ, находятся тутъ же близъ моста, ниже плотины и помѣчены на нашей картѣ №№ I и II. Осматривать ихъ слѣдуетъ съ лѣваго берега рѣки.

Небольшое *обнаженіе № I* находится на лѣвомъ берегу рѣки, противъ картонной фабрики, близъ Малаго Гертова — и позволяетъ подойти къ нему вплотную. Общая высота обнаженія около 10 метровъ. На протяженіи 30 сажень здѣсь наблюдаются слѣдующія породы:

ледниковый наносъ . . . . .	2,5 метр.
ортоцератитовый известнякъ . . . . .	2,0 „
глауконитовый известнякъ . . . . .	5,5 „

Снизу, ближе къ водѣ, залегаетъ слой темно-сѣраго, мѣстами желтоватаго и зеленоватаго — глауконитоваго известняка, мощностью около 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метровъ. Выше лежитъ свѣтлосѣрый тонкослойстый ортоцератитовый известнякъ, переслоенный тонкими прослойками зеленовато-сѣрой и красноватой глины.

Слѣдуетъ умѣть найти границу между глауконитовымъ и ортоцератитовымъ известняками. За эту границу между двумя подъярусами принимается тонкій (10—12 сантим.) слой темносѣраго мергеля, переполненный небольшими, но многочисленными бурными зернами. Они имѣютъ плоскую чечевицеобразную форму и состоятъ изъ бурой окиси желѣза, ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), почему ихъ и называютъ чечевичками, а самый пограничный слой — чечевичнымъ слоемъ \*). У рабочихъ каменоломенъ чечевичный слой слыветъ подъ именемъ „табачнаго слоя“, что недурно характеризуетъ его цвѣтъ.

Лежащій ниже чечевичнаго слоя глауконитовый известнякъ настолько характеренъ, что первымъ дѣломъ бросается въ глаза наблюдателю. Въ своихъ нижнихъ слояхъ онъ весьма толстослоистъ и залегаеъ плитами (банками), вершковъ по 4—5 въ толщину. Это тѣ самые „дикари“, какъ называютъ ихъ рабочіе, которые такъ хорошо знакомы петроградцамъ, какъ матерьялъ для нашихъ тротуаровъ, ступенекъ лѣстницъ, фундаментовъ домовъ.

Цвѣтъ „дикарей“ бываетъ иногда довольно пестрымъ: попадаютъ слои, окрашенные въ красноватый, желтый, сѣрозеленый цвѣта, встрѣчаются даже фіолетовые оттѣнки. Между плитами „дикарей“ попадаютъ зеленныя прослойки — обильныя скопленія зеренъ минерала глауконита, по имени котораго окрестили и весь подъярусъ \*\*). Верхніе слои глауконитоваго известняка болѣе тонкослоисты, однообразнаго желтоватаго, зеленоватаго, а выше — сѣраго цвѣта.

Лежащій выше чечевичнаго слоя ортоцератито-

\*) Самый чечевичный слой относятъ къ подъярису  $\text{B}_3$ .

\*\*\*) Глауконитъ — водный силикатъ кали, закиси и окиси желѣза и глинозема ( $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$ ) въ видѣ небольшихъ зеленоватыхъ зернышекъ. Образуется на днѣ морей при участіи корненожекъ и др. морскихъ организмовъ.



вый известнякъ покрытъ грубымъ ледниковымъ наносомъ, который легко отличить отъ древнихъ породъ по отсутствію слоистости и обилію мелкой окатанной гальки. Мощность его въ этомъ мѣстѣ незначительна—около 2-хъ метровъ.

Подмытыя работой рѣки плиты известняка мѣстами нависаютъ надъ обрывомъ и, кажется, грозятъ своимъ паденіемъ въ русло рѣки. Такіе случаи нерѣдки: на это указываютъ намъ разбитыя, расколотыя, въ бозпорядкѣ нагроможденныя плиты, лежація у самой воды, по которымъ приходится пробираться экскурсантамъ, чтобы взглянуть на обнаженіе. Во всякомъ случаѣ рекомендуемъ быть осторожными, не подходить подъ нависшіе слои и не стучать въ такихъ мѣстахъ въ стѣну геологическими молотками.

Болѣе удобно можно разсмотрѣть отдѣльные слои и отличить границы между подъярусами, если подняться нѣсколько выше русла рѣки въ старую каменоломню, которая находится тутъ же наверху рядомъ съ обнаженіемъ.

*Обнаженіе № II* находится на правомъ берегу рѣки на 100 сажень ниже перваго, близъ картонной фабрики. Здѣсь на протяженіи 65 сажень можно видѣть слѣдующія породы:

ледниковый наносъ,  
глауконитовый известнякъ,  
глауконитовая толща,  
диктіонемовый сланецъ,  
унгулитовый песчаникъ.

Сравнивая это обнаженіе съ предыдущимъ, видно, что рѣка, которая у самага моста течетъ по глауконитовому известняку, ниже по теченію размыла коренныя породы на большую глубину, и прокладываетъ свое русло уже въ унгулитовомъ

песчаникъ. Правда, въ этомъ мѣстѣ песчаникъ обнаженъ еще незначительно, выступая надъ поверхностью воды метра на три.

Надъ песчаникомъ отчетливо замѣтна черная узкая лента диктiонемоваго сланца. Выше, подъ толстыми плитами „дикарей“, залегаютъ слои зеленыхъ и желтоватыхъ песковъ и глинъ, образующихъ глауконитовую толщу.

Идя по лѣвому берегу Тосны, по самому ея руслу, мы встрѣтимъ саженьхъ въ 120 внизъ по теченiю рѣки *третье обнаженiе* (№ III), гораздо болѣе интересное и доступное, чѣмъ оба предыдущихъ. На немъ мы преимущественно и рекомендуемъ остановиться экскурсантамъ, опустивъ, въ случаѣ недостатка времени, осмотръ первыхъ двухъ обнаженiй. Оно находится на лѣвомъ берегу, подъ дачей Шлиссера, и имѣетъ до 18 метровъ высоты. На протяженiи 80 сажень здѣсь обнажены:

ледниковый наносъ,  
глауконитовый известнякъ,  
глауконитовая толща,  
диктiонемовый сланецъ,  
унгулитовый песчаникъ.

Ниже по рѣкѣ есть обнаженiя гораздо болѣе мощныя, но указанное нами все же является однимъ изъ самыхъ доступныхъ на Тоснѣ, и поэтому на немъ экскурсантамъ стоитъ остановиться подробно.

Своеобразную красоту придаютъ картинѣ ярко-цвѣтные слои оболоваго песчаника, который въ этомъ мѣстѣ поднимается надъ водой почти на 6 метровъ. Верхнiе слои песчаника окрашены въ желтые цвѣта и покрыты многочисленными пятнами отъ разложенiя крупинокъ сѣрнаго колчедана. Нижележащiе слои — различныхъ оттѣнковъ краснаго

цвѣта, отъ краснокоричневаго до розоваго. Зерна кварца, составляющія оболочкѣй песчаникъ, связаны между собой довольно слабо. Порода осыпается отъ легкаго удара молоткомъ, и куски ея въ рукѣ безъ труда растираются въ песокъ. Цементъ, связывающій зерна—углекислая известь или глинистая водная окись желѣза, присутствіе которой, главнымъ образомъ, и расцвѣчиваетъ породу.

Мы уже указывали выше, что оболочкѣй песчаникъ получилъ свое названіе по характерной для него окаменѣлости — остатковъ плеченогаго *Obolus Apollinis Eichw.* (см. рис. 2), названнаго *Ungulites*; отсюда и второе наименованіе породы: унгулитовый песчаникъ \*). Раковинки унгулитовъ темнаго цвѣта, очень ломки и поэтому встрѣчаются въ верхнихъ пластахъ песчаника въ искрошенномъ состояніи. Найти цѣлую створку экскурсантамъ удастся довольно рѣдко, несмотря на обиліе остатковъ, да и тогда, при освобожденіи изъ песчаника, ея хрупкое роговое вещество обыкновенно ломается.

Налегающій на песчаникъ диктіонемовый сланецъ въ этомъ мѣстѣ непосредственно доступенъ измѣренію. Толщина его пласта оказывается невелика, всего около 8—10 сантиметровъ. Черная полоса сланца на разрѣзѣ красиво окаймлена тонкимъ слоемъ темнокраснаго песчаника, точно заключена въ рамку. (Срав. стр. 11).

Диктіонемовый сланецъ иначе называется горючимъ глинистымъ сланцемъ, такъ какъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ прибалтійскаго края онъ обладаетъ способностью горѣть, вслѣдствіе значительнаго содержанія смолистыхъ веществъ. Мощности пласта весьма скромная, какъ мы видѣли, на р. Тоснѣ, по направленію къ западу значительно

---

\*) *Ungula*—ноготь; по формѣ и величинѣ унгулиты, дѣйствительно, напоминаютъ послѣдній.

возрастаетъ. Уже на р. Поповкѣ горючій сланецъ имѣетъ около 1,2 метра мощности, а подѣ Ревелемъ ее опредѣляютъ въ 4,4 метровъ.

На р. Тоснѣ горючій сланецъ очень тонко-слоистъ, причеиъ распадается на тончайшія пластинки. Добравшись до пласта, рыхлую породу легко выламывать съ мѣста прямо руками. Иногда между пластинками сланца попадаетъ довольно рѣдкая и любопытная окаменѣлость, образующая на сланцѣ нѣчто въ родѣ чернаго сѣтчататаго рисунка, размѣрами въ пятикопѣечную монету. Это остатки своеобразнаго представителя гидроидныхъ полиповъ—*Dictyonema flabelliformis* Eichw. (см. рис. 6).

Гидроидныя полипы — странныя „животно-растения“ — покрываютъ своими кустообразными зарослями дно современныхъ морей; однако, та древнѣйшая вѣтвь этихъ существъ—граптолиты, къ которымъ принадле-

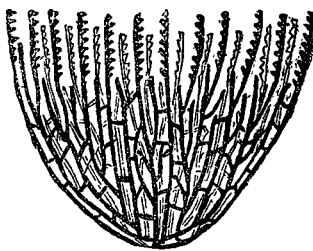


Рис. 6. Схематическое изображение *Dictyonema* (по Дамесу).

жить нашъ отпечатокъ, вымерла, вѣроятно, уже въ девонскій періодъ. *Dictyonema* дала названіе всему пласту горючаго сланца („диктионемовый“).

Выше сланца лежитъ глауконитовая толща, до слоевъ которой (на обнаженіи № III) можно непосредственно добраться по осыпямъ. Въ этомъ мѣстѣ удобнѣе всего и заняться болѣе подробнымъ изученіемъ этого подъяруса.

Мы уже говорили, что подѣ глауконитовой толщей разумѣютъ скопленіе зеленоватыхъ песковъ, песчаниковъ и глинъ, залегающихъ между диктионемовымъ сланцемъ и глауконитовымъ известнякомъ. Раньше этотъ пластъ называли „зеленой

землей“ или „зеленымъ пескомъ“ (Grünsand). На р. Тоснѣ мы находимъ слѣдующій составъ глауконитовой толщи (сверху—внизъ), общая мощность которой въ данномъ мѣстѣ немного менѣе одного метра (90 сант.) \*):

- а) сѣровато-фіолетовая глина съ глауконитомъ и прослоями песка, залегающая сравнительно толстымъ слоемъ (31 сант.);
- б) прослойка желто-зеленаго песка;
- в) болѣе толстый слой зеленаго известковистаго песчаника (20 сант.);
- г) прослойка грубозернистаго зеленаго песчаника;
- д) прослойка зеленой глины;
- е) относительно толстый слой песка и песчаника (22 сант.), внизу краснаго и желтаго, выше зеленаго, непосредственно налегающаго на диктіонемовый сланецъ.

Зеленый цвѣтъ, наблюдаемый у большинства этихъ слоевъ, зависитъ отъ скопленія зеренъ глауконита, минерала, не разъ уже упоминаемаго нами (срав. стр. 12 и 31).

Лежащіе выше глауконитовой толщи известняки уже знакомы намъ по предыдущимъ обнаженіямъ. Можно отчетливо видѣть толстослоистыя плиты глауконитоваго известняка, нависшія надъ нижележащими слоями. Обломками известковыхъ плитъ, на которыхъ располагаются экскурсанты, завалено все русло рѣки.

Можно различить и покрывающую силурійскіе известняки толщу ледниковаго наноса, изъ котораго кое-гдѣ глядятъ валуны. Ледниковый наносъ въ этомъ мѣстѣ достигаетъ 8—9 метровъ. По мѣрѣ

---

\*) Мощность глауконитовой толщи, какъ и сланца, возрастаетъ къ западу. Такъ, у Балтійскаго порта толщина пласта 5½ метровъ.

размыванія силурійскихъ отложеній, наносъ обрушивается въ рѣку вмѣстѣ съ растущимъ на немъ лѣсомъ. Болѣе мелкій и легкій матеріалъ уносится водой, а то, что взять ей не подѣ силу, остается лежать въ руслѣ рѣки. Таково происхожденіе многочисленныхъ гранитныхъ валуновъ, торчащихъ изъ воды, и особенно многочисленныхъ тутъ, возлѣ обнаженія. Эти чужаки, столь отличные по своему петрографическому характеру отъ коренныхъ породъ, были принесены льдомъ издалика и лежали нѣкогда десятью саженьями выше, пока не скатились внизъ, гдѣ объ нихъ, Богъ знаетъ, сколько столѣтій безсильно разбивается теперь тоснинская волна.

Лѣвая сторона обнаженія понижена и носитъ большіе слѣды разрушенія, чѣмъ правая. Для экскурсантовъ это можетъ служить хорошимъ примѣромъ размывающей работы мелкихъ ручьевъ и источниковъ. Изъ оврага течетъ незначительный ручеекъ, весной превращающійся въ цѣлый водопадъ. Обширное углубленіе въ силурійскихъ и кэмбрійскихъ породахъ краснорѣчиво отмѣчаетъ слѣдъ его дѣятельности.

Послѣ осмотра обнаженія № III экскурсиіи удобнѣе перейти на правый берегъ рѣки, такъ какъ дальнѣйшій путь низомъ по рѣкѣ по лѣвому берегу мѣстами затруднителенъ, а въ одномъ пунктѣ противъ дер. Пустынька (близъ обнаженія № VI) и совсѣмъ непроходимъ; идти же вѣрхомъ—мѣшаютъ частновладѣльческія земли и дачи съ огороженнымъ паркомъ. Переходъ на правый берегъ приходится совершить, вернувшись обратно вверхъ по рѣкѣ къ желѣзнодорожному мосту, или перейдя по „временнымъ мосткамъ“, которые иногда устраиваются лѣтомъ противъ картонной фабрики.

Этотъ путь по руслу рѣки можетъ быть использованъ для болѣе близкаго ознакомленія экскур-

сантовъ съ окаменѣлостями, встрѣчающимися на р. Тоснѣ.

Въ общемъ Тоснинскія обнаженія небогаты по своей фаунѣ. Участокъ, гдѣ окаменѣлости попадаютъ наиболѣе обильно—пространство между обнаженіями № I и № III, сплошь заваленное обломками полуразбитыхъ и расколотыхъ известковыхъ плитъ.

Прежде всего здѣсь бросаются въ глаза ортоцератиты, давшіе свое наименованіе всему подъярису ортоцератитоваго известняка \*). Это крупныя окаменѣлости удлиненно-конической формы, дѣйствительно, похожія на какіе-то фантастическіе обломки каменныхъ роговъ, покрытые поперечными кольцеобразными перехватами. (См. рис. 7).

Ортоцератиты—остатки большихъ головоногихъ моллюсковъ, вымершихъ въ началѣ мезозойской эры, похожихъ на живущихъ еще въ современныхъ моряхъ корабликовъ (*Nautilus*).

Какъ извѣстно, спирально закрученная раковина кораблика состоитъ изъ отдѣльныхъ помѣщеній—камеръ, отдѣленныхъ одна отъ другой перегородками; перегородки камеръ прободаются сифономъ—каналомъ, проходящимъ черезъ всю раковину. Если развернуть мысленно спираль кораблика и вытянуть ее въ прямую линію, мы получимъ форму, очень близкую къ древнимъ ортоцератитамъ. Перехваты, которые мы замѣчаемъ на окаменѣлостяхъ,—это слѣды отдѣльныхъ перегородокъ; въ поперечныхъ изломахъ на нѣкоторыхъ экземплярахъ можно найти и остатки сифона, проходившаго черезъ цѣпь камеръ.

У животныхъ ортоцератитовъ эти камеры были, вѣроятно, наполнены воздухомъ и служили живот-

---

\*) Отъ греческихъ словъ *orthos*—прямой и *keras*—рогъ; буквально—„прямой рогъ“.

ному чѣмъ-то вродѣ гидростатическаго аппарата. Мягкое тѣло моллюска помѣщалось въ послѣдней самой широкой жилой камерѣ, откуда хищный пловецъ и высовывалъ свои „руки“ для ловли добычи.

Въ общемъ, силурийскіе ортоцератиты Петроградской губерніи сохранены неважно, и опредѣленіе ихъ очень затруднительно.

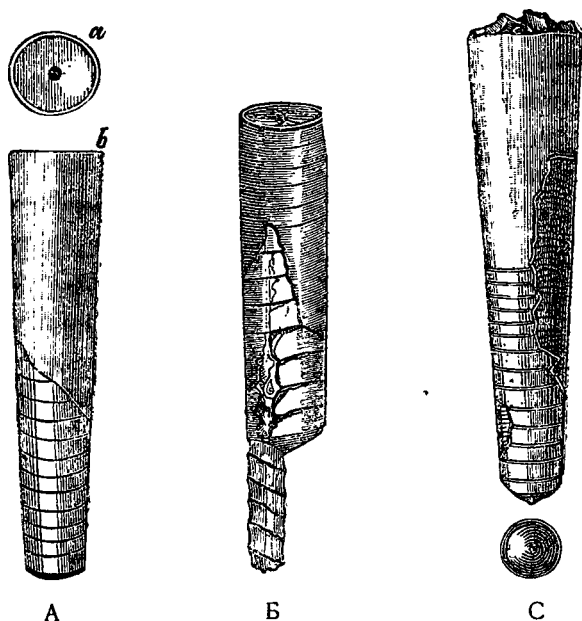


Рис. 7. Ортоцератиты изъ силурийскихъ отложений.

А—*Orthoceras regulare* Schi. В—*Orthoceras duplex* Wahlb. С—*Orthoceras timidum* Barr.

На р. Тоснѣ найдены, между прочимъ, слѣдующія формы: *Orthoceras duplex* Wahlb., *Orthoceras vaginatum* Schloth., *Orthoceras regulare* Schloth., *Orthoceras trochleare* His., и др. Отдѣльные экземпляры, во множествѣ находимые экскурсантами, обыкновенно попорчены водой и истерты. Лучшіе образцы можно выбить съ помощью геологическаго молотка и зубила изъ цѣлыхъ известковыхъ плитъ, но это



является далеко не легкой работой и занимает порядочно времени.

Рѣже встрѣчаются на р. Тоснѣ остатки древнѣйшихъ вымершихъ ракообразныхъ, извѣстные намъ уже трилобиты, но зато формы эти обыкновенно лучше сохранены, чѣмъ ортоцератиты. Трилобиты—наиболѣе характерныя животныя для палеозойской эры. Какъ показываетъ самое названіе, трилобиты состояли изъ трехъ частей—головной, спинной и хвостовой \*) и были покрыты со спинной стороны твердымъ панциремъ; брюшная сторона была, вѣроятно, тонкокожистой и не мѣшала животному свертываться на подобіе

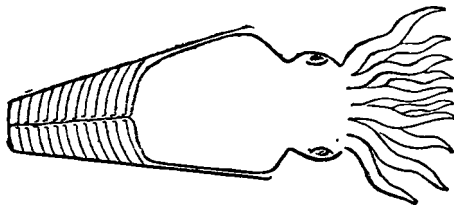


Рис. 8. Предполагаемое положеніе ортоцератита въ жилой камерѣ.

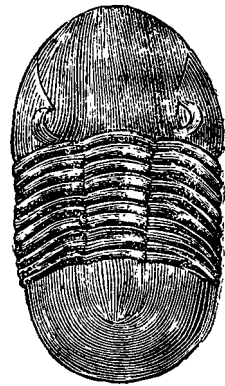


Рис. 9. Трлобитъ *Illaenus crassicauda* Dalm.

современныхъ мокриць; подъ каждымъ сегментомъ членистаго тѣла сидѣла пара короткихъ членистыхъ ножекъ. Это были донныя животныя, которыя медленно ползали по дну моря и питались иломъ, на что указываетъ полное отсутствіе челюстныхъ зубовъ. Въ силурійскомъ періодѣ трилобитовъ насчитываютъ до 1600 видовъ. Къ концу каменноугольнаго они уже вымираютъ. Изъ числа этихъ животныхъ въ известнякахъ р. Тосны чаще встрѣчаются представители рода *Illaenus* (см. рис. 9) и

\*) Tres—три, lobi—части.

Asaphus (см. рис. 1): *Asaphus expansus* Dalm. и *Asaphus lepidurus* Nieszk.

Кромѣ ортоцератитовъ и трилобитовъ, можно еще упомянуть сравнительно не рѣдко встрѣчающихся на Тоснѣ представителей плеченогихъ, плоскія ребристыя раковины, которыхъ иногда находятъ экскурсанты. Ихъ небольшое червеобразное тѣло, защищенное двумя створками, съ оригинальными жаберными руками, когда-то прикрѣплялось стеблемъ къ морскому дну. Сюда относятся небольшія формы, величиною съ мелкую серебряную монету: *Orthis parva* Pand., *Orthis obtusa* Pand., *Orthisina plana* Pand.



Рис. 10. *Orthisina plana* Pand.

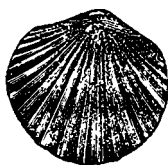


Рис. 12 *Orthis calligramma* Dalm.



Рис. 11. *Orthis obtusa* Pand.



Рис. 13. *Orthis parva* Pand.

Вернемся къ дальнѣйшему маршруту экскурсіи. Путь ея лежитъ черезъ желѣзнодорожный мостъ, а затѣмъ прямо—по дорогѣ къ дер. Пустынькѣ \*). Пройдя двѣ версты, въ виду деревни, экскурсія

\*) Обнаженіе № IV, обыкновенно приходится пропускать, въ виду его малой доступности. Высота обнаженія 20 метровъ. Углитовый песчаникъ поднимается надъ водой на 10 метровъ, выше обнажены диктонемовый сланецъ, глауконитовая толща и глауконитовый известнякъ.

сворачиваетъ съ дороги налѣво и по рѣчнымъ террасамъ спускается къ рѣкѣ для осмотра *обнаженій № V и VI*. Тутъ передъ глазами зрителей развертывается нѣсколько иная картина. Обрывистые отвѣсные берега поднимаются отъ воды уже на 22—23 метра. Диктiономовый сланецъ узкой черной полоской тянется теперь высоко вверху, на недоступной высотѣ, а мощность унгулитоваго песчаника возрастаетъ до 12—15 метровъ. Ложе рѣки еще глубже ушло въ размытыя ею кэмбрійскія породы.

*Обнаженіе № V*, длиною около 100 сажень, находится на правомъ берегу рѣки, не доходя дер. Пустыньки. Обозрѣть его удобнѣй снизу, для чего нужно спуститься въ русло рѣки, къ самой водѣ. Лѣвый (внизъ по теченію) край обнаженія значительно пониженъ по сравненію съ правымъ и интересенъ по характеру покрывающаго коренныя породы ледниковаго наноса. Послѣдній налегаетъ здѣсь мѣстами прямо на унгулитовый песчаникъ и состоитъ изъ неправильныхъ обломковъ известковыхъ плитъ. Эта грубая мѣшанина изъ раздробленныхъ льдомъ древнихъ породъ явно указываетъ на характеръ дѣятельности ледника, который, очевидно, разрушилъ и сорвалъ вышележащіе силурійскіе пласты и изъ ихъ обломковъ получилъ матеріалъ для своей поддонной морены.

*Обнаженіе № VI*, протяженіемъ около 80 сажень, расположено на лѣвомъ берегу, прямо противъ дер. Пустынька. Это одно изъ наиболѣе грандіозныхъ и красивыхъ обнаженій по р. Тоснѣ. Унгулитовый песчаникъ отвѣсной красной стѣной подымается здѣсь на 15 метровъ въ высоту. Нашъ чертежъ (см. рис. 14) въ схематичномъ видѣ передаетъ характеръ этого разрѣза.

Дальнѣйшій путь экскурсантовъ лежитъ по пра-

вому берегу рѣки, низомъ, вдоль самаго русла, мимо мызы Пустынька — къ Графскому мосту. Здѣсь близъ воды вѣтся тропинка, дѣлающая дорогу сравнительно хорошо проходимою. Берега Тосны поднимаются здѣсь надъ головой экскурсантовъ высокими стѣнами, почти отвѣсными; мѣстами они болѣе пологи, покрыты старыми осыпями, заросшими ольхой. Весь путь до моста представляетъ собою

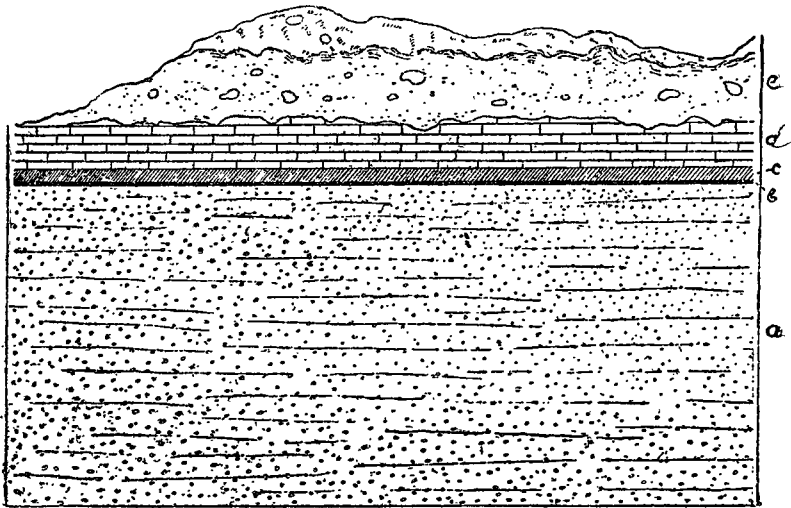


Рис. 14. Обнаженіе по р. Тоснѣ противъ дер. Пустынька, на лѣвомъ берегу (№ VI).

а—унгулитовый песчаникъ; б—сланецъ; в—глауконитовая толща; д—глауконитовый известнякъ; е—наносъ. (По рис. авт.).

рядъ отличныхъ обнаженій. Унгулитовый песчаникъ достигаетъ здѣсь уже 17 метровъ мощности. Вышележащія породы часто отсутствуютъ—онѣ размыты и разрушены ледниками, и наносъ поκειται непосредственно на неровной поверхности древняго кэмбрійскаго песчаника.

Однимъ изъ лучшихъ и наиболѣе полныхъ обнаженій даннаго участка рѣки является *обнаженіе*

№ VII, находящееся на полѣ-дорогѣ между дер. Пустынькой и Графскимъ мостомъ, на лѣвомъ берегу рѣки. На протяженіи 85 сажень, здѣсь, согласно моему измѣренію, обнажены:

ледниковый наносъ . . . . .	5,0	метр.
глауконитовый известнякъ . . . . .	2,5	„
глауконитовая толща . . . . .	0,9	„
диктионемовый сланецъ . . . . .	0,10	„
унгулитовый песчаникъ . . . . .	17,0	„

Экскурсія продолжаетъ свой путь внизъ по рѣкѣ далѣе, вдоль свѣтложелтыхъ, красноватыхъ, бѣлыхъ стѣнъ песчаниковъ, живописно обрамленныхъ зеленью лѣса.

Вдругъ у подножія стѣны, на правомъ берегу, близъ самой воды мелькаетъ зеленовато-голубая полоска. Черезъ нѣсколько шаговъ такая же полоска появляется и на противоположномъ берегу. Новая порода своей неожиданной яркостью—цвѣтомъ, который на фонѣ лѣса и темной воды кажется почти бирюзовымъ—невольнo привлекаетъ глазъ.

Стоитъ подойти ближе—и загадка разъясняется: синяя глина!..

Рѣка добралась, наконецъ, до послѣдняго члена кэмбрійской системы и течетъ теперь по глинистому ложу.

Только тотъ, кто видѣлъ синюю глину въ природѣ, на естественныхъ разрѣзахъ, на фонѣ воды и береговъ, пойметъ, почему ее называютъ „голубой“ или „синей“. Взятая въ образцахъ, она не кажется столь яркой, высыхая—блѣднѣетъ и дѣлается свѣтло-сѣровой.

По своимъ свойствамъ кэмбрійская глина въ сыромъ состояніи вязка, пластична, очень водупорна; сухая—трескается и распадается на угло-

ватыя отдѣльности. Оригинальный цвѣтъ ея зависитъ отъ присутствія множества мельчайшихъ зеренъ глауконита. На р. Тоснѣ въ ней часто попадаются кристаллы и зерна марказита, иногда залегающія гнѣздами \*).

Впервые синяя глина появляется, такимъ образомъ, близъ обнаженія № VII. Здѣсь она поднимается надъ водой невысоко, на 1—2 метра, но затѣмъ уже непрерывно мелькаетъ на всемъ пути—то на лѣвомъ, то на правомъ берегу, до самаго моста.

Съ появленіемъ синей глины, дорога по берегу ухудшается. Чаше начинаютъ попадаться топкія мѣста. То тамъ, то сямъ встрѣчаются ниспадающіе въ рѣку мелкіе ключи и источники, которые выбиваются у подножія береговыхъ обрывовъ. Почвенныя воды, свободно проникая черезъ известняки и песчаники, собираются и задерживаются пластомъ синей глины и своимъ появленіемъ отмѣчаютъ ея выходы. Вода этихъ источниковъ богата углекислой известью и желѣзомъ. При выходѣ источниковъ, растворенный въ водѣ углекислый кальцій выдѣляется, образуя известковый туфъ. Большія поздраватыя глыбы этого туфа экскурсанты найдутъ въ руслѣ рѣки, недалеко отъ моста, подъ самой мызой Пустынькой. Тутъ же, у подножія почти отвѣсной стѣны выбивается одинъ изъ наиболѣе значительныхъ тоснинскихъ ключей. Вода его—на вкусъ сильно желѣзистая и замѣтно припахиваетъ сѣроводородомъ. Она содержитъ въ растворѣ углекислую соль ( $FeCO_3$ ), которая, по выходѣ источника, поглощаетъ кислородъ и даетъ бурую водную

---

\*) Марказитъ по составу совпадаетъ съ очень похожимъ на него сѣрнымъ колчеданомъ ( $FeS_2$ ), но кристаллизуется въ ромбической системѣ. Осторожно раздѣляя пласты синей глины, кристаллы марказита можно въ ней обнаружить очень часто. Иногда онъ образуетъ своеобразной формы конкреціи, вымываемыя изъ глины водой.

окись желѣза ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), всюду окрашивающую берега ржавыми пятнами и полосами.

Послѣднее и лучшее обнаженіе синей глины экскурсіа встрѣтитъ въ самомъ концѣ своего пути, близъ Графскаго моста на лѣвомъ берегу рѣки (№ VIII), гдѣ можно наблюдать выходъ синей глины мощностью около 5 метровъ отъ уровня воды. Берегъ здѣсь значительно пониженъ, и наносъ налегаетъ уже непосредственно на глину.

Дальше по рѣкѣ хорошихъ обнаженій нѣтъ, встрѣчаются лишь выходы синей глины, покрытой ледниковымъ наносомъ. Поэтому идти ниже моста не имѣетъ смысла, и онъ является, такимъ образомъ, послѣднимъ этапомъ экскурсіи.

Поднявшись на мостъ, экскурсанты могутъ окинуть взоромъ общую картину нижняго теченія рѣки. Передъ глазами разстилается широкая долина, постепенно понижающаяся къ сѣверу, по которой Тосна убѣгаетъ далекими извивами. Въ десяти верстахъ отсюда она впадаетъ въ Неву.

Мы стоимъ, слѣдовательно, близъ самой южной границы невской долины, у одной изъ ея древнихъ террасъ, строеніе которой мы только что изучили на разрѣзахъ Тосны.

Обратный путь на станцію (4 версты) лежитъ по довольно хорошему шоссе, называемому Графской дорогой, легко проходимому пѣшкомъ даже въ сырую погоду.

Если у экскурсіи осталось время, полезно осмотрѣть, такъ наз., „пещеры“—мѣстныя выработки бѣлаго песчаника, который крестьяне ломаютъ близъ моста на обѣихъ берегахъ Тосны.

Выработка ведется довольно примитивнымъ способомъ, горизонтальными штольнями, уходящими глубоко внутрь горы въ разнообразныхъ направленіяхъ.

Правильнаго крѣпленія подземныхъ корридоровъ здѣсь не имѣется, и весною въ „пещерахъ“ нерѣдки обширныя завалы. Работа идетъ зимой, причемъ породу вывозятъ въ тачкахъ и вываливаютъ у входа въ выработки, гдѣ куски песчаника подъ вліяніемъ воздуха распадаются въ прекрасный бѣлый кварцевый песокъ, поставляемый на стеклянныя заводы.

Осматривая „пещеры“, не совѣтуемъ углубляться далеко внутрь горы. Послѣдняя изрыта ими на сотни саженой, какъ муравейникъ, и въ лабиринтѣ ихъ легко заблудиться даже взрослому.

Во время экскурсіи слѣдуетъ также обратить вниманіе на плитныя ломки, которыя встрѣчаются то тамъ, то сямъ по обоимъ берегамъ рѣки. Многія каменоломни заброшены и представляютъ собою обширныя выемки, поросшія травой и кустарникомъ. Работы по добыванію плиты производятся открытыми очистями, такъ какъ пласты известняковъ залегаютъ здѣсь неглубоко. Наибольшую цѣнность въ промышленномъ отношеніи представляютъ изъ себя „дикари“, т. е. нижніе слои глауконитоваго известняка. Чтобы добраться до нихъ, рабочіе постепенно снимаютъ выпележащія слои, выламываютъ рычагами плиту и вывозятъ ее къ самой водѣ. По р. Тоснѣ плитной промыселъ далеко не достигаетъ того развитія, какъ болѣе отдаленныя отъ Петрограда, но гораздо болѣе обширныя и многочисленныя ломки по р. Волхову, берега котораго мѣстами представляютъ изъ себя на цѣлыя версты сплошныя очисти. Впрочемъ, техника плитоломнаго промысла въ Петроградской губерніи вездѣ болѣе или менѣе одинакова. Чтобы дать читателю понятіе о производствѣ работъ на



плитныхъ ломкахъ, приведемъ описаніе такихъ работъ на Волховскихъ ломкахъ \*).

„Для выемки плиты прежде всего снимаются съ предназначенной подъ плитоломню площади почвенный и всѣ наносные слои. Работа эта ничѣмъ не отличается отъ всякихъ другихъ земляныхъ работъ. Далѣе кирками и ломами сбиваются верхніе негодные слои мелкаго плитняка, такъ называемый „фризъ“ или „фриза“. Этотъ негодный фризъ, какъ и земля, вывозится изъ „очисти“ на тачкахъ по возможности туда, гдѣ не предвидится въ будущемъ разработки плиты, чаще всего въ ту часть каменоломни, откуда уже выломана вся плита.

По снятіи фризa приступаютъ къ выломкѣ плиты. Кирками и ломами пробиваютъ дорожку соотвѣтственно формѣ и величинѣ кусковъ, которые желаютъ выломать, и, дѣйствуя ломомъ, какъ рычагомъ, отрываютъ плиту отъ нижележащаго слоя. Выломку плитняка ведутъ уступами. Чѣмъ дальше вглубь подвигается работа, тѣмъ слои плиты становятся толще, тѣмъ труднѣе отрывать ихъ отъ нижележащихъ слоевъ. Тогда въ ходъ идутъ стойки и полустойки. Очистивъ сверху слой плиты и прорубивъ его въ одномъ или нѣсколькихъ направленьяхъ, подводятъ подъ него стойку (железный стержень аршина въ 4 длины и около 4—5 пуд. вѣсу), подкладываютъ подъ нее куски плиты или желѣза въ качествѣ точки опоры и затѣмъ нѣсколько ломщиковъ наваливаются на нее грудью; или, подвѣсивъ на ней доски, накладываютъ на нихъ тяжелые камни, а другіе рабочіе въ то же

---

\*) По докладу д-ра З. Г. Френкеля: «Санитарно-экономическій очеркъ положенія рабочихъ на Волховскихъ плитныхъ ломкахъ». Напечатанъ въ III Вып. VIII-го Санитарнаго Съѣзда Птг. губерніи. 1901. Изд. Птг. Губ. Земства.

время молотами вгоняютъ подъ отрываемый слой плиты желѣзные клинья.

Когда описаннымъ способомъ слой плиты, при помощи стоекъ и клиньевъ, оторванъ и приподнятъ, его разбиваютъ ударами молота или, такъ наз., „кулака“ (большой молотъ, вѣсомъ до 2 пудовъ). Выломанная плита отвозится на тачкахъ и сваливается на краю ломки, поближе къ берегу. Между слоями плиты всегда струится подпочвенная вода, и для отвода ея на всѣхъ террасахъ и уступахъ плитоломни устраиваются спускныя канавки въ направленіи къ открытой сторонѣ ломки. Если же ломка находится не на самомъ берегу и не имѣетъ ни одной открытой стороны, то вода собирается въ ниже всего лежащую часть ломки, откуда ее постоянно удаляютъ тѣми или иными способами. Чаще всего для откачиванія воды служитъ черпакъ съ длинной рукояткой, подвѣшенный на веревкѣ къ стойкѣ изъ трехъ жердей и раскачиваемый рабочими за другую веревку, привязанную къ концу рукоятки. При каждомъ взмахѣ черпака имъ захватывается вода изъ углубленія въ днѣ ломки и выбрасывается на вышележащій уступъ или террасу. Здѣсь вода также собирается въ углубленіи, изъ котораго тѣмъ же способомъ перекачивается на слѣдующую верхнюю террасу, наконецъ, выбрасывается изъ ломки и отводится канавками въ сторону отъ нея.

Болѣе глубокіе слои плиты настолько толсты и такъ прочно скрѣплены между собою, что для отрыванія ихъ недостаточно всѣхъ вышеуказанныхъ способовъ, и оно производится при помощи пороха. Опытные рабочіе, такъ называемые забойщики, которыхъ среди артели съ 10—15 ломщиковъ бываетъ не болѣе двухъ, бурятъ въ каменныхъ массахъ вертикальныя скважины, проводя послѣднія, смотря

по толщинѣ глыбъ, которыя нужно оторвать, на большую или меньшую глубину. Сидя на кускѣ плиты, или прямо поджавъ подъ себя ноги, забойщикъ методически сверлитъ дыру въ камнѣ, работая то стальнымъ буромъ, то особымъ долотцомъ-забойникомъ и „бурщицкимъ“ молотомъ—и постоянно подливая воду въ просверленную уже часть дыры для смачиванія ея стѣнокъ и дна. Вода быстро впитывается щелями и скважинами известняка. Этимъ достигается большая податливость пробурываемаго камня и уменьшается разбрызгиваніе осколковъ и образованіе каменной пыли. Доведя скважину до глубины  $1/2$ —1 арш., для чего потребно нѣсколько часовъ работы, забойщикъ засыпаетъ въ дыру зарядъ пороху, вставляетъ до самага ея дна стержень и затѣмъ забиваетъ ее до верху при помощи шомпола и молотка размельченнымъ камнемъ; стержень затѣмъ вынимается и на мѣсто его вставляется фитиль и скважина заряжена. Когда такимъ образомъ заложено нужное число зарядовъ, забойщикъ быстро зажигаетъ одинъ за другимъ концы фителей, и только теперь вся артель плитоломовъ, спокойно продолжавшая до этого момента свою работу, по его крику бросаетъ инструменты и разбѣгается подальше, подъ стѣны ломки... Случается, что взрывъ происходитъ нѣсколько быстрѣе, и тогда отлетающіе и падающіе съ высоты камни причиняютъ ушибы рабочимъ. Но гораздо чаще несчастные случаи происходятъ при этомъ отъ другой причины: въ одной изъ скважинъ взрывъ долго не происходитъ; забойщикъ, переждавъ нѣкоторое время, рѣшается посмотрѣть не погасъ ли фитиль. Но въ то время, когда онъ приближается къ скважинѣ, происходитъ взрывъ, и хорошо еще, если рабочій отдѣлается одними только раненіями.

Если выломанныя плиты предназначаются для

дальнѣйшей обтески, то имъ тутъ же, въ грубыхъ чертахъ, кирками придаютъ форму ступеней, карнизовъ, цоколя или тротуарныхъ плитъ. Дальнѣйшая же обтеска плиты уже не связана съ работами на ломкѣ и производится не плитоломами, а особо нанимаемыми хозяиномъ каменотесами.

Такова въ общихъ чертахъ техника плитоломного промысла. Для рабочихъ этотъ промыселъ тяжелъ и небезопасенъ. Опасности производства состоятъ въ возможности паденія съ ничѣмъ не ограждаемыхъ мостковъ, по которымъ вывозится на тачкахъ земля, фризъ и выломанная плита; въ постоянной опасности ушибовъ при всякомъ другомъ паденіи въ ломкѣ, въ особенности во время напирания грудью на ломы, стойки или полустойки для срыванія пластовъ плиты; въ страшной опасности отъ несвоевременнаго взрыва пороха при откалываніи и взрываніи болѣе прочныхъ породъ; въ опасности для глазъ отъ отлетающихъ при разбиваніи плиты мелкихъ осколковъ и известковой пыли. Не менѣе существенная опасность для здоровья рабочихъ вытекаетъ изъ необходимости для нихъ исполнять свою работу, стоя на холодныхъ, постоянно сырыхъ, отъ текущей по нимъ грунтовой воды, плитахъ, подъ открытымъ небомъ, подвергаясь то дѣйствию непогоды, дождя и слякоти, то—зною палящаго солнца. Въ этомъ лежитъ причина столь частыхъ среди плитоломовъ ревматическихъ и простудныхъ заболѣваній“.

Закончивъ описаніе экскурсіи, полезно, можетъ быть, дать и нѣсколько практическихъ указаній относительно выполненія маршрута.

Экскурсія занимаетъ въ общемъ цѣлый день. Выѣхавъ изъ Петрограда около 10 часовъ утра и основательно закусивъ въ вагонѣ, экскурсанты въ 11 часовъ будутъ въ Саблинѣ и около полудня—на рѣкѣ близъ Гертова (3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> версты). На осмотръ

обнаженій I, II и III можно затратить не болѣе  $1\frac{1}{2}$ —2 часовъ. Продолжительный привалъ и завтракъ наиболѣе удобно устроить въ деревнѣ Пустынкѣ, на правомъ берегу рѣки. Въ деревнѣ можно достать молоко, заказать самовары. Путь по рѣкѣ къ Графскому мосту займетъ со всѣми остановками немного болѣе часа; слѣдовательно, тронувшись отъ деревни въ 3— $3\frac{1}{2}$  ч. пополудни, экскурсанты около  $4\frac{1}{2}$ —5 часовъ вполне могутъ поспѣть къ „пещерамъ“ и вернуться обратно на станцію около  $6\frac{1}{2}$  часовъ вечера.

Весь путь, какъ онъ проектированъ и неоднократно продѣланъ авторомъ, включаетъ 10—11 верстъ, проходимыхъ въ теченіе цѣлаго дня, что доступно безъ особаго напряженія.

Впрочемъ ходьбу пѣшкомъ можно наполовину сократить, если воспользоваться мѣстной узкоколейной конкой, курсирующей отъ станціи по линиямъ: Саблино—Тосна-рѣка и Саблино—Александровка. Вагонъ конки подается къ каждому поѣзду. Въ случаѣ слѣдованія съ экскурсіей, вагоны необходимо заказывать заранее.

---

## Л И Т Е Р А Т У Р А .

---

К у т о р г а . Геогностическая карта С.-Петербургской губ. СПб. 1852.

K u t o r g a . Ueber das silurische und devonische Schichtensystem von Gatschina Verh. d. K. Min. Ges. Jahrg. 1845—46.

Бокъ, И. И. Геогностическое описаніе нижнесилурийской и девонской системы С.-Петербургской губ. СПб. 1869.—То же въ Матер. по геол., Россіи т. I. 1869.

Подробное описаніе всѣхъ главнѣйшихъ обнаженій силурийской и девонской системъ уѣздовъ С.-Петербургской губерніи. Какъ руководство для ориентировки, работа до сихъ поръ имѣетъ важное значеніе. Въ отдѣльномъ изданіи—книга библиографическая рѣдкость.

H. S t r u v e . Die artesischen Wasser und untersilurischen Thone zu S.-Petersburg. Mem. de L'Acad. Imper. des sciences de S.-Petersb. T. VIII № 11, S.-Petersburg, 1865.

Въ статьѣ изложены, между прочимъ, геологическіе результаты, добытые артезианскимъ буреніемъ въ Экспедиціи заготовленія госуд. бумагъ въ 1863 г.

Ф. Б. Ш м и д т ъ . Взглядъ на новѣйшее состояніе нашихъ познаній о силурийской системѣ С.-Петербургской и Эстлянской губерніи и ост. Эзеля. Труды СПб. Общ. Естествоиспыт., т. X, стр. 42—48.

Акад. Шмитъ впервые устанавливаетъ здѣсь подраздѣленіе известняковъ глинта на три яруса—глауконитовый; вагинатовый и эхиносферитовый, вмѣстѣ съ новымъ, болѣе детальнымъ подраздѣленіемъ всей системы.

К у д р я в ц е в ъ и Л е б е д е в ъ . Геологическое описаніе окрестностей Краснаго и Царскаго Села. Труды СПб. Общ. Естествоисп. 1879 г. т. XII. Между прочимъ описаны обнаженія по р. Поповкѣ.

А. А. И н о с т р а н ц е в ъ . Новые артезианскіе колодцы въ С.-Петербургѣ, Труды СПб. Общ. Естествоисп., т. XV, вып. 2. стр. 667—675. 1884.

А. А. И н о с т р а н ц е в ъ . Гнейсь-фундаментъ дна С.-Петербурга. Труды СПб. Общ. Естествоисп. т. XXIII, стр. 45—51. 1895.

Описаніе результатовъ, добытыхъ при устройствѣ артезианскихъ

колодцевъ въ 1884 г. и извѣстнаго буренія на Калинкинскомъ пивоваренномъ заводѣ въ 1895 г.

Fr. Schmidt. Kurze Uebersicht der Geologie der Umgebung von St. Petersburg. Guide des excursions du VII Congrès Géologique International. St. Petesrburg. 1897. № XXXIV.

Обзоръ геологическихъ обнаженій въ окрестностяхъ С.-Петербурга (по р. Поповкѣ, Пулковкѣ и проч.), изданный для руководства членовъ VII международнаго геологическаго конгресса 1897 года.

В. В. Ламанскій. Древнѣйшіе слои силлурійскихъ отложений Россіи. Труды Геол. Комитета, вып. XX. СПб. 1905 года.

Обширная работа, устанавливающая болѣе детальное подраздѣленіе известняковъ глинта и ихъ параллелизацію съ отложениями Скандинавіи, а также выясняющая условія, при которыхъ происходило отложение известняковъ у насъ и въ Скандинавіи.

В. Леманъ. Геологическая экскурсія на рѣчку Поповку. Природа въ школѣ, 1907, стр. 271—281.

Полезный популярный очеркъ, который рекомендуемъ вниманію преподавателей, руководящихъ экскурсіями на обнаженія Поповки.

А. А. Иностранцевъ. Вода и почва Петербурга. СПб. 1910.

Описаніе проточныхъ, почвенныхъ и ключевыхъ водъ С.-Петербурга; обзоръ наносовъ невской долины и краткій очеркъ происхожденія долины р. Невы.

---

# ЭКСКУРСИОННАЯ КАРТА НИЖНЯГО ТЕЧЕНІЯ РѢКИ ТОСНЫ

СЪ ПОКАЗАНИЕМЪ  
главнѣйшихъ геологическихъ обнаженій  
составили *Б. Райковъ* и *А. Н. Бойко*.

Масштабъ 250 саж. въ 1 д.

Цифры въ кружкахъ—главнѣйшія обнаженія.

## Село Никольское.

