



**В. В. ЛАМАНСКИЙ.**

# ДРЕВНЕЙШИЕ СЛОИ СИЛУРИЙСКИХЪ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ.

Съ чертежами и рисунками въ текстѣ и приложеніемъ двухъ фототипическихъ таблицъ.

Труды Геологического Комитета. Новая Серія. Вып. 20.



**W. LAMANSKY.**

# DIE AELTESTEN SILURISCHEN SCHICHTEN RUSSLANDS (ETAGE B).

Mit Profilen und Abbildungen im Text und zwei phototypischen Tafeln.

Mémoires du Comité Géologique. Nouvelle Série. Livr. 20.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
1905

S.-PETERSBURG.  
1905

Напечатано по распоряженію Геологического Комитета.

---

# СОДЕРЖАНИЕ.

---

	СТРАН.
ПРЕДИСЛОВИЕ. . . . .	V
ГЛАВА I. Подъярусъ $B_1$ .	
1. Стратиграфія подъяруса $B_1$ . . . . .	1
2. Описаніе фауны горизонта $B_1\beta$ . . . . .	6
3. Общія замѣчанія о фаунѣ горизонта $B_1\beta$ . . . . .	29
4. Аналоги горизонта $B_1\beta$ въ Скандинавіи . . . . .	32
ГЛАВА II. Подъярусы $B_{II}$ и $B_{III}$ .	
1. Историческій очеркъ изученія известняковъ глинта . . . . .	38
2. Разрѣзъ яруса $B$ на Волховѣ. . . . .	46
3. Критическій обзоръ ископаемыхъ подъярусовъ $B_{II}$ и $B_{III}$ . . . . .	61
4. Подъярусы $B_{II}$ и $B_{III}$ на востокѣ и на западѣ нашей силурійской площади	85
5. Сравненіе русскаго ортоцератитового известняка со скандинавскимъ . . . . .	89
ГЛАВА III. Условія, въ которыхъ происходило отложеніе ортоцератитового известняка у насть и въ Скандинавіи . . . . .	105
ГЛАВА IV. Общіе выводы . . . . .	130

# ПРЕДИСЛОВИЕ.

---

Наша силурійская свита, сложенная снизу доверху известняками, въ которыхъ обильно разсѣяны хорошо сохраненные окаменѣлости, является, какъ извѣстно, классическимъ образцомъ развитія силурійской системы вообще, особенно послѣ работъ академика Ф. Б. Шмидта, которому принадлежитъ подраздѣленіе ея на рядъ ярусовъ и горизонтовъ, характеризуемыхъ опредѣленными палеонтологическими признаками. Faунистический составъ какъ всей нашей силурійской свиты, такъ и ея подраздѣленій можетъ также считаться въ общихъ чертахъ выясненнымъ. Поэтому дальнѣйшіе шаги въ изученіи нашихъ силурійскихъ отложенийъ должны заключаться съ одной стороны въ болѣе детальныхъ стратиграфическихъ наблюденіяхъ, съ другой же стороны въ изслѣдованіи и монографическомъ описаніи нашей силурійской фауны. Послѣднее можетъ идти двумя путями. Первый путь заключается въ изслѣдованіи различныхъ классовъ и группъ ископаемыхъ организмовъ, встрѣчающихся въ нашихъ силурійскихъ слояхъ, и выясненіи тѣхъ измѣненій, которые претерпѣваютъ отдѣльные формы въ вертикальномъ и горизонтальномъ направлениі. Представляя однородную свиту, сложенную осадками близкихъ между собою фацій и почти лишенную нѣмыхъ палеонтологическихъ горизонтовъ, наши силурійскія отложения находятся въ чрезвычайно благопріятныхъ условіяхъ для работъ именно этого рода, и, дѣйствительно, мы видимъ, что палеонтологическая монографія указанного типа заняла преобладающее положеніе въ литературѣ о нашей силурійской системѣ. Гораздо болѣе плодотворнымъ для дѣлъ исторической геологии является другой путь, состоящій въ изученіи фауны каждого яруса или горизонта въ ея цѣломъ. Фактический материалъ, добываемый этимъ путемъ, даетъ твердую опору для сравненія и параллелизациіи нашихъ отложенийъ съ отложеніями другихъ странъ и для решенія вопроса о фаціяхъ и провинціяхъ силурійского периода, а следовательно и о физико-географическихъ условіяхъ отложенийъ нашей силурійской толщи. Нечего и говорить, что подобное изученіе фауны должно идти рука объ

руку съ стратиграфическими наблюденіями. Работъ этого рода въ нашей силурійской литературѣ, къ сожалѣнію, мы почти не знаемъ.

Начавъ собирать матеріаъ для палеонтологической работы первого рода, а именно для монографіи о русскихъ *Porambonitidae*, я вскорѣ пришелъ къ заключенію, что наши нижніе ярусы *B* и *C* требуютъ нового подраздѣленія и что только послѣ установлениія послѣдняго можно приступитьъ къ обработкѣ тѣхъ ископаемыхъ классовъ и группъ, которые встречаются главнымъ образомъ въ этихъ двухъ нижнихъ ярусахъ. Это заставило меня измѣнить свой прежній планъ, и я приступилъ къ изученію этихъ двухъ ярусовъ, предполагая сдѣлать стратиграфическое и фаунистическое описание каждого изъ нихъ. Для начала я избралъ нижній изъ нихъ—ярусъ *B*, и сосредоточилъ все свое вниманіе на изученіи его разрѣзовъ и на наблюденіяхъ надъ вертикальнымъ распределеніемъ въ немъ ископаемыхъ остатковъ. Первый же мои наблюденія въ разныхъ частяхъ нашего глинта и сопоставленіе ихъ съ показаніями скандинавскихъ геологовъ навели меня на мысль, что полный разрѣзъ этого яруса имѣется только у насъ въ восточной части Петербургской губерніи. Сюда главнымъ образомъ и направились мои разысканія, результатомъ которыхъ и явилось предлагаемое мною новое подраздѣленіе этого яруса.

Послѣ того какъ общая схема яруса *B* была мною установлена, я обратился къ сравнительному изученію его разрѣзовъ, стараясь прослѣдить, какъ измѣняются въ горизонтальномъ направленіи мощность и составъ отдѣльныхъ слоевъ или горизонтовъ, а также границы между ними. Фаунистическое изученіе яруса *B* естественно должно было отступить при этомъ на второй планъ, и я отказался отъ мысли дать полное описание его фауны, тѣмъ болѣе, что работа эта входила клиномъ въ цѣлый рядъ предпринятыхъ уже разными лицами палеонтологическихъ монографій, причемъ въ рукахъ ихъ находился несравненно болѣе обильный матеріаъ, чѣмъ тотъ, которымъ могъ располагать я<sup>1)</sup>). Я даю поэтому описание только той фауны, которая была впервые обнаружена мною въ верхней части нашего глауконитового песчаника; что же касается фауны остальныхъ двухъ подъярусовъ, то я ограничиваюсь лишь критическимъ ея обозрѣніемъ, по возможности не устанавливая новыхъ видовъ и указывая лишь на измѣненія, претерпѣваемыя отдѣльными формами въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіяхъ.

Выясненіе стратиграфическихъ отношеній нашихъ осадковъ яруса *B* и сравненіе ихъ съ соотвѣтствующими отложеніями Скандинавіи—вотъ что составляло мою главную задачу. Поскольку она выполнена мною, предоставляю судить моимъ критикамъ; что касается меня, то я сочту себя вполнѣ удовлетвореннымъ, если мнѣ удалось стать на вѣрный путь въ изученіи этихъ вопросовъ и хоть нѣсколько приподнять завѣсу, скры-

<sup>1)</sup> Такъ въ настоящее время находятся въ обработкѣ: ортиды у д-ра Высокорского, брюхоногія у проф. Кокена, лингуліды у Миквица, остальныя беззамковыя плеченогія у д-ра Гюне, *Pyolithidae*, головоногія и граптолиты—у Гольма; кроме того, когда я приступалъ къ работѣ, цистиды обрабатывались проф. Текелемъ, азафиды—акад. Шмидтомъ и пластинчатожаберный д-ромъ бар. Верманомъ.

вающую отъ насъ событія, происходившія въ началѣ силурійскаго періода въ съверо-западномъ углу Европейско-Азіатскаго материка.

Въ заключеніе считаю долгомъ выразить свою глубочайшую признательность моему учителю, профессору Александру Александровичу Иностранцеву, который руководилъ моими первыми шагами въ области геологіи, никогда не оставляя меня своими совѣтами и указаніями и съ такимъ участіемъ относился къ писанію этой моей работы. Столъ же горячую благодарность высказываю здѣсь моему другому учителю, академику Фридриху Богдановичу Шмидту, указанія и совѣты котораго были для меня всегда такъ цѣнны и полезны. Не могу также не выразить своей искренней признательности бывшему директору Геологическаго Комитета, акад. А. П. Карпинскому, за тотъ радушный пріемъ въ составъ лѣтнихъ сотрудниковъ Комитета и содѣйствіе, которые были оказаны мнѣ при исполненіи этой работы, а также нынѣшнему его директору, акад. Ф. Н. Чернышеву, за его теплое участіе и совѣты при печатаніи представляемаго труда.

Петербургъ, 22 октября 1905 года.

Геологическій Кабинетъ Ими. Спб. Университета.

# I. ПОДЪЯРУСЪ *B<sub>1</sub>*.

## 1. Стратиграфія подъяруса *B<sub>1</sub>*.

Зеленая глауконитовая толща, залегающая между диктіонемовымъ сланцемъ и начalomъ ортоцератитового известняка, уже давно была признана самостоятельнымъ членомъ нашей силурійской системы подъ именемъ зеленої земли (Grünerde), зеленаго песка (Grünsand) или хлоритового песка (Chloritsand), но при этомъ уже первыми изслѣдователями была отмѣчена ея тѣсная связь съ вышележащимъ известнякомъ. Такъ, по словамъ Пандера, зеленая земля не имѣть ничего общаго съ подстилающимъ ее глинистымъ сланцемъ, но является начalomъ новой формациіи — известковой<sup>1)</sup>). Внизу, говоритъ Пандеръ, она еще содержитъ кремнеземъ, но выше послѣдній пропадаетъ, и зеленая земля переходитъ въ известнякъ, который вначалѣ еще окрашенъ въ зеленый цвѣтъ, но чѣмъ выше, тѣмъ болѣе пропадаетъ зеленая земля, сохраняющаяся потомъ только въ видѣ разбросанныхъ зеренъ. Все это, по мнѣнію Пандера, указываетъ на то, что отложеніе зеленої земли слѣдуетъ относить къ тому же времени, что и вышележащаго известняка. Пандеру принадлежитъ также первое указаніе на нахожденіе въ зеленої толщѣ окаменѣлостей. „Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ“, говоритъ онъ, „какъ напримѣръ, на Поповкѣ, зеленая земля не столь чиста, но уже сейчасъ же подъ глинистымъ известнякомъ смѣшана съ известью и образуетъ плотную породу зеленаго цвѣта, которая уже въ нижнихъ частяхъ содержитъ окаменѣлости, именно теребратулъ (т.-е. брахіоподъ), главнымъ образомъ изъ рода *Productus* (= *Orthis*)“<sup>2)</sup>. Объ этомъ известковомъ слоѣ зеленої земли Пандеръ упоминаетъ еще разъ передъ обозрѣніемъ формъ, относимыхъ имъ къ роду *Productus*.

<sup>1)</sup> Der Thonschiefer bildet das letzte Glied der Sandsteinformation und nun folgt die—des Kalksteines см. Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St. Petersburg. 1830, стр. 25.

<sup>2)</sup> Ibid., стр. 26.

Какъ мы увидимъ далѣе при обзорѣ фауны, Пандеромъ были описаны многія изъ формъ, встрѣчающихся въ верхней части глауконитовой толщи, но затѣмъ позднѣйшіе изслѣдователи пріурочили ихъ къ слоямъ плитняка, и потому глауконитовая толща считалась до послѣдняго времени лишеннаю окаменѣлостей, за исключеніемъ описанного Эйхвальдомъ изъ низкихъ ея слоевъ у Балтійскаго порта *Obolus siluricus*, конодонтовъ, описанныхъ еще Пандеромъ, а также ядеръ крошечныхъ раковинокъ, изученныхъ Эренбергомъ и отнесенныхъ имъ къ корненожкамъ и птероподамъ<sup>1)</sup>. Лишь въ самое послѣднее время акад. Шмидту и особенно Миквицу удалось найти въ низкихъ слояхъ глауконитового песка у Балтійскаго порта нѣсколько новыхъ формъ, а именно, еще одинъ видъ *Obolus*, описанный Миквицемъ подъ названіемъ *Obolus lingulaeformis*, а также неописанные еще *Discina* (?) sp.; *Siphonotreta* (?) sp., *Salterella* (?) sp. и одинъ видъ губки. Какъ видно изъ перечисленія открытыхъ доселѣ ископаемыхъ остатковъ, матеріа1ль черезчуръ скученъ, чтобы на основаніи его можно было параллелизовать нашу глауконитовую толщу съ какимъ нибудь опредѣленнымъ слоемъ Скандинавіи. Поэтому-то и академикъ Шмидтъ, выдѣливъ ее въ 1881 году на ряду съ глауконитовымъ и вагинатовымъ известняками въ самостоятельный подъярусъ своей группы *B*<sup>2)</sup>, ни здѣсь, ни въ позднѣйшихъ своихъ работахъ не даетъ опредѣленныхъ указаний относительно ея возраста, отмѣчая лишь ея сходство съ Эландскимъ и Остерготландскимъ *Grönsand*, содержащимъ фауну *Ceratopygekalk*.

Собирая матеріа1ль для монографіи о русскихъ силурійскихъ *Porambonitidae*, задуманной мною въ 1898 году, мнѣ пришлось пересмотрѣть весь запасъ по силурійскимъ брахиоподамъ, имѣющійся въ Музеяхъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета, Императорской Академіи Наукъ и Горнаго Института, а также въ провинціальномъ Музѣѣ города Ревеля. При пересмотрѣ коллекціи Фольборта, хранящейся въ Геологическомъ Музѣѣ Академіи Наукъ, я наткнулся на цѣлый рядъ брахиоподъ со слѣдами породы, приближающейся къ глауконитовому песчанику, съ указаніемъ на этикеткахъ, что формы эти происходятъ съ Поповки около Павловска. Это были главнымъ образомъ *Orthis recta* и *O. striata*, описанныя Пандеромъ, а также *Porambonites*, оказавшійся новымъ видомъ. Порода, въ которую онѣ были заключены, заставляла предполагать, что формы эти являются нашими древнѣйшими силурійскими окаменѣлостями, принадлежа самымъ низкимъ слоямъ глауконитового известняка или даже глауконитовому песчанику. Во время экскурсіи на Поповку, откуда значились эти формы, мнѣ удалось найти не только названные виды, но и цѣлый рядъ другихъ окаменѣлостей.

<sup>1)</sup> Ядра эти, встрѣчающіяся главнымъ образомъ не въ этой толщѣ, а выше въ известнякѣ, въ послѣднее время были подвергнуты изслѣдованію Н. И. Берлингомъ, который высказываетъ сомнѣніе въ принадлежности ихъ къ корненожкамъ и птероподамъ. Повидимому они являются ядрами гастроподъ.

Н. И. Берлингъ. Мелкие организмы нижнаго силура балтійско-ладожскаго глинта. Изв. Общ. Горн. Инженеровъ. 1904. № 6.

<sup>2)</sup> Fr. Schmidt. Rev. d. Ostb. silurischen Trilobiten. Mém de l'Ac. Imp. des Sciences de St. Pét. VII Série, t. XXX, № 1, p. 18.

меньлостей, главнымъ образомъ плеченогихъ, а также глаебель трилобита. Всѣ эти формы были найдены мною въ мѣстѣ перехода глауконитового песчаника въ глауконитовый известнякъ. Открытие это заставило меня еще разъ внимательно пересмотрѣть въ Музѣй Академіи Наукъ коллекцію покойнаго Фольборта и отобрать оттуда всѣ формы, носившія слѣды этого слоя, породу котораго я уже начиналъ хорошо отличать. Происходящія изъ этого же слоя окаменѣлости оказались, кромѣ того, въ Геологическомъ Музѣй Спб. Университета и въ Ревельскомъ Музѣй, а также въ частной коллекціи А. Э. Миквица, который любезно предложилъ ихъ мнѣ для обработки. Наконецъ, ехѣкурсируя лично въ 1899 и 1900 годахъ, я имѣлъ возможность обогатить свою коллекцію еще нѣсколькими формами, а также прослѣдить этотъ горизонтъ какъ въ Петербургской губерніи, такъ и въ Эстляндіи и выяснить его отношеніе къ соседнимъ пластамъ. Открытая въ верхней части нашей глауконитовой толщи фауна позволяетъ уже приблизиться къ решенію вопроса о ея возрастѣ и ея отношеніи къ образованіямъ Скандинавскаго полуострова.

Зеленая глауконитовая толща, подстилающая плитняки, имѣеть у насъ наибольшую мощность около Балтійскаго порта, гдѣ, по измѣреніямъ Гольма, она достигаетъ 5,5 метровъ въ толщину. Далѣе на востокъ мощность ея сильно уменьшается, и толща почти выклинивается у Ямбурга и Нарвы; здѣсь выклинивается также и диктіонемовыій сланецъ, вслѣдствіе чего глауконитовая порода налагаетъ непосредственно на унгулитовый песчаникъ. Къ востоку отъ Ямбурга мощность ея снова возрастаетъ, но нигдѣ она не достигаетъ и третьей части своихъ размѣровъ у Балтійскаго порта. Нижняя ея граница выражена всюду крайне рѣзко — глауконитовая толща залегаетъ на размытой поверхности диктіонемоваго сланца и содержитъ мѣстами окатанные его обломки.

Что касается состава глауконитовой толщи, то онъ колеблется, смотря по мѣсту. У Балтійскаго порта она состоить изъ округленныхъ зеренъ кварца и зеренъ глауконита, связанныхъ глинистымъ или кремнистымъ цементомъ. Въ нижней ея части встрѣчаются небольшіе обломки кристаллическихъ породъ, окатанные кусочки горючаго сланца и стяженія сырнаго колчедана. Здѣсь именно и былъ найденъ *Obolus siluricus* Eichw., а впослѣдствіи Шмидтомъ и Миквицемъ еще нѣсколько новыхъ формъ, упомянутыхъ выше. По мѣрѣ приближенія къ верхней ея границѣ содержаніе известіи постепенно увеличивается, порода начинаетъ вскипать, кварцевыя зерна мало-по-малу исчезаютъ, и послѣ одного или двухъ глинистыхъ прослоевъ начинаются банки плотнаго глауконитового известняка съ *Megalaspis planilimbata*. Такой же приблизительно составъ имѣеть глауконитовая толща во всей Эстляндіи вплоть до Нарвы и Ямбурга, гдѣ она, какъ я уже сказалъ, почти совершенно выклинивается. Въ обнаженіи р. Луги около города Ямбурга на песчаникъ съ унгулитами налагаетъ темная зелено-вато-фиолетовая глина, изрѣдка подстилаемая свѣтлозеленымъ пескомъ. Выше глина свѣтлѣетъ, дѣлается свѣтлозеленої и накрывается плитнякомъ, нижніе слои котораго переполнены окатанными кварцевыми зернами. Въ глины встрѣчаются гальки и обломки

темнокрасного и фиолетового известняка. Общая мощность глауконитовой толщи здесь всего лишь 8—10 сантиметровъ.

Къ западу отъ Петербурга въ предѣлахъ Петербургской губерніи глауконитовая толща представлена либо зеленымъ песчаникомъ, который въ верхней части вскипаетъ отъ кислоты, либо зелеными рыхлыми глинистыми песками, либо даже глинами зеленаго, бураго и красновато-желтаго оттѣнковъ съ прослойми песка. Мощность ея на этомъ протяженіи колеблется отъ 40 до 80 сантиметровъ, рѣдко доходя до 1 метра.

Нѣсколько иначе представлена глауконитовая толща на Поповкѣ. Она имѣеть здесь около  $\frac{1}{2}$  метра въ толщину (0,55 м.) и сложена изъ глауконитового песчаника, постепенно переходящаго кверху въ глауконитовый мергель съ разсѣянными въ немъ кварцевыми зернами. Въ этой верхней части толщи и была впервые открыта описываемая мною далѣе фауна.

Такъ какъ въ этой фаунѣ еще нѣть *Megalaspis planilimbata*, которая характеризуетъ собою начало глауконитового известняка, а съ другой стороны и самая порода, заключающая открытую нами фауну, петрографически стоитъ гораздо ближе къ глауконитовому песчанику, чѣмъ къ глауконитовому известняку, то я причисляю ее къ первому изъ нихъ, т.-е. къ подъярусу *B<sub>1</sub>*. Въ то же время фауна, открытая въ верхней части глауконитовой толщи на Поповкѣ, имѣеть совершенно другой характеръ, чѣмъ фауна, известная изъ нижнихъ слоевъ ея у Балтійского порта. Такъ въ ней нѣть *Obolus siluricus* и другихъ формъ беззмѣковыхъ плеченогихъ, и она состоитъ изъ замочныхъ плеченогихъ и трилобитовъ. Вотъ почему я раздѣляю подъярусъ *B<sub>1</sub>* на два горизонта—нижній *B<sub>1</sub>α* съ *Obolus siluricus* и верхній *B<sub>1</sub>β* съ фауной, описание которой я даю дальше. Въ Эстляндіи, по крайней мѣрѣ на крайнемъ ея западѣ, въ нижней части глауконитового песчаника встрѣчаются представители первой фауны, въ верхней части представители второй фауны. Въ Петербургской же губерніи въ глауконитовой породѣ встрѣчаемы были мною исключительно представители второй фауны, и лишь въ самомъ низу ея обломки *Obolus siluricus*.

Въ востоку отъ Петербурга подъярусъ *B<sub>1</sub>* сложенъ преимущественно глинами зеленаго, бураго, нерѣдко красновато-фиолетового цвѣта съ прослойми глинистаго песка и зеленаго мергеля. Такой составъ подъяруса мы видимъ, напр., по р. Тоснѣ, въ берегахъ которой наблюдается слѣдующее чередованіе слоевъ сверху внизъ:

a. плотный глауконитовый известнякъ, залегающій толстыми банками . . . . .	2,60 метр.
b. сѣровато-фиолетовая глина съ глауконитомъ и прослойми песку .	0,31 "
c. желто-зеленый песокъ . . . . .	0,03 "
d. сливной зеленый (известковистый) песчаникъ . . . . .	0,20 "
e. грубозернистый зеленый песчаникъ . . . . .	0,07 "
f. зеленая глина съ глауконитомъ . . . . .	0,08 "

g. песокъ и песчаникъ, внизу красный и желтый, вверху зеленый съ глауконитомъ . . . . .	0,22 метр.
h. диктіонемовий сланецъ . . . . .	0,17 "

Къ горизонту  $B_1\beta$  здѣсь могутъ быть отнесены слои  $b - g$ .

Свиту приблизительно такого же состава можно наблюдать на рр. Лавѣ и Вайпалѣ.

На крайнемъ востокѣ нашей силурійской площади по рр. Волхову и Сяси, ярусъ  $B_1$  представленъ тоже свитою чередующихся между собою рыхлыхъ осадковъ, причемъ въ верхней ея части уже появляются представители фауны глауконитового известняка. Для характеристики приведу два разрѣза, снятые мною: одинъ на правомъ берегу р. Волхова въ 2 верстахъ ниже Старой Ладоги около усадьбы князя Шаховскаго, другой — на ломкѣ Веснина на землѣ Бабкова около той же Ладоги.

Въ первомъ изъ нихъ обнажаются сверху внизъ слѣдующіе слои:

a) глауконитовый плитнякъ (дикарь); нижніе слои его тонки и раздѣлены прослоями зеленаго мергеля, который образуетъ подобіе корки, легко выѣтывающейся и освобождающей при выѣтраніи множество окаменѣлостей, главнымъ образомъ брахіоподъ. . . . .	— метр.
b) фіолетово-зеленая глина . . . . .	0,15 "
c) матово-зеленый мергель . . . . .	0,25 "
d) зеленая глина . . . . .	0,05 "
e) зеленый мергель . . . . .	0,05 "
f) зеленая глина . . . . .	0,14 "
g) глауконитовый песокъ . . . . .	0,12 "
h) черный глинистый (диктіонемовый) сланецъ . . . . .	0,40 "
i) рыхлый песчаникъ, вверху съ тонкими прослоями глины, заканчивающійся наверху банкою колчеданистаго песчаника . . . . .	8,80 "

Описываемая далѣе фауна встрѣчена была мною въ слояхъ  $c - g$ , особенно въ верхнемъ изъ нихъ — въ матово-зеленомъ мергелѣ. Другимъ слоемъ, заключающимъ окаменѣлости, являются здѣсь слои  $a$ , особенно зеленая глауконитовая корка плитъ глауконитового известняка, освобождающая при выѣтраніи массу ископаемыхъ остатковъ, главнымъ образомъ брахіоподъ, принадлежащихъ родамъ *Orthis* и *Plectella*. Формы эти, представляющія множество вариацій и переходовъ, стоять чрезвычайно близко къ видамъ изъ нижележащаго мергеля, но вмѣстѣ съ тѣмъ онъ тѣсно призываютъ къ формамъ глауконитового известняка. Кромѣ *Orthis* и *Plectella*, я находилъ здѣсь *Cyrtometopus* sp., *Megalaspis aff. planilimbata*, *Orthisina aff. ingrlica*, *Orthisina aff. radians* Eichw., *Siphonotreta* sp. и остатки *Cystoidea*. Такимъ образомъ мы видимъ,

что горизонтъ  $B_{\text{I}}\beta$  не отдѣленъ сколько-нибудь рѣзко отъ вышележащаго известняка, но связанъ съ нимъ какъ стратиграфически, такъ и палеонтологически.

Въ другомъ разрѣзѣ я наблюдалъ слѣдующее чередованіе слоевъ.

a) сѣрий зернистый известнякъ съ глауконитомъ, носящиій название „бѣлоглаза“ . . . . .	0.24 метр.
b) синій глауконитовый известнякъ съ мергелистою коркою . . . . .	0.22 "
c) зеленый глауконитовый мергель . . . . .	0.22 "
d) зеленовато-красная глина . . . . .	0.10 "
e) глауконитовый мергель . . . . .	0.04 "
f) диктіоневый сланецъ, налегающій на неровную поверхность плотнаго песчаника, окрашенного разложившимся сѣрымъ колчеданомъ въ яркокрасный цвѣтъ . . . . .	0.80 "

И здѣсь также къ горизонту  $B_{\text{I}}\beta$  могутъ быть отнесены слои *c*, *d*, *e*, слой же *b* можно считать уже началомъ глауконитового известняка ( $B_{\text{II}}$ ), такъ какъ въ немъ появляются формы, характерныя для зоны *Megalaspis planilimbata*.

## 2. Описаніе фауны горизонта $B_{\text{I}}\beta$ .

### *Triarthrus Angelini* Linnrss.

Табл. I, фиг. 1.

1869. — Linnarsson. Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar. S. 70. Taf. II, fig. 28.  
1882. — Brögger. Die Sil. Etagen 2 u. 3. S. 112. Taf. III, fig. 1, 1a. Taf. XII, fig. 1, 1a.

Средняя часть головогруднаго щита этой формы найдена мною на Поповѣ въ зеленой глауконитово-известковой породѣ, содержащей въ обиліи кварцевыя зерна.

Длина головогруднаго щита 3,8 mm. Глабель имѣеть почти правильную квадратную форму, лишь немного съуживаюсь къ переднему краю. Съ боковъ въ нее врѣзываются двѣ пары боковыхъ бороздокъ, впереди которыхъ имѣются еще по одной ямочкѣ съ каждой стороны. Глубокая затылочная борозда отдѣляетъ отъ глабели затылочное кольцо, распирающееся по серединѣ и съуженное по бокамъ. Затылочная борозда продолжается на боковыя части головогруднаго щита. Впереди глабели находится краевая каемка (limbus); продолжается ли она на боковыя части головогруднаго щита, сказать трудно, такъ какъ нашъ экземпляръ въ этой своей части сохраненъ довольно плохо. Неподвижныя части щекъ довольно круто падаютъ назадъ; по краямъ ихъ замѣтны слабыя дугообразныя бороздки, ограничивающія, вѣроятно, глазныя возвышенія.

Какъ видно изъ описанія и изображенія найденной формы, она нѣсколько отличается отъ изображеній, помѣщенныхъ въ сочиненіяхъ Линнассона и Брёггера.

На изображеніяхъ, даваемыхъ этими авторами, краевая и дорзальная борозды не сходятся между собою, и Брёггеръ въ своемъ описаніи прямо указываетъ, что гладель не достигаетъ краевой каемки, будучи отдѣлена отъ нея ровною площадкою. Кроме того, въ изображеніяхъ обоихъ авторовъ краевой шовъ проходитъ нѣсколько ближе къ гладели, чѣмъ это наблюдается на моемъ экземпляре. Размѣры, указываемые Линнарсономъ и Брёггеромъ, также немного отличаются отъ размѣровъ моего экземпляра. Первый изъ нихъ опредѣляетъ длину головогруднаго щита въ 5—8 мм., второй 5—9 мм., тогда какъ мой экземпляръ имѣеть въ длину нѣсколько менѣе 4 мм. Вотъ тѣ мелкія различія, которыя обнаруживаются наша форма, но онѣ настолько незначительны, что ее можно признать настоящимъ *Triarthrus Angelini Linnae*. Найденная форма является пока первымъ и единственнымъ русскимъ представителемъ группы *Olenidae*, которая, какъ известно, до сихъ поръ была совершенно неизвѣстна въ русскихъ кембріосилурійскихъ образованіяхъ.

### *Megalaspis Leuchtenbergi* n. sp.

Табл. I, фиг. 2, 2a.

1843. *Asaphus Centron* Hrz. v. Leuchtenberg. Beschreibung einiger neuen Thierreste der Urwelt von Zarskoje Selo. S. 6. Taf. I, Fig. 1 u. 2.  
 1858. " " Hoffmann. Sämtliche bis jetzt bekannte Trilobiten Russlands. Verh. d. K. Min. Ges. zu St. Petersburg Jahrg. 1857—58. S. 48. Taf. V, fig. 1a, b.  
 1860. " " Eichwald. Lethaea rossica, p. 1457.

Отъ этой формы я имѣю лишь среднюю часть головогруднаго щита, ограниченную вѣтвями лицевого шва. Гладель имѣеть яйцевидную форму и немного сжата съ боковъ на уровнѣ глазъ. Выпуклая часть ея не доходитъ до мыста соединенія вѣтвей лицевого шва, но отдѣлена отъ него площадкою. По бокамъ гладели замѣтны неясныя краевые борозды, ограничивающія щечные возвышенія. Затылочная борозда отсутствуетъ. Глаза плоскія.

### Размѣръ формы.

Длина средней части головогруднаго щита отъ задняго края до мыста соединенія лицевыхъ швовъ . . . . .	39	мм.
Длина гладели (приблизительно) . . . . .	29	"
Ширина гладели въ передней ея части . . . . .	16	"
"      "      позади глазъ . . . . .	18	"
Разстояніе между спинными бороздами у задняго края . . . . .	17	"
Ширина передней расширенной части между вѣтвью лицевого шва . . . . .	26	"
Разстояніе между концами глазъ . . . . .	27	"
Разстояніе между заднимъ концомъ глазъ и заднимъ краемъ головы . . . . .	11	"

Форма эта найдена мною на рѣчкѣ Поповкѣ близъ Павловска. Отсюда же проходитъ болѣе полный экземпляръ головогруднаго щита съ частью щекъ, описанный герцогомъ Лейхтенбергскимъ. Авторъ указываетъ, что форма была найдена „bei Graffskaia Slawanka in der untersten chloritreichen kieseligen Kalkschicht“. Описанный тамъ же подъ тѣмъ же названіемъ обломокъ хвостового щита, хотя, по свидѣтельству автора, и былъ найденъ на томъ же мѣстѣ, въ томъ же слоѣ и въ кускахъ той же породы. („Weil ich dieses Exemplar am denselben Orte und in demselben Gesteine und ganz in der Nѣhe des obigen Kopfschild fand“), однако, повидимому, происходитъ изъ гораздо болѣе новыхъ слоевъ, приблизительно  $B_{n\gamma}$ , въ которыхъ мѣстами попадаются обильныя скопленія глауконита. Наша форма стоитъ ближе всего къ *Megalaspis planilimbata* Ang. особенно къ изображеніямъ послѣдней въ работѣ Вимана о Shumardiaschiefer Нерике<sup>1)</sup>.

Та же, повидимому, форма, но только въ крайне плохомъ сохраненіи была найдена мною въ томъ же горизонтѣ въ обнаженіи по р. Изенгофѣ въ Эстляндіи.

*Megalaspis Pogrebowi* n. sp.

Табл. I, фиг. 3.

Хвостовый щитъ трехугольнаго очертанія, сильно выпуклый и окаймленный вогнутой краевою каймой. Средняя или осевая лопасть (*rhachis*) продолжается лишь до краевой каемки и выражена довольно слабо, причемъ сегменты можно различить только въ передней ея части. На боковыхъ лопастяхъ сегментировка выражена еще слабѣе. Ясно различимъ только первый сегментъ, отдѣляющій отъ хвостового щита его передний край съ фасетами. Длина хвостового щита 46 мм., наибольшая ширина 55 мм. По своимъ вицѣннымъ признакамъ этотъ хвостовый щитъ принадлежить несомнѣнно къ роду *Megalaspis*, именно къ группѣ *Extenuati*. Больше всего онъ напоминаетъ хвостовый щитъ *Meg. extenuata*, отличаясь, однако, отъ него своею значительной выпуклостью.

Форма эта была найдена на Поповкѣ Н. Ф. Погребовымъ во время совмѣстной экспедиціи. Въ честь его я и называю эту видъ.

*Megalaspides Schmidtii* n. sp.

Табл. I, фиг. 4.

Хвостовый щитъ параболической формы со слабо выраженою осевою лопастью или *rhachis*. Послѣдняя не доходитъ до задняго края щита, занимая приблизительно  $\frac{3}{4}$  длины его и образуя у своего конца небольшое возвышение. Вместо сегментовъ

<sup>1)</sup> C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Arkiv f r Zoologi utgifvet af K. Svenska Vet. Akad. i Stockholm. Bd. 2. № 11, taf. II, fig. 6, 7 и 9.

на осевой лопасти находятся поперечные острые валики, симметрически расположенные по обѣимъ сторонамъ *rhachis*'а и отдѣленные другъ оть друга неглубокими и широкими бороздками. На боковыхъ лопастихъ этимъ бороздкамъ соотвѣтствуютъ слабо выраженные линіи. Ширина *rhachis* у передняго края хвостоваго щита составляетъ приблизительно  $\frac{1}{5}$  всей ширины щита.

Ближе всего по своему очертанію, по устройству боковыхъ фасеттъ и по своеобразной сегментировкѣ видъ этотъ стоитъ къ формѣ, описанной Гольмомъ изъ *Phyllograptus-schiefer* Далекарліи подъ названіемъ *Megalaspis dalecarlicus* и выдѣленной впослѣдствіи Брёггеромъ, на основаніи строенія гипостомы, въ новый родъ *Megalaspides*<sup>1)</sup>

Отъ этой формы я имѣю два хвостовые щита, найденные мною на Поповкѣ и на Ижорѣ.

## Размѣръ.

*Ptychopyge* (?) *Inostranzewi* n. sp.

Табл. I. фиг. 5.

Хвостовый щитъ полуокруглого очертанія со слабо выраженнымъ rhachis. Послѣдній занимаетъ немнога болѣе  $\frac{2}{3}$  длины щита, быстро съуживается кзади и оканчивается возвышениемъ. Противъ этого возвышенія задній край имѣть слабую выемку. Какъ rhachis, такъ и боковыя лопасти лишены всякихъ слѣдовъ сегментировки, и хвостовый щитъ является совершенно гладкимъ. По бокамъ переднаго края имѣются узенькия фасетты.

## Размѣръ.

*Megalaspis* (?) sp.

Табл. I. фиг. 6.

Слабо выпуклый пигидий, овальной или скорѣе параболической формы съ поперечнымъ діаметромъ немнога болѣе продольнаго. Поверхность сильно стерта, вслѣдствіе чего представляется совершенно гладкой, безъ реберъ и осевой лопасти. Впрочемъ послѣдняя

<sup>1)</sup> W. C. Brögger. Ueb. die Ausbildung des Hypostoms bei einigen skandinavischen Asaphiden. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N° 82, 1886.

была вѣроятно выражена на хорошо сохранившихся экземплярахъ. На это указываетъ выпуклая дуга на переднемъ краю хвостового щита, ограниченная по бокамъ значительными вдавленіями. Съ боковъ передній край склоненъ фасеттами полулистовидной формы длиною около  $\frac{2}{3}$  боковыхъ частей передняго края.

### Размѣры.

Длина . . . . .	34	мм.
Наибольшая ширина . . . . .	46 $\frac{1}{2}$	"
Ширина осевой дуги . . . . .	14	"
Длина фасеттъ . . . . .	14	"

Форма эта найдена А. Э. Миквицемъ подъ глинтомъ у Пейтгофа въ Эстляндіи въ породѣ, совершенно не отличимой отъ такой же породы на Поповѣ. Трудно сказать, къ какой группѣ азифидъ принадлежитъ этотъ хвостовый щитъ; болѣе всего онъ напоминаетъ нѣкоторыя формы мегаласпидъ изъ такъ называемыхъ желтяковъ (*B<sub>u</sub>B*)

### *Orthis recta* Pand.

Табл. I, фиг. 7, 7a—d, 8, 9.

1830. *Porambonites rectus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches. S. 97, Tab. XI, fig. 7a—7c.  
 1840. *Terebratula brevirostris* (partim) Эйхвальдъ. О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндії. Стр. 160.  
 1841. *Terebratula brevirostris* Leop. v. Buch. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen Russlands (in Sämtl. Schriften. Bd. IV. S. 571).  
 1845. *Spirifer rectus* Verneuil. Paléontologie de Russie, p. 140, pl. VI, fig. 16a, b, c, d.  
 1860. *Platystrophia recta* Eichwald. Lethaea rossica, p. 807.

Раковина окруженно пятиугольного очертанія, часто неравносторонняя. Обѣ створки выпуклыя и почти одинаковой величины; поверхность ихъ покрыта простыми гладкими ребрами, числомъ около 20. Брюшная створка имѣетъ синусъ, а спинная—соответствующее ему сѣдло; и тотъ, и другое выражены крайне слабо и замѣтны обыкновенно лишь у зубчатаго лобнаго края. Обѣ створки имѣютъ явственные area, скрытыя иногда сближенiemъ макушекъ, изъ которыхъ наиболѣе выдается макушка брюшной створки. Короткая замочная линія (около  $\frac{1}{3}$  поперечного діаметра раковины) иногда увеличена по бокамъ ушкообразными отростками. На макушкѣ брюшной створки иногда просвѣчиваются сквозь раковину двѣ короткія темныя линіи, соединяющіяся дугою, а на противоположной макушкѣ одна темная линія, продолжающаяся около трети длины раковины.

Отпрепарированная мною внутренность спинной или малой створки напоминаетъ *Orthis Carausicii* Salt. <sup>1)</sup> изъ тремадокскихъ отложений Англіи. Въ глубинѣ дельтидіаль-

<sup>1)</sup> Davidson. A Monograph of the British fossil Brachiopoda, vol. III, p. 229, pl. XXXIII, fig. 1—7; vol. V, p. 182, pl. XIV, fig. 21—27.

ной ямки ясно различимъ замочный отростокъ, имѣющій видъ короткаго продольнаго валика, не доходящаго до самой макушки. Дельтидіальная щель ограничена съ боковъ круральными отростками, расходящимися подъ острымъ угломъ и немного торчащими вверхъ. Книзу отъ нихъ отходять замочные пластинки, соединяющіяся между собою въ глубинѣ дельтидіальной щели въ одну перегородку, которая продолжается до середины створки и раздѣляетъ мускульную впечатлѣнія. Послѣднія имѣютъ продолговатую форму и расположены въ количествѣ двухъ паръ тѣсно по бокамъ перегородки.

### Размѣры раковины.

Средняя длина 8 измѣренныхъ экземпляровъ . . . . .	13	мм.
Наибольшая ширина. . . . .	14,8	"
Толщина или вышина . . . . .	8,5—9,6	"

Форма эта была впервые описана Пандеромъ, который далъ очень точное ея изображеніе, затѣмъ о ней упоминаютъ Эйхвальдъ въ своей Silurische Formation von Ehstland и Леопольдъ фонъ-Бухъ. Оба относятъ ее къ виду *Terebratula aequirostris*. Точное изображеніе и описание ея мы находимъ затѣмъ у Вернейля, который назвалъ ее *Spirifer rectus* и отдѣлилъ ее отъ близкой къ ней другой формы *Spirifer Panderi*. (*Porambonites striatus* Pand.). Наконецъ, мы находимъ ея описание въ *Lethaea rossica* Эйхвальда, гдѣ дается впервые точное указаніе на мѣстность и слой, откуда она происходитъ, а именно „dans le calcaire à Orthocératites à grains verts de rygoxène de Popowa et de Poulkowa“.

Описываемый видъ, встрѣченный мною впервые въ коллекціяхъ Эйхвальда и Фольборта изъ Поповки и Пулковки, обратилъ мое вниманіе частицами зеленой породы, заполнявшей промежутки между ребрами. Впослѣдствіи мнѣ удалось найти его въ цѣломъ рядѣ выходовъ глауконитовой толщи по Поповкѣ, по Волхову, по р. Сарѣ (близъ с. Шумъ), по р. Вайпалѣ, по Тоснѣ и по р. Изенгофѣ въ Эстляндіи. Онъ обладаетъ вообще значительнымъ горизонтальнымъ распространеніемъ. Наряду со слѣдующею формою онъ является одной изъ характерныхъ окаменѣлостей горизонта *B.B.*

Наша форма встрѣчается, повидимому, и въ Швеціи. Такъ, *Orthis* sp., описываемая К. Виманомъ въ его статьѣ: Studien über das Nordbaltische Silur (Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Bd. VI. S. 63, Taf. III, fig. 13—15) и происходящая изъ *Obolussandstein*, представляется мнѣ тождественной съ нашимъ видомъ.

*Orthis striata* Pand.

Табл. I, фиг. 10, 10a—d.

1830. *Porambonites striatus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches. S. 97, tab. XI, fig. 8.  
 1840. *Terebratula brevirostris* (*partim*) Эйхвальдъ. О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндіи. Стр. 160.  
 1845. *Spirifer Panderi* Verneuil. Paléontologie de Russie, p. 141, pl. VI, fig. 10a—c.  
 1860. *Platystrophia striata* Eichwald. Lethaea rossica, p. 807.

Форма, весьма близкая къ предыдущей. Раковина ея меньшихъ размѣровъ и болѣе выпуклая, чѣмъ у *Orthis recta*, имѣеть всегда по бокамъ замочной линіи ушкообразные отростки. Ребра, число которыхъ меньше, чѣмъ у предыдущаго вида, являются болѣе острыми и высокими; они сопровождаются иногда добавочными ребрами, которые начинаются обыкновенно на боковой поверхности главныхъ реберъ и затѣмъ постепенно утолщаются къ лобному краю, не достигая однако и здѣсь размѣровъ послѣднихъ. Лобный край явственно зубчатый, причемъ зубцы острѣе, а промежутки глубже, чѣмъ у предыдущаго вида. Синусъ и сѣдло выражены, напротивъ, столь же слабо. 4 экземпляра этой формы, которыми я располагаю, происходятъ всѣ изъ коллекціи Фольборта и найдены на Поповкѣ. Кромѣ того одинъ экземпляръ этого вида найденъ мною на Волховѣ.

*Orthis transversa* Pand.

Табл. I, фиг. 11.

1830. *Productus transversus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches. S. 85, tab. XXI, fig. 7.

Раковина полуовального очертанія, приблизительно одинаковыхъ размѣровъ въ длину и ширину. Брюшная створка выпуклая; наибольшая вышина ея по серединѣ. Спинная створка почти плоская и имѣетъ небольшой синусъ, постепенно разрастающейся къ переди, вслѣдствіе чего вдоль боковыхъ краевъ и лобнаго края она дѣлается немногого вогнутой. Раковина покрыта довольно острыми ребрами, число которыхъ къ лобному краю увеличивается, благодаря появлению новыхъ реберъ въ промежуткахъ между прежними. На серединѣ раковины число реберъ колеблется между 25 и 30. Area имѣются на обѣихъ створкахъ, причемъ delthyrium брюшной створки закрытъ замочнымъ отросткомъ противоположной створки. По бокамъ дельтидіальной щели на брюшной створкѣ расположены небольшие зубы, отъ которыхъ отходятъ внизъ короткія зубныя пластинки, соединяющіяся съ дномъ раковины. Если смотрѣть сверху на внутренность брюшной створки, то макушка закрываетъ зубныя пластинки. Внутри раковины слѣды прикрепленія мускуловъ не замѣтны.

Изображенный экземпляръ происходитъ изъ коллекціи Фольборта. Кромѣ того, я находилъ этотъ видъ на р. Поповкѣ, а также по р. Сарѣ (близъ с. Шумъ) и по р. Вайпалѣ на востокѣ Петербургской губерніи.

*Orthis transversa* var. *latestriata* n. var.

Табл. I, фиг. 12, 12a.

Въ коллекції Фольборта, а также около с. Шумъ по р. Сарѣ я нашелъ форму, очень близкую къ предыдущему виду, отличающуюся только меньшимъ числомъ реберъ, (около 20), которые являются притомъ болѣе круглыми и широкими. Я называю эту форму var. *latestriata*.

*Orthis incurvata* n. sp.

Табл. I, фиг. 13, 13a—b.

Раковина окружленно пятиугольного очертанія. Брюшная створка сильно выпуклая съ рѣзко загнутую макушкою, вслѣдствіе чего почти  $\frac{1}{4}$  брюшной створки приходится позади замочной линіи или, вѣрнѣе, перпендикуляра, возстановленаго къ замочной линіи. Наибольшая высота ея приходится немного впереди этого перпендикуляра. Спинная створка плоская, но, благодаря расширению синуса, дѣлается немного вогнутою къ краямъ. Вдоль замочной линіи обѣ створки столь тѣсно соприкасаются другъ съ другомъ, что area не видно. Раковина покрыта довольно острыми ребрами, число которыхъ возрастаетъ къ лобному краю, благодаря появлению новыхъ реберъ на склонахъ главныхъ реберъ. Въ мѣстѣ наибольшаго изгиба раковины число реберъ около 20.

Отъ этой формы я имѣю всего одинъ экземпляръ съ Поповки изъ коллекціи Фольборта.

*Orthis Christianiae Kjerulff.*

Табл. I, фиг. 14, 14a, 15, 16.

1865. *Orthis Christianiae Kjerulff.* Veiviser ved geologiske excursioner i Christiania omegn. P. 1—3. Fig. 8a, b, c.  
1882. „ „ „ Brögger. Die Silur. Etagen 2 u. 3. S. 48, tab. X, fig. 14a, b, c.

Раковина поперечно овального очертанія; обѣ створки выпуклые, причемъ спинная створка имѣетъ углубленія или синусы, которому соответствуетъ сѣдло брюшной створки. Макушка брюшной створки нѣсколько загнута, вслѣдствіе чего самое высокое мѣсто этой створки лежитъ не на серединѣ ея, а ближе къ замочному краю. Обѣ створки имѣютъ area съ открытымъ трехугольнымъ отверстиемъ. Раковина покрыта многочисленными ребрами или складками, отличительною особенностью которыхъ является ихъ неодинаковая высота, происходящая отъ того, что ребра, появляющіяся въ промежуткахъ между главными, хотя и достигаютъ вскорѣ ихъ размѣровъ въ ширину, но все же остаются нѣсколько ниже ихъ. Вслѣдствіе неодинаковой высоты реберъ, возникаетъ, благодаря игрѣ тѣней, довольно своеобразный рисунокъ, составляющей отличительную особенность этого вида. Иногда на раковинѣ выступаетъ 4—6—8 реберъ, сохраняющихъ отъ ма-

кушки до лобного края свой высокий гребень. Особенно рѣзко бывають выражены на спинной створкѣ два ребра, ограничивающія собою синусъ. Размеры раковины весьма различны. Одинъ изъ маленькихъ экземпляровъ (но не изъ самыхъ мелкихъ) моей коллекціи имѣеть въ длину 8 mm., а въ ширину 10 mm., тогда какъ самая крупная изъ имѣющихъ у меня формъ обладаетъ продольнымъ диаметромъ въ 14 mm., а поперечнымъ въ 19 mm.

Отъ этой формы мнѣ удалось отпрепарировать внутреннее строеніе какъ брюшной, такъ и спинной створки. Въ первой изъ нихъ зубы очевидно поддерживались зубными пластинками (средняя часть агеа съ дельтидіальной щелью и замочными зубами нѣсколько обломана на нашемъ экземпляре). Продолженіемъ зубныхъ пластинокъ являются двѣ невысокія перегородки, вскорѣ сближающіяся между собою, загибаясь при этомъ назадъ. Отъ мѣста соединенія перегородокъ отходилъ назадъ къ макушкѣ мало замѣтный валикъ, раздѣлявшій, повидимому, мускульные впечатлѣнія. У лобного края ребра замѣтны и съ внутренней стороны раковины.

Внутри спинной створки среди дельтидіальной щели находится небольшой замочный отростокъ. Зубные ямки ограничены съ внутренней стороны замочными пластинками, которые расходятся подъ тупымъ угломъ и выдаются въ видѣ короткихъ „сигур“ . Внутри раковины проходитъ продольное возвышеніе, соответствующее синусу обратной стороны, и расходятся складки и бороздки, соответствующія ребрамъ наружной поверхности.

Описанная форма обнаруживаетъ полнѣйшее сходство съ изображеніями Черульфа и Брѣггера. Изъ другихъ видовъ ближе всего стоитъ къ нему, какъ это отмѣтилъ уже Брѣггеръ, *Orthis lenticularis*, форма, появляющаяся еще въ *Paradoxides Beds* и представляющая, можетъ быть, родоначальника пашей формы. Для горизонта *B3* описанный видъ служить одной изъ руководящихъ окаменѣостей; кромѣ Поповки, откуда происходятъ экземпляры коллекціи Фольборта и мои первыя находки, онъ найденъ мною по Волхову у Старой Ладоги, на р. Вайпалѣ, по р. Ижорѣ, по р. Пулковѣ и по р. Изенгофѣ въ Эстляндіи.

### *Orthis tetragona* Pand.

Табл. II, фиг. 10, 10a—b, 11, 12.

1830. *Productus tetragonus* Pander. Beitrage zur Geognosie des Russ. Reiches S. 86, tab. XXVII, fig. 8a, b, c.

Раковина поперечно-овального очертанія, имѣющая наибольшіе размѣры вдоль замочнаго края. Брюшная створка сильно выпуклая, спинная плоская съ небольшимъ синусомъ. Обѣ створки имѣютъ агеа съ треугольнымъ отверстиемъ. Поверхность раковины покрыта многочисленными мелкими ребрами, число которыхъ постоянно увеличивается прибавленіемъ новыхъ реберъ, начинаяющихся на боковой поверхности прежнихъ. Кромѣ того наблюдаются концентрическія складки, чрезвычайно тѣсно расположенные у лобного края, вслѣдствіе чего раковина пріобрѣтаетъ здѣсь какъ бы чешуйчатый видъ. Благо-

даря такому налеганію концентрическихъ круговъ наростанія даже спинная створка дѣлается выпуклою вдоль лобнаго края.

Внутри брюшной створки по обѣимъ сторонамъ дельтидіальной щели торчатъ небольшие зубы, имѣющіе по бороздкѣ на сторонѣ, обращенной внутрь, и поддерживаются зубными пластинками. Послѣднія, направляясь внизъ, сейчасъ же сливаются со скорлупой, превращаясь въ невысокія перегородки, и затѣмъ соединяются въ одну перегородку, которая продолжается почти до середины раковины. Такимъ образомъ въ глубинѣ ма-кушки обособляется небольшое ромбическое углубленіе, отгороженное отъ остальной части раковины продолженіями зубныхъ пластинокъ. Мускульныхъ отпечатковъ не видно. Лобный край удержанъ ребрами, которые переходятъ на него съ наружной поверхности.

Внутри спинной створки по серединѣ дельтидіальной щели выдается мощный замочный отростокъ. По сторонамъ его имѣются глубокія ямки, ограниченныя съ боковъ довольно мощными замочными пластинками, расходящимися почти подъ прямымъ угломъ. Съ наружной стороны ихъ располагаются зубныя ямки, расходящіяся подъ угломъ больше прямого. Замочный отростокъ помѣщается на продолженіи того продольного возвышенія, которое въ видѣ перегородки продолжается до середины раковины и раздѣляетъ очень глубокіе и отчетливо выраженные мускульные отпечатки. Послѣдніе состоятъ изъ 2 паръ, изъ которыхъ рѣзко обозначена передняя пара. Къ лобному краю плоская спинная створка становится выпуклой; соответственно этому внутри этой створки замѣчается колѣнчатый изгибъ, вслѣдъ за которымъ раковина поднимается вдоль лобнаго края вверхъ. Самый лобный край немного отогнутъ наружу и удержанъ ребрами, которыя переходятъ на него съ наружной поверхности.

#### Размѣры раковины:

	I.	II.	III.
Длина . . .	13 mm.	15	19
Ширина . . .	15,5 "	18	22
Высота . . .	6,4 "	7,7	8,1

Кромѣ экземпляровъ изъ коллекцій Фольборта форма эта найдена мною на Поповкѣ и на Волховѣ около Старой Ладоги.

#### *Orthis tetragona* var. *lata* Pand.

Табл. II, фиг. 13, 13a, 14, 14a.

1830. *Productus latus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches S. 88, tab. XXVII, fig. 9a, b, c.

*Orthis tetragona* весьма варьируетъ въ своихъ признакахъ, образуя много разновидностей болѣе или менѣе отличающихся отъ основной формы, нами описанной. Видъ, описанный Пандеромъ подъ именемъ *Productus latus*, представляетъ одну изъ такихъ

разновидностей. Форма эта, весьма близкая къ основной формѣ, является нѣсколько болѣе вытянутой въ поперечномъ направлении и обладаетъ болѣе тонкой раковиной. Брюшная створка менѣе выпукла, чѣмъ у основной формы, спинная же, будучи вначалѣ плоской съ очень рѣзкимъ синусомъ, къ лобному краю дѣлается вогнутой, получая, слѣдовательно, изгибъ въ обратную сторону, чѣмъ у основной формы (ср. fig. 14a и 10b). Изгибъ этотъ, какъ и тамъ, вызванъ чешуйчатымъ налеганіемъ концентрическихъ полосъ наростанія. Синусу спинной створки иногда соотвѣтствуетъ сѣдло брюшной створки, и лобный край является уже изогнутымъ.

Основная форма и var. *lata*, а также нѣкоторыя другія разновидности этого вида въ большомъ количествѣ имѣются въ коллекціи Фольборта. Слѣды породы, сохранившіеся на нѣкоторыхъ экземплярахъ, указываютъ на нѣсколько болѣе высокій горизонтъ, а именно имѣютъ сходство съ известнякомъ зоны *Megalaspis planilimbata*. Во время моей экспедиціи лѣтомъ 1900 года мнѣ удалось встрѣтить описаныя формы *in situ*, а именно въ одномъ крайне интересномъ разрѣзѣ на ломкѣ Веснина (на землѣ Бабкова) около Старой Ладоги<sup>1)</sup>. Здѣсь они были найдены мною какъ въ слоѣ *e* (соотвѣтствуетъ *B<sub>1</sub>B*), такъ и въ слоѣ *f* (принадлежать уже къ *B<sub>11</sub>A*). Такимъ образомъ *Orthis tetragona* и var. *lata*, а также слѣдующій видъ *Orthis abscissa* и многія формы изъ рода *Plectella*, хотя и принадлежать къ горизонту *B<sub>1</sub>B*, не могутъ служить однако руководящими его окаменѣлостями, во-первыхъ, въ виду крайней измѣнчивости своихъ признаковъ, во-вторыхъ, какъ переходящія и въ слѣдующій горизонтъ.

### *Orthis abscissa* Pand.

Табл. I, фиг. 17, 17a—b, 18, 18a—b, 19, 19a, 20, 20a.

1830. *Productus abscissus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches. S. 87, tab. XXVII, fig. 7a, b, c.

Къ этому виду я отношу рядъ формъ, повидимому мало похожихъ другъ на друга, но на самомъ дѣлѣ представляющихъ вариаціи одного вида, который вдобавокъ стоитъ чрезвычайно близко по своему внутреннему строенію и украшеніямъ скорлупы къ только что описанной *Orthis tetragona* и var. *lata*.

У основной формы раковина поперечно-ovalнаго очертанія. Брюшная створка выпуклая, спинная вначалѣ плоская съ синусомъ дѣлается къ лобному краю вогнутой. Ребра на поверхности раковины крупнѣе чѣмъ у *O. tetragona*, но увеличиваются тѣмъ же способомъ. Концентрическія полосы наростанія въ задней половинѣ раковинѣ рѣдки, но у лобнаго края весьма часты и дѣлаютъ переднюю часть раковины чешуйчатою. Самая первая или самая задняя полоса наростанія играетъ весьма важную роль у этого вида, такъ какъ въ зависимости отъ того, насколько она помѣщается къ

<sup>1)</sup> См. выше, стр. 5.

макушкѣй, находится весь наружный видъ раковины: какъ только на скорлупѣ появляется первая полоса наростанія, замочный край прекращаетъ свой ростъ, раковина наростиаетъ боками и получаетъ иная очертанія.

У разновидности, наиболѣе близкой къ основной формѣ (см. fig. 18, 18a—b), первая полоса наростанія помѣщается почти по серединѣ раковины. Наибольшая ширина все еще приходится вдоль замочной линіи, и отличіе отъ основной формы заключается лишь въ томъ, что раковина дѣлается немного болѣе выпуклой.

У слѣдующей разновидности (см. fig. 19, 19a) первая полоса наростанія находится въ задней трети раковины. Соответственно этому наибольшую ширину раковина имѣеть уже не вдоль замочной линіи, а вѣсколько впереди. Очевидно, съ появлениемъ первого колѣна ростъ раковины вдоль замочной линіи прекратился, и раковина продолжала расти боковымъ и лобнымъ краями. Благодаря этому, она пріобрѣла трапециoidalную форму; спинная створка сдѣлалась еще болѣе вогнутой, и брюшная стала ее облекать.

Еще раньше прекратился ростъ замочного края у послѣдней разновидности (fig. 20, 20a), которая вслѣдствіе этого пріобрѣла уже пятиугольное очертаніе, и брюшная створка сдѣлалась еще болѣе выпуклой и стала еще больше облекать спинную створку.

Я нарочно остановился вѣсколько подробнѣе на этомъ рядѣ формъ, такъ какъ ни въ одной другой группѣ силурійскихъ плеченогихъ мнѣ не приходилось наблюдать такъ хорошо выраженной зависимости между появлениемъ первой полосы наростанія и формою раковины. Соотношеніе это заслуживаетъ, чтобы на него было обращено вниманіе при изученіи семейства *Orthidae*, въ которомъ, насколько я замѣтилъ, этимъ соотношеніемъ нерѣдко обусловлены многочисленныя, подчасъ еле уловимыя, варіаціи во внѣшнихъ признакахъ.

Подобно *Orthis tetragona*, нашъ видъ со всѣми его разновидностями былъ разысканъ мною въ коллекціи Фольборта съ Поповки. Близъ Старой Ладоги форма встрѣчена мною въ горизонтѣ *B<sub>4</sub>B*, но переходитъ и въ вышележащей горизонтъ *B<sub>1</sub>A*.

### *Orthis Bocki* n. sp.

Табл. I, фиг. 22, 22a—b.

Раковина полугексагонального очертанія, слабо выпукло-вогнутая, у лобнаго края имѣеть слабый колѣнчатый изгибъ. На вогнутой спинной створкѣ находится продольное углубленіе, начинающееся у макушки и постепенно углубляющееся и расширяющееся къ лобному краю. Къ угламъ замочной линіи раковина выпрямляется и даже становится вогнутой въ обратную сторону. Area у обѣихъ створокъ очень узкая, и delthygium выпуклой брюшной створки закрытъ замочнымъ отросткомъ противоположной створки. Поверхность раковины покрыта круглыми ребрами или, вѣрнѣе, складками. Промежутки между послѣдними значительно шире самыхъ складокъ, и во многихъ изъ нихъ выростаютъ къ лобному краю новыя складки. Форму эту я называю въ честь

одного изъ первыхъ изслѣдователей силурійскихъ отложеній Петербургской губерніи И. И. Бока.

Кромѣ экземпляра изъ коллекціи Фольборта, я имѣю нѣсколько образцовъ этой формы, найденныхъ мною у Пакерортскаго маяка близъ Балтійскаго порта, по р. Изенгофъ, по р. Вайпалъ и по р. Заклюкъ близъ Старой Ладоги. Нашъ видъ, какъ видно, обладаетъ значительнымъ горизонтальнымъ распространеніемъ; кромѣ горизонта  $B_1\beta$  онъ нигдѣ не найденъ и потому можетъ служить одною изъ руководящихъ окаменѣлостей этого горизонта.

*Orthis parvula* n. sp.

1830. *Productus minimus*, *minutus*, *latissimus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches, S. 86, Taf. XXVI, fig. 12, 13, 14.

Весьма близка къ *Orthis parva* Pand. *etend.* Verneuil, которая появляется нѣсколько позднѣе, а именно въ  $B_{1\beta}$  и  $B_{1\gamma}$ . Отличается отъ нея прямымъ замочнымъ краемъ, вдоль которого раковина имѣетъ наибольшую ширину; маечушка брюшной створки не имѣетъ такого рѣзкаго загиба, какъ у *Orthis parva*, и обѣ створки, какъ брюшная, такъ особенно спинная, являются менѣе вздутыми. Ребрышки выступаютъ болѣе отчетливо и рѣзко, чѣмъ у *O. parva*. Синусъ спинной створки выраженъ часто весьма сильно, вслѣдствіе чего лобный край получаетъ изгибъ въ сторону брюшной створки. Размѣры раковины большею частью крайне малы и не достигаютъ никогда размѣровъ типичной *Orthis parva*.

Вообще ортиды группы *Orthis parva*, равно какъ и группы *Orthis extensa*, по мѣрѣ восхожденія въ болѣе новые слои испытываютъ постепенные измѣненія и превращенія. Ожидаемъ съ нетерпѣніемъ выхода въ свѣтъ давно обѣщанной работы г. Высокороссіаго о русскихъ ортидахъ, гдѣ будетъ представлено послѣдовательное развитіе обѣихъ группъ въ видѣ ряда формъ или мутаций, изъ которыхъ каждая будетъ характеризовать собою опредѣленный горизонтъ.

Отличаемая нами *Orthis parvula* встрѣчена мною во многихъ пунктахъ нашей силурійской площади, главнымъ образомъ на Шоповкѣ и по р. Изенгофѣ въ Эстляндії. Насколько простираются мои наблюденія, *Orthis parvula* не переходитъ въ слѣдующій горизонтъ  $B_{1\alpha}$ , и потому можетъ считаться характерною формою горизонта  $B_1\beta$ .

*Porambonites Bröggeri* n. sp.

Табл. II, фиг. 3, 4, 5, 6, 6 $\alpha$ , 7, 8, 9.

Внѣшній видъ принадлежащихъ сюда формъ варьируетъ довольно значительно. Мелкие экземпляры (повидимому болѣе молодые) имѣютъ почти пятиугольное очертаніе, равномѣрно вздутыя створки и лишь слабо намѣченный синусъ. Ширина и длина ихъ

почти одинаковы. На противъ, болѣе крупныя формы являются болѣе раздвинутыми въ ширину, чѣмъ въ длину, пріобрѣтая этимъ ромбическое очертаніе. Брюшная створка сохраняетъ прежній слабо выпуклый характеръ, съ тою только разницей, что синусъ обозначается гораздо сильнѣе и образуетъ выступъ, загибающійся въ сторону спинной створки. Зато спинная створка дѣлается сильно вздутой и получаетъ вырѣзъ вдоль лобнаго края, въ который заходитъ выступъ брюшной створки. Такимъ образомъ у крупныхъ (взрослыхъ) экземпляровъ спинная створка является гораздо болѣе вздутой и выпуклой, чѣмъ брюшная, и линія соединенія обѣихъ створокъ получаетъ сильный изгибъ въ сторону спинной створки. Приблизительно одинаковыя макушки обѣихъ створокъ<sup>1)</sup> круто загибаются къ замочному краю и большою частью тѣсно сходятся между собою; иногда впрочемъ между ними остается пространство, и тогда подъ каждой макушкой можно видѣть по широкой щели. Вдоль замочной линіи на каждой створкѣ проходятъ складки, ограничивающія продолговатую агеа, покрытую горизонтальными полосками. Поверхность скорлупы покрыта тонкими ребрышками, которыя дихотомически вѣтвятся. Въ углубленіяхъ между ними, которыя приблизительно вдвое, втрое уже самихъ ребрышекъ, наблюдаются поперечныя складки, придающія имъ решетчатый характеръ. Кромѣ продольныхъ ребрышекъ замѣтны концентрическія линіи наростанія. Обѣ створки обладаютъ довольно толстою скорлупою, но, несмотря на это, почти всѣ найденные экземпляры являются сдавленными или разломанными.

Внутри брюшной створки по обѣимъ сторонамъ треугольной дельтидіальной щели выдаются мощные зубные отростки, расходящіеся приблизительно подъ угломъ  $90^{\circ}$ . Съ наружной стороны они отграничены глубокими ямками, куда входили замочные отростки противоположной створки. Снизу они поддерживаются мощными зубными пластинками, которыя, будучи почти параллельны, направляются къ лобному краю и приблизительно на серединѣ раковины понижаются настолько, что сливаются съ утолщениемъ дна раковины. Незадолго до ихъ окончанія между ними наблюдается иногда ложкообразное углубленіе, служившее, очевидно, мѣстомъ прикрепленія мускуловъ. Насколько варьируетъ строеніе внутренности брюшной створки, можно видѣть изъ сравненія фиг. 8 и 9 на таблицѣ II, представляющихъ два различные экземпляра, рассматриваемые, правда, въ нѣсколько различныхъ положеніяхъ.

Внутри спинной створки по обѣ стороны дельтидіальной щели виднѣются расходящіеся приблизительно подъ прямымъ угломъ замочные пластиинки, поддерживаляемыя двумя перегородками, которыя постепенно понижаются и не доходятъ даже до середины раковины. Подъ самой макушкой на внутренней сторонѣ перегородокъ имѣются углубленія, служившія для прикрепленія отмыкающихъ мускуловъ (см. фиг. 7).

Описанныя формы были впервые мною обнаружены въ коллекціи Фольборта, гдѣ всѣ онѣ помѣчены, какъ происходящія съ Поповки. Затѣмъ во время моихъ экскурсій мнѣ

<sup>1)</sup> Часто макушка брюшной створки нѣсколько больше.

удалось встрѣтить этотъ видъ въ цѣломъ рядѣ обнаженій, а именно: на Попопѣ, на Волховѣ, по р. Вайпалѣ и на полуостровѣ Балтійскаго порта. Всюду формы эти были находимы въ переполненной кварцевыми зернами зеленої известковой породѣ, составляющей переходъ отъ глауконитового песчаника къ глауконитовому известняку. На Волховѣ кромѣ того онъ были встрѣчены въ самыхъ нижнихъ банкахъ глауконитового известняка вмѣстѣ съ *Megalaspis planilimbata*.

Нашъ видъ является древнѣйшимъ представителемъ рода *Porambonites*. По своимъ внешнимъ признакамъ онъ, казалось бы, долженъ быть отнесенъ къ той группѣ формъ, которую Нѣтлингъ называетъ quervertbreiterte Formen, и которая заканчивается *Porambonites gigas*<sup>1)</sup>, но между нимъ и несомнѣнными членами этого ряда, начинающагося съ *C<sub>i</sub>*, существуетъ значительный промежуточъ, гдѣ нѣть посредствующихъ формъ, и гдѣ, напротивъ, распространены формы съ чрезвычайно тонкою скорлупой, которыхъ, какъ мнѣ кажется, слѣдуетъ считать самостоятельною группою. (Сюда относятся всѣ формы Пандера, соединенные Вернейлемъ въ одинъ видъ подъ именемъ *Spirifer porambonites*, и встрѣчающіяся начиная отъ *B<sub>n</sub>γ* до *C<sub>i</sub>—2*, гдѣ рядъ этотъ кончается одной гигантской формой, пока еще нигдѣ не описанной) Если же обратимся къ внутреннему строенію описанного нами вида, то оказывается, что онъ ближе всего стоитъ къ *Porambonites reticulatus*, встрѣчающемуся въ *B<sub>n</sub>β* и *B<sub>n</sub>γ*. У этого вида, такъ же какъ у нашего *Porambonites Bröggeri*, зубныя пластинки образуютъ внутри брюшной створки характерное ложкообразное углубленіе<sup>2)</sup>, а внутри спинной створки замочныя пластинки имѣютъ такое же направленіе и тѣ же характерныя углубленія въ полости подъ самой макушкой. Я думаю, что *Porambonites reticulatus* является угасающимъ потомкомъ нашего вида и принадлежитъ къ одной съ нимъ Entwickelungsreihe.

### *Plectella* gen. nov.

1830. *Plecambonites (partim)* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. S. 90. Taf. XXVIII, fig. 19.

Формы, принадлежащія этому роду, обладаютъ выпукло-вогнутой, часто колѣнчатой, раковиной полукруглого или полуovalнаго очертанія. Брюшная створка выпуклая, спинная вогнутая, причемъ передъ макушкой послѣдней имѣется всегда небольшое углубленіе. Кривизна выпуклой брюшной створки колеблется въ болѣе значительныхъ размѣрахъ, чѣмъ вогнутой спинной, вслѣдствіе чего у болѣе выпуклыхъ формъ брюшная и спинная створки не столь тѣсно примыкаютъ другъ къ другу, какъ у менѣе выпуклыхъ, и пространство между обѣими створками увеличивается. Къ угламъ замочнаго края раковина становится почти плоской, вслѣдствіе чего образуется ушкообразный отворотъ

<sup>1)</sup> Noetling. Beitrag zur systematischen Stellung des Genus *Porambonites* Pand. Z. d. D. G. G. Bd. 35, S. 380.

<sup>2)</sup> Cp. Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. II, S. 543. Atlas, tab. 55, fig. 22—23.

бокового края. Лобный край почти прямой или имѣеть небольшой вырѣзъ въ сторону брюшной створки. Обѣ створки имѣютъ area, причемъ area брюшной створки обыкновенно выше противоположной area. Уголъ между обѣими area весьма различенъ — отъ тупого у формъ мало искривленныхъ, до острого у очень выпуклыхъ формъ. По серединѣ area брюшной створки находится трехугольное отверстіе, въ вершинѣ котораго часто имѣется выпуклый *delthydium*. На противоположной створкѣ отверстіе area закрыто выпуклымъ *chilidium*'омъ, приросшимъ къ замочному отростку; часто *chilidium* расщепленъ, и тогда замочный отростокъ съ краями *chilidium*'а производить впечатлѣніе трегубаго возвышенія.

Поверхность раковины покрыта ребрышками съ широкими промежутками между ними, покрытыми какъ бы шагренью. Вглядываясь, однако, ближе, можно замѣтить, что бугорки, производящіе впечатлѣніе шагреневой скульптуры, имѣютъ продолговатую форму и расположены рядами, образуя струйки, число которыхъ колеблется отъ 3 до 8. Когда пространство между ребрышками увеличивается, одинъ изъ среднихъ рядовъ шагреневыхъ струекъ, превращается въ ребрышко. На главномъ сгибѣ раковины, где въ виду значительной кривизны скролупы промежутки между первоначальными ребрышками зачительно раздвигаются, наблюдается массовое появленіе новыхъ ребрышекъ въ промежуткахъ. Къ лобному краю ребрышки сильно сближаются между собою.

Характерною особенностью внутренняго строенія этого рода является присутствіе внутри обѣихъ створокъ вдавленія, продолжающагося часто за середину раковины. Всѣ возвышенія и отпечатки, наблюдаемые на внутренней сторонѣ обѣихъ створокъ, помѣщаются внутри этихъ вдавленій, которые я буду называть „висцеральными углубленіями“.

Внутри брюшной створки (см. табл. II, фиг. 23) висцеральное углубленіе рѣзко прекращается къ сторонамъ, приблизительно въ томъ мѣстѣ, где происходит выпрямленіе боковыхъ угловъ, напротивъ, къ лобному краю оно не ограничено рѣзко и какъ бы сходитъ на нѣть. Размеры его весьма различны. У болѣе плоскихъ формъ оно продолжается далѣе къ лобному краю, чѣмъ у сильно выпуклыхъ, где оно часто не доходитъ и до середины раковины. По обѣимъ сторопамъ дельтидіальной щели находятся небольшіе зубы, чуть-чуть отдѣляющіеся отъ area. Снизу они поддерживаются зубными пластинками, которая продолжаются въ видѣ двухъ невысокихъ слабо расходящихся перегородокъ, иногда до половины раковины, иногда далѣе, смотря по тому, где оканчивается висцеральное углубленіе. По серединѣ висцерального углубленія находится продолговатое довольно широкое возвышеніе, имѣющее форму язычка и продолжающееся до границъ вдавленія. На уровнеъ зубовъ оно соединяется поперечными перегородками съ зубными пластинками, и такимъ образомъ внутри висцерального углубленія обособляется пять отдѣльныхъ углубленій. Одно изъ нихъ находится подъ дельтидіальнымъ отверстиемъ и имѣеть трапециoidalную форму, два лежать по обѣимъ сторонамъ срединного возвышенія (язычка) и ограничены съ боковъ перегородками, являющимися продолженіемъ

зубныхъ пластинокъ, и наконецъ еще два — лежать съ вѣшней стороны этихъ же перегородокъ<sup>1)</sup>.

Съ внутренней стороны спинная створка (см. табл. II, фиг. 22) имѣть такое же висцеральное вдавленіе, какъ и брюшная створка; оно окаймлено съ боковъ возвышеніемъ, вдоль которого раковина получаетъ колѣнчатый изгибъ. Area не видно, такъ какъ она обращена наружу. Замочный же отростокъ, находящійся по серединѣ ея, переходитъ отчасти и на внутреннюю сторону. Края *chilidium*'а также продолжаются на внутреннюю сторону раковины, образуя валики, похожіе на зубы. Кнаружи отъ нихъ находятся пебольшія ямки, по краямъ которыхъ возвышаются круральные отростки. Съ вѣшней стороны послѣднихъ помѣщаются болѣе глубокія ямки для принятія зубовъ противоположной створки. Внутри висцерального углубленія наблюдается одинъ непарный продольный валикъ, часто весьма слабо выраженный близъ замочного края, и двѣ пары боковыхъ валиковъ. По обѣимъ сторонамъ срединнаго валика въ задней части висцерального углубленія замѣтны двѣ пары маленькихъ мускульныхъ отпечатковъ, принадлежащихъ, повидимому, замыкающимъ мускуламъ. Какъ валики, такъ и мускульные отпечатки выражены часто крайне слабо; большую частью наблюдается лишь отпечатокъ задней пары и раздѣляющій ихъ срединный валикъ, тогда какъ боковые валики сливаются вмѣстѣ, образуя общее поднятіе.

Давая название *Plectella* установленному мною новому роду, я хочу показать, что изученные мною формы приближаются къ формамъ, описаннымъ Пандеромъ подъ названіемъ *Plectambonites*, одна изъ которыхъ, а именно *Plectambonites uncinata* Pand. должна быть признана представителемъ рода *Plectella*. Я не считалъ возможнымъ удержать за изученными мною формами родовое название *Plectambonites*, во-первыхъ, потому, что у самаго Пандера подъ этимъ наименованіемъ описаны весьма разнообразныя формы и, во-вторыхъ, потому, что это родовое название успѣло получить въ иностранной литературѣ столько разнообразныхъ значеній, что самый родъ потерялъ всякий смыслъ. Въ родѣ *Plectambonites* Пандеръ соединяетъ всѣ извѣстныя ему изъ силурійскихъ ярусовъ *B* и *C* окрестностей С.-Петербурга выпукло-вогнутыя раковины плеченогихъ изъ группы *Strophomenidae*. Насколько разнохарактерныя формы вошли сюда, видно изъ таблицъ самого Пандера. (Ср. напр. *Plectambonites imbrex*, *ovata*, *oblonga*, *uncinata* и др.). Вернейль и Эйхвальдъ, имѣвшіе снова дѣло съ русскими нижнесилурійскими строфоменидами, не приняли Пандеровскаго рода, а отнесли всѣ виды, установленные Пандеромъ либо къ *Leptaena*, либо къ *Strophomena*, причемъ соединили многіе виды Пандера вмѣстѣ подъ общимъ видовымъ названіемъ. Взгляды Эйхвальда и Вернейля удержались въ русской и скандинавской литературѣ, и та-

<sup>1)</sup> Весьма возможно, что углубленія, лежащія по бокамъ язычка, служили мѣстомъ прикрепленія замыкающихъ мускуловъ (*adductores*), переднихъ отмыкателей (*diductores* или *divaricatores anteriores*) и нижнихъ мускуловъ, а макушечная впадина — заднихъ отмыкателей (*diductores* или *divaricatores posteriores*).

кимъ образомъ родъ *Plectambonites*, установленный для русскихъ нижнесилурійскихъ плеченогихъ Пандеромъ, пересталъ фигурировать въ русско-скандинавской силурійской литературѣ. Совсѣмъ другая судьба постигла этотъ родъ за предѣлами Россіи. Вслѣдствіе того, что нѣкоторыя Пандеровскія *Plectambonites* напоминаютъ струйчатыхъ строфоменъ изъ средняго и верхняго силура, а съ другой стороны есть среди нихъ и формы типа *Leptaena sericea*, родъ *Plectambonites* сталъ фигурировать у весьма многихъ авторовъ, причемъ ему стали придавать весьма различное значеніе. Такъ, напр., Fischer въ своей *Manuel de conchyliologie* 1887 (стр. 1283) считаетъ характернымъ представителемъ этого рода верхнесилурійскую форму *Leptaena rhomboidalis*. Другіе авторы относили къ этому роду нѣкоторыя формы изъ средняго силура — какъ *Plectambonites sericea*, *convexa* и др. Что касается руководствъ и учебниковъ по палеонтологіи, то здѣсь большею частью родъ *Plectambonites* отсутствовалъ или упоминался какъ синонимъ рода *Leptaena* (ср. напр., Zittel. *Grundzüge der Palaeontologie*). Точно такъ же не признавалъ этого рода лучшій знатокъ силурійскихъ плеченогихъ Давидсонъ.

Но вотъ въ одной изъ новѣйшихъ работъ по классификації плеченогихъ, а именно въ работѣ Голля и Клерка<sup>1)</sup> мы снова видимъ попытку возстановить родъ *Plectambonites* и дать ему точное значеніе. Попытка эта должна быть признана довольно неудачной. Какъ я уже говорилъ, родъ *Plectambonites* чисто русского происхожденія и установленъ Пандеромъ на основаніи матеріала изъ нашихъ ярусовъ *B* и *C*. Американскіе же авторы, хотя и имѣли въ своемъ распоряженіи матеріалъ изъ нашихъ силурійскихъ отложеній, предпочли однако возстановить родъ *Plectambonites* на основаніи формъ, встрѣчающихся какъ въ нижнемъ, такъ и въ верхнемъ отдѣлахъ силурійскихъ отложенийъ Сѣв. Америки. Возстановленный ими при такихъ условіяхъ родъ *Plectambonites* весьма отдалился отъ того первоначальнаго значенія, которое придавалъ ему Пандертъ. Вотъ почему, хотя одна изъ формъ, относимыхъ нами къ роду *Plectella*, и была описана Пандеромъ подъ родовымъ названіемъ *Plectambonites* (*P. uncinata*), я тѣмъ не менѣе рѣшилъ не возстанавливать Пандеровскаго рода, получившаго въ Америкѣ уже довольно опредѣленное значеніе, хотя и далекое отъ желаній самого Пандера, а устанавливаю новый родъ, причемъ самымъ названіемъ этого нового рода (*Plectella*) я хочу отмѣтить связь его съ Пандеровскимъ *Plectambonites*.

Родъ *Plectella*, описанный нами, долженъ быть отнесенъ къ подсемейству *Rafinesquiniae* Schuchert, гдѣ онъ ближе всего стоитъ къ роду *Leptella* Hall & Clarke 1892. Послѣдній родъ, къ сожалѣнію, весьма мало изученный, имѣть до сихъ поръ всего 2 вида, описанные еще Биллингсомъ въ 1865 году<sup>2)</sup>, а именно *Leptella sordida*

<sup>1)</sup> An introduction to the study of the genera of Palaeozoic Brachiopoda. Part I, p. 295. Geol. Survey of the State of New York. Palaentology. Vol. VIII. 1892—94.

<sup>2)</sup> Billings. Palaeozoic fossils of Canada. Vol. I. 1865, p. 73—75, fig. 66 и 67.

и *Leptella decipiens*, происходящая оба изъ Calciferous Sandstone. Нашъ родъ *Plectella* обнаруживаетъ съ этими формами сходство какъ по внѣшнему виду, такъ отчасти и во внутреннемъ строеніи. Интересно, что оба американскихъ вида встрѣчены у Point Levis въ Канадѣ въ известнякѣ № 2, который, какъ извѣстно, принадлежитъ къ самыемъ нижнимъ горизонтамъ силурійской системы.

Представители рода *Plectella*, встрѣченные лишь въ самыхъ нижнихъ горизонтахъ русскаго силура, а именно въ горизонте  $B_{\text{I}}\beta$  и  $B_{\text{II}}\alpha$ , являются самыми древнейшими формами среди русскихъ строфоменидъ. Встрѣчаемыя выше строфомениды уже не принадлежать къ нашему роду и должны быть, повидимому, отнесены къ другимъ родо-видамъ группамъ. У большинства изъ нихъ внѣшнія очертанія другія, брюшная створка является уже вогнутой, а спинная выпуклой, и скульптура раковины значительно отличается отъ скульптуры *Plectella*. Сходство съ *Plectella* выражается только во внутреннемъ строеніи обѣихъ раковинъ, несмотря на то, что здѣсь спинная створка облегаетъ брюшную, а не наоборотъ. Особенно поражаетъ эта близость внутренняго строенія у одной изъ древнейшихъ строфоменидъ вслѣдъ за *Plectella*, а именно у *Leptaena* (?) *Nefedjewi* Eichw.

Изъ описанныхъ до сихъ поръ формъ только одинъ видъ, а именно *Plectambonites uncinata* Pand (см. Pander, tab. XIX, fig. 7a, b, c) является несомнѣннымъ представителемъ рода *Plectella*<sup>1)</sup>. Остальныя описываемыя мною формы представляютъ новые виды, неизвѣстные въ литературѣ.

### *Plectella gracilis* n. sp.

Табл. II, фиг. 19, 19a—b.

Наименѣе выпуклый изъ всѣхъ видовъ, встречающихся въ горизонте  $B_{\text{I}}\beta$ . Раковина имѣеть полуокруглое очертаніе и является почти плоской, получая колѣнчатый изгибъ лишь вблизи лобнаго края. Оба створки чрезвычайно тѣсно сближены между собою. Я имѣю въ своемъ распоряженіи всего одинъ экземпляръ этого вида съ Поповки изъ коллекціи Фольборта.

<sup>1)</sup> Оригиналы Пандеровской работы большую частью утеряны, и лишь немногое изъ нихъ уцѣлѣли въ Музѣѣ Горнаго Института. Поэтому при отожествленіи какихъ бы то ни было формъ изъ силурійскихъ отложений окрестностей Петербурга съ Пандеровскими видами приходится руководиться описаніями формъ въ работѣ Пандера и приложенными къ ней рисунками. Послѣдніе большую частью довольно удачны и хорошо передаютъ общій габитусъ каждой описываемой формы. При отожествленіи формъ можно руководиться также ихъ раскраскою въ нѣкоторыхъ изданіяхъ Пандеровской работы. Такъ, напр., зеленая раскраска *Plectambonites uncinata* чрезвычайно хорошо передаетъ цветъ раковицы представителей *Plectella* изъ зеленаго песчанистаго известняка  $B_{\text{I}}\beta$ .

## Размѣры раковины:

Длина . . . . .	9 mm.
Ширина. . . . .	13,5 "
Вышина. . . . .	3 "

*Plectella uncinata* Pand.

Табл. II, фиг. 17, 17a—b, 22, 23.

1830. *Plectambonites uncinata* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. S. 91. Taf. XIX, fig. 7a, b, c.

Раковина имѣеть полуокруглое очертаніе и является равномѣрно выпуклой, такъ что наибольшей вышины достигаетъ какъ разъ по серединѣ. Обѣ створки уже не столь тѣсно сближены между собою, какъ у предыдущаго вида. Вследствіе выступанія макушки брюшной створки замочный край уже не является прямолинейнымъ, а представляетъ ломаную линію. Раковина покрыта тонкими ребрышками, между которыми располагается описанная шагреневая скульптура. Къ лобному краю въ промежуткахъ между прежними ребрышками выростаютъ новые. Иногда замѣчаются полосы наростанія.

## Размѣры:

	I.	II.	III.
Длина . . . . .	11,4 mm.	12,0 mm.	11,5 mm.
Ширина . . . . .	16,0 "	15,2 "	16,0 "
Вышина . . . . .	5,0 "	5,7 "	4,8 "

Экземпляры этого вида происходить всѣ изъ коллекціи Фольборта и найдены на Поповкѣ.

Отъ этой формы мнѣ удалось отпрепарировать внутреннее строеніе брюшной и спинной створокъ, которое было описано выше, такъ какъ является типичнымъ для всего рода *Plectella*.

*Plectella semiovata* n. sp.

Табл. II, фиг. 18, 18a—b.

Выпукло-вогнутая раковина полуовального очертанія, приблизительно одинаковой длины и ширины. Наибольшая вышина приходится по серединѣ раковины или, вѣрнѣе, нѣсколько ближе къ лобному краю. Экземпляры этого вида происходятъ всѣ съ Поповки изъ коллекціи Фольборта.

## Размѣры раковины:

Длина . . . .	9,6	мм.	10	мм.
Ширина . . . .	11,4	"	11,8	"
Высота . . . .	4,2	"	3,9	"

*Plectella media* n. sp.

Табл. II, фиг. 16, 16a—b.

Раковина имѣеть трапециoidalное очертаніе. Въ началѣ створки довольно далеко отстоять другъ отъ друга, но къ лобному краю, вслѣдъ за колѣнчатымъ изгибомъ спинной створки, послѣдняя тѣсно примыкаетъ къ брюшной створкѣ и какъ бы входить въ нее. Брюшная створка является равномѣрно выпуклой, и наибольшая ея высота лежитъ почти на серединѣ раковины. Къ угламъ замочного края раковина нѣсколько выпрямляется, образуя ушкообразные отростки. Всѣ экземпляры этого вида происходятъ съ Поповки изъ коллекціи Фольборта.

## Размѣры раковины:

	I.	II.	III.	IV.
Длина . . . .	12,1	мм.	11,4	мм.
Ширина . . . .	14,8	"	14,8	"
Высота . . . .	6,0	"	6,7	"
			5,8	"
			4,8	"

*Plectella eminens* n. sp.

Табл. II, фиг. 15, 15a—d.

Раковина имѣеть ромбическое очертаніе. Брюшная створка весьма выпукла и обладаетъ сильно загнутой макушкой, спинная же створка сравнительно мало изогнута, такъ что между обѣими створками остается довольно значительное пространство. Ареа обѣихъ створокъ весьма широки и слабо вогнуты; ареа брюшной створки прорѣзывается широкимъ дельтидіальнымъ отверстиемъ, въ которое входитъ трехгубый отростокъ противоположной створки, составленный изъ замочного отростка и краевъ разсѣченного chilidium'a. Раковина покрыта тонкими ребрышками, отдѣленными другъ отъ друга шагреневой скѣльптурой; къ лобному краю число ребрышекъ увеличивается, и они сближаются между собою. Какъ на спинной, такъ особенно на брюшной створкѣ наблюдаются концентрическія полосы наростанія. Найдена на Поповкѣ.

*Plectella extensa* n. sp.

Табл. II, фиг. 20, 20a—b.

Маленькая раковина трапециoidalного очертанія, болѣе вытянута въ поперечномъ чѣмъ въ продольномъ направлениі. Углы замочнаго края вытянуты въ небольшія ушки. Брюшная створка равномѣрно выпукла и имѣеть наибольшую высоту приблизительно на серединѣ или, вѣрнѣе, нѣсколько ближе къ замочному краю. Спинная же створка имѣеть наибольшую кривизну ближе къ лобному краю. Раковина покрыта рѣдкими ребрышками (около 12—15), между которыми располагаются широкіе промежутки, заполненные описанными выше шагреневыми бугорками; иногда замѣчается нѣкоторая морщинистость въ поперечномъ направлениі. Найдена мною на Поповкѣ и на Ижорѣ.

*Plectella obtusa* n. sp.

Табл. II, фиг. 21, 21a.

Въ моемъ распоряженіи имѣется лишь одна слегка обломанная брюшная створка этого вида. Раковина сильно вздута и имѣеть почти шаровидную форму, съ небольшими ушками по бокамъ замочной линіи. Поверхность ея истерта, но все же можно различить скульптуру, свойственную всѣмъ видамъ *Plectella*. Найдена на Поповкѣ.

*Orthoceras attavus* Broegg.

Табл. I, фиг. 21.

1882. *Orthoceras attavus* Brögger. Die silurischen Etagen 2 u. 3, S. 53, Taf. IV, fig. 9—10, Taf. X, fig. 16.

Обломокъ небольшихъ размѣровъ съ волнистою поверхностью, покрытою очень мелкими поперечными линіями. Разрѣзъ эллиптическій (прод. діаметръ 8 mm., поперечный 6 mm.), сифона не видно. Вполнѣ тождественъ съ формою, описанною Брёггеромъ изъ Вестфоссена, гдѣ она была встрѣчена въ самыхъ нижнихъ слояхъ Ceratoprymekalk. Описываемый экземпляръ найденъ мною на Поповкѣ; кромѣ того еще одинъ обломокъ того же вида былъ мною встрѣченъ въ томъ же слоѣ на Волховѣ.

*Siphonia (?) cylindrica* Eichw.

Табл. II, фиг. 1, 2.

1840 *Siphonia cylindrica* Eichwald. Ueber das silurische Schichtensystem von Ehstland. S. 209.

1860. " " Eichwald. Lethaea rossica, p. 329, pl. XXII, fig. 22a—e.

Относящіяся сюда окаменѣлости имѣютъ видъ то продолговатыхъ гладкихъ цилиндовъ съ округленными концами, то болѣе короткихъ вздутыхъ боченкообразныхъ

тѣлъ. По серединѣ ихъ проходитъ каналъ, обыкновенно заполненный либо известковистымъ глауконитовымъ песчаникомъ, либо сѣрымъ колчеданомъ. Кромѣ расширенныхъ отверстій этого канала въ разныхъ мѣстахъ на поверхности имѣются цилиндрическія углубленія, идущія то параллельно боковымъ стѣнкамъ, то подъ угломъ, и не доходятъ до главнаго канала. Чаще всего имѣется лишь одинъ или два такихъ слѣпыхъ канала, но бываютъ формы, у которыхъ число ихъ доходитъ до 10. Въ этихъ случаяхъ тѣло ихъ теряетъ правильную цилиндрическую форму и приобрѣтаетъ отростки и выступы. Экземпляры, имѣющіеся въ моемъ распоряженіи, большею частью окатаны съ поверхности, но и въ тѣхъ случаяхъ, где они не окатаны, поверхность ихъ является слегка шероховатою, какъ бы усѣянною мелкими порами. На разломѣ какъ наружная поверхность, такъ и поверхность центральнаго канала являются болѣе свѣтлыми, чѣмъ центральная масса, окрашенная въ темно-бурый цвѣтъ.

Описанныя формы были отысканы мною въ коллекціи Фольборта съ Поповки. Самому мнѣ, не смотря на поиски, не удалось найти ихъ въ обнаженіи. На принадлежность ихъ къ горизонту *B3* указываетъ порода, заключенная въ центральномъ каналѣ и боковыхъ углубленіяхъ. Эйхвальдъ, описавшій эту форму, также отмѣчаетъ, что она встрѣчается „*dans la couche quartzeuse à grains pyroxéniques, la plus ancienne du calcaire à Orthocératites de Zarskoje aux environs de St-Pétersbourg*“, т.-е. именно въ нашемъ слоѣ.

Эйхвальдъ отнесъ эти загадочные тѣла къ губкамъ, а именно къ Гольдфусовскому роду *Siphonia*, вмѣстѣ съ другимъ силурійскимъ видомъ *Siphonia* (нынѣ *Astylospongia*) *praemorsa*. Желая проверить справедливость этого мнѣнія Эйхвальда, я сдѣлалъ нѣсколько шлифовъ обѣихъ разновидностей рассматриваемой формы въ горизонтальномъ, вертикальномъ и тангенциальномъ направленияхъ, но ни въ одномъ изъ нихъ нельзя было обнаружить никакихъ слѣдовъ внутренняго строенія. Масса, изъ которой состоятъ эти тѣла, оказалась аморфнымъ (или, вѣрнѣе, мелко агрегатнымъ) кремнеземистымъ веществомъ, окрашеннымъ битумомъ въ буроватый цвѣтъ и мѣстами проникнутымъ мелкими кристалликами пирита. Порода, заполняющая каналы, состоитъ иногда изъ кварцевыхъ и глауконитовыхъ зеренъ, иногда же изъ пирита. Въ одномъ мѣстѣ среди глауконитовыхъ зеренъ замѣчены 2 палочки, напоминающія не то спикули губокъ, не то скелеты діатомовыхъ. Несмотря на отсутствіе всякихъ внутреннихъ признаковъ, могущихъ решить вопросъ о происхожденіи этой формы, мнѣніе Эйхвальда о принадлежности ея къ губкамъ представляется мнѣ весьма вѣроятнымъ. Во-первыхъ, самый вицѣній видъ этихъ формъ говоритъ въ пользу его предположенія, во-вторыхъ, вещество, изъ котораго состоятъ эти тѣла, является, какъ и у губокъ, кремнеземистымъ, на конецъ, въ третьихъ, какъ центральный каналъ, такъ и боковая углубленія имѣютъ огромное сходство съ центральнымъ и выводящими каналами древнѣйшихъ губокъ изъ группы литистидъ.

На прилагаемой таблицѣ показаны мѣстонаходженія описанныхъ формъ.

	Волжъ.	Шумъ.	Вайпала.	Р. Лава.	Тосна.	Ижора.	Поповка.	Шулковка.	Пейтгофъ.	Изенгофъ.	Немевески.	Балг. портъ.
<i>Triarthrus Angelini Linnrss.</i> . . . . .												
<i>Megalaspis Leuchtenbergi</i> n. sp. . . . .												
" <i>Pogrebowi</i> n. sp. . . . .												
" (?) sp. . . . .												
<i>Megalaspides Schmidtii</i> n. sp. . . . .												
<i>Ptychopyge</i> (?) <i>Inostranzewi</i> n. sp. . . . .												
<i>Orthis recta</i> Pand. . . . .												
" <i>striata</i> Pand. . . . .												
" <i>Christianiae</i> Kjер. . . . .												
" <i>Bocki</i> n. sp. . . . .												
" <i>transversa</i> Pand. . . . .												
" <i>transversa</i> var. <i>latestriata</i> n. var.												
" <i>incurvata</i> n. sp. . . . .												
" <i>tetragona</i> Pand. . . . .												
" <i>tetragona</i> var. <i>lata</i> Pand. . . . .												
" <i>abscissa</i> Pand. . . . .												
" <i>parvula</i> n. sp. . . . .												
<i>Plectella gracilis</i> n. sp. . . . .												
" <i>uncinata</i> Pand. . . . .												
" <i>media</i> n. sp. . . . .												
" <i>semiovata</i> n. sp. . . . .												
" <i>eminens</i> n. sp. . . . .												
" <i>extensa</i> n. sp. . . . .												
" <i>obtusa</i> n. sp. . . . .												
<i>Porambonites Bröggeri</i> n. sp. . . . .												
• <i>Orthoceras attavus</i> Brögg. . . . .												
<i>Siphonia</i> (?) <i>cylindrica</i> Eichw. . . . .												

### 3. Общія замѣчанія о фаунѣ горизонта $B_{1\beta}$ .

Въ описанной фаунѣ обращаетъ на себя вниманіе преобладаніе плеченогихъ, чтò, впрочемъ, характерно для всего нашего нижняго силура, и въ особенности для непосредственно вышележащихъ глауконитового и вагинатового известняковъ. Въ этомъ отношеніи наши силурійскія отложенія довольно рѣзко отличаются отъ скандинавскихъ, гдѣ главную роль играютъ трилобиты<sup>1)</sup>. Плеченогія, встрѣченныя мною въ горизонте

<sup>1)</sup> Одинъ изъ лучшихъ знатоковъ скандинавскаго силура Линнарссонъ, бывшій въ Россіи лѣтомъ 1872 года, признается, что нашъ глауконитовый известнякъ богатъ брахіоподами, которыхъ не знаетъ Скан-

$B_3$ , можно разбить на двѣ группы. Первую изъ нихъ составляютъ тѣ формы, которые встрѣчаются только въ этомъ горизонтѣ и не переходятъ въ вышележащіе слои известняковъ. Таковы: *Orthis recta* Pand., *Orthis striata* Pand. и *Orthis Christianiae* Kjerulf, а также *Orthis Bocki* n. sp. Изъ этихъ формъ *Orthis Christianiae* Kjerulf составляетъ обычную окаменѣлость слоевъ съ *Ceratopyge* (какъ *Ceratopygeschiefer*, такъ и *Ceratopygekalk*) Скандинавіи и выше ихъ встрѣчается, можетъ быть, только среди *Phyllogaptusschiefer*. Изъ другихъ формъ этой группы въ Скандинавіи попадается, по-видимому, также *Orthis recta* Pand., найденная Виманомъ въ *Obolussandstein* области Gefle<sup>1)</sup>). Вторую группу плеченогихъ составляютъ тѣ формы, которые или сами переходятъ въ вышележащій горизонтъ съ *Megalaspis planilimbata*, или даютъ здѣсь довольно близкія мутаціи. Сюда относятся всѣ остальные плеченогія горизонта  $B_1\beta$  — *Orthis transversa*, *O. incurvata*, *O. tetragona*, *O. abscissa* и *O. parvula*, а также новый родъ *Plectella*, производящій въ горизонтѣ  $B_{1\alpha}$  нѣсколько новыхъ неописанныхъ еще формъ, близкихъ къ формамъ изъ  $B_1\beta$ , и затѣмъ, по-видимому, вымирающій. По крайней мѣрѣ мы не приходилось встрѣчать представителей этого рода ни въ  $B_1\beta$ , ни выше. Наконецъ, къ этой же группѣ плеченогихъ слѣдуетъ также отнести *Porambonites Bröggeri*, къ которому приближается по многимъ признакамъ *Porambonites* sp., встрѣчающійся въ  $B_{1\alpha}$  и являющійся несомнѣннымъ предшественникомъ болѣе поздней формы *Porambonites reticulatus* Pand. изъ  $B_{1\beta}$  и  $B_{1\gamma}$ . Въ общемъ фауна брахиоподъ нашего горизонта указываетъ на тѣсную связь горизонта съ вышележащими слоями плитняка съ *Megalaspis planilimbata*, но въ то же время она содержитъ элементы, сближающіе ее съ фауной переходныхъ слоевъ между двумя системами, т.-е. съ фауной *Ceratopygekalk* и *Phyllogaptusschiefer*<sup>2)</sup>.

Слѣдующее за брахиоподами мѣсто въ описанной фаунѣ занимаютъ трилобиты. Среди нихъ одинъ, являющійся представителемъ неизвѣстной раньше въ Россіи группы *Olenidae* — *Triarthrus Angelini* Linnrss., указываетъ съ несомнѣнностью на связь нашего

динавія [„An Versteinerungen ist der ehstländische Chloritkalk viel reicher als unser Glaukonitkalk. Besonders häufig enthält er Brachiopoden, die ich, *Orthis parva* Pand. vielleicht ausgenommen, aus unserem Glaukonitkalke nicht kenne!“] Ср. Linnarsson. Ueber eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen im Sommer 1872, Z. d. d. G. G. 1873, S. 693], а нужно добавить, что Линнарсонъ посетилъ только Эстляндію и окрестности Петербурга, и не былъ на востокѣ нашей силурійской площади, где известняки еще богаче плеченогими.

<sup>1)</sup> C. Wiman. Studien über das Nordbaltische Silurgebiet I. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala Vol. VI, S. 63, Taf. III, fig. 13—15.

<sup>2)</sup> Такъ, не смотря на то, что до сихъ порь изъ Скандинавскихъ отложений не описано плеченогихъ ни тождественныхъ, ни близкихъ къ формамъ этой группы, мнѣ кажется, что многія изъ относящихся сюда формъ встрѣчаются тамъ въ слояхъ съ *Ceratopyge* и въ известковыхъ прослояхъ *Phyllogaptusschiefer*. По крайней мѣрѣ у многихъ авторовъ мы встрѣчаемъ неоднократныя упоминанія въ числѣ прочихъ формъ изъ этихъ слоевъ также *Orthis* sp., *Leptaena* sp., *Strophomena* sp. И убѣжденъ, что эти *Leptaena* sp. и *Strophomena* sp., окажутся при ближайшемъ изслѣдованіи ничѣмъ инымъ, какъ представителями установленного мною рода *Plectella*, можетъ быть даже видами, тождественными съ нашими. То же самое мнѣ представляется и относительно различныхъ *Orthis* sp. скандинавскихъ авторовъ изъ *Ceratopygeregion* и *Phyllogaptusschiefer*.

горизонта съ скандинавскими слоями съ *Ceratopyge*, такъ какъ форма эта встрѣчается въ Скандинавіи уже въ *Ceratopygeschiefer*, составляя одинъ изъ характерныхъ видовъ такъ называемой *Euloma-Niobe Fauna*. Остальные формы трилобитовъ принадлежать къ семейству *Asaphidae*. Два изъ нихъ, несомнѣнныи представители рода *Megalaspis* — *M. Leuchtenbergi* и *M. Pogrebowi* и одинъ — принадлежитъ къ роду *Megalaspides* — *Megalaspides Schmidtii*. Что же касается остальныхъ двухъ формъ, то родовое опредѣленіе ихъ довольно затруднительно: хвостовые щиты не даютъ возможности рѣшить окончательно этотъ вопросъ. Поэтому родовыя ихъ опредѣленія я не считаю окончательными и оставляю подъ знакомъ вопроса: *Ptychopyge* (?) *Inostranzevi* и *Megalaspis* (?) sp. Во всякомъ случаѣ всѣ описанныя азафиды древнѣе *Megalaspis planilimbata* и азафидъ ея горизонта (*Asaphus priscus* n. sp. и *Ptychopyge praecurrentis* n. sp. = *Ptychopyge angustifrons* var. n.) и приближаются къ азафидамъ шведскаго *Phyllograptusschiefer*, а также *Shumardiaschiefer* Нерике (*Megalaspides dalecarlicus* Holm и *Megalaspides nericensis* Wiman).

Остаются еще двѣ формы — *Orthoceras attavus* Brögg. и *Siphonia cylindrica* Eichw. Первая изъ нихъ была описана Брёггеромъ изъ *Ceratopygekalk* окрестностей Христианіи, вторая же значенія для параллелизаций не имѣеть, такъ какъ извѣстна только у насъ въ Россіи.

Таковы тѣ данные, которыя даетъ намъ изученіе фауны новаго горизонта. Часть формъ сближаетъ нашъ горизонтъ со шведскимъ *Ceratopygekalk*, другая же часть указываетъ на тѣсную связь его съ вышележащимъ горизонтомъ съ *Megalaspis planilimbata* Ang. Его можно было бы даже соединить съ послѣднимъ, но дѣло въ томъ, что у насъ горизонтъ съ *Megalaspis planilimbata* и горизонтъ съ *Megalaspis limbata* почти не отдѣлимъ другъ отъ друга, фауна же верхнаго изъ нихъ уже весьма значительно отличается отъ описанной фауны, имѣя всѣ черты фауны *B<sub>n</sub>*. Поэтому я считаю болѣе удобнымъ сохранить за описаннымъ горизонтомъ самостоятельное название, причисляя его къ глауконитовой толщѣ, петрографически столь отличной отъ вышележащихъ известняковъ. Горизонтъ, обозначаемый мною *B<sub>n</sub>B*, хотя и имѣеть тѣсную связь съ нашимъ *Planilimbatakalk*, все же носить самостоятельный черты, такъ какъ въ немъ имѣются формы, встрѣчающіяся въ Скандинавіи среди типичной *Ceratopygefauna* и не переходящія въ вышележащіе известняки. Что касается нижней части глауконитовой толщи, т.-е. глауконитового песка, то ее можно было бы соединить вмѣстѣ съ нашимъ горизонтомъ, но пока, я думаю, ее удобнѣе считать за особый горизонтъ, тѣмъ болѣе, что всѣ находки, сдѣланныя въ ней до сихъ поръ, ограничивались одними только беззамочными плеченогими, которыхъ, напротивъ, не встрѣчается въ нашемъ горизонте.

#### 4. Аналоги горизонта $B_1\beta$ въ Скандинавії.

Если мы будемъ искать аналоговъ нашему горизонту среди скандинавскихъ силурійскихъ отложенийъ, то мы прежде всего должны обратиться къ слоямъ, непосредственно подстилающимъ Orthocerenkalk. Въ развитіі этихъ слоевъ въ Скандинавії можно отличить два типа. Въ первомъ изъ нихъ, куда принадлежать образованія Норвегії, Шонена и Вестерготланда, непосредственно подъ Orthocerenkalk залегаютъ сланцы съ граптолитами, такъ называемый Phyllograptusschiefer или Undre Graptolitskiffer, ниже которого идутъ Ceratopygekalk и Ceratopygeschiefer или, какъ теперь обозначаются ихъ по предложению Брёггера, слои съ Euloma-Niobe-Fauna. Залегая среди слоевъ, въ которыхъ главную роль играютъ трилобиты, и содержа однихъ лишь граптолитовъ (*Didymograptus*, *Tetragraptus*, *Dichograptus*, *Phyllograptus*), Phyllograptusschiefer представляетъ значительныя трудности для параллелизациі его съ тѣми разрѣзами, гдѣ, какъ, напр., на Эландѣ или въ Остерготландѣ, слои съ *Ceratopyge* непосредственно накрываютъ ортоцератитовымъ известнякомъ. Первое, что приходитъ въ голову при сопоставленіи этихъ послѣднихъ разрѣзовъ, напр., съ Норвежскими, гдѣ развитъ Phyllograptusschiefer, есть мысль о томъ, что Phyllograptusschiefer не представляетъ изъ себя самостоятельного горизонта, а замѣщаетъ собою либо верхнюю часть Ceratopygekalk, либо нижніе слои ортоцератитового известняка. Послѣднее предположеніе находитъ себѣ между прочимъ поддержку въ томъ фактѣ, что во всѣхъ тѣхъ мѣстностяхъ Скандинавії, гдѣ развитъ Phyllograptusschiefer, въ спискахъ окаменѣлостей изъ нижнихъ слоевъ известняка отсутствуетъ *Megalaspis planilimbata* Ang., и значитъ лишь *Megalaspis limbata* Sars & Boeck. Такъ, судя по спискамъ, *Megalaspis planilimbata* нѣтъ ни въ Норвегії, ни въ Шоненѣ, что же касается Вестерготланда (Kinnekulle), гдѣ также развитъ Phyllograptusschiefer, то въ спискахъ Линнарссона<sup>1)</sup> форма эта значится съ вопросительнымъ знакомъ, а въ позднѣйшей работѣ Гольма о Чиннекулле даже отсутствуетъ. Наоборотъ, тамъ, гдѣ Phyllograptusschiefer не развитъ, какъ, напр., въ Нерике, Остерготландѣ, на Эландѣ и у насъ въ Россіи, въ нижнихъ слояхъ ортоцератитового известняка всѣми авторами отмѣчается *Megalaspis planilimbata*. Отсюда естественно слѣдуетъ заключить, что Phyllograptusschiefer, если не вполнѣ, то по крайней мѣрѣ своими верхними частями замѣщаетъ зону *Megalaspis planilimbata* ортоцератитового известняка. Такое предположеніе между прочимъ я уже высказывалъ въ своей предыдущей работѣ.

Если признать, что верхніе слои Phyllograptusschiefer дѣйствительно замѣщаютъ зону *Megalaspis planilimbata*, то является вопросъ относительно нижней половины

<sup>1)</sup> Linnarsson. Om Vestergötlands kambriska och siluriska aflagringar. 1869. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. VIII, № 2, S. 31.

сланцевъ, имѣютъ ли они значеніе самостоятельного горизонта или же замышаютъ собою часть слоевъ съ *Ceratopyge*. Отвѣтъ на этотъ вопросъ разрѣшается отчасти тѣми находками, которыя были сдѣланы въ Скандинавіи. Первая изъ нихъ принадлежитъ Гольму, описавшему фауну трилобитовъ изъ известковыхъ прослоевъ среди *Phyllograptusschiefer* Далекарлії<sup>1)</sup>. Въ этой фаунѣ оказались слѣдующія формы:

*Pliomera Törnquisti* Holm, форма близкая къ *Pliomera Mathesii*  
Ang.

*Megalaspides dalecarlicus* Holm.

*Niobe laeviceps* Dalm.

*Ampyx pater* Holm.

*Agnostus Törnquisti* Holm.

*Trilobites brevifrons* Holm.

*Primitia* sp.

*Lingula* sp.

*Acrotreta* sp.

*Orthis* sp.

*Leptaena* sp. (= *Plectella* sp.).

Сходная съ нею фауна была обнаружена вскорѣ затѣмъ около Берга въ Вестерготландѣ въ зеленомъ сланцѣ, подстилающемъ ортоцератитовый известнякъ<sup>2)</sup>.

*Megalaspides dalecarlicus* Holm.

*Ampyx pater* Holm.

*Agnostus Sidenbladhi* Linnrss.

*Ceratopyge* sp.

*Sympysurus* sp.

*Acrotreta* sp.

*Orthis* sp.

*Phyllograptus* sp.

*Didymograptus* sp.

Наконецъ, сюда же относится фауна *Phyllograptusschiefer* Іемтланда, списокъ, которой мы находимъ у Вимана<sup>3)</sup>:

*Pliomera* sp.

*Megalaspis* sp.

<sup>1)</sup> G. Holm. Ueber einige Trilobiten aus dem Phyllograptusschiefer Dalekarliens. 1882. Bihang till Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd VI, № 9.

<sup>2)</sup> G. Linnarsson och S. A. Tullberg. Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster. Sveriges Geol. Unders. Serie Aa. № 83. S. 23.

<sup>3)</sup> C. Wiman. Ueber die Silurformation in Jemtland. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. 1893, vol. I, S. 263—264.

*Niobe laeviceps* Dalm.

*Ampyx* sp.

*Ostracoda* (неопределенная форма).

*Leptaena* sp. (= *Plectella*).

*Orthis* sp.

*Tetragraptus* sp.

*Didymograptus filiformis*.

*Didymograptus hirundo*.

*Phyllograptus pl.* sp.

Фауна всѣхъ этихъ обнаженій слишкомъ мало изучена, чтобы можно было выскакаться съ определенностью, представляетъ ли она самостоятельный горизонтъ, или же должна быть соединена вмѣстѣ съ фауной Planilimbata-Zone въ одинъ горизонтъ. Самостоятельными формами, т.-е. такими, которые не переходятъ вверхъ, являются въ ней *Megalaspides dalecarlicus* Holm., *Agnostus Sidenbladhi* Linnrss., *Ampyx pater* Holm. Главною характерною формою является въ ней родъ *Megalaspides*, представители которого неизвѣстны ни въ Ceratopygekalk, ни въ Planilimbatakalk Остерготланда или Эланды, а тѣмъ болѣе Россіи. Въ виду этого правильнѣе всего предположить, что *Phyllograptusschiefer*, залегающій между Ceratopygekalk и Ortocerenkalk, въ той своей части, гдѣ онъ не замѣщаетъ собою верхней половины Ceratopygekalk или Planilimbata-Zone представляетъ самостоятельный горизонтъ. Назовемъ его горизонтомъ съ *Megalaspides*. Посмотримъ теперь, какъ представлены слои, непосредственно подстилающіе Ortocerenkalk, въ тѣхъ мѣстностяхъ Скандинавіи, гдѣ отсутствуетъ *Phyllograptusschiefer*.

Обратимся прежде всего къ острову Эланду. Здѣсь подъ слоями плитняка съ *Megalaspis planilimbata* Ang. залегаетъ слой, сложенный изъ глауконитовыхъ зеренъ, связанныхъ глинистымъ цементомъ и носящій то характеръ песка, то характеръ глины (Glaukonitskiffer). Это такъ называемый Grönsand скандинавскихъ геологовъ. Обнажающійся почти по всему западному берегу острова, въ сѣверной его части Grönsand содержитъ очень мало окаменѣлостей, и притомъ границы его различными авторами, писавшими объ Эландѣ<sup>1)</sup>, понимаются различно, а потому въ концѣ концовъ чрезвычайно трудно составить себѣ полное представление объ этомъ горизонте и его фаунѣ. Всѣми ими приводятся лишь слѣдующія формы: *Obolus* sp., *Orthis* sp., *Orthis Christianiae* и *Sympysurus breviceps*. По мѣрѣ движенія на югъ въ Grönsand начинаютъ появляться линзы и прослои известняка, и наконецъ, начиная приблизительно съ Боргхольма,

<sup>1)</sup> G. Linnarsson. Geologiska iakttagelser under en resa pâ Öland. 1877. Geol. Fören. Förh. Bd. III, S. 71 — 86.

S. A. Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor pâ Öland. 1882. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 53.

G. Holm. Om de viktigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palaeontologisk resa pâ Öland. 1882. Ofvers. af. Kgl. Vet. Akad. Förhandl. 1882. № 7.

среди Grönsand наблюдается постоянный прослой известняка съ довольно значительной фауной, разнообразіе которой постепенно увеличивается къ югу, достигая наибольшаго богатства на крайнемъ югѣ острова у Оттенбю. Судя по спискамъ Тулльберга и Гольма, фауна эта состоить изъ слѣдующихъ формъ:

- Ceratopyge forficula* Sars.
- Dicellocephalus angusticauda* Ang.
- Dicellocephalus serratus* Ang.
- Dicellocephalus dicroerus* Ang.
- Euloma ornatum* Ang.
- Triarthrus Angelini* Linnrss.
- Pliomera primigena* Ang.
- Holometopus elatifrons* Ang.
- Agnostus Sidenbladhi* Lns.
- Harpides rugosus* Sars & Boeck.
- Cheirurus foveolatus* Ang.
- Niobe insignis* Linnrss.
- Niobe obsoleta* Linnrss.
- Sympysurus angustatus* Sars & Boeck.
- Nileus Armadillo* Dalm var. *depressa*.
- Megalaspis stenorhachis* Ang.
- Megalaspis planilimbata* Ang. (мелкая формы).
- Cystidea* (обломокъ неопределимой формы).
- Orthis Christianiae* Kjerulf.
- Leptaena* n. sp. (= *Plectella*).
- Obolus* sp.
- Lingula* sp.
- Acrothela* sp.
- Acrotreta* sp.

Мы имѣемъ здѣсь дѣло съ типичною фауной Ceratopygekalk съ той лишь разницей, что къ ней примѣшаны уже многіе роды, которые затѣмъ играютъ роль въ плитнякахъ, таковы *Megalaspis*, *Nileus*, *Cheirurus*, *Harpides*. Далѣе вѣкоторыя ихъ формы, напр., *Agnostus Sidenbladhi*, *Pliomera primigena* указываютъ на близость къ только что нами просмотрѣнной фаунѣ известковыхъ прослоевъ Phyllograptusschiefer. Приходится признать, что здѣсь, несмотря на незначительную мощность слоя (всего около 25—30 сантиметровъ), въ немъ представлены какъ Ceratopygekalk, такъ и известковая фація Phyllograptusschiefer или, какъ мы называли ее, горизонтъ съ *Megalaspides*.

Гораздо болѣе полную аналогію съ фауной известковыхъ прослоевъ Phyllograptusschiefer представляетъ зеленый сланецъ съ трилобитами, подстилающій въ Нерице

Planilimbata-kalk. Фауна его, недавно только описанная Виманомъ<sup>1)</sup>, состоитъ изъ слѣдующихъ формъ:

- Pliomera Mathesii* Ang.
- Apatocephalus pecten* n. sp.
- Megalaspis planilimbata* Ang. (мелкія формы).
- Megalaspides nericiensis* n. sp. близкая форма къ *Megalaspides dalecarlicus* Holm.
- Niobe laeviceps* Dalm.
- Niobe* sp.
- Sympphysurus breviceps* Ang.
- Pygidium № 2.* = *Megalaspis stenorhachis* Ang. emend. Brögg.
- Agnostus glabratus* Ang. (?).
- Agnostus glabratus* Ang. var. *ingrica* F. Schmidt = *Agnostus Sidenbladhi* Linnrss.
- Agnostus lentiformis* Ang.
- Ampyx brevicauda* n. sp.
- Shumardia nericiensis* n. sp.
- Orometopus* n. sp.
- Orthis* sp.

Какъ видно, фауна слагается съ одной стороны изъ формъ, которые принадлежать родамъ, встрѣчающимся въ слояхъ съ *Ceratopyge* — таковы *Apatocephalus pecten*, *Shumardia nericiensis* и *Orometopus* sp., съ другой стороны, изъ формъ (сюда принадлежать всѣ остальные виды), которые сближаютъ ее съ вышележащими слоями плитняка. Виманъ, описавшій эту фауну, причисляетъ *Shumardiaschiefer* уже къ *Planilimbata-zone*, но, по моему мнѣнію, его слѣдуетъ считать нѣсколько древнѣе. Смѣшанный характеръ фауны, а еще болѣе присутствіе въ ней такихъ формъ какъ *Megalaspides nericiensis* (близкій видъ къ *Megalaspides dalecarlicus*), заставляютъ параллелизовать его съ известковыми прослоями среди *Phyllograptusschiefer* Далекарліи или, иначе говоря, признать его за горизонтъ съ *Megalaspides*.

Но вернемся къ нашему горизонту *B.B.* Подобно только что описаннымъ горизонтамъ, аналогамъ *Phyllograptusschiefer*, онъ также отличается смѣшаннымъ характеромъ своей фауны, въ которой формы изъ *Ceratopygekalk* сочетались съ родами, получающими развитіе въ вышележащихъ слояхъ плитняка. Кроме того въ ней также имѣется представитель рода *Megalaspides*, характеризующаго соответствующіе горизонты въ Скандинавіи.

<sup>1)</sup> C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Arkiv. f. Zoologi utgivet af. K. Sv. Vet. Akad. i Stockholm. 1905. II. № 11. S. 1—20, taf. I—II.

Въ виду этого будеть правильнѣе всего считать нашъ горизонтъ древнѣе *Planilimbata-zone* и приравнять его, не смотря на своеобразный характеръ его фауны, въ которой преобладающее значеніе имѣютъ плеченогія (явленіе, наблюдаемое и въ вышележащихъ слояхъ плитняка), къ только что описаннымъ образованіямъ Скандинавіи. Подобно имъ онъ долженъ быть признанъ за горизонтъ съ *Megalaspides*. Впослѣдствіи я постараюсь показать, что и нижележащій горизонтъ съ *Obolus siluricus* долженъ быть также причисленъ къ этой же зонѣ и что такимъ образомъ вся наша глауконитовая толща, залегающая ниже плитняковъ, представляеть образованіе мелководнаго типа возраста зоны съ *Megalaspides*.

Будучи фаунистически тѣсно связанъ съ вышележащимъ ортоцератитовымъ известнякомъ и составляя, собственно говоря, его первую зону, горизонтъ съ *Megalaspides* представленъ въ различныхъ мѣстностяхъ весьма неодинаково. У насъ онъ слагается глауконитово- песчаными слоями, постепенно переходящими въ известнякъ, на Эландѣ же, напротивъ, онъ почти сливаются съ *Seratopygekalk*. Въ видѣ самостоятельныхъ слоевъ горизонтъ съ *Megalaspides* представленъ въ Нерице (*Shumardiaschiefer*) и Остерготландѣ (*Grünschiefer* Берга), далѣе же на западъ онъ уже не имѣеть самостоятельного значенія, но встрѣчается въ видѣ известняковыхъ прослоевъ среди *Phyllograptusschiefer* (Далекарлія, Гемтландъ). Что касается этого послѣдняго слоя, то я вижу въ немъ образованіе, которое въ верхней своей части замѣщаетъ (по крайней мѣрѣ мѣстами) зону съ *Megalaspis planilimbata* Ang., нижнею же своюю частью соотвѣтствуетъ горизонту съ *Megalaspides*.

## II. ПОДЪЯРУСЫ $B_{\text{II}}$ И $B_{\text{III}}$ .

### 1. Исторический очеркъ изученія известняковъ глинта.

Строеніе нашего силурійскаго плато, возвышающагося къ югу отъ Финскаго залива и Ладожскаго озера, было въ общихъ чертахъ известно уже въ началѣ XIX столѣтія. Уже Севергинъ зналъ, что „Дудеровскія горы“ и „земляной валъ“ тянутся непрерывною полосою отъ Волхова до Наровы и переходятъ далѣе въ Эстляндію, и что известняки послѣдней составляютъ продолженіе известняковъ Петербургской губерніи<sup>1)</sup>. При описаніи окрестностей Ревеля мы находимъ у него даже перечисленіе слоевъ въ восходящемъ порядкѣ<sup>2)</sup>. Столъ же отчетливое описание профиля у Ревеля мы встрѣчаемъ у Энгельгардта<sup>3)</sup>, который приравниваетъ его разрѣзу горы Чинекулле въ Швеціи, но при этомъ къ толщѣ известняковъ онъ причисляетъ не только всѣ силурійскіе известняки Эстляндіи, но и девонскіе известняки Лифляндіи. Песчаникъ, залегающій въ основаніи толщи, напомнилъ Энгельгардту, какъ ученику Вернера, слушавшему его лекціи въ Лейпцигѣ, квадерный песчаникъ Саксоніи, глауконитовая порода и накрывающіе ее известняки — глауконитовые пески и мѣль Германіи, а потому всю свиту породъ, слагающихъ возвышенности Эстляндіи и Лифляндіи, онъ призналъ однимъ изъ новѣйшихъ членовъ въ ряду флюдовыхъ образованій (*Flötzgebilde*), или, по современной терминологіи, приравнялъ ее мѣловымъ отложеніямъ Западной

<sup>1)</sup> Севергинъ. Опытъ минералогическаго описанія Россійскаго государства. Спб. 1809, ч. I, стр. 178. ч. II, стр. 5, 8 и 142.

<sup>2)</sup> „Снизу, начиная отъ прилегающаго болота, состоитъ она (почва) изъ глины съ рѣдкокрапленными колчеданомъ, потомъ слѣдуетъ песчаный камень, выше горючій шиферъ, а на вершинѣ известной камень слоистой“. *ibid* ч. II, стр. 143.

<sup>3)</sup> Moritz v. Engelhardt Darstellungen aus dem Felsgebäude Russlands. I Lieferung. Geognostischer Umriss von Finnland. Berlin. 1820, S. 26.

Европы<sup>1)</sup>. Нужно сказать, что сходство въ чередованіи породъ усиливалось еще тѣмъ, что какъ тамъ, такъ и у насъ выше залегаютъ гипсы (у насъ въ девонскихъ слояхъ Лифляндіи, въ Германіи въ третичныхъ пластахъ).

Таковы приблизительно были представлениа о составѣ нашей силурійской свиты, ея характерѣ и ея отношеніяхъ къ образованіямъ другихъ странъ, когда она впервые подверглась изученію. Первымъ ея изслѣдователемъ былъ англичанинъ Странгвейсъ. Въ своей замѣткѣ „Geological Sketch of the environs of St. Petersburg“<sup>2)</sup> онъ раздѣляетъ образованія, видѣнныя имъ въ окрестностяхъ столицы, на дилювіальныя и додилювіальныя, а эти послѣднія на первичныя (Primitive), куда онъ относить граниты, и вторичныя (Sekundäre). Среди этихъ вторичныхъ образованій онъ отличаетъ синюю глину, промежуточную свиту и плитной известнякъ (der Pleta Kalkstein). Область выходовъ этихъ породъ ограничена, по словамъ Странгвейса, съ юга красноватыми песчаными осадками и является наиболѣе узкою у р. Сяси, на западѣ же она расширяется, и южная ея граница проходитъ около Феллина. Восточнымъ продолженіемъ известняковъ окрестностей столицы Странгвейсъ считаетъ известнякъ, обнажающійся по р. Мегрѣ. Утверждать о распространеніи ихъ далѣе на востокѣ въ губерніи Архангельскую и Вологодскую онъ не рѣшается, такъ какъ, по его словамъ, обѣ названныя губерніи еще мало изслѣдованы. Что касается возраста всей свиты, т.-е. главнымъ образомъ известняковъ, то онъ считаетъ ихъ одновременными съ отложеніями, развитыми въ Скандинавіи и на островахъ Эландѣ и Готландѣ, причемъ къ этому выводу, какъ онъ самъ говоритъ, его побуждаетъ сходство окаменѣлостей. Изъ отложеній Англіи ближе всего, по мнѣнію Странгвейса, приближаются къ нашимъ известнякамъ известняки May Hill, заключающіе, какъ говоритъ онъ, сходныя окаменѣлости, но лишенные хлоритовыхъ зеренъ.

Еще болѣе рѣзко были отдѣлены силурійскія отложенія Прибалтійского края отъ другихъ нашихъ осадочныхъ образованій въ 1825 году Эйхвальдомъ<sup>3)</sup>. Онъ уже отличаетъ отъ нихъ отложенія Лифляндіи и Курляндіи, а также известняковые образованія Новгородской и Олонецкой губерніи. Площадь, занятая силурійской системой, очерчена у него такимъ образомъ достаточно точно. Что касается возраста осадковъ

<sup>1)</sup> Какъ известно, Вернеръ подраздѣлялъ всѣ породы по ихъ возрасту на слѣдующія 5 группъ: Urgebirge, Uebergangsgebirge, Flötzgebirge, Angeschwemmte Gebirge и Vulkanische Gesteine. Къ Flötzgebirge Вернеръ причислялъ всѣ осадочные породы, начиная съ древняго красного песчаника и кончая третичными. Ср. Zittel, Geschichte der Geologie, S. 89.

<sup>2)</sup> Transactions of the Geological Society, vol V. London. 1818. Замѣтка эта была переведена на русский и немецкий языки и напечатана въ русскомъ переводе въ трудахъ Минералогического Общества, т. I. 1830. стр. 1—96, и въ немецкомъ переводе въ Schriften der Russ. Kais. Gesellschaft für die gesammten Mineralogie. Bd I. Abth II. St. Petersburg 1842, стр. 1—90 (Geologische Skizze der Umgebungen St. Petersburgs). Тамъ же на стр. 91—104 помещенъ переводъ другой замѣтки Странгвейса. Beschreibung der Lager im Bache Pulkowka unweit des Dorfes Gross Pulkowa in der Nähe von St. Petersburg

<sup>3)</sup> Ed. v. Eichwald. Geognosico-zoologicae per Ingriam marisque baltici provincias nec non de tribolitis observationes Casani 1825, а также его же Zoologia specialis 1829. Bd I, § 149—150.

разбираемаго района, то анализъ ископаемыхъ остатковъ, главнымъ образомъ трилобитовъ, приводить его къ выводу, что отложенія эти не Flötzgebilde, какъ думалъ Энгельгардтъ, а принадлежать къ montes transitionis и стоятъ ближе всего къ отложеніямъ Швеціи и Норвегіи.

Къ такимъ же выводамъ самостотельно пришелъ Пандеръ въ своей обширной монографіи, заключающей описанія многочисленныхъ ископаемыхъ остатковъ окрестностей Петербурга<sup>1)</sup>. Наши отложенія Пандеръ сравниваетъ съ отложеніями Швеціи и Норвегіи, причемъ наибольшее сходство онъ видитъ съ островомъ Готландомъ, гдѣ также внизу залегаютъ песчаники, вверху известняки. Однако различный характеръ фауны нашихъ и Готландскихъ осадковъ не ускользнулъ отъ вниманія Пандера. Послѣднія, какъ болѣе богатыя окаменѣлостями, онъ считаетъ отложившимися либо позднѣе, либо въ болѣе выгодныхъ условіяхъ. Еще болѣе сходны съ нашими, по мнѣнію Пандера, отложенія Вестерготланда, но и они представляются ему нѣсколько новѣе.

Итакъ, еще до установленія Мурчisonомъ силурійской системы, наши силурійскія отложенія были отдѣлены отъ остальныхъ осадочныхъ образованій Россіи и рассматривались какъ самостоятельная свита, состоящая изъ голубой глины, песчаника, горючаго сланца, зеленої земли и известняка. Что касается послѣднаго члена свиты, то къ нему относили не только известняки, обнажающіеся подъ Петербургомъ и въ уступахъ глинта Эстляндіи, но и лежащіе далѣе къ югу, какъ на материкѣ, такъ и на островахъ. Подраздѣленія известняковъ на отдѣльные ярусы не существовало, такъ какъ оно могло быть сдѣлано только на основаніи палеонтологическихъ данныхъ, а ихъ еще было недостаточно. Между тѣмъ необходимость этого подраздѣленія сознавалась уже въ то время. Такъ Энгельгардтъ въ своей цитированной уже ранѣе работѣ отмѣчаетъ, что „по мѣрѣ удаленія на югъ вглубь страны известнякъ нѣсколько разъ менѣяетъ свою структуру, цвѣтъ и окаменѣлости, дѣлаясь часто похожими на известняки, накрывающіе мѣль, или даже на самый мѣль“<sup>2)</sup>). Въ другой своей работѣ, вышедшей въ 1830 году, тотъ же Энгельгардтъ<sup>3)</sup> указываетъ, что къ югу отъ слоевъ съ трилобитами и ортоцератитами залегаютъ болѣе новые известняки съ кораллами и пентамерами. Постепенно, однако, накапливавшійся палеонтологическій материалъ. Въ музеяхъ Петербурга, Ревеля, Дерпта и Риги, а также у многихъ частныхъ лицъ въ Эстляндіи имѣлись уже недурные коллекціи ископаемыхъ нашихъ силурійскихъ отложений. Пробужденію интереса къ собиранию окаменѣлостей не мало способствовало учрежденное въ 1830 году Минералогическое Общество въ Петербургѣ. Наиболѣе

<sup>1)</sup> Chr. Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St.-Petersburg 1830. Онъ различаетъ здесь 5 слоевъ: 1) Blauer Thon. 2) Sandstein, Muschel-sandstein. 3) Thonschiefer, Alaunschiefer, Brandschiefer. 4) Grünerde, Grüner Sandstein, Grüner Quarz. 5) Kalkstein, Orthoceratiten-, Trilobitenkalk, Uebergangskalkstein.

<sup>2)</sup> l. cit., стр. 26.

<sup>3)</sup> Engelhardt und Ulprecht. Umriss der Felsstruktur Liv- und Ehstlands. Karsten's Archiv Jahrg. 1830. Bd II.

обильную добычу давали рѣчки окрестностей Петербурга, особенно Пулковка и Поповка, вслѣдствіе чего вскорѣ уже почти вся фауна известняковъ глинта Петербургской губерніи была приведена въ извѣстность и частью даже описана Эйхвальдомъ и Пандеромъ. Рѣже попадали въ Петербургъ окаменѣлости изъ Ревеля и Эстляндіи, которая преимущественно сосредоточивались въ другомъ научномъ центрѣ — Дерптѣ.

Въ такомъ состояніи засталъ нашихъ русскихъ изслѣдователей выходъ „Силурійской системы“ Мурчисона, гдѣ на основаніи наблюдений въ Англіи, устанавливались въ ряду переходныхъ образованій“ двѣ самостоятельныхъ системы — силурійская и девонская, изъ которыхъ каждая была подраздѣлена на рядъ болѣе мелкихъ отдѣловъ<sup>1)</sup>). Твердая незыблемая схема была дана, и изслѣдователямъ другихъ странъ предстояло прослѣдить у себя на родинѣ тѣ же подраздѣленія, что были даны Мурчисономъ для Англіи; однако въ виду того, что наши силурійскія отложения весьма далеки отъ англійскихъ, какъ по своему петрографическому составу, такъ даже и по фаунѣ, первыя попытки этого рода были мало удачны. Такъ Эйхвальдъ, откликнувшись раньше другихъ на сочиненіе Мурчисона и уже въ 1840 году напечатавшій свою работу „О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндіи“<sup>2)</sup>), все время старается подогнать наши слапцы и песчаники къ силурійскимъ известнякамъ, сланцамъ и песчаникамъ Англіи<sup>3)</sup>). Такое же желаніе подгонять отдѣльные члены нашей силурійской свиты къ англійскимъ образованіямъ мы видимъ и у другихъ авторовъ, напр., у Озерского и даже Куторги.

Какъ я уже говорилъ, лучше всего, особенно съ фаунистической стороны, были изслѣданы известняки, слагающіе глинты, такъ какъ именно они развиты въ окрестностяхъ столицы; напротивъ изученіе вышележащихъ слоевъ известняковой свиты находилось еще въ самомъ зачаткѣ и подраздѣленіе ихъ на отдѣльные ярусы только начинчалось. Начало изученія ихъ было положено трудами Куторги<sup>4)</sup> и Эйхвальда<sup>5)</sup>,

<sup>1)</sup> Roderick Impey Murchison. The Silurian System founded on geological researches in the countries. In two parts. London 1839.

<sup>2)</sup> Também по-нѣмецки: Ed. Eichwald. Ueber das Silurische Schichtensystem in Ehstland. St.-Petersburg 1840. См. также его же. „Kurze Anzeige einer geognostischen Untersuchung Ehstlands und einiger Inseln der Ostsee. Urwelt Russlands“. Heft I. St.-Petersburg 1840.

<sup>3)</sup> Всѣ наши известняки, рассматриваемые имъ за одинъ ярусъ, Эйхвальдъ приравниваетъ къ венлокскому и лудловскому известнякамъ, а залегающій ниже ихъ диктіонемовский сланецъ — къ венлокскому сланцу Англіи. Что касается нашего углупитового песчаника, то въ виду его полного несходства съ карадокскимъ песчаникомъ Англіи и въ то же время пересланівія съ нашимъ „венлокскимъ“ (диктіонемовымъ) сланцемъ, Эйхвальдъ считаетъ его образованіемъ болѣе новымъ, чѣмъ карадокскій песчаникъ Англіи и приравниваетъ его гипотетическому венлокскому песчанику.

<sup>4)</sup> Kutorga. Zwei neue Orthis-Arten aus dem silurischen Kalksteine bei Pawlowsk und Pulkowa Verh. d. K. Min. Ges. 1843, S. 59.

Id. Zweiter Beitrag zur Palaeontologie Russlands. ibid. 1844, стр. 69.

<sup>5)</sup> Eichwald. Ueber das silurische Schichtensystem in Ehstland. St.-Petersburg 1840.

Id. Die Urwelt Russlands. Heft. 2. St.-Petersburg 1842.

Id. Einige vergleichende Bemerkungen zur Geologie Skandinaviens und der westlichen Provinzen Russlands. Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou, t. XIX, 1846.

въ которыхъ находимъ первыя описанія проиходящихъ изъ нихъ окаменѣлостей, а также работами Пандера и Пфейфера <sup>1)</sup>, Озерскаго <sup>2)</sup> и Соколова <sup>3)</sup>). Сюда же можно отнести работу Куторги о силурійскихъ и девонскихъ отложеніяхъ окрестностей Гатчины <sup>4)</sup>. Результатами большинства этихъ работъ могъ уже воспользоваться Мурчисонъ.

Классическое двухтомное произведение послѣдняго, написанное имъ совмѣстно съ Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ, составляетъ эпоху въ исторіи изученія нашихъ силурійскихъ отложений <sup>5)</sup>, такъ какъ въ немъ впервые разбирается составъ всей нашей силурійской системы и дается описание наиболѣе типическихъ окаменѣлостей изъ всѣхъ отдѣловъ системы. Известняковая толща подраздѣляется Мурчисономъ на 4 группы:

1. Pleta or thin bedded orthoceratite limestone. Для верхней его части Мурчисонъ считаетъ характернымъ нахожденіе *Echinosphaerites aurantium*.

2. Pentamerus limestone — соответствующій горлерлейскому и уольгопскому известнякамъ Англіи.

3. Limestone with corals.

4. Calcareous flags. Послѣднія два подраздѣленія соответствуютъ венлокскимъ и лудловскимъ слоямъ.

Изъ слѣдующихъ по времени изслѣдований, имѣвшихъ значеніе для выясненія состава нашей силурійской системы, можно отмѣтить наблюденія, связанныя съ вопросомъ о нахожденіи въ сѣверной Эстляндіи горючаго (кукерскаго) сланца (начало 40-хъ годовъ), а также поиски серебро-свинцовыхъ рудъ въ сѣв. Лифляндіи около Оберпалена (50-ые года) <sup>6)</sup>. Наконецъ къ этому же времени относится появленіе работы проф. А. Гюка <sup>7)</sup> и д-ра Ратлефа <sup>8)</sup>, разъясняющихъ орографію Эстляндіи въ связи съ ея тектоникой. Изученіе системы съ палеонтологической стороны шло также впередъ, особенно благодаря трудамъ Эйхвальда, который частью на основаніи личныхъ наблюденій, частью же на основаніи доставляемаго ему палеонтологического ма-

<sup>1)</sup> Пфейферъ и Пандеръ. Геогностическое описание формаций, занимающихъ Остзейскія и пограничные съ ними губерніи. Г. Ж. 1843, III.

<sup>2)</sup> А. Озерскій. Геогностический очеркъ сѣв. зап. Эстляндіи. Г. Ж. 1844, II, стр. 157—208 и 285—338. Такжѣ по-немецки A. Osersky. Geognostischer Umriss des NW. Ehstlands. Verh. d. K. Min. Ges. 1844.

<sup>3)</sup> Соколовъ. Геогностическая поѣздка по остзейскимъ губерніямъ. Г. Ж. 1844.

<sup>4)</sup> Kutorga. Ueber das silurische und devonische Schichtensystem von Gatschina. Verh. d. K. Min. Ges. Jahrg. 1845—46.

<sup>5)</sup> Murchison, Verneuil und Keyserling. The geology of Russia in Europa and the Ural Mountains. London 1846. Géologie de la Russie d'Europe. Vol. II. Paléontologie. Paris. 1845.

<sup>6)</sup> О нихъ см. F. Buhse u. A. Buchholtz. Uebersicht der naturhistorischen Litteratur von Liv-, Kur- und Ehstland. Korrespondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. Jahrg. VII, 1853—4. Geognosie und Palaeontologie, S. 84—89.

<sup>7)</sup> Prof. A. Hueck. Landwirthschaftliche Verhältnisse Ehst-, Liv- und Kurlands. Leipzig 1845.

<sup>8)</sup> Dr. Rathlef. Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse Liv-, Ehst- und Kurlands. Reval 1852.

теріала началь разічать среди известняковъ Эстляндії п'ялій рядъ самостоятельныхъ слоевъ или ярусовъ, каковы, напр., Chloritische Grauwacke von Reval, Kalkstein von Wesenberg, Dolomitkalk von Borkholm, Cyclocrinitenkalk von Munala, Hemicosmitenkalk von Wassalem, Dolomitkalk von Kirna и др. <sup>1)</sup>. Менѣе интересны съ палеонтологической стороны, но за то большею систематичностью отличаются относящіяся къ этому же времени наблюденія д-ра Шренка <sup>2)</sup> въ области верхнесилурійскихъ известняковъ.

Такимъ образомъ къ серединѣ пятидесятыхъ годовъ силурійская известняковая толща могла уже считаться въ общихъ чертахъ изученою, какъ это видно изъ сводки наблюденій, сдѣланной къ этому времени проф. Гревингомъ <sup>3)</sup>. Среди нея онъ отличаетъ уже два отдѣла, рѣзко разграниченныхъ. „Если и эта послѣдняя граница не всюду еще можетъ быть проведена съ достаточнouю точностью, говоритъ Гревингъ, то еще менѣе изучены какъ съ литологической, такъ и съ палеонтологической стороны — отдѣльные члены каждого изъ отдѣловъ. Причиною этого является, продолжаетъ онъ, недостатокъ стратиграфическихъ наблюденій, которыя вообще у насъ весьма затруднительны въ виду не нарушенного напластованія нашихъ породъ и отсутствія разрѣзовъ, и наконецъ трудность, съ которой сопряжено опредѣленіе окаменѣлостей. Между тѣмъ только изученіе послѣднихъ поможетъ разобраться въ отдѣльныхъ горизонтахъ“. Известняки Эстляндії разбиты у Гревинга на 2 отдѣла, нижній и верхній, причемъ нижній отдѣлъ подраздѣленъ на 5 ярусовъ, не охарактеризованныхъ впрочемъ палеонтологически (4 изъ этихъ ярусовъ соотвѣтствуютъ подраздѣленіямъ Озерскаго, и къ нимъ прибавленъ пятый — Corallenkalk). Въ этой же работе приведенъ списокъ окаменѣлостей изъ 22 нижнесилурійскихъ мѣсторожденій Эстляндії и Петербургской губерніи, но этотъ списокъ его не удовлетворяетъ. Zonen leuchten nicht hervor — сознается Гревингъ.

Изъ этого краткаго очерка изслѣдованій нашей силурійской системы до половины 50-хъ годовъ ясно, какой огромный шагъ впередъ представила собою работа Ф. Б. Шмидта, установившая подраздѣленіе нашихъ силурійскихъ отложенийъ на основаніи палеонтологическихъ признаковъ <sup>4)</sup>. Вся свита известняковъ была подраздѣлена имъ на п'ялій рядъ слоевъ или ярусовъ, смѣняющихъ другъ друга по мѣрѣ движенія на югъ и обнажающихся въ видѣ послѣдовательныхъ полосъ, идущихъ съ востока на западъ. Въ этой схемѣ впервые известняки, слагающіе глинты, были отдѣлены отъ известняковъ, слагающихъ повышенности Эстляндіи, причемъ за границу между ними былъ

<sup>1)</sup> Ed. Eichwald. Die Grauwackenschichten von Liev- und Esthland. Bull. de la Soc. des Nat. de Moscou, t. XXVII, 1854, S. 1—111.

<sup>2)</sup> Schrenk. Uebersicht des oberen Silurischen Schichtensystem Liv- und Ehstlands vornehmlich ihrer Inselgruppe. Dorpat 1852.

<sup>3)</sup> Prof. C. Grewingk. Einiges über die Ergebnisse der Arbeiten im NW. Silurischen Gebiete Russlands. Korrespondenzblatt des Naturforsch. Vereins zu Riga 1854—55. Jahr. VIII, S. 145—162.

<sup>4)</sup> Fr. Schmidt. Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord- Livland und Oesel. Dorpat 1858.

принять кукерской горючей сланец. Лежащие ниже его известняки глинта были подразделены Шмидтом на 2 яруса — хлоритовый известняк и вагинатовый известняк<sup>1)</sup>, неясно впрочем разграниченные. В качестве характерной особенности вагинатового известняка Шмидт указал нахождение в средней, чаще нижней его части, чечевичек бурой окиси железа (принятых им тогда за ядра лепердиций или ципридин). Как оказалось впоследствии, у нас имелось два таких горизонта с чечевичками, чего тогда еще не было известно, а потому в разграничении этих двух ярусов обнаружилась некоторая сбивчивость. Деление Ф. Б. Шмидта было вскорь распространено И. И. Боком на силурские известняки Петербургской губернии<sup>2)</sup>, причем за границу между хлоритовым и вагинатовым известняком был также принять слой с чечевичками бурой окиси железа, но, так как здесь отчетливо развит только нижний чечевичный горизонт, то в работе И. И. Бока разграничение между вагинатовым и глауконитовым известняком проведено всюду единообразно. За то, с другой стороны, слои с *Asaphus expansus*, впервые обнаруженные Боком на Волхове, были причислены им, как залегающие ниже чечевичного горизонта, к хлоритовому или глауконитовому известняку — ошибка, повторенная всеми позднейшими исследователями.

Дальнейшие успехи в изучении нашей силурской системы стоят в тесной связи с работами скандинавских геологов. С конца шестидесятых и начала семидесятых годов в изучении силурских отложений Скандинавии наблюдается оживление<sup>3)</sup>. Работа Линнарссона о кембрисилурских отложениях Вестерготланда открывает собою целый ряд исследований, посвященных отдельным выходам силурских отложений Скандинавии. В виду близости наших силурских отложений к скандинавским исследованием эти приводятся огромное значение для русской геологии, равно как и работы Ф. Б. Шмидта для скандинавской геологии. С этого времени устанавливается сравнительное изучение наших и скандинавских отложений, чему не мало способствуют поездки скандинавских ученых в Россию и Ф. Б. Шмидта в Скандинавию. Успехи этого нового направления обнаруживаются очень скоро и в том частном вопросе, который нас интересует, а именно в делении подразделения известняков нашего глинта. Последний в 1872 году Россю Линнарсоном открыл почти полное сходство нашего хлоритового и вагинатового известняков со шведским ортоцератитовым известняком и выразил надежду, что скоро может быть удастся установить в этой свите как у нас, так и в Скандинавии более дробная под-

<sup>1)</sup> Последнее название введено в науку Квепштедтом.

<sup>2)</sup> И. И. Бок. Геognostическое описание нижнесилурской и девонской системы С.-Петербургской губ. Мат. для геол. России, т. I, 1869.

<sup>3)</sup> К этому времени относится основание Geologiska Föreningen в Стокгольме (1871 г.) и расширение деятельности Шведского Геологического Бюро (Sveriges Geologiska Undersökning), основанного в 1858 году.

раздѣленія<sup>1)</sup>. Такія подраздѣленія были дѣйствительно предложены Линнарссономъ для Скандинавіи въ 1876 году<sup>2)</sup>. Почти одновременно съ нимъ и Шмидтъ заявилъ о необходимости выдѣлить верхнюю часть вагинатового известняка, начиная съ слоя, гдѣ впервые появляются эхиносфериты, въ особый ярусъ эхиносферитовый<sup>3)</sup>. Такимъ образомъ создалось новое подраздѣленіе нашихъ известняковъ глинта на 3 яруса — глауконитовый, вагинатовый и эхиносферитовый, которое вмѣстѣ съ новымъ, болѣе детальнымъ, подраздѣленіемъ всей системы было обнародовано акад. Шмидтомъ по-русски, по-нѣмецки и по-англійски въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ<sup>4)</sup>.

Впослѣдствіи въ дѣленіе это были внесены пѣкоторыя дополненія и поправки, и въ послѣднихъ своихъ работахъ<sup>5)</sup> Шмидтъ различаетъ среди известняковъ глинта слѣдующія подраздѣленія снизу вверхъ:

*B<sub>2</sub>*. Glaukonitkalk распадается на

*B<sub>2a</sub>*. Planilimbatakalk (развить во всей нашей силурійской площади).

*B<sub>2b</sub>*. Expansuskalk — слои, какъ отмѣчаетъ Шмидтъ, переходного характера между *B<sub>2</sub>* и *B<sub>3</sub>*. Развиты только на крайнемъ востокѣ нашей силурійской площади.

*B<sub>3</sub>*. Vaginatenkalk распадается на:

*B<sub>3a</sub>*. Untere Linsenschicht,

*B<sub>3b</sub>*. Echter Vaginatenkalk (наиболѣе типично развитъ подъ Ревелемъ).

*C<sub>1</sub>*. Echinospaeritenkalk распадается на:

*C<sub>1a</sub>*. Obere Linsenschicht,

*C<sub>1b</sub>*. Echter Echinospaeritenkalk.

Послѣ этого краткаго историческаго очерка изученія известняковъ нашего Балтийско-Ладожскаго глинта перехожу къ результатамъ моихъ собственныхъ изслѣдованій.

<sup>1)</sup> G. Linnarsson. Ueber eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen im Sommer 1872. Z. d. D. G. G. 1873, S. 693—695.

<sup>2)</sup> Оно приведено впервые въ статьѣ Натгорста, посвященной памяти Линнарссона. См. Geol. Fören. Forh. Bd. V. S. 593.

<sup>3)</sup> См. Протоколъ Засѣд. Отдѣленія Геол. и Минер. Спб. Общ. Естеств. 14 ноября 1877 года. Тр. Спб. Общ. Ест., т. VIII, стр. 106.

<sup>4)</sup> Ф. В. Шмидтъ. Взглядъ на новѣйшее состояніе нашихъ познаній о силурійской системѣ С.-Петербургской и Эстляндской губерніи и острова Эзеля. Тр. Спб. Общ. Естеств., т. X, стр. 42—48.

Fr. Schmidt. Kurze Uebersicht der ostbaltischen Silurformation in Esthland, N. Livland und im Gouvernement St. Petersburg. Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. VII-e Série. T. XXX, № 1, S. 1—59.

Fr. Schmidt. On the Silurian Strata of the Baltic Provinces of Russia. Quart. Journ. of the Geol. Society. 1882. November, p. 514—535, pl. XXIII.

<sup>5)</sup> Fr. Schmidt. Excursion durch Esthland. Guide des excursions du VII Congrès Géologique International. St. Pétersbourg. 1897. № XII.

Id. Kurze Uebersicht der Geologie der Umgebung von St. Petersburg. ibid. № XXXIV.

Id. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abth. V. Asaphiden. Lief. 1. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. VIII Série. T. VI. № 11.

## 2. Разрѣзъ яруса В на Волховѣ.

Уже въ первой своей работѣ Ф. Б. Шмидтъ отмѣчаетъ, что въ нашихъ силурійскихъ отложеніяхъ отдѣльные виды обладаютъ незначительнымъ вертикальнымъ распространеніемъ, смыняясь въ вышележащихъ слояхъ другими видами, такъ что каждый послѣдовательный ярусъ (или горизонтъ) заключаетъ въ себѣ новые виды. Такимъ образомъ уже здѣсь какъ бы намѣчается задача дальнѣйшаго изученія нашей силурійской системы—а именно, установлѣніе такихъ горизонтовъ или зонъ, которые можно было бы характеризовать опредѣленными видами окаменѣлостей, на подобіе зонъ, установленныхъ Квенштедтомъ для юрской системы<sup>1)</sup>. Первую пошткву въ этомъ направленіи представляетъ уже первоначальное дѣленіе нашихъ силурійскихъ отложенийъ, установленное Ф. Б. Шмидтомъ въ 1858 году, тогда какъ окончательное дѣленіе, предложенное имъ въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ можно считать разрѣшеніемъ этой задачи, особенно въ той его части, которая касается слоевъ, начиная съ кукерскаго вверхъ. Установленныя здѣсь подраздѣленія могутъ быть съ полнымъ правомъ названы палеонтологическими зонами на подобіе тѣхъ зонъ, съ которыми мы имѣемъ дѣло въ мезозойскихъ системахъ. Fauna каждого изъ слоевъ (кукерскій, итферскій, іевскій, кегельскій и т. д.) остается почти безъ измѣненія съ низу до верха, но уже въ слѣдующемъ вышележащемъ слоѣ большинство формъ замѣщаются новыми формами, которые являются мутациями прежнихъ. При этомъ такое замѣщеніе однихъ формъ другими при переходѣ въ новый горизонтъ, подмѣченное Ф. Б. Шмидтомъ у трилобитовъ<sup>2)</sup>, происходитъ также у всѣхъ остальныхъ ископаемыхъ, какъ это показываютъ наблюденія бар. Палена надъ ортизинами, Нѣтлинга надъ *Porambonitidae*, Кокена надъ *Gastropoda*, Гюне надъ *Craniidae*, Высогорскаго надъ *Orthidae*, отчасти также Дыбовскаго надъ *Chaetetidae*. Если изучать послѣдовательное развитіе какой-нибудь группы ископаемыхъ

<sup>1)</sup> Beim Bestimmen meiner Petrefakten bin ich häufig auf engere vertikale Grenzen für Viele von ihnen gekommen als man sonst anzunehmen geneigt ist; sei es nun, dass wirklich eine und dieselbe Species in anderen Gegenden eine grösse vertikale Verbreitung habe als bei uns, sei es dass bei uns durch den ausgesprochenen Zonencharakter unsrer Schichten das Alter jedes Fundorts leichter bestimmt und dadurch die unterscheidenden Charaktere der Arten leichter controllirt worden konnten. Ich beziehe mich, wie ich schon früher gethan habe auf das Beispiel Quenstedts, der im Jura, bei ähnlicher Betrachtungsweise, auf ähnliche Resultate gekommen ist. Ich glaube, dass die meisten Arten, die jetzt noch mit ausgedehnter vertikaler Verbreitung figuriren, sich in Zukunft in mehrere wohl charakterisirte Species auflösen werden, deren jede ihren bestimmten Horizont inne hat.

F. Schmidt. Untersuchungen über die Silurische Formation. Nachtrag, S. 237.

<sup>2)</sup> Вообще трилобиты весьма характерны для тѣхъ ярусовъ, въ которыхъ они встрѣчаются; отдѣльные виды очень мало варьируютъ въ горизонтальномъ распространеніи того яруса, въ которомъ они встрѣчаются. Зато въ высшихъ и нижнихъ соѣднѣхъ ярусахъ часто встрѣчаются близкія формы, которые вѣроятно, стоятъ съ ними въ генетической связи. Прот. засѣд. геол. и минер. (Спб. Общ. Ест.) 9 апрѣля 1877. Тр. Спб. Общ. Ест., т. VIII, стр. 37.

нашого силура, оказывается, каждый слой, начиная съ кукерского, характеризуется одной или двумя формами, которые представляютъ изъ себя определенные моменты въ развитіи группы.

Согласно современнымъ воззрѣніямъ такая послѣдовательность въ смѣнѣ однихъ формъ другими, имъ близкими или родственными, при переходѣ отъ низшихъ слоевъ къ высшимъ—можетъ быть объяснена только тѣмъ, что образованіе нашихъ силурійскихъ осадковъ шло непрерывно почти безъ измѣненія фаціальныхъ условій и при отсутствіи сколько-нибудь значительныхъ миграцій изъ окружающихъ бассейновъ. Разъ при этомъ отложенія содержать богатую и обильную фауну и при томъ въ прекрасной сохранности, какъ это имѣеть мѣсто въ нашихъ силурійскихъ известнякахъ, понятенъ тотъ огромный, почти исключительный, интересъ, какой представляеть собою ея изученіе, такъ какъ въ этомъ случаѣ является возможность прослѣдить на довольно значительномъ промежуткѣ времени, относящемся притомъ къ древнійшему періоду жизни земли, развитіе любого класса морскихъ животныхъ съ твердыми скелетными частями. Однако для такого изученія необходимо знать порядокъ появленія отдѣльныхъ формъ, а это возможно лишь въ томъ случаѣ, если толща, изъ которой онъ происходитъ, подраздѣлена на достаточно дробныя стратиграфическія единицы. Итакъ, палеонтологическая обработка ископаемыхъ нашего силура возможна лишь при условіи подраздѣленія его на горизонты, а это подраздѣленіе, въ свою очередь, становится возможнымъ лишь съ помощью тѣхъ видовъ и разновидностей, которая должна установить палеонтологія среди обильного материала, доставляемаго нашими силурійскими отложеніями. Отсюда вытекаетъ то основное требование, которое должно быть поставлено при изученіи нашей силурійской системы: палеонтологическая и стратиграфическая наблюденія должны идти рука объ руку<sup>1)</sup>.

Приступивъ къ собиранию матеріаловъ для задуманной мною въ 1898 году монографіи о русскихъ силурійскихъ *Porambonitidae*, я обратился прежде всего къ коллекціямъ Геологического Кабинета Императорскаго С.-Петербургскаго Университета (главнымъ образомъ собраніе Эйхвальда), Геологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ (собраніе Фольбorta), а также провинціального музея города Ревеля; кроме того я обладалъ самъ довольно богатыми коллекціями, собранными мною во время лѣтней поѣздки лѣтомъ 1896 года по Петербургской губерніи и Эстляндіи. При изученіи выдѣленнаго мною изъ всѣхъ этихъ коллекцій материала по русскимъ порамбонитамъ, съ первыхъ же шаговъ предстали затрудненія при установленіи вертикального распространенія

<sup>1)</sup> Лучше всего требование это выполнено въ монографіи академика Ф. Б. Шмидта—„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten“, которая съ выходомъ обѣщанного выпуска, посвященнаго роду *Megalaspis*, будетъ обнимать всѣхъ русскихъ трилобитовъ. Задачею этой монографіи было привести въ известность всѣхъ встрѣчающихся у насъ въ силурійской системѣ трилобитовъ, указать точно предѣлы ихъ горизонтального и особенно вертикального распространенія и такимъ образомъ создать надежный матеріалъ для палеонтологического обозначенія установленныхъ имъ подраздѣленій.

формъ, относящихся къ нижнимъ ярусамъ. Въ то время какъ формы, происходящія изъ высшихъ ярусовъ (начиная съ  $C_2$ ), легко группировались въ послѣдовательные ряды, отдѣльные члены которыхъ характеризовали послѣдовательные горизонты  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  и т. д.<sup>1)</sup>, материалъ изъ низшихъ ярусовъ представлялъ массу формъ, связанныхъ между собою переходами, и рѣшительно не поддавался никакой группировкѣ. Послѣдняя затруднялась тѣмъ, что большую частью не было никакихъ указаній на ярусъ; если же послѣдній и удавалось въ концѣ концовъ установить, то все же недоставало указаній относительно того, какая изъ многочисленныхъ варьирующихъ формъ появляются раньше, какая позднѣе, въ какомъ направленіи происходитъ измѣненіе признаковъ у формъ, близкихъ между собою и т. д. Чтобы разобраться во всемъ этомъ, необходимо было обратиться къ непосредственнымъ наблюденіямъ и выяснить на мѣстѣ, какая изъ порамбонитовъ встрѣчаются въ  $C_1$ , какая въ  $B_3$  и  $B_2$ , и затѣмъ, все ли варьирующаяся формы, относящіяся къ определенному ярусу, встрѣчаются одновременно, или однѣ въ низу, другія въ серединѣ, третьи въ верху яруса. Обилие варіацій заставляло предполагать послѣднее, а именно, что въ теченіе отложенія каждого изъ ярусовъ фауна не оставалась неизмѣнной, но происходило образованіе новыхъ разновидностей и смѣна однѣхъ формъ другими. Для рѣшенія этой задачи я рѣшилъ посѣтить силурійскія отложенія, развитыя по Волхову и Сясьи, где, какъ известно, ярусы эти представлены наиболѣе полно и отличаются обилиемъ прекрасно сохранившихъ окаменѣлостей. Уже моя кратковременная поѣздка на Волховъ, совмѣстно съ барономъ С. И. Вѣрманомъ лѣтомъ 1898 года, подтвердила вполнѣ мои предположенія. Она показала, что многочисленныя варіаціи, свойственные, какъ порамбонитамъ, такъ и всѣмъ вообще иско-паемымъ этихъ нижнихъ ярусовъ, дѣйствительно представляютъ изъ себя послѣдовательныя стадіи въ развитіи формъ, смѣняющія другъ друга при переходѣ въ вышележащіе слои. Болѣе детальныя наблюденія лѣтомъ того же года на Волховѣ, а также поѣздки лѣтомъ 1899 и особенно 1900 года по Петербургской губерніи и Эстляндіи привели меня къ заключенію, что толща нашихъ известняковъ, принадлежащихъ яру-самъ  $B$  и  $C_1$ , должна быть подраздѣлена на болѣе мелкія стратиграфическія единицы, чѣмъ то сдѣлано Ф. Б. Шмидтомъ, и что только при этихъ новыхъ подраздѣленіяхъ можно примѣнить къ изученію ея фауны тѣ же методы, что и для ярусовъ, начиная съ кукерскаго. Въ дѣленіи Ф. Б. Шмидта вѣрно подмѣчено лишь разграничение всей свиты известняковъ, слагающихъ глинтъ, на 2 яруса — ортоцератитовый ( $B$ ) и эхиносферитовый ( $C_1$ ), но подраздѣленіе первого изъ нихъ на 2 подъяруса — глауконитовый ( $B_2$ ) и вагинатовый ( $B_3$ ), пригодно лишь для Эстляндіи и западной части С.-Петербургской губерніи, такъ какъ только здѣсь нижній чечевичный слой, принятый Ф. Б. Шмидтомъ за начало вагинатового подъяруса, составляетъ рѣзкую границу среди отложений

<sup>1)</sup> При этомъ если даже не было указанія на слой, его легко было возстановить, пользуясь указаніями Ф. Б. Шмидта на основаніи мѣсторожденія формы или же по характеру облекающей породы, способу сохранности и т. д.

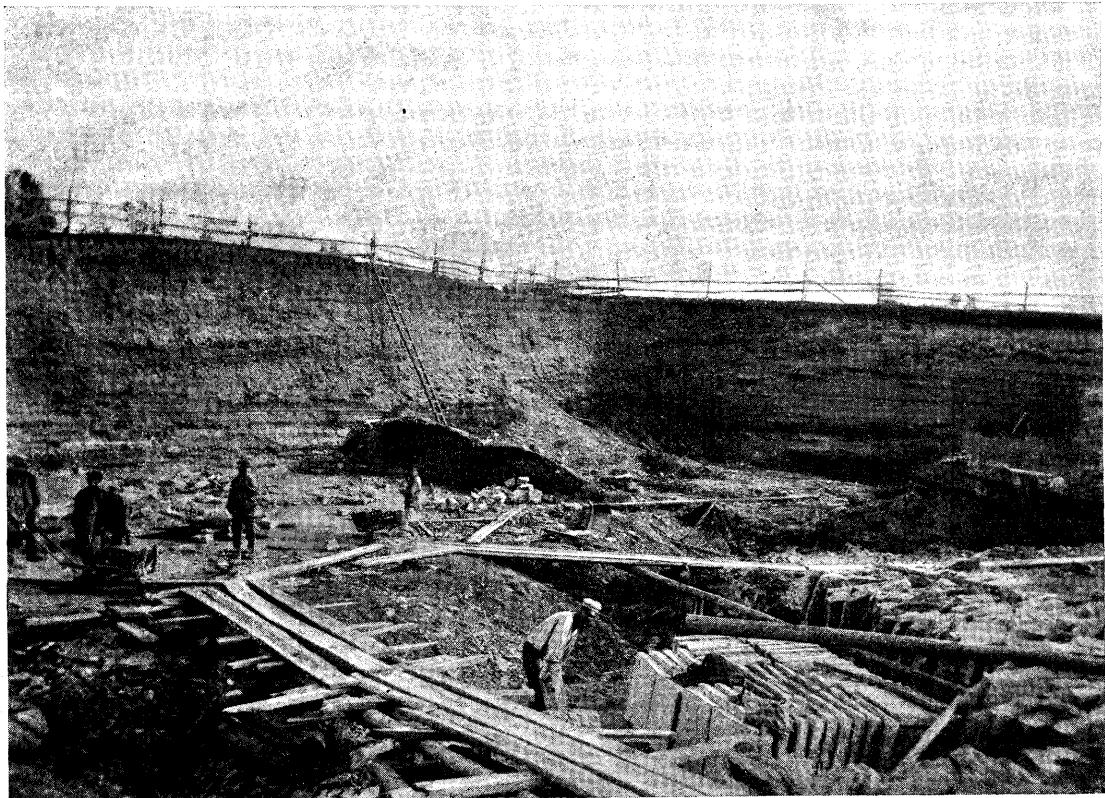
яруса  $B$ , между темъ какъ на востокѣ Петербургской губерніи (по Лавѣ, Волхову, Сясь) фауна вагинатового известняка начинается раньше, а именно вмѣстѣ съ *Asaphus expansus*, слой съ которымъ отнесенъ Шмидтомъ къ глауконитовому известняку ( $B_2b$ ). Такимъ образомъ уже подраздѣленія  $B_2$  и  $B_3$  въ томъ видѣ, въ какомъ они приведены у Шмидта, не могутъ служить въ качествѣ стратиграфическихъ единицъ. Еще въ большей степени это касается такихъ подраздѣленій, какъ  $C_1a$ ,  $C_1b$ ,  $B_3a$ ,  $B_3b$ ,  $B_2a$  и  $B_2b$ . Первые два изъ нихъ прежде всего страдаютъ темъ, что не могутъ быть охарактеризованы ни палеонтологически, ни стратиграфически, да и кромѣ того двухъ подраздѣленій едва ли достаточно для нашего эхиносферитового известняка, въ которомъ, какъ мнѣ кажется, можно уже теперь прослѣдить всѣ тѣ подраздѣленія, которыя были установлены Мобергомъ для острова Эланда (*Platyuruskalk*, *Centauruskalk*, *Strombolituitkalk*). Что касается послѣднихъ двухъ подраздѣленій  $B_2a$  и  $B_2b$ , то они покоятся, какъ я это только что сказалъ, на недоразумѣніи, и лишь слои  $B_3a$  и  $B_3b$  (соответствующіе приблизительно моимъ горизонтамъ  $B_{III\beta}$  и  $B_{III\gamma}$ ) могутъ быть названы палеонтологическими зонами.

Недостатокъ болѣе детальныхъ подраздѣленій въ ярусахъ  $B$  и  $C_1$ , а также присленіе слоевъ съ *Asaphus expansus* къ глауконитовому известняку отразились на всѣхъ рѣшительно палеонтологическихъ монографіяхъ, касающихся русского силура. Во всѣхъ нихъ группировка формъ, принадлежащихъ этимъ двумъ ярусамъ, является наименѣе удачною. Огромное количество вариаций и переходныхъ формъ при отсутствіи стратиграфическихъ разграничений вело часто къ тому, что формы мало характерныя, такъ сказать вторичныя, промежуточныя, получали значеніе основныхъ формъ, разъ онъ были случайно описаны предыдущими авторами или ихъ можно было отожествить съ видами, получившими свое крещеніе отъ Скандинавскихъ геологовъ или отъ нѣмецкихъ ученыхъ, изучающихъ фауну валуновъ, разбросанныхъ по сѣверно-германской равнинѣ; напротивъ формы, весьма характерныя для какого-нибудь слоя, сводились на степень разновидностей. Упомянутые недостатки въ группировкѣ ископаемыхъ ярусовъ  $B$  и  $C_1$  выразились даже въ такой цѣнной и образцовой работѣ, какъ приведенная монографія академика Ф. Б. Шмидта о русскихъ силурійскихъ трилобитахъ, которая въ другихъ своихъ частяхъ отличается полнымъ соотвѣтствиемъ палеонтологическихъ и стратиграфическихъ наблюденій. Чтобы не быть голословнымъ, укажу на послѣдніе выпуски его монографіи, посвященные азифидамъ. Здѣсь почти при каждомъ видѣ изъ ярусовъ  $B$  и  $C_1$  описывается еще одна, а нерѣдко и двѣ разновидности, причемъ большую частью нѣть рѣшительно никакихъ указаний на то, являются ли онъ единовременными съ основнымъ видомъ, или же одна форма предшествуетъ другой или смѣняетъ ее (таковы *Asaphus cornutus* Pand и var. *Holmi* F. S., *Asaphus laevissimus* F. S. и var. *laticauda* F. S., *Asaphus latus* F. S. и var. *Plautini* F. S., *Asaphus Eichwaldii* F. S. и var. *Knyrkoi* F. S. и др.). Въ другихъ случаяхъ формы, описанныя какъ разновидности, появляются раньше основной формы, т.-е. здѣсь разновидность предшествуетъ виду

(таковы *Asaphus raniceps* var. *Lamanskii* F. S., *Ptychopyge tecticaudata* var. *praecurrents* F. S.). Наконецъ, некоторые формы, описанныя за разновидности одного вида, приближаются скорѣе къ постороннему виду, чѣмъ къ своему собственному (таковы, напр., *Ptychopyge cincta* var. *Bröggeri* F. S., приближающаѧ къ *Ptychopyge angustifrons*, *Asaphus pachyophtalmus* var. *major* F. S., принадлежащій скорѣе къ группѣ *Asaphus raniceps*). Всѣ подобныя смѣшнія, а они взяты изъ лучшей палеонтологической работы, посвященной нашему силуру, нагляднѣе всего показываютъ намъ, что толща, изъ которой происходятъ упомянутыя формы, не получила еще необходимаго подраздѣленія на горизонты, съ помощью которыхъ можно отмѣтить вертикальное распространеніе каждой изучаемой формы или группы формъ. Чѣмъ обильнѣе и сохраннѣе материалъ, тѣмъ болѣе, казалось бы, онъ долженъ быть бы давать надежныхъ выводовъ, между тѣмъ именно здѣсь, вслѣдствіе недостатка стратиграфическихъ наблюденій, группировки видовъ являются наиболѣе неудачными и скорѣе затемняютъ, чѣмъ разясняютъ истинную генетическую связь и родство между отдѣльными ископаемыми формами и группами.

Берега р. Волхова, какъ и вся вообще восточная часть Петербургской губерніи, представляютъ необыкновенно благопріятное сочетаніе условій для стратиграфическихъ и палеонтологическихъ наблюденій. Силурійская (известняковая) толща сложена здѣсь изъ мергелистыхъ известняковъ, мало измѣненныхъ позднѣйшими процессами, и проѣзана рѣкой вкрестъ простиранія пластовъ. Такъ какъ при этомъ наибольшую промышленную цѣнность имѣютъ здѣсь самые нижніе слои плитника, такъ называемые „дикари“, и для ихъ добычи должны быть сносимы вышележащіе слои, то берега Волхова покрыты множествомъ каменоломенъ или, какъ здѣсь говорятъ, очистей, представляющихъ отличные искусственные разрѣзы до 5 и болѣе сажень мощностью. Тутъ же рядомъ съ разрѣзами лежатъ раздробленные пласты и отвалы, освобождающіе при вывѣтриваніи массу прекрасныхъ окаменѣлостей. Такъ какъ дикари начинаютъ встрѣчаться въ береговыхъ разрѣзахъ только около Старой Ладоги, гдѣ они находятся въ 10 метрахъ надъ водой, а у деревни Симонкова въ 6—7 верстахъ выше Ладоги, благодаря общему паденію пластовъ на юго-юговостокъ, они уже уходять подъ уровень рѣки, то на этомъ пространствѣ сосредоточены всѣ очисти, и берега рѣки представляютъ одну сплошную каменоломню, которая непрерывно тянется мимо деревень Обухова, Извоза, Гадова, и мызы Рокольской. Экскурсируя на этомъ пространствѣ, всегда можно находить такія очисти, гдѣ работы только начинаются, а потому въ отвалахъ наломанного материала имѣется лишь определенный горизонтъ, который можно установить по свѣжему разрѣзу, и, слѣдовательно, собирая здѣсь фауну, можно быть увѣреннымъ, что вся она относится къ данному горизонту. Комбинируя такимъ образомъ условія, можно уединять отдѣльные горизонты, тѣмъ болѣе что слои различныхъ горизонтовъ отличаются по своимъ петрографическимъ признакамъ и окраскѣ, и слѣдовательно вести рука объ руку стратиграфическія и палеонтологическія наблюденія.

Сказанное касается главнымъ образомъ горизонтовъ  $B_{\text{II}}\alpha$ ,  $B_{\text{II}}\beta$ ,  $B_{\text{II}}\gamma$ ,  $B_{\text{III}}\alpha$  и отчасти  $B_{\text{III}}\beta$ . Слои съ *Asaphus expansus* ( $B_{\text{III}}\alpha$ ) и нижніе чечевичные слои (начало  $B_{\text{III}}\beta$ ) обнажаются еще въ верхахъ большинства Волховскихъ очистей, но затѣмъ у Симонкова, гдѣ дикари скрываются подъ водой, очисти прекращаются, и на всемъ пространствѣ до Дубовикъ имѣются всего 2 очисти, одна у дер. Заполька, другая у дер. Быльщиной, представляющія 2 единственныя мѣста, гдѣ могутъ быть наблюдаемы



Очисть на правомъ берегу Волхова между Обуховыми и Гадовыми.

(Съ фотографіи, снятой Н. Ф. Погребовымъ).

верхніе слои яруса  $B_{\text{III}}$ , такъ какъ въ промежуткахъ между ними берега Волхова являются либо заросшими, либо покрыты осыпями. Слѣдующія очисти вверхъ по рѣкѣ находятся уже у Дубовикъ и с. Михаила Архангела, но здѣсь уже разрабатываются слои яруса  $C$ , и только къ концу лѣта углубляются до верхней части яруса  $B_{\text{III}}$ . Послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній перехожу къ обозрѣнію горизонтовъ, установленныхъ мною на Волховѣ.

**Горизонтъ *Megalaspis planilimbata*, *Megalaspis limbata* и  
*Asaphus priscus* (*B<sub>и</sub>α*).**

Горизонтъ этотъ слагается свитою такъ называемыхъ „дикарей“, которые разрабатываются на тротуары, лѣстницы, облицовку фундаментовъ и т. д. Это довольно толстые плиты отъ 3 до 6 вершковъ толщиною, чрезвычайно пестро окрашенныя въ красный, желтый, фиолетовый и сѣроватозеленый цвѣта<sup>1)</sup>. Общая мощность „дикарей“ около 1,65 — 1,80 метра, но кромѣ нихъ къ этому же горизонту относятся подстилающіе ихъ зеленые мергелистые слои, связанные тѣснымъ переходомъ съ нижележащимъ подъярусомъ. Характерную особенность дикарей, особенно нижнихъ ихъ слоевъ, составляетъ ихъ напластованіе. Оно обнаруживается съ особеною ясностью на вертикальныхъ стѣнахъ очистей: уже издали обращаютъ на себя вниманіе горизонтальные зеленые полосы, прорѣзывающія всю свиту „дикарей“. Оказывается, полосы эти отмѣчаютъ границы отдѣльныхъ наслоеній, причемъ послѣднія могутъ совпадать и не совпадать съ границами перечисленныхъ слоевъ и банокъ. Въ нижней части каждого наслоенія находятся обильныя скопленія глауконитовыхъ зеренъ, количество которыхъ быстро уменьшается кверху, вслѣдствіе чего въ верхней части наслоенія зеленая окраска смѣняется краснымъ, желтымъ или какимъ-нибудь другимъ цвѣтомъ. Слѣдующее наслоеніе опять содержитъ въ нижней своей части скопленія глауконита и т. д. При этомъ границы между отдѣльными наслоеніями являются весьма неровными, такъ какъ верхняя поверхность каждого наслоенія изрыта крайне неправильными карманообразными углубленіями, въ которыхъ налегающее наслоеніе образуетъ какъ бы затеки. Въ этихъ затекахъ глауконитовая зерна скапливаются въ наибольшемъ количествѣ, выполняя впрочемъ не все углубленіе, но лишь его стѣнки. Рѣзче всего это явленіе выражено въ въ нижнихъ слояхъ „дикарей“, особенно въ красномъ слоѣ. Верхняя поверхность послѣдняго представляется совершенно гладкой, какъ бы отполированной, и покрыта тонкимъ слоемъ глауконитовыхъ зеренъ, вслѣдствіе чего имѣеться яркозеленый цвѣтъ<sup>2)</sup>. Среди ровной поверхности имѣются углубленія, какъ бы выточенныя сверлящими организмами. Углубленія эти выстланы по стѣнкамъ глауконитомъ и заполнены на подобіе пробокъ или шиповъ породою вышележащаго слоя.

<sup>1)</sup> На Волховѣ дикари распадаются на 8 слоевъ или банокъ, носящихъ слѣдующія названія, считая снизу вверхъ: бархать, бѣлоглазъ, красный, желтый, наджелтый, переплетъ, братвенникъ и бутокъ. Мѣстами некоторые изъ пластовъ, напр. переплетъ и др., раскалываются на-двоє, но прежнее название за ними удерживается. Въ Путиловѣ, где мощность „дикарей“ доходитъ до 2 метровъ, между ними различаются уже 12 слоевъ, т.-е. кромѣ 8 прежнихъ еще четыре: мелкоцвѣтъ (между бархатомъ и бѣлоглазомъ), зеленый и старцкой (между бѣлоглазомъ и краснымъ) и коноплястый (между наджелтымъ и переплетомъ). На ломкахъ вблизи Петербурга слои эти получаютъ уже другія названія; такъ на ломкахъ у ст. Попова Ник. ж. д. слои дикарей носятъ слѣдующія наименования сверху внизъ: безымянный первый, безымянный второй, исполь (2 слоя), красный, вороной, зеленый (2 слоя), красный, зеленый, сѣрий (2 слоя), бѣлый.

<sup>2)</sup> У мѣстныхъ рабочихъ она носить название „стекла“.

Что касается фауны дикарей, она слагается изъ небольшого количества формъ, главнымъ образомъ трилобитовъ (мегаласпидъ) и плеченогихъ. Здѣсь были мною найдены и опредѣлены:

- Megalaspis planilimbata* Ang.
- Megalaspis limbata* Sars & Boeck.
- Megalaspis polyphemus* Brögg.
- Asaphus priscus* n. sp.
- Ptychopyge angustifrons* Dalm.
- Niobe laeviceps* Dalm.
- Ampyx Linnarssoni* F. S.
- Illaenus centrotus* Dalm.
- Illaenus* sp.
- Cyrtometopus aries* cf. Leuchtb.
- Cyrtometopus* sp.
- Orthisina plana* Pand.
- Orthisina plana* Pand. var *alta* Pahl.
- Orthisina ingrata* Pahl.
- Orthis parva* Pand. aff.
- Orthis obtusa* Pand. aff.
- Orthis abscissa* Pand. aff.
- Orthis transversa* Pand. aff.
- Orthis tetragona* Pand. aff.
- Orthis Schmidti* Wysog.
- Orthis orthammonites* Dalm.
- Siphonotreta* sp.
- Porambonites reticulatus* Pand. aff.
- Plectella* sp.
- Glyptocystites giganteus* Leuchtb. aff.
- Asteroblastus sublaevis* Jaeckel aff.
- Asterocrinus (?) Münsteri* Eichw.
- Haplocrinus (?) monile* Eichw.
- Endoceras* sp.
- Dianulites petropolitanus* Pand.
- Dittopora clavaeformis* Dyb.

#### Горизонтъ *Asaphus Bröggeri* и *Onchometopus Volborthi* ( $B_n\beta$ ).

Выше „дикарей“ залегаетъ толща такъ называемыхъ „желтаковъ“ — мощностью около 1,80 метра. Они слагаются изъ сравнительно тонкихъ слоевъ менѣе плотнаго

известняка, сплошь пестро окрашенного желтыми и красными пятнами или, върнѣе, разводами. Зерна глауконита или вовсе отсутствуютъ въ слояхъ желтаковъ, или попадаются спорадически.

Изъ окаменѣостей здѣсь встрѣчены:

- Asaphus Bröggeri* Dalm.
- Megalaspis Kolenkoi* F. S.
- Megalaspis hyorrhina* F. S.
- Ptychopyge angustifrons* Dalm.
- Niobe Lindstroemi* F. S.
- Onchometopus Volborthi* F. S.
- Nileus Armadillo* Dalm. var. *depressa* Sars & Boeck.
- Cyrtometopus clavifrons* Dalm.
- Cyrtometopus gibbus* Ang.
- Pterygometopus sclerops* Dalm.
- Illaenus centrotus* Dalm.
- Illaenus* sp.
- Amphion brevicapitatus* n. sp.
- Orthisina plana* Pand.
- Orthisina plana* Pand. var *alta* Pahl.
- Orthisina ingrata* Pahl.
- Orthis parva* Pand.
- Orthis obtusa* Pand.
- Porambonites reticulatus* Pand.
- Porambonites triangularis* Pand.
- Porambonites altus* Pand.
- Porambonites planus* Pand.
- Siphonotreta verrucosa* Eichw.
- Pseudocrania petropolitana* Pand.
- Leptaena* sp.
- Lingula longissima* Pand.
- Mesites Pusyreffskii* Hoffm.
- Echinoencrinites angulosus* Pand.
- Haplocrinus monile* Eichw.
- Bolborites triangularis* Pand.
- Bolborites uncinata* Pand.
- Endoceras* sp.
- Dianulites petropolitanus* Pand.
- Dianulites annulatus* Eichw.
- Dittopora clavaeformis* Dyb.

### Горизонтъ *Asaphus lepidurus* и *Megalaspis gibba* ( $B_{n\gamma}$ ).

Выше „желтаковъ“ следуютъ сѣрые слои довольно плотнаго известняка, въ которыхъ глауконитъ разсѣянъ очень рѣдко и лишь мѣстами образуетъ небольшія скопленія. Несмотря на свою плотность, слои эти быстро разрушаются и вмѣстѣ съ слоями вышележащаго мергеля носятъ у рабочихъ название „фризовъ“. Только очень немногіе изъ пластовъ горизонта  $B_{n\gamma}$  являются настолько крѣпкими, что могутъ служить для тѣхъ же цѣлей, что и дикари и нѣкоторые изъ слоевъ желтаковъ. Сюда относится слой, носящий название „сливня“, „бѣлый поясокъ“ и такъ называемый „бѣлый слой“, измѣряемый 22 вершками. Приблизительно по серединѣ послѣдняго проходитъ слабоволнистая узкая фиолетовая полоса, выше которой залегаетъ обильное скопленіе очень мелкаго глауконита. Здѣсь впервые встрѣчается *Asaphus expansus* и всѣ типичные представители новой фауны, которая столь богато развита въ вагинатовомъ известнякѣ. Здѣсь я и провожу границу между ярусами  $B_n$  и  $B_{n\gamma}$ . Мощность горизонта  $B_{n\gamma}$  колеблется отъ 2,40 м. до 2,70 м. Фауна его состоитъ изъ слѣдующихъ формъ:

- *Asaphus lepidurus* Nieszk.
- *Megalaspis gibba* F. S.
- *Megalaspis Mickwitzi* F. S.
- *Megalaspis Kolenkoi* F. S.
- *Megalaspis acuticauda* Ang. aff.
- *Onchometopus Volborthi* F. S.
- *Onchometopus Schmidti* n. sp.
- *Ptychopyge cincta* Brögg.
- *Ptychopyge angustifrons* Dalm.
- *Ptychopyge Wöhrmanni* F. S.
- *Cyrtometopus clavifrons* Dalm.
- *Cyrtometopus aries* Leuchtb. aff.
- *Harpes Spasskii* Eichw.
- *Illaenus centrotus* Dalm.
- *Illaenus* sp.
- *Amphion brevicapitatus* n. sp.
- *Cybele bellatula* Dalm. var. *genuina* F. S.
- *Lichas (Metopias) celorrhin* Ang. var. *coniceps* F. S.
- *Orthisina plana* Pand.
- *Orthisina plana* Pand. var. *excavata* Pahl.
- *Orthisina ingrica* Pahl.
- *Orthisina* sp.

- Orthis obtusa* Pand.  
*Orthis parva* Pand.  
*Orthis orthambonites* Vern.  
*Orthis (Platystrophia)* sp.  
*Leptaena* sp.  
*Porambonites reticulatus* Pand.  
*Porambonites triangularis* Pand.  
*Porambonites altus* Pand.  
*Porambonites planus* Pand.  
*Siphonotreta verrucosa* Eichw.  
*Pseudocrania petropolitana* Pand.  
*Lingula longissima* Pand.  
*Obolus antiquissimus* Eichw.  
*Conularia Buchi* Eichw.  
*Glyptocystites giganteus* Leuchb.  
*Echinoencrinites angulosus* Pand.  
*Echinoencrinites reticulatus* Jaeck.  
*Haplocrinus(?) monile* Eichw.  
*Bolboporites triangularis* Pand.  
*Bolboporites uncinata* Pand.  
*Bolboporites semiglobosa* Pand.  
*Pentacrinus(?) antiquus* Eichw.  
*Endoceras* sp.  
*Dianulites petropolitanus* Pand.  
*Dianulites petropolitanus* Pand. var. *hexaporites* Pand.  
*Dianulites annulatus* Eichw.  
*Dittopora clavaeformis* Dyb.  
*Cellepora* Pand.

### Горизонтъ *Asaphus expansus* и *Asaphus Lamanskii* (*B<sub>m</sub>*α).

Начинается известнякомъ синевато-зеленаго цвѣта отъ обильнаго скопленія чрезвычайно мелкаго, какъ бы истертаго глауконита, но налегающіе слои уже не содержать глауконита, являются сильно мергелистыми и имѣютъ свѣтлосѣрый цвѣтъ. Поддаваясь легко разрушенію, они идутъ только на извѣсть и цементъ. Общая мощность горизонта около 3 метровъ. Фауна его состоитъ изъ слѣдующихъ формъ:

- *Asaphus expansus* Dalm.
- *Asaphus Lamanskii* F. S.

- Asaphus acuminatus* Sars & Boeck.  
*Niobe frontalis* Dalm.  
*Niobe emarginula* Brögg.  
*Megalaspis acuticauda* Ang.  
*Megalaspis centron* Leuchtb.  
*Megalaspis gibba* F. S.  
*Megalaspis Lawrowi* F. S.  
*Ptychopyge angustifrons* Dalm.  
*Illaenus Esmarckii* Schloth.  
*Illaenus centrotus* Dalm. aff. (var. *cum pygidio plano*).  
*Illaenus ladogensis* Holm.  
*Illaenus* sp.  
*Amphion Fischeri* Eichw.  
*Pterygometopus trigonocephala* F. S.  
*Orthisina radians* Eichw.  
*Orthisina inflexa* Pand.  
*Orthisina* sp.  
*Orthis callactis* Dalm.  
*Orthis calligramma* Dalm.  
*Orthis obtusa* Pand. var. *eminens* Vern.  
*Orthis parva* Pand. aff.  
*Orthis extensa* Pand.  
*Leptaena Nefedjewi* Eichw.  
*Leptaena(?)* n. sp.  
*Strophomena Lentzschii* Gagel.  
*Strophomena imbrex* Pand. (non Vern.).  
*Strophomena imbrex* Vern. (non Pand.).  
*Porambonites intercedens* Pand.  
*Lycophoria nucella* Dalm.  
*Pseudocrania scutellata* Huene.  
*Siphonotreta unguiculata* Eichw.  
*Lingula birugata* Kut.  
*Conularia* sp.  
*Conularia* sp.  
*Endoceras vaginatum* Schloth.  
*Endoceras trockleare* His.  
*Endoceras duplex* Schloth. aff.  
*Sinuites* sp.  
*Raphistoma qualteriatum* Schloth. var.

- Echinoencrinites Senckenbergi* H. v. Müller.  
*Echinoencrinites Senckenbergii* var. *interlaevigata* Jaeckel.  
*Echinoencrinites laevigatus* Jaeckel.  
*Glyptocystites* sp.  
*Bolboporites* sp.  
*Dianulites petropolitanus* Pand.  
*Dianulites annulatus* Eichw.

Горизонтъ *Asaphus raniceps* ( $B_{m\beta}$ ).

Начало этого горизонта характеризуютъ пятна и включения бурой окиси желѣза, вслѣдствіе чего слои пріобрѣтаютъ желтоватый или красноватый цвѣтъ. Далѣе слѣдуетъ одинъ изъ нѣсколькихъ слоевъ съ чечевичками бурой окиси желѣза (у плитоломовъ они носятъ название „табачнаго слоя“), а выше ихъ онѣ слои съ красными и желтыми пятнами („красная пѣнка“ и др.). Общая мощность всѣхъ окрашенныхъ слоевъ не превышаетъ 1 метра; къ нимъ слѣдуетъ еще присоединить всѣ слои до таکъ называемаго „блѣгаго слоя“, съ котораго начинаютъ обильно появляться ортоцератиты, т.-е. еще около  $2\frac{1}{2}$  метровъ.

Такимъ образомъ общая мощность горизонта  $B_{m\beta}$  будетъ около  $3\frac{1}{2}$  метровъ. Наилучшіе его выходы имѣются въ очистяхъ у дер. Гадовой и мызы Рокольской, а также въ нижней части очисти близъ деревни Заполька. Въ горизонтѣ  $B_{m\beta}$  мною были найдены слѣдующія формы:

- Asaphus raniceps* Dalm.  
*Asaphus expansus* Dalm. (рѣдко, только внизу).  
*Asaphus major* F. S.  
*Asaphus Eichwaldi* F. S.  
*Megalaspis Lawrowi* F. S.  
*Megalaspis gibba* F. S.  
*Megalaspis acuticauda* Ang.  
*Megalaspis heros* Dalm.  
*Niobe frontalis* Dalm.  
*Niobe emarginula* Brögg.  
*Ptychopyge angustifrons* Dalm.  
*Amphion Fischeri* Eichw.  
*Cyrtometopus affinis* Ang.  
*Cybele bellatula* Dalm.  
*Ampyx nasutus* Dalm.  
*Ampyx Volborthi* F. S.

- Lichas (Metopias) celorrhina* Ang.  
*Lichas (Metopias) pachyrrhina* Dalm. и var. *longerostrata* F. S.  
*Illaenus Esmarkii* Schloth.  
*Illaenus centrotus* Dalm. aff. (var. *cum pygidio plano*).  
*Illaenus laticlavius* Eichw.  
*Orthisina radians* Eichw.  
*Orthisina inflexa* Pand.  
*Orthisina concava* Pand.  
*Orthis calligramma* Dalm.  
*Orthis obtusa* Pand. aff.  
*Orthis obtusa* Pand. var. *eminens* Vern.  
*Orthis extensa* Pand.  
*Orthis parva* Pand. aff.  
*Strophomena Lentzschii* Gagel.  
*Strophomena imbrex* Pand. (non Vern.).  
*Strophomena imbrex* Vern. (non Pand.).  
*Leptaena(?) Nefedjewi* Eichw.  
*Lycophoria nucella* Dalm.  
*Portumbonites intercedens* Pand.  
*Pseudocrania scutellata* Huene.  
*Lingula birugata* Kut.  
*Conularia quadrisulcata* Mill. emend. Leuchtbg.  
*Raphistoma qualteriatum* Schloth. var. *depressa* Koken.  
*Endoceras vaginatum* Schloth.  
*Endoceras trochleare* His.  
*Endoceras duplex* Schloth.  
*Echinoencrinites* n. sp.  
*Poteriocrinus(?) crassiformis* Eichw.  
*Bolboporites* sp.  
*Dianulites petropolitanus* Pand.  
*Dianulites annulatus* Eichw.

### Горизонтъ *Asaphus Eichwaldi* и *Ptychopyge globifrons* ( $B_{m\gamma}$ ).

Плотные, толстослоистые известняки, слагающие этот горизонтъ, обнажаются въ ѳчиستяхъ у дер. Заполька и у Быльщинои, а также въ самомъ низу ломокъ у с. Михаила Архангела. На границѣ съ эхиносферитовымъ ярусомъ, повидимому, не имѣется верхняго чечевичнаго слоя. Общая мощность горизонта около 6 метровъ. Fauna его состоитъ изъ слѣдующихъ формъ:

- Asaphus Eichwaldi* F. S. var. *expansoides* n. var.  
*Asaphus Eichwaldi* F. S. var. *lepidurooides* n. var.  
*Asaphus pachyophtalmus* F. S.  
*Megalaspis heros* Dalm.  
*Megalaspis longicauda* Lawr.  
*Ptychopyge globifrons* Eichw.  
*Ptychopyge tecticaudata* Steinh. var. *praecurrentes* F. S.  
*Onchometopus Stacyi* F. S.  
*Amphion Fischeri* Eichw.  
*Lichas (Metopias) verrucosus* Eichw.  
*Illaenus Esmarkii* Schloth.  
*Illaenus* sp.  
*Orthisina adscendens* Pand.  
*Orthisina concava* Pand.  
*Orthisina pyron* Pand.  
*Orthisina inflexa* Pand.  
*Orthis calligramma* Dalm.  
*Lycophoria nucella* Dalm.  
*Porambonites intercedens* Pand.  
*Leptaena(?) Nefedjewi* Eichw.  
*Strophomena Jentzschii* Gagel.  
*Pseudocrania scutellata* Huene.  
*Pseudocrania antiquissima* Eichw.  
*Pseudometoptoma siluricum* Eichw.  
*Philhedra rivulosa* Kut.  
*Lingula birugata* Kut.  
*Lingula lata* Pand.  
*Hyolithes acutus* Eichw.  
*Maclurea helix* Eichw.  
*Rhaphistoma qualteriatum* Schloth.  
*Endoceras trochleare* His.  
*Endoceras vaginalatum* Schloth.  
*Endoceras duplex* Schloth.  
*Endoceras* sp.  
*Planctoceras falcatum* Schloth.  
*Estonioceras* sp.  
*Dianulites petropolitanus* Pand.  
*Dianulites annulatus* Eichw.

### 3. Критическій обзоръ ископаемыхъ подъярусовъ $B_{II}$ и $B_{III}$ .

Въ дальнѣйшемъ изложеніи я постараюсь показать, что горизонты, установленные мною на Волховѣ, могутъ быть прослѣжены не только на всемъ протоженіи нашей силурійской площади, но и за ея предѣлами среди выходовъ ортоцератитового известняка Скандинавіи. Теперь же я перейду къ обозрѣнію фауны яруса  $B$ .

Установивъ въ 1901 году подраздѣленіе нашего ортоцератитового известняка на горизонты<sup>1)</sup>, я намѣревался вслѣдъ за этимъ приступить къ описанію его фауны, но другія занятія отвлекли меня отъ этой задачи, и мнѣ пришлось отказаться отъ задуманного мною плана. Ограничиваюсь поэтому лишь краткимъ обзоромъ окаменѣлостей, встрѣчающихся въ ярусе  $B$ , и изложеніемъ тѣхъ наблюденій, которыя мнѣ удалось сдѣлать при ихъ собираніи и изученіи.

#### Трилобиты:

##### *Asaphus* s. str.

Представители рода *Asaphus*, въ томъ значеніи, какое ему придаютъ Брёггеръ и Шмидтъ, являются важнѣйшими окаменѣлостями яруса  $B$ . Отдѣльные виды этого рода могутъ быть пріурочены къ определеннымъ горизонтамъ и служить руководящими формами.

Древнѣйшимъ представителемъ этого рода является

*Asaphus priscus* n. sp. Форма эта, найденная мною въ количествѣ 12 экземпляровъ на Волховѣ и близъ Никольщины, стоитъ очень близко къ виду *Asaphus Bröggeri*, установленному Шмидтомъ. Общая форма головы, отсутствіе затылочной и боковыхъ бороздъ, перпендикулярно срѣзанные концы туловищныхъ реберъ и на конецъ *rugidium* со слабо выраженнымъ дѣлепіемъ на сегменты и широкимъ внутреннимъ заворотомъ (*Umschlag*) съ тѣснымъ расположениемъ на немъ террасовидныхъ линій — все это сближаетъ нашъ видъ съ *Asaphus Bröggeri* F. S. Есть однако и различія. Такъ, головогрудь нашего вида имѣеть не круглую, по удлиненную форму, причемъ щеки болѣе оттянуты назадъ и оканчиваются болѣе острыми углами. Глаза меньшѣ, чѣмъ у *Asaphus Bröggeri*, и лежать нѣсколько дальше отъ заднаго края. Вѣти лицевого шва сходятся подъ болѣе острымъ угломъ, причемъ гlabelль не доходитъ до мѣста ихъ соединенія, вслѣдствіе чего впереди головогруднаго щита наблю-

<sup>1)</sup> В. В. Ламанскій. Извѣдованія въ области Балтійско-Ладожского глинта лѣтомъ 1900 года. Изв. Геол. Комит., т. XX.

дается небольшой лимбъ. Хвостовый щитъ также является нѣсколько болѣе удлиненнымъ, чѣмъ у *Asaphus Bröggeri* F. S. Первое появленіе нашего вида относится къ нижнимъ слоямъ горизонта  $B_{II}\alpha$ , содержащимъ еще зерна кварца, затѣмъ видъ продолжаетъ существовать въ теченіе всего горизонта, смѣняясь въ слѣдующемъ горизонтѣ родственnoю ему формою

**Asaphus Bröggeri** F. S. Видъ этотъ характеризуетъ собою горизонтъ  $B_{II}\beta$  и переходитъ также въ самые нижніе слои горизонта  $B_{II}\gamma$ . Онъ весьма распространенъ въ восточной части Петербургской губерніи, но кромѣ того ген. Плаутину удалось найти его у дер. Ляпино близъ Гостилицъ, а мнѣ около Балтійского порта въ Эстляндіи, гдѣ онъ былъ встрѣченъ въ свѣтлосѣрой мергелистой породѣ безъ глауконита, залегающей между толстыми банками сѣраго известняка, переполненного глауконитовыми зернами. Порода эта является аналогомъ желтяковъ ( $B_{II}\beta$ ), также лишенныхъ глауконитовыхъ зеренъ.

**Asaphus lepidurus** Nieszk., появляясь въ горизонтѣ  $B_{II}\gamma$ , служить одною изъ характерныхъ его формъ и исчезаетъ къ началу слѣдующаго горизонта  $B_{III}\alpha$ , смѣняясь близкою ему формою *Asaphus expansus* Dalm. Горизонтальное распространение его повсемѣстно. Я находилъ его на Сяси, по Волхову, Лавѣ, въ Никольщинѣ, по Тоснѣ, у Путилова, въ Копорѣ, у Нарвы, по р. Изенгофѣ, у Неммевескъ, у Ягговальского водопада на р. Іеглехтѣ, въ Ревель и у Балтійского порта.

**Asaphus expansus** Dalm. Съ этимъ видомъ мы вступаемъ въ новый горизонтъ  $B_{III}\alpha$ , начало подьяруса  $B_{III}$ . Гдѣ отсутствуетъ этотъ горизонтъ, тамъ отсутствуетъ и *Asaphus expansus*, — поэтому нашъ видъ не встрѣченъ западнѣе Путиловскихъ ломокъ.

**Asaphus Lamanskii** F. S. Форма эта, собранная мною въ большомъ количествѣ на Волховѣ и переданная Ф. Б. Шмидту, была описана имъ за новую разновидность *Asaphus raniceps*, однако, будучи предкомъ послѣдняго вида, форма эта едва ли можетъ быть названа его разновидностью, да и кромѣ того она довольно значительно отъ него отличается. Поэтому я считаю ее за самостоятельный видъ, который открывается въ подьярусѣ  $B_{III}$  цѣлую новую группу формъ (*Asaphus Lamanskii* — *As. acuminatus* — *As. raniceps* — *As. major*). *Asaphus Lamanskii* F. S. вмѣстѣ съ *Asaphus expansus* характеризуетъ горизонтъ  $B_{III}\alpha$ . Западнѣе Василькова форма не встрѣчается.

**Asaphus acuminatus** Boeck. Такжѣ очень рѣдкій у насъ видъ, встрѣченный пока лишь на Волховѣ въ горизонтѣ  $B_{III}\alpha$ . Представляетъ переходъ отъ *Asaphus Lamanskii* къ

**Asaphus raniceps** Dalm. Форма эта впервые начинаетъ встрѣчаться у насъ въ верхнихъ слояхъ горизонта  $B_{III}\alpha$  вмѣстѣ съ *Asaphus Lamanskii* и *Asaphus acuminatus* и исчезаетъ къ началу горизонта  $B_{III}\gamma$ . Характерная окаменѣлость зоны  $B_{III}\beta$ . Встрѣчается какъ въ Петербургской губерніи, такъ и въ Эстляндіи, но здѣсь не идетъ западнѣе Нѣммевескъ, гдѣ горизонтъ  $B_{III}\beta$  выклинивается. Шмидтъ указываетъ, что близкая къ *Asaphus raniceps* форма была найдена въ известковистомъ песчаникѣ

острова Малый Рогэ. Повидимому, это не самый *Asaphus raniceps*, а его потомокъ или слѣдующій по возрасту членъ той же группы.

**Asaphus major** F. S. Форма эта описана Ф. Б. Шмидтомъ<sup>1)</sup> за разновидность *Asaphus pachyophtalmus*, но уже самъ Шмидтъ отмѣчаетъ ея сходство съ *Asaphus raniceps* и сближаетъ съ *Asaphus pachyophtalmus* только въ виду ея крупныхъ глазъ. Изучая ее, я пришелъ къ заключенію, что она принадлежитъ ряду *As. Latmanskii*—*As. acuminatus*—*As. raniceps* и является его послѣднимъ членомъ, вслѣдъ за которымъ рядъ этотъ угасаетъ. Крупные размѣры тѣла и преувеличенное развитіе органа (въ данномъ случаѣ глазъ) являются вообще чрезвычайно характерными признаками угасающихъ потомковъ почти каждого ряда формъ въ нашей силурійской системѣ. (Ср. напр. *Echinospaerites balticum*, *Porambonites gigas* и др.). Наша форма встрѣчена въ горизонте *Bmγ*.

**Asaphus Eichwaldi** F. S.<sup>2)</sup>. Въ основу описанія этого вида Шмидтъ взялъ форму, найденную генер. Плаутинымъ на Поповкѣ и, повидимому, довольно рѣдкую у насъ (и назвалъ ее *forma typica*); формы же, столь часто встрѣчающіяся на Волховѣ, описаны имъ за разновидности—var. *appplanata* и var. *Knurkoi*: Изъ нихъ первая—var. *appplanata* установлена на основаніи всего одного экземпляра и потому ее легко можно не принимать въ разсчетъ. Остаются такимъ образомъ *Asaphus Eichwaldi* F. S., *forma typica* и var. *Knurkoi*. Формы эти различаются между собою главнымъ образомъ по тому, насколько у нихъ сближены террасовидныя линіи на Umschlagъ хвостового щита — признакъ по признанію самого Шмидта крайне варьирующій и представляющій множество переходовъ. Изучая весьма обильный материалъ, принадлежащій къ группѣ *Asaphus Eichwaldi* и собранный мною лично на Волховѣ, я пришелъ къ заключенію, что среди формъ этой группы могутъ быть различены двѣ разновидности. Одна изъ нихъ по полуокруглому очертанію своего головогрудного щита приближается къ *Asaphus expansus*. Другая—обладаетъ нѣсколько болѣе вытянутою головогрудью, передній край которой уже не имѣеть формы полуокруга, а трехугольное очертаніе; въ то же время довольно хорошо выраженные дорзальные бороздки на гlabeli, а также сумма всѣхъ остальныхъ признаковъ сближаютъ ее съ *Asaphus lepidurus*. Не дѣлалъ различія между *Asaphus Eichwaldi forma typica* и var. *Knurkoi* и принимая ихъ за одинъ видъ, я, съ своей стороны, предлагаю отличать двѣ разновидности *Asaphus Eichwaldi*, var. *expansoides* и var. *lepiduroides*. Родство *Asaphus Eichwaldi* съ *Asaphus expansus* несомнѣнно; часто нельзя даже сразу опредѣлить, къ какому изъ видовъ принадлежитъ та или иная форма. Я считаю поэтому *Asaphus Eichwaldi* непосредственнымъ потомкомъ *Asaphus expansus* и полагаю, что var. *expansoides* развилаась непосредственно изъ *Asaphus expansus*, тогда какъ var. *lepiduroides* произо-

<sup>1)</sup> F. Schmidt. Revision der ostbalt silur. Trilobiten. Abth. V. Lief. 2. S. 41. Textfig. 26 и 27.

<sup>2)</sup> Fr. Schmidt Revision der ostbalt. silur. Trilobiten Abth. V. Lief 2. S. 41, Taf. IV, fig. 6, 9—11, Taf. XII, fig. 20, 21.

шла изъ *Asaphus lepidurus*, пройдя можетъ быть стадію *Asaphus Lamanskii*. Обѣ разновидности начинаютъ появляться въ верхней части горизонта  $B_{II\beta}$  и затѣмъ характеризуютъ своимъ присутствиемъ горизонтъ  $B_{II\gamma}$ , выше котораго онъ не поднимаются.

**Asaphus pachyophtalmus** F. S. <sup>1)</sup>). Принадлежащія къ этому виду формы являются довольно рѣдкими окаменѣлостями. До сихъ поръ видъ этотъ встрѣченъ только на Волховѣ и на Поповѣ въ горизонте  $B_{II\gamma}$ . Кромѣ основной формы Шмидтъ отличаетъ еще var. *minor* и var. *major*. Первая изъ нихъ установлена на основаніи слишкомъ неполнаго экземпляра, и потому трудно выяснить ея истинное положеніе; что же касается второй, то она, какъ я уже отмѣтилъ выше, отнесена сюда ошибочно и представляетъ изъ себя мутацію или даже самостоятельный видъ изъ группы *Asaphus raniceps*. Рассматриваемый видъ *Asaphus pachyophtalmus* стоитъ ближе всего къ *Asaphus expansus*, отличаясь отъ него болѣе крупными глазами и болѣе слабымъ развитіемъ бороздъ дорзальныхъ и затылочныхъ.

### Onchometopus.

Устанавливая новый подродъ *Onchometopus*, Шмидтъ описываетъ подъ этимъ наименіемъ всего одну форму *Onchometopus Volborthi*. Кромѣ этого вида въ моемъ матеріалѣ оказался одинъ экземпляръ, относящейся несомнѣнно къ тому же роду, но представляющей новый видъ. Наконецъ, сюда же я причисляю загадочный видъ *Isotelus (?) Stacyi* F. S. Такимъ образомъ я различаю слѣдующіе 3 вида:

**Onchometopus Volborthi** F. S. является одной изъ характерныхъ окаменѣлостей горизонта  $B_{II\beta}$ , и лишь чуть-чуть переходитъ за его верхнюю границу, встрѣчаясь, да и то изрѣдка, въ самыхъ нижнихъ слояхъ слѣдующаго горизонта  $B_{II\gamma}$ .

**Onchometopus Schmidti** n. sp. Форма эта, встрѣченная мною всего въ одномъ экземпляре (головогрудь) въ горизонте  $B_{II\gamma}$  на Волховѣ, отличается отъ предыдущаго вида трехугольнымъ очертаніемъ головы (вместо полукругло-ovalнаго) и болѣе продолговатою гlabelью, а также болѣе узкими подвижными щеками.

**Onchometopus Stacyi** F. S. Шмидтъ относитъ этотъ своеобразный видъ (правда, со знакомъ вопроса) къ роду *Isotelus*, несомнѣнныи представители котораго появляются лишь сравнительно поздно, а именно въ Везенбергскомъ слоѣ (*Oberes - Untersilur*). Промежуточныхъ формъ между ними нѣть, да и сходство ограничивается лишь немногими признаками. Гораздо ближе, по моему мнѣнію, стоитъ этотъ видъ къ *Onchometopus Volborthi* и особенно къ *Onchometopus Schmidti*, а потому я отношу его къ роду *Onchometopus*. Форма эта встрѣчена до сихъ поръ лишь въ самыхъ западныхъ (Ревель, Балтійскій портъ) и самыхъ восточныхъ мѣстонахожденіяхъ (Волховъ), характеризуя въ обоихъ случаяхъ самые верхніе слои подъяруса  $B_{III}$  — горизонтъ  $B_{II\gamma}$ .

<sup>1)</sup> F. Schmidt. Revision der ostbalt. silur. Trilobiten. Abth. V. Lief. 2, S. 37, Taf. IV, fig. 8—10.

**Nileus.**

Изъ представителей этого рода у насъ извѣстенъ лишь

**Nileus Armadillo** Dalm. var. **depressa** Sars & Boeck., котораго я находилъ только въ горизонтѣ  $B_{III\beta}$ . Въ Музѣи Академіи Наукъ мнѣ пришлось видѣть экземпляры этого вида изъ сѣрой породы—повидимому изъ  $B_{III\gamma}$ .

**Niobe.**

Первый представитель этого рода

**Niobe laeviceps** Dalm. появляется у насъ уже въ самыхъ нижнихъ слояхъ ортоциратитового известняка, переполненныхъ глауконитовыми зернами, слѣдовательно въ самомъ низу  $B_{III\alpha}$ . Видъ характеризуетъ собою весь этотъ горизонтъ. Слѣдующій видъ

**Niobe Lindstroemi** F. S. появляется въ  $B_{III\beta}$  и, повидимому, не переходитъ въ горизонтъ  $B_{III\gamma}$ .

Въ вышележащемъ подъярусѣ  $B_{III}$  встрѣчаются также двѣ формы *Niobe*, которая Шмидтъ соединилъ въ одинъ видъ, но которая лучше было бы считать за 2 самостоятельныхъ вида:

**Niobe frontalis** Dalm., встрѣчающіяся въ  $B_{III\alpha}$  и  $B_{III\beta}$  и

**Niobe emarginula** Brögg. — встрѣчающіяся въ тѣхъ же горизонтахъ.

**Ptychopyge.**

Изъ подродовъ этого рода, устанавливаемыхъ Шмидтомъ—*Pseudasaphus*, *Basilicus* и *Ptychopyge* s. str.—первый появляется только въ самомъ верхнемъ горизонте подъяруса  $B_{III}$ , где онъ представленъ видомъ

**Pseudasaphus globifrons** Eichw.—одною изъ наиболѣе характерныхъ окаменѣлостей горизонта  $B_{III\gamma}$ . Еще въ предѣлахъ подъяруса  $B_{III}$  видъ этотъ даетъ разновидность

**Pseudasaphus tecticaudatus** Steinh. var. **praecurrentis** F. S., которая представляетъ изъ себя переходную форму между настоящимъ *Pseudasaphus globifrons* Eichw. и формою яруса  $C_1$ —*Pseudasaphus tecticaudatus* Steinh.

Слѣдующій подродъ *Basilicus* вовсе неизвѣстенъ въ ярусе  $B$ , но зато третій подродъ *Ptychopyge* s. str. всецѣло принадлежитъ этому ярусу и выше его не встрѣчается. Наиболѣе характернымъ представителемъ этого подрода является у насъ

**Ptychopyge angustifrons** Dalm. Подъ этимъ названіемъ до послѣдняго времени приходилось соединять цѣлый рядъ формъ, принадлежащихъ различнымъ горизонтамъ яруса  $B$  и представляющихъ послѣдовательныя мутациіи одного основного вида. Бу-

дучи изучены и описаны, мутациі эти могли бы получить значение видовъ и служить для характеристики горизонтовъ. Такою мнѣ представлялась задача монографического изученія русскихъ представителей рода *Ptychopyge*, и поэому, найдя въ нижнихъ слояхъ глауконитового известняка вмѣстѣ съ *Megalaspis planilimbata* древнѣйшаго изъ членовъ этой группы, я придалъ ему значеніе самостоятельного вида — *Ptychopyge praecurrents* n. sp. въ предположеніи, что академикомъ Ф. Б. Шмидтомъ при обработкѣ русскихъ *Ptychopyge* будуть установлены дальнѣйшіе члены этого ряда, появляющіеся въ слѣдующихъ горизонтахъ. Между тѣмъ въ вышедшемъ выпускѣ „Ревизії русскихъ трилобитовъ“, посвященному, между прочимъ, роду *Ptychopyge* (Revision der ostbalt. silur. Trilobiten, Abth. V, Lief. 3), относящіяся сюда формы сгруппированы главнымъ образомъ по чисто морфологическимъ признакамъ, причемъ недостаточно обращено вниманія на тѣ измѣненія, которыя претерпѣваютъ представители этой группы при переходѣ изъ одного горизонта въ другой. Вмѣсто ряда послѣдовательныхъ мутаций, развивающихся отъ одной основной формы, мы видимъ пѣсколько видовъ и разновидностей, взаимныя отношенія которыхъ и главное порядокъ появленія остаются не вполнѣ выясненными. Установливаемый здѣсь видъ *Ptychopyge angustifrons* соединяетъ въ себѣ какъ широкія такъ и вытянутыя формы (ср. рис. 4 и 5 на табл. V), которая, по моимъ наблюденіямъ, принадлежитъ различнымъ горизонтамъ, между тѣмъ какъ небольшія уклоненія отъ этихъ двухъ изображеній описываются, какъ разновидность и особый видъ подъ названіями *Ptychopyge angustifrons* var. *gladiifera*, *Ptychopyge truncata* Nieszk. и *Ptychopyge truncata* var. *Bröggeri*. Поэтому въ виду не совсѣмъ удавшейся группировки группы *Ptychopyge angustifrons* Dalm., я предлагаю вернуться къ прежнему, еще болѣе широкому, пониманію этого вида, какое ему придавалось до работы Шмидта, т.-е. подъ этимъ названіемъ должны быть соединены всѣ представители группы. При такомъ пониманіи вида *Ptychopyge angustifrons* Dalm. къ нему должны отойти всѣ только что перечисленныя формы, а также мой видъ *Ptychopyge praecurrents*. Предложеніе это является единственнымъ выходомъ изъ недорѣшеннѣй, созданныхъ послѣднею группировкою, такъ какъ все равно при определеніи формъ группы *P. angustifrons*, происходящихъ изъ разныхъ горизонтовъ нашего сплурса, приходится обозначать ихъ либо *Ptychopyge angustifrons* либо *Ptych. angustifrons* aff., т.-е., иначе говоря, цѣль группировки совершенно недостигнута. *Ptychopyge angustifrons* Dalm. въ этомъ расширенномъ значеніи встрѣчается у насъ во всѣхъ горизонтахъ, начиная съ *B<sub>II</sub>*<sup>α</sup> (гдѣ она представлена *Ptychopyge praecurrents*) и кончая *B<sub>III</sub>*<sup>β</sup>. Здѣсь группа прекращаетъ свое существованіе, и въ слѣдующемъ горизонте *B<sub>III</sub>*<sup>γ</sup> появляются уже представители нового подрода — *Pseudasaphus globifrons*. Изъ приводимыхъ Шмидтомъ представителей группы можетъ быть оставленъ развѣ лишь

*Ptychopyge truncata* Nieszk. или, лучше, *Ptychopyge angustifrons* Dalm. var. *truncata* Nieszk., которую можно считать эстляндскою разновидностью *Ptychopyge angustifrons*, встрѣчающейся въ *B<sub>II</sub>*<sup>γ</sup>.

Изъ другихъ видовъ *Ptychopyge*, за исключениемъ двухъ рѣдкихъ формъ *Ptych. Pahleni* и *Ptych. Plautini*, о положеніи которыхъ въ ряду нашихъ *Ptychopyge* судить крайне трудно въ виду недостаточнаго материала, а также во многомъ сходною съ *Ptych. angustifrons*—*Ptychopyge cincta* Brögg., можно привести только.

**Ptychopyge Wöhrammi** F. S. (повидимому образуетъ одинъ видъ съ *Ptych. Knyrkoi*), которая является представителемъ особой группы (безъ бугорка за глазами) и встрѣчена у насъ какъ на Волховѣ, такъ и въ Эстляндіи въ горизонте *B<sub>II</sub>γ*.

### Megalaspis.

Обозрѣніе видовъ этой группы я совершенно опускаю, такъ какъ въ скромъ времени выйдетъ въ свѣтъ послѣдній выпускъ „Ревизія“ акад. Шмидта, посвященный русскимъ мегаласпидамъ. Весь свой материалъ, относящійся къ этой группѣ, я уже давно передалъ акад. Шмидту вмѣстѣ съ подробной запиской, где излагаю мои наблюденія падъ вертикальнымъ распространеніемъ отдѣльныхъ видовъ. Скажу только, что родъ *Megalaspis* всецѣло принадлежитъ ярусу *B*, проходить черезъ всѣ его горизонты и вымираетъ къ наступленію эпохи *C<sub>I</sub>*. Отдельные представители этого рода пріурочены къ опредѣленнымъ горизонтамъ яруса *B* и поэтому съ значительнымъ удобствомъ могутъ служить для характеристики послѣднихъ.

### Illaenus.

Для опредѣленія представителей этого рода, встрѣчающихся у насъ, мы располагаемъ обширной работой Гольма о русскихъ *Illaenidae*. Въ ней приведены слѣдующіе виды изъ яруса *B*—*Illaenus centrotus*, *ladogensis*, *Esmarckii*, *Dalmati*, *laticlavius*, *oculosus* и *revaliensis*. Изъ нихъ первые два стоять особнякомъ, послѣдніе же пять очень близки другъ къ другу и повидимому принадлежать къ одной группѣ. Изъ этихъ послѣднихъ пяти

*Illaenus Esmarckii* Schloth. встрѣчается въ огромномъ количествѣ въ горизонтахъ *B<sub>III</sub>α*, *B<sub>III</sub>β* и *B<sub>III</sub>γ*. Остальные же за исключениемъ

*Illaenus laticlavius* Eichw., который встрѣченъ мною въ горизонтахъ *B<sub>III</sub>β* и *B<sub>III</sub>γ* на Волховѣ, а также

*Illaenus revaliensis* Holm., встрѣчающагося въ вагинатовомъ известнякѣ Ревеля (*B<sub>III</sub>γ*), появляются, повидимому, лишь въ горизонте *C<sub>I</sub>α*. Изъ остальныхъ двухъ

*Illaenus ladogensis* Holm. принадлежитъ горизонту *B<sub>III</sub>α*, а

*Illaenus centrotus* Dalm. является столь же характерною формою для подъяруса *B<sub>II</sub>*, какъ *Illaenus Esmarckii* для подъяруса *B<sub>III</sub>*. Здѣсь онъ встрѣчается уже въ самыхъ нижнихъ слояхъ и затѣмъ послѣдовательно проходятъ горизонты *B<sub>II</sub>α*, *B<sub>II</sub>β* и *B<sub>II</sub>γ*. Въ подъярусе *B<sub>II</sub>* онъ отсутствуетъ, а здѣсь встрѣчается близкая ему форма

*Illaenus* sp. также съ 9 туловищными кольцами и широко отставленными глазами, но съ плоскимъ хвостовымъ щитомъ<sup>1)</sup>. Форма эта встрѣчена мною въ нѣсколькихъ экземплярахъ въ горизонте  $B_{III}\alpha$  на Волховѣ.

Кромѣ *Illaenus centrotus* въ подьярусѣ  $B_{II}$  встрѣчается много хвостовыхъ щитовъ, которые не могутъ быть отожествлены ни съ однимъ изъ описанныхъ русскихъ или скандинавскихъ видовъ.

### Pterygometopus.

Изъ семейства *Phacopidae* въ ярусѣ  $B$  встрѣчается только подродъ *Pterygometopus*, представленный здѣсь двумя видами:

*Pterygometopus sclerops* Dalm., который встрѣчается только въ нижнемъ подьярусе  $B_{II}$ , а именно въ горизонте  $B_{II}\beta$  и рѣже въ  $B_{II}\gamma$ , и

*Pterygometopus trigonocephala* F. S., который смѣняетъ собою предыдущую форму въ подьярусе  $B_{III}$  и встрѣчается здѣсь въ горизонтахъ  $B_{III}\alpha$  и  $B_{III}\beta$ . Повидимому онъ поднимается и выше въ горизонте  $B_{III}\gamma$ , на что указываетъ нахожденіе въ западной Эстляндіи его варіацій var. *genuina* и var. *estonica*.

### Cheirurus.

Родъ этотъ, получающій главное развитіе лишь начиная съ  $C_1$ , представленъ въ нашемъ ярусѣ лишь однимъ видомъ

*Cheirurus ornatus* Dalm., который встрѣчается въ подьярусе  $B_{III}$ , главнымъ образомъ въ Эстляндіи. Въ восточной части Петербургской губерніи его замѣняетъ разновидность, описанная Шмидтомъ, какъ

*Cheirurus ingricus* F. S., встрѣчающаяся по Волхову и Сяси въ горизонтахъ  $B_{III}\alpha$  и  $B_{III}\beta$ .

### Cyrtometopus.

Родъ этотъ весьма характеренъ для яруса  $B$  и представленъ здѣсь нѣсколькими видами. Первый изъ нихъ

*Cyrtometopus clavifrons* Dalm. начинаетъ появляться уже въ самыхъ нижнихъ слояхъ горизонта  $B_{II}\alpha$ , и затѣмъ встрѣчается во всемъ подьярусе  $B_{II}$ , смѣняясь въ слѣдующемъ подьярусе формою

*Cyrtometopus affinis* Ang., которая встрѣчается во всѣхъ горизонтахъ подьяруса  $B_{III}$ , какъ на востокѣ, такъ и на западѣ нашей силурійской площасти.

<sup>1)</sup> Выше въ спискахъ фауны по горизонтамъ (см. стр. 57) я называю эту форму *Illaenus centrotus* Dalm. var. *cum pygidio plano*.

**Cyrtometopus cf. aries** Leuchtb. встрѣченъ мною въ  $B_{II}\alpha$  и  $B_{II}\gamma$ . Повидимому и экземпляры коллекціи Фольборта, послужившіе Шмидту для описанія этого вида въ его „Ревізії“, происходятъ также изъ этихъ слоевъ.

**Cyrtometopus gibbus** Ang. встрѣченъ мною въ такъ называемыхъ желтякахъ ( $B_{II}\beta$ ). Экземпляры Геологического Музея Императорскаго Спб. Университета также, судя по породѣ, происходить изъ этого горизонта. Вообще я думаю, что форма эта ошибочно приведена Шмидтомъ изъ эхіосферитового известняка, и что горизонтомъ, гдѣ она встрѣчается, является  $B_{II}\beta$ .

**Cyrtometopus tumidus** Ang. принадлежитъ также въ ярусу  $B$ . Я находилъ его въ горизонте  $B_{II}\gamma$ . (Неммевескъ):

### Amphion.

До сихъ поръ изъ русскихъ отложенийъ былъ известенъ всего одинъ представитель этого рода

**Amphion Fischeri** Eichw., столь подробно разобранный и описанный у Шмидта. Форма эта появляется у насъ впервые въ горизонте  $B_{III}\alpha$  и характеризуетъ какъ этотъ горизонтъ, такъ и два слѣдующихъ  $B_{III}\beta$  и  $B_{III}\gamma$ , причемъ въ послѣднемъ изъ нихъ начинаетъ уже дѣлаться рѣже, и пропадаетъ, не переходя въ ярусъ  $C$ . Въ послѣднее время мною открыта еще одна форма, которую я называю

**Amphion brevicapitatus** n. sp. Она отличается формою своей гладели, которая у неї болѣе короткая и выпуклая, чѣмъ у *Amphion Fischeri*. Этотъ новый видъ встрѣченъ мною въ нѣсколькихъ экземплярахъ на Волховѣ въ горизонтахъ  $B_{III}\beta$  и  $B_{III}\gamma$ .

### Cybele.

Родъ этотъ, получающій главное развитіе лишь въ вышележащемъ ярусе  $C$ , представленъ здѣсь всего двумя формами. Изъ нихъ

**Cybele bellatula** Dalm. принадлежитъ подъярусу  $B_{III}$ , гдѣ она встрѣчается только въ горизонте  $B_{III}\alpha$  и началѣ горизонта  $B_{III}\beta$ . Другая форма

**Cybele bellatula** Dalm. var. **genuina** F. S. принадлежитъ уже нижнему подъярусу  $B_{II}$ . Она была встрѣчена мною въ горизонте  $B_{II}\gamma$  на Волховѣ и у Никольщины.

### Metopias.

Изъ семейства *Lichidae* въ ярусѣ  $B$  встрѣчается одинъ только подродъ *Metopias*. Представители его, подобно азафидамъ, обладаютъ большою измѣнчивостью внѣшней формы, и потому, если изучить, какъ видоизмѣняются въ вертикальномъ направленіи ихъ признаки, они могли бы служить для характеристики отдѣльныхъ горизонтовъ. Въ

настоящее же время ихъ крайне трудно опредѣлять, такъ какъ три вида *Lichas celorrhin*, *pachyrhina* и *verrucosa*, приводимые у Шмидта, не исчерпываютъ всего разнообразія нашихъ лихадъ яруса *B*. Представители *Metopias* встрѣчаются уже въ подъярусѣ *B<sub>II</sub>*, причемъ формы, находимыя здѣсь, ближе всего стоятъ къ

**Metopias celorrhin** Ang. var. **coniceps** F. S. Относящіяся сюда формы были находимы мною на Волховѣ въ горизонте *B<sub>II</sub>γ*.

**Metopias celorrhin** Ang. Появляется въ горизонте *B<sub>III</sub>α* и переходитъ въ слѣдующій горизонтъ *B<sub>III</sub>β*. Въ Эстляндіи почти не извѣстенъ.

**Metopias pachyrrhina** Dalm. var. **longerostrata** F. S. Попадается въ горизонтахъ *B<sub>III</sub>α* и *B<sub>III</sub>β*.

**Metopias pachyrrhina** Dalm. Встрѣчаются во всѣхъ горизонтахъ подъяруса *B<sub>III</sub>*.

**Metopias verrucosa** Eichw. Болѣе рѣдкій видъ. Встрѣчается въ *B<sub>III</sub>β* и *B<sub>III</sub>γ*.

### Harpes.

Изъ двухъ приводимыхъ у Шмидта видовъ въ ярусѣ *B* встрѣчается

**Harpes Spasskii** Eichw., вертикальное распространеніе котораго до сихъ поръ оставалось неизвѣстнымъ. Оба найденные мною экземпляра происходятъ изъ горизонта *B<sub>II</sub>γ* (съ Волхова и съ Сяси).

### Remopleurides.

**Remopleurides nanus** Leuchtb., котораго Шмидтъ гадательно относитъ къ ярусу *C<sub>1</sub>*, былъ встрѣченъ мною въ горизонте *B<sub>II</sub>α*.

### Ampyx.

Въ ярусѣ *B* мною встрѣчены 3 представителя этого рода:

**Ampyx Linnarssoni** F. S. характерная форма горизонта *B<sub>II</sub>α*.

**Ampyx nasutus** Dalm. Впѣрвые этотъ появляется въ горизонте *B<sub>III</sub>α* и затѣмъ особенно обильно встрѣчается въ нижнемъ чечевичномъ слоѣ (на Волховѣ). Выше я его не находилъ.

**Ampyx Volborthi** F. S.—былъ находимъ мною всюду вмѣстѣ съ *Ampyx nasutus*.

### Плечоногія.

Послѣ трилобитовъ плечоногія составляютъ самую многочисленную группу окаменѣлостей яруса *B*, особенно на востокѣ нашей силурійской площади. По мѣрѣ удаленія на западъ они встрѣчаются все рѣже и рѣже, причемъ уменьшается не только количество особей, но и разнообразіе формъ. До сихъ поръ только немногія группы русскихъ

силиурейскихъ плеченогихъ подверглись обработкѣ (*Siphonotreta*, *Orthisina*, *Obolus*, *Craniaidae*), но и въ этихъ случаяхъ лишь рѣдко ставилась задача выяснить вертикальное распространение отдѣльныхъ формъ. Вертикальное распространение остальныхъ плеченогихъ изучено еще менѣе, такъ что часто даже нельзя определить по имѣющимся литературнымъ указаніямъ, принадлежитъ ли данная форма ярусу *B* или *C*, не говоря уже о томъ, въ какомъ подьярусѣ ортоцератитового известняка она встрѣчается. Между тѣмъ наши брахіоподы представляютъ столь же надежный материалъ для различенія между собою подьярусовъ *B<sub>II</sub>* и *B<sub>III</sub>*, какъ и трилобиты, причемъ послѣдовательныя мутаціи отдѣльныхъ формъ могутъ также служить для обозначенія горизонтовъ. Насколько варыруютъ плеченогія нашихъ низшихъ ярусовъ показываетъ намъ работа Пандера<sup>1)</sup>, гдѣ авторъ описалъ и изобразилъ мельчайшія вариаціи различныхъ формъ, причемъ конечно не могъ пріурочить ихъ къ опредѣленнымъ горизонтамъ. Описанныя имъ формы были впослѣдствіи большею частью сведены къ небольшому числу видовъ, между тѣмъ многія изъ числа откинутыхъ Пандеровскихъ видовъ представляютъ изъ себя мутаціи, могущія характеризовать отдѣльные горизонты.

### Orthidae.

Чуть ли не самую многочисленную группу среди плеченогихъ яруса *B* составляютъ *Orthidae*, которая въ настоящее время вмѣстѣ съ ортидами изъ остальныхъ слоевъ нашего силура, находятся въ обработкѣ у д-ра Высокорского въ Бреславлѣ. Ему же я передалъ свой обильный материалъ по ортидамъ яруса *B*, расположивъ его предварительно по установленнымъ мною горизонтамъ. Въ имѣющей выйти въ свѣтъ работѣ д-ра Высокорского ортиды нашего яруса будутъ разобраны съ полной подробностью, а потому я ограничусь здѣсь лишь нѣкоторыми наблюденіями относительно вертикального распространенія отдѣльныхъ группъ.

Группа *Orthis tetragona* Pand. Группа эта начинается еще въ горизонте *B<sub>II</sub>β*, изъ которого мною описаны *Orthis tetragona* Pand., *Orthis tetragona* Pand. var. *lata*, а также нѣсколько уклоняющаяся отъ нихъ форма *Orthis abscissa* Pand. Въ нижнихъ слояхъ горизонта *B<sub>II</sub>α*, гдѣ среди нихъ, какъ, напримѣръ, на Волховѣ, залегаютъ пропластки зеленаго глауконитового мергеля, въ послѣднихъ встрѣчается множество формъ, приближающихся съ одной стороны къ описаннымъ мною видамъ, а съ другой стороны къ *Orthis obtusa* Pand. emend. Vern. Формы же, которые могутъ быть отнесены съ несомнѣнностью къ послѣднему виду, который также принадлежитъ къ рассматриваемой группѣ, появляются нѣсколько позднѣе, а именно только въ среднихъ частяхъ горизонта *B<sub>II</sub>α*. *Orthis obtusa* Pand., встрѣчающаяся въ горизонтахъ *B<sub>II</sub>α*, *B<sub>II</sub>β*, *B<sub>II</sub>γ*, отличается крайнею измѣнчивостью во вѣшнихъ признакахъ; если изучить

<sup>1)</sup> Chr. Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St.-Petersburg. 1830.

ся послѣдовательная мутація, ими можно воспользоваться для характеристики отдельныхъ горизонтовъ подъяруса  $B_{II}$ <sup>1)</sup>. Въ подъярусъ  $B_{III}$  *Orthis obtusa* не переходитъ; здѣсь она замѣняется формою, которая представляетъ новый видъ, хотя и была описана Вернейлемъ за *Orthis obtusa* var. *eminens*. Эта форма встрѣчается въ горизонтахъ  $B_{III\alpha}$  и  $B_{III\beta}$  и выше не идетъ. Кроме того въ тѣхъ же горизонтахъ подъяруса  $B_{III}$  встрѣчается *Orthis extensa* Pand. emend Vern., которая также можетъ быть причислена къ этой группѣ ортиль.

Группа *Orthis parva* Pand. Группа эта также начинается уже въ горизонте  $B_{II\beta}$ , гдѣ она представлена видомъ *Orthis parvula* n. sp. Горизонты  $B_{II\alpha}$ ,  $B_{II\beta}$  и  $B_{II\gamma}$  полны представителями *Orthis parva* Pand. emend Vern., причемъ среди нихъ также могутъ быть установлены послѣдовательныя мутаціи. Потомки *Orthis parva*, представляющіе изъ себя повидимому новые виды (формы съ мощнымъ brachydium), встрѣчаются еще въ горизонтахъ  $B_{III\alpha}$  и  $B_{III\beta}$ , и здѣсь повидимому группа кончаетъ свое существование.

Группа *Orthis orthambonites* Vern. Первый представитель этой группы *Orthis Schmidti* Wysog. встрѣчается уже въ  $B_{II\alpha}$ . Въ этомъ же горизонте начинаетъ встрѣчаться *Orthis orthambonites*, которая характеризуетъ собою горизонты  $B_{II\alpha}$  и  $B_{II\gamma}$ ; въ промежуточномъ горизонте форма эта совершенно не встрѣчается, что объясняется повидимому фаціальными условіями, сопровождавшими отложеніе этого горизонта. Въ самомъ началѣ слѣдующаго подъяруса  $B_{III}$  появляется *Orthis callactis* Dalm., быстро (въ томъ же горизонте  $B_{III\alpha}$ ) сменяющаяся видомъ *Orthis calligramma* Dalm. Этотъ послѣдній видъ является одною изъ характерныхъ окаменѣлостей всѣхъ трехъ горизонтовъ подъяруса  $B_{III}$ , причемъ у болѣе позднихъ его представителей наблюдается увеличеніе числа реберъ вмѣстѣ съ утоненіемъ послѣднихъ. Въ ярусѣ  $C_1$  — настоящей *Orthis calligramma* я не знаю. Встрѣчающіяся здѣсь формы приближаются скорѣе къ *Orthis umbro* Lindstr. emend. Wysog. и должны составить новый видъ. Такимъ образомъ мы видимъ, что *Orthis calligramma* въ вертикальномъ своемъ распространеніи ограничена исключительно ярусомъ  $B$ . Что касается горизонтального ея распространенія, то, несмотря на желаніе очень многихъ авторовъ видѣть ее у себя на родинѣ въ Англіи, Америкѣ и т. д., я думаю, что пашъ видъ не встрѣчается за предѣлами русско-скандинавской балтійской провинціи; по крайней мѣрѣ изображенія англійскихъ, американскихъ и др. авторовъ никоимъ образомъ не могутъ быть признаны за *Orthis calligramma* Dalm. Выяснить, что же такое паконецъ представляетъ изъ себя *Orthis calligramma* Dalm. — должно составить одну изъ задачъ монографического изученія русско-скандинавскихъ ортиль, предпринятаго въ настоящее время докторомъ Высокороскимъ.

Группа *Orthis biforata* (*Platystrophia*). Представители этой группы, получившіе отъ Эйхвальда название *Platystrophia*, также известны въ ярусѣ  $B$ . Не помню

<sup>1)</sup> Напр., одна изъ нихъ, приближающаяся къ *Productus testudinatus* Pand. (Pander, tab. XXVI, fig. 5), характеризуетъ низы горизонта  $B_{II\alpha}$ .

теперь, находилъ ли я ихъ въ подъярусѣ  $B_{II}$  (материалъ мой у Высогорского), но что касается подъяруса  $B_{II}$ , то въ моихъ записяхъ значатся изъ горизонта  $B_{II\gamma}$  (а также  $B_{II\alpha}$ ) формы, имѣющія синусъ изъ 2 реберъ и сѣдло изъ трехъ реберъ.

### Orthisina.

Хотя родъ этотъ былъ монографически изученъ бар. Паленомъ, однако работою его далеко не исчерпывается то замѣчательное разнообразіе формъ, которымъ онъ обладаетъ въ нашихъ силурійскихъ отложеніяхъ. Группа эта нуждается въ новой обработкѣ. Я ограничусь поэтому лишь указаніемъ на тѣ группы, которые могутъ быть установлены среди ортизинъ яруса  $B$ .

Группа *Orthisina ingrica* Pahl. Формы, принадлежащія къ этой группѣ, сравнительно мало варьируютъ въ своихъ внешніхъ признакахъ и могутъ быть рассматриваемы за одинъ видъ. Онъ встрѣчаются во всѣхъ горизонтахъ подъяруса  $B_{II}$ , выше же неизвѣстны.

Группа *Orthisina plana* Pand. Группа эта принадлежитъ исключительно подъярусу  $B_{II}$ . Первые ея представители встрѣчаются уже въ  $B_{I\beta}$ , и затѣмъ мутациіи этой главной формы проходятъ черезъ всѣ горизонты подъяруса  $B_{II}$ . Главное отличіе формъ этой группы отъ нѣкоторыхъ разновидностей *Orthisina inflexa*, встрѣчающихся въ  $B_{III}$  и по внешнему виду почти неотличимыхъ отъ *Orthisina plana* — составляютъ ребра, которыя у нихъ гораздо тоньше и острѣе, чѣмъ у группы *Orthisina inflexa*, и вѣтвятся дихотомически, тогда какъ тамъ число ихъ увеличивается черезъ появленіе новыхъ реберъ въ промежуткахъ между прежними. Кроме того здѣсь нѣть поперечныхъ складокъ на ребрахъ, тогда какъ онъ различимы у всѣхъ представителей группы *Orthisina inflexa*, выступая у нѣкоторыхъ довольно рѣзко. Изъ приводимыхъ различными авторами изображеній ортизинъ къ этой группѣ принадлежать слѣдующія: у Пандера tab. XVI. A, fig. 3, tab. XX, fig. 1, 2, 3, 4, у Вернейля развѣ лишь fig. 7b на табл. XI, и наконецъ, у бар. Палена tab. II, fig. 10—17. Напротивъ, изображеніе, даваемое подъ этимъ названіемъ Эйхвальдомъ въ его *Lethaea rossica*, никоимъ образомъ не можетъ быть признано за *Orthisina plana*. Внѣшняя форма представителей разбираемой группы варьируетъ при переходѣ изъ низшихъ слоевъ къ высшимъ. Такъ уже бар. Паленъ отмѣтилъ двѣ разновидности var. *alta* и var. *excavata*. Первая изъ нихъ встречается въ  $B_{II\beta}$  и низкихъ слояхъ  $B_{II\gamma}$ , вторая же можетъ считаться характерной формой для верхней части горизонта  $B_{II\gamma}$ .

Группа *Orthisina inflexa* Pand. Группа эта отличается необыкновеннымъ разнообразіемъ внѣшней формы, вслѣдствіе чего образуетъ множество разновидностей, но всѣ онъ связаны другъ съ другомъ переходами. Отличительнымъ признакомъ всей группы является скульптура скорлупы, о которой я уже говорилъ выше при сравненіи представителей этой группы съ *Orthisina plana*. Къ группѣ *Orthisina inflexa* я при-

числяю слѣдующія изъ изображеній ортизинъ, имѣющихъся въ литературѣ: у Пандера tab. XV, fig. 1. 3. 4. 5; tab. XVI. A, fig. 1. 2. 5; tab. XX, fig. 5. 6; tab. XXV, fig. 1. 2; у Вернейля pl. XI, fig. 6. a. b. c. d. h., fig. 7a. b. c. h.; у Квенштедта tab. 55, fig. 37, 39, и наконецъ, у бар. Палена tab. III, fig. 1. 2. 3. 4. 7. 10, tab. IV, fig. 22—24. Какъ видно изъ перечисленныхъ изображеній, одинъ изъ формъ этой группы весьма приближаются къ *Orthisina plana*, другія къ *Orthisina hemipro-nites*, третьи, наконецъ, къ *Orthisina pyron*. Первые изъ нихъ образуютъ чрезвычайно любопытный рядъ, многіе изъ членовъ котораго почти неотличимы отъ *Orthisina plana*. Сюда я причисляю у Пандера *Gonambonites parallela* (tab. XVI. A, fig. 2) и *Go-nambonites retroflexa* (tab. XXV, fig. 2), у Вернейля изображенія *Orthisina plana*, приведенные подъ номерами 6h, 7a и 7h и, наконецъ, у бар. Палена *Orthisina inflexa* var. *Volborthi* (tab. III, fig. 4a—d), *Orthisina pyron* (tab. III, fig. 7, von 6), а также форму, приводимую послѣднимъ авторомъ, какъ переходную между *O. pyron* и *O. inflexa* (tab. III, fig. 10a—e). Всѣ приведенные формы представляютъ произвольно выхваченные разновидности изъ множества встрѣчающихся въ подьярусе  $B_{III}$  мутаций и потому не даютъ никакого представленія о развитіи этой подгруппы формъ, близкихъ въ *Orthisina plana*. Къ группѣ *Orthisina inflexa* я причисляю также *Orthisina pyron* Eichw. emend Pahlen, а также *Orthisina trigonula* Eichw. emend Pahlen. Предположеніе бар. Палена о томъ, что *Leptaena ornata* Vern. тоже примыкаетъ сюда, представляется мнѣ весьма вѣроятнымъ. Послѣдняя форма также принадлежитъ подьярусу  $B_{III}$ , а именно, встрѣчена мною въ  $B_{III}\beta$  и  $B_{III}\gamma$ .

Группа *Orthisina adscendens* Pand. Группа эта переходитъ, въ свою очередь, также въ эхиноферитовый известнякъ. Крайніе ея представители, какими являются съ одной стороны *Orthisina radians* Eichw., съ другой стороны *Orthisina concava* Pahl., довольно значительно отличаются другъ отъ друга, но ихъ связываетъ непрерывная цѣнь переходныхъ формъ. *Orthisina radians* Eichw. появляется уже въ самомъ нижнемъ слоѣ горизонта  $B_{III}\alpha$ , и затѣмъ встрѣчается во всѣхъ горизонтахъ подьяруса  $B_{III}$ <sup>1)</sup>, смѣняясь въ  $B_{III}\gamma$  болѣе крупноребристою *Orthisina adscendens*, которая также переходитъ въ ярусъ  $C_1$ . *Orthisina concava* начинается въ верхнихъ частяхъ горизонта  $B_{III}\alpha$  и продолжается въ горизонтахъ  $B_{III}\beta$  и  $B_{III}\gamma$ . Форма эта встрѣчается кромѣ того въ ярусѣ  $C_1$ .

### Porambonites.

Древнѣйший представитель этого рода *Porambonites Bröggeri* n. sp. встрѣчается уже въ горизонте  $B_{II}\beta$ , будучи одной изъ характерныхъ его окаменѣлостей. Слѣдую-щимъ по времени появленія будетъ

<sup>1)</sup> Весьма близкую къ вѣй форму представляетъ описанная Брёггеромъ изъ *Expansusschiefer* Норвегии *Orthisina norvegica* Brögg. Если это не тотъ же видъ, то во всякомъ случаѣ выкарѣщающая форма. Ср. Brögger. Die Sil. Etagen 2 u. 3. S. 49. Taf. XI, fig. 10a, b, c, 11, 12, 13 и 14.

**Porambonites** sp., довольно близкій по внешнему виду къ появляющемуся нѣсколько позднѣе *Porambonites reticulatus* Pand., но отличающійся отъ него внутреннимъ строеніемъ. Форма эта встрѣчается въ *B<sub>ii</sub>**α*.

**Porambonites reticulatus** Pand. служить характерною окаменѣлостью горизонтовъ *B<sub>ii</sub>**β* и *B<sub>ii</sub>**γ*.

Кромѣ того подъярусу *B<sub>ii</sub>* принадлежать

**Porambonites altus** Pand. (ср. Pander, tab. XIV, fig. 3),

**Porambonites planus** Pand. (ср. Pander, tab. XIII, fig. 2),

**Porambonites triangularis** Pand. (ср. Pander, tab. XII, fig. 7) и

**Porambonites parvus** Pand. (ср. Pander, tab. XIII, fig. 7). Изъ нихъ двѣ послѣднія формы являются, повидимому, молодыми экземплярами двухъ первыхъ видовъ.

Ни одинъ изъ перечисленныхъ видовъ не переходитъ въ подъярусъ *B<sub>iii</sub>*, гдѣ встрѣчаются порамбониты совершенно другой группы, весьма варьирующие въ своихъ внешнихъ признакахъ и болѣе всего приближающіеся къ

**Porambonites intercendens** Pand. (ср. Pander, tab. XI, fig. 2). Представители этой группы начинаютъ появляться въ самомъ низу горизонта *B<sub>iii</sub>**α* и исчезаютъ только къ началу *C<sub>1</sub>**α*. Изъ различныхъ мутаций этого ряда формъ наиболѣе подходитъ къ изображенію Пандера та форма, которая встрѣчается въ началѣ горизонта *B<sub>iii</sub>**β*, т.-е. въ такъ называемомъ нижнемъ чечевичномъ слоѣ.

Въ ярусѣ *C<sub>1</sub>* этой группы уже пѣть, и встрѣчающіяся здѣсь формы, начиная съ *Porambonites aequirostris* Schloth. (ср. Verneuil, pl. III, fig. 1), принадлежать уже новой группѣ.

### Lycophoria.

Изъ русскихъ отложений приводятъ обыкновенно только одинъ видъ *Lycophoria nucella* Dalm., соединяя подъ этимъ названіемъ всѣхъ представителей этого рода, встрѣчающихся въ вагинатовомъ и эхиносферитовомъ известнякѣ. На самомъ дѣлѣ, у насъ встрѣчается два вида или, вѣрнѣе, двѣ группы формъ. Одна изъ нихъ

**Lycophoria nucella** Dalm., встрѣчающаяся во всѣхъ горизонтахъ подъяруса *B<sub>iii</sub>*, обладаетъ весьма непостоянной формой, являясь то почти круглой, то продолговатой, причемъ замочная линія то коротка, то вытянута въ ушки и т. д. Однако, несмотря на все разнообразіе внешнаго вида, всѣ формы подъяруса *B<sub>iii</sub>* принадлежать одной группѣ и могутъ быть соединены въ одинъ видъ. Сюда принадлежать всѣ изображенія Пандера (ср. Pander, tab. IX, fig. 1—7, tab. X, fig. 1—7) и Эйхвальда (L. Rossica, tab. XXXV, fig. 5) и всѣ изображенія Квенштедта (Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschlands, tab. XLIII, fig. 18—22), тогда какъ изъ изображеній, даваемыхъ Вернейлемъ, къ этому виду относится лишь fig. 8e на табл. VIII. Остальные же изображенія Вернейля на той же таблицѣ, т.-е. fig. 8a, b, c, d, относятся къ новому виду или новой группѣ

*Lycophoria* sp., которая появляется въ нижнихъ горизонтахъ яруса *C<sub>1</sub>*. Итакъ родъ *Lycophoria* извѣстенъ у насъ только въ подъярусѣ *B<sub>III</sub>* и *C*. Не могу не отмѣтить поэтому нѣсколько удивившую и озадачившую меня находку представителя рода *Lycophoria* въ переходномъ слоѣ отъ *B<sub>II</sub>* къ *B<sub>III</sub>* на Волховѣ. Форма продолговатая и приближается по внѣшнему виду къ формамъ изъ *B<sub>III</sub>**α*. Въ промежуточныхъ слояхъ никакихъ представителей рода *Lycophoria* я не находилъ.

### Plectella.

Представители этого нового установленного мною рода извѣстны только въ горизонте *B<sub>III</sub>**α*. Формы, встрѣчающіяся здѣсь, приближаются къ формамъ изъ *B<sub>II</sub>*. Выше горизонта *B<sub>III</sub>**α* родъ *Plectella*, повидимому, не поднимается.

### Strophomena. Leptaena.

Подъ этими родовыми названіями описано не мало видовъ изъ нашихъ нижнихъ силурійскихъ известняковъ Эстляндіи и особенно окрестностей Петербурга. Большинство ихъ принадлежать ярусу *C<sub>1</sub>*, но нѣкоторое число падаетъ и на ярусъ *B*. Кромѣ того, есть и неописанные пока формы. Конечно, среди нихъ нѣть ни одной *Strophomena* или *Leptaena*, однако я приведу ихъ подъ этими родовыми названіями, такъ какъ только детальное ихъ изученіе можетъ выяснить ихъ истинное положеніе въ системѣ брахіоподъ. Ярусу *B* принадлежать слѣдующіе виды:

*Leptaena* (?) *Nefedjewi* Eichw., встрѣчающійся во всѣхъ горизонтахъ подъяруса *B<sub>III</sub>*. Въ подъярусѣ *B<sub>II</sub>* также встречается очень крупная форма въ горизонте *B<sub>II</sub>**β*, стоящая, повидимому, ближе всего къ этому виду, но настолько однако отличающаяся отъ него, что не можетъ быть съ нимъ отожествлена.

*Leptaena imbrex* Pand. (ср. Pander, tab. XIX, fig. 12)—встрѣчается въ горизонтахъ *B<sub>III</sub>**α* и *B<sub>III</sub>**β*.

*Leptaena imbrex* Vern. (ср. Verneuil, pl. XV, fig. 3*a*, *b*, *c*) — встречается въ тѣхъ же горизонтахъ.

*Strophomena Jentzschii* Gagel. Форма эта, описанная впервые Гагелемъ<sup>1)</sup> и принятая имъ за верхнесилурійскую, была вскорѣ затѣмъ открыта Йог. Гуннаромъ Андерсономъ въ валунахъ, найденныхъ имъ въ сѣверной части острова Эландъ, а также на Готландѣ, и по своему составу представляющихъ конгломератъ, въ которомъ обломки кембрійскихъ породъ съ *Peltura*, *Agnostus* и *Sphaeropthalmus* связаны известковымъ цементомъ. Въ этомъ послѣднемъ и встречается *Strophomena Jentzschii*

<sup>1)</sup> G. Gagel. Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe Ost- und Westpreussens. Königsberg. 1890.

Gag. Возрастъ конгломерата со *Strophomena Jentzschii* Gagel. былъ определенъ, какъ соответствующей Undre Asaphuskalk Эланда, такъ какъ вскорѣ названная форма была найдена въ этомъ слоѣ. Встрѣтивъ у насъ на Волховѣ маленькия формы строфоменидъ, показавшіяся мнѣ похожими на видъ Гагеля, я написалъ И. Г. Андерсону, прося его выслать мнѣ формы *Strophomena Jentzschii* изъ найденныхъ имъ въ конгломератѣ. Полученные мною въ отвѣтъ 2 экземпляра оказались совершенно тождественными съ формами, которыхъ были найдены мною на Волховѣ. *Strophomena Jentzschii* Gagel встрѣчается въ различныхъ видоизмѣненіяхъ (мутаціяхъ) во всѣхъ горизонтахъ подъяруса  $B_{III}$ . Къ формамъ изъ *Strophomena-Jentzschii-Konglomerat* наиболѣе приближаются довольно крупныя мутаціи, встрѣчающіяся на границѣ горизонтовъ  $B_{III}\alpha$  и  $B_{III}\beta$ . Въ  $B_{III}\gamma$ , наоборотъ, встрѣчаются очень мелкія формы съ вытянутыми ушками и очень тонкой скорлупой.

Къ этому виду принадлежитъ, повидимому, также форма, описанная Брёггеромъ изъ нижней части Orthocerenkalk Норвегіи подъ названіемъ *Strophomena cfr. rhomboidalis* Wilck.<sup>1)</sup>.

### Pseudocrania.

Въ подъярусѣ  $B_{III}$  мною встрѣчены три формы, принадлежащія къ этому роду:

**Pseudocrania petropolitana** Pand. emend. Ниене—встрѣчается (чаще брюшныя створки) только въ подъярусѣ  $B_{II}$ , а именно, въ горизонтахъ  $B_{II}\beta$  и  $B_{II}\gamma$ . Въ подъярусѣ  $B_{III}$  она смѣняется формою

**Pseudocrania scutellata** Ниене, которая, по моему мнѣнію, должна считаться самостоятельнымъ видомъ, а не разновидностью первой формы. Появляясь въ  $B_{III}\alpha$ , форма эта проходить черезъ всѣ горизонты подъяруса  $B_{III}$ , встрѣчаясь какъ на востокѣ, такъ и на западѣ. Вверху къ ней присоединяется

**Pseudocrania antiquissima** Eichw., встрѣченная мною на Волховѣ только въ горизонте  $B_{III}\gamma$ . На западѣ она довольно обильно встрѣчается въ вагинатовомъ известнякѣ Ревеля (также горизонтъ  $B_{III}\gamma$ ).

### Pseudometoptoma.

Въ подъярусѣ  $B_{III}$  встрѣчается только одинъ видъ

**Pseudometoptoma siluricum** Eichw. Въ монографіи Г. Гюне о русскихъ *Craniidae* указывается, что форма встрѣчается только въ Эстляндіи, главнымъ образомъ въ вагинатовомъ известнякѣ Ревеля. Мнѣ удалось встрѣтить эту форму также въ горизонте  $B_{III}\gamma$  на Волховѣ.

<sup>1)</sup> Ср. Brögger. Die Sil. Etagen 2 u. 3. S. 50. Taf. XI, fig. 5, 5a.

### Philhedra.

Изъ этихъ рѣдкихъ формъ я находилъ лично лишь

**Philhedra rivulosa** Kut.—въ самыхъ верхнихъ частяхъ подъяруса  $B_{III}$  ( $B_{III}\gamma$ ).

### Siphonotreta.

Изъ встречающихся въ ярусѣ  $B$  двухъ представителей этого рода каждый можетъ считаться характернымъ лишь для одного изъ подъярусовъ, а именно

**Siphonotreta verrucosa** Eichw.—для подъяруса  $B_{II}$ , где онъ былъ встрѣченъ мною въ горизонтахъ  $B_{II}\beta$  и  $B_{II}\gamma$ , и

**Siphonotreta unguiculata** Eichw.—для всѣхъ горизонтовъ подъяруса  $B_{III}$ , причемъ видъ этотъ исчезаетъ, кажется, уже въ нижней половинѣ  $B_{III}\gamma$ .

Кромѣ этихъ двухъ формъ я нашелъ еще одну форму *Siphonotreta* въ мергелистомъ прослоѣ среди нижнихъ пластовъ  $B_{II}\alpha$ . Что эта за форма, я не знаю, такъ какъ экземпляръ былъ пересланъ мною Г. Гюне, который тогда собирался обрабатывать эту группу.

### Lingula.

Монографическою обработкою нашихъ лингулидъ занять въ настоящее время А. Миквицъ, у которого сосредоточенъ весь матеріалъ по этому вопросу. Въ своей коллекціи я имѣю лишь слѣдующихъ представителей этого рода изъ яруса  $B$ :

**Lingula longissima** Pand.—встрѣчена мною въ горизонтахъ  $B_{II}\beta$  и  $B_{II}\gamma$ .

**Lingula birugata** Kut.—во всѣхъ горизонтахъ подъяруса  $B_{III}$  и

**Lingula lata** Pand.—была находима мною лишь въ горизонте  $B_{III}\gamma$ ; форма эта, повидимому, переходитъ въ  $C_1$ .

### Цистиден.

Представители этого класса встречаются въ ярусѣ  $B$  либо въ видѣ цѣльныхъ чашечекъ и ихъ табличекъ, либо въ видѣ стеблевыхъ членниковъ и колецъ, а также стеблевыхъ прикрепленій, либо, наконецъ, въ видѣ загадочныхъ больнопоритовъ, которыхъ я предположительно отношу къ этому классу. Они встречаются во всѣхъ горизонтахъ за исключениемъ  $B_{III}\gamma$ , въ которомъ они крайне рѣдки, почти исчезаютъ, но затѣмъ въ  $C_1$  снова поражаютъ своимъ богатствомъ. Подвергаясь измѣненіямъ по мѣрѣ перехода въ высшіе слои, *Cystoidea* даютъ отличный матеріалъ для характеристики горизонтовъ помошью послѣдовательныхъ мутаций, но для этого палеонтологическое изученіе ихъ должно идти рука обь руку со стратиграфическими наблюденіями, чего, къ сожалѣнію,

мы не видимъ въ огромной и весьма цѣнной работе д-ра Іекеля. Не обладая точными наблюденіями относительно вертикального распространенія той или иной формы, не зная ея возраста относительно другихъ формъ, Іекель тѣмъ не менѣе устанавливаетъ весьма дробное подраздѣленіе на виды (напр., среди *Cheirocrinus* или *Echinoencrinites*). Поэтому виды его нерѣдко представляютъ произвольно выхваченные мутаціи, мало характерныхъ въ общемъ ходѣ измѣненій и не отмѣчающія важныхъ моментовъ въ развитіи группы, тогда какъ, напротивъ, многія мутаціи, характерныя для опредѣленныхъ горизонтовъ, отсутствуютъ или присоединены къ другимъ.

На основаніи своего материала могу привести изъ яруса *B* слѣдующія формы:

**Glyptocystites giganteus** Leuchtb. — встрѣченъ мною въ горизонтахъ *B<sub>II</sub>* $\alpha$  и *B<sub>II</sub>* $\beta$ .

**Asteroblastus sublaevis** Jaeck. — встрѣченъ въ горизонте *B<sub>II</sub>* $\alpha$ .

**Mesites Pusyreffskii** Hoffm. — форма эта, долгое время считавшаяся крайне рѣдкою (экземпляръ Геологического Музея Импер. Спб. Университета считался за уникумъ), была затѣмъ найдена мною въ пѣсколькихъ экземплярахъ на Волховѣ въ слоѣ *B<sub>II</sub>* $\beta$ . Изъ этого же слоя происходитъ оригиналъ Гофмана, находящійся въ Университетѣ, а также всѣ найденные въ послѣднее время на Волховѣ экземпляры, поступившіе въ Геологический Музей Имп. Академіи Наукъ. Въ виду этого я считаю видъ этотъ одной изъ характерныхъ окаменѣлостей горизонта *B<sub>II</sub>* $\beta$ .

Что касается наиболѣе богатаго формами рода *Echinoencrinites*, то онъ, начинаясь въ *B<sub>II</sub>* $\alpha$ , проходитъ черезъ весь ярусъ *B*, производя мутаціи, могущія характеризовать отдельные горизонты, и переходитъ въ ярусъ *C<sub>i</sub>*. Множество видовъ и разновидностей, установленныхъ д-ромъ Іекелемъ, лишь затрудняютъ опредѣленіе представителей этого рода въ виду своей излишней дробности. Въ то же время въ группировкѣ Іекеля отсутствуютъ многія мутаціи, которыхъ могли бы съ успѣхомъ образовать новые виды. Среди моего материала я различаю:

**Echinoencrinites angulosus** Pand. — встрѣченъ мною въ *B<sub>II</sub>* $\alpha$  и *B<sub>II</sub>* $\beta$ .

**Echinoencrinites reticulatus** Pand. — встрѣченъ въ *B<sub>II</sub>* $\gamma$ .

**Echinoencrinites laevigatus** Jaeck. — въ *B<sub>II</sub>* $\alpha$ .

**Echinoencrinites Senckenbergi** H. v. Müller и var. *interlaevigata* Jaeck. — въ *B<sub>II</sub>* $\alpha$ , а также двѣ новыя формы, близкія къ *Ech. Senckenbergi* — одна изъ *B<sub>II</sub>* $\alpha$ , другая изъ *B<sub>II</sub>* $\beta$ .

Членики, стеблевыя кольца и корневища цистидей встрѣчаются главнымъ образомъ въ подъярусѣ *B<sub>II</sub>*. Среди нихъ можно отличить

**Asterocrinus (?) Münsteri** Eichw. — встрѣченъ мною въ *B<sub>II</sub>* $\alpha$ .

**Haplocrinus (?) monile** Eichw. — во всѣхъ горизонтахъ подъяруса *B<sub>II</sub>*. Встрѣчаются всѣ видоизмѣненія, изображенныя Эйхвальдомъ (*Lethaea Rossica*, tab. XXXI, fig. 4—9, 17—20, 29).

**Pentacrinus antiquus** Eichw.—въ горизонтѣ  $B_{\text{п}}\gamma$  (*Lethaea Rossica*, tab. XXXI, fig. 26).

**Cyathocrinus (?) exilis** Eichw. (cp. *Lethaea rossica*, p. 594, tab. XXXI, fig. 27\*).

Главнымъ образомъ въ горизонтѣ  $B_{\text{п}}\beta$ .

**Cheiocrinus (?)** стеблевыя прикреплениа, изображенныя Иекелемъ (O. Iaeckel. *Stammesgeschichte der Pelmatozoen*. Bd. I. *Thecoidea und Cystoidea*. Berlin 1899. S. 215, fig. 41 d, i), также главнымъ образомъ въ  $B_{\text{п}}\beta$ .

Наконецъ, въ ярусѣ  $B$  известны загадочныя тѣла, происхожденіе которыхъ до сихъ поръ еще не можетъ считаться выясненнымъ. Это—описанные Пандеромъ

**Bolboporites triangularis** Pand.

**Bolboporites triangularis** Pand. var. *uncinata* Pand., и

**Bolboporites semiglobosa** Pand.—встрѣчающіеся во всѣхъ трехъ горизонтахъ подъяруса  $B_{\text{п}}$ .

Гораздо рѣже попадаются больбопориты въ подъярусе  $B_{\text{пп}}$  (только въ  $B_{\text{пп}}\alpha$  и началѣ  $B_{\text{пп}}\beta$ ), припадлежащіе уже новому виду

**Bolboporites** sp., который, обладая тою же конусовидною формой, отличается тѣмъ, что углубленія сосредоточены около вершины конуса, тогда какъ нижняя расширенная половина конуса ихъ не имѣеть.

### Крылоногія.

Изъ представителей группы *Hyolithidae*, относящейся къ крылоногимъ, мною встрѣчены въ ярусѣ  $B$  слѣдующія формы:

**Conularia Buchi** Eichw.—въ  $B_{\text{п}}\gamma$ .

**Conularia** sp. два новые вида, до сихъ поръ неописанные,— въ  $B_{\text{п}}\alpha$ .

**Conularia quadrisulcata** Mill. emend. Leuchtb.— въ  $B_{\text{пп}}\beta$ , и

**Hyolithes acutus** Eichw.—въ  $B_{\text{п}}\gamma$ .

### Головоногія.

Ортоцератиты появляются у насъ уже въ самыхъ нижнихъ слояхъ подъяруса  $B_{\text{п}}$  и затѣмъ встречаются въ каждомъ изъ его горизонтовъ, но формы, находимыя здѣсь, почти не допускаютъ опредѣленія, до того онѣ плохо сохранились. Судя по краевому положенію сифона среди камеръ и по скульптурѣ отдельно находимыхъ сифоновъ,— всѣ онѣ принадлежать къ роду *Endoceras*. Подъярусъ  $B_{\text{п}}$  бѣднѣ остатками головоногихъ даже на востокѣ Петербургской губерніи, что же касается Эстляндіи, то здѣшній глауконитовый известнякъ еще бѣднѣе ими.

Встрѣчающіеся въ подъярусе  $B_{\text{п}}$  остатки головоногихъ также болѣею частью отличаются плохимъ сохраненіемъ, особенно находимые въ известнякахъ Петербургской

губерніи. Богаче головоногими, которые и лучше сохранены, известники подъяруса  $B_{ш}$ , приблизительно начиная съ Куанды на западѣ, особенно же вагинатовый известникъ Ревеля. Происходящіе отсюда экземпляры не только допускаютъ точное опредѣленіе, но и доставляютъ матеріалъ для изученія внутренняго строенія камеръ и сифона. Подобныя работы были произведены въ разное время какъ на основаніи эстляндскаго матеріала, такъ и на основаніи формъ, найденныхъ въ валунахъ Германіи, Бранко, Гольмомъ, Девитцемъ, Шрёдеромъ и другими. Чрезвычайно цѣнныя сами по себѣ, особенно съ зоологической точки зрѣнія, работы эти однако даютъ очень мало геологу, занятому изученіемъ нашихъ силурійскихъ отложеній. Для него онѣ скорѣе прямой минусъ, такъ какъ, разрушая установившіяся уже группировки головоногихъ по внѣшнимъ признакамъ, работы эти подтачиваются довѣріе къ существующимъ опредѣленіямъ, не устанавливая въ тоже время новой классификаціи, которую можно было бы пользоваться для опредѣленія находимыхъ формъ. Кто пробовалъ опредѣлять нашихъ силурійскихъ головоногихъ, тотъ навѣрное признаетъ справедливость моихъ словъ.

Придерживаясь старой группировки силурійскихъ головоногихъ, мы должны признать, что всѣ встрѣчающіеся въ подъярусѣ  $B_{ш}$  ортоцератиты принадлежатъ къ подроду *Endoceras*, и что настоящихъ представителей рода *Orthoceras* (съ центральнымъ положеніемъ сифона) здѣсь еще не появляется. Среди представителей *Endoceras* въ отложеніяхъ подъяруса  $B_{ш}$  я могъ отличить слѣдующія группы:

**Endoceras vaginalatum** Schlotheim. Группа эта настолько мало изучена, что, опредѣляя встрѣченныя формы, не знаешь отнести ихъ къ *Orthoceras vaginalatum* Schlotheim. или *Orthoceras trochleare* His. Представители этой группы, появляясь уже въ горизонте  $B_{ш\alpha}$  вмѣстѣ съ *Asaphus expansus*, характеризуютъ всѣ горизонты подъяруса  $B_{ш}$ . Лучшіе экземпляры встрѣчаются въ Ревельѣ, где среди нихъ можетъ быть отличена еще форма *Endoceras cancellatum* Eichw. Такія же, если еще не большія, трудности представляютъ опредѣленіе гладкихъ ортоцератитовъ, принадлежащихъ къ группѣ

**Endoceras duplex**. F. S. и **Endoceras commune** Wahlb. Вообще ни одна группа окаменѣлостей нашего силура не нуждается въ такой степени въ палеонтологической обработкѣ, какъ ортоцератиты, особенно нижнихъ нашихъ ярусовъ.

Кромѣ прямыхъ головоногихъ въ подъярусѣ  $B_{ш}$  встрѣчаются, главнымъ образомъ также на западѣ, загнутыя и закрученныя формы. Изъ нихъ я находилъ на Волховѣ только

**Planctoceras falcatum** Schlotheim., а именно въ горизонтѣ  $B_{ш\gamma}$  (видъ этотъ весьма часто встрѣчается въ Ревельѣ) и

**Estonioceras** sp.—неописанный еще видъ, встрѣченный мною на Волховѣ и въ Куандѣ (въ верхнихъ слояхъ  $B_{ш\beta}$ ). Онъ отличается отъ видовъ, описанныхъ Шрёдеромъ, овальнымъ разрѣзомъ оборотовъ, причемъ овалъ вытянутъ не по оси оборотовъ, а перпендикулярно къ ней. Кромѣ того въ Эстляндіи мною встрѣчены:

**Estonioceras imperfectum** Schlotheim.,

**Estonioceras perforatum** Schroed.,

**Estonioceras ariense** F. S.—всъ три въ ломкахъ Кундовскаго завода (судя по остальнымъ формамъ, известнякъ этотъ соответствуетъ верхней части горизонта  $B_{\text{ш}\beta}$  и горизонту  $B_{\text{ш}\gamma}$ ) и

**Cyrtoceras Archiaci** Vern. въ Ревель (следовательно въ  $B_{\text{ш}\gamma}$ ).

### Брюхоногія.

Относительно гастроподъ могу сообщить лишь следующее наблюдение, которое является новымъ подтверждениемъ того, что горизонтъ съ *Asaphus expansus* долженъ быть соединяемъ съ вагинатовымъ известнякомъ, а не съ глауконитовымъ, какъ это дѣлаетъ Шмидтъ. Всъ столь типичная для вагинатового известняка формы, какъ *Rhaphistoma qualteriatum*, виды *Sinuites*, *Pleurotomaria*, *Salpingostoma*, появляются уже въ этомъ горизонте, тогда какъ въ нижележащихъ слояхъ подъяруса  $B_{\text{n}}$  мнѣ не удавалось встрѣтить ни одного представителя брюхоногихъ. Определеніе формъ, находимыхъ на Волховѣ, чрезвычайно трудно, такъ какъ онъ встречаются здѣсь только въ видѣ ядеръ и притомъ сильно истертыхъ.

### Кораллы.

Изъ коралловъ въ ярусѣ  $B$  встречаются только представители семейства *Chaetidae* причемъ главную, почти исключительную, роль играетъ здѣсь группа формъ, весьма разнообразныхъ по своему внешнему виду, но соединяемыхъ издавна подъ общимъ названіемъ

**Monticulipora petropolitana** Pand. Группа эта весьма еще недостаточно изучена, и потому къ ней относять также формы изъ яруса  $C_1$ . Такова между прочимъ форма *Monticulipora petropolitana* Pand., обычно изображаемая въ учебникахъ палеонтологии, куда она вошла изъ сочиненія Ремера (Die fossile Fauna v. Sadewitz, tab. IV, fig. 8); она появляется лишь въ ярусѣ  $C_1$  и неимѣеть ничего общаго съ формами *Monticulipora petropolitana* Pand. изъ яруса  $B$ . Вообще разграничение типовъ и формъ, относимыхъ къ группѣ *Monticulipora petropolitana* Pand., весьма желательно. Первую попытку этого рода мы видимъ въ работѣ Дыбовскаго<sup>1)</sup>, гдѣ онъ дѣлить полипняки на прикрепленные и неприкрепленные, причемъ среди послѣднихъ онъ различаетъ следующія формы:

- 1) Halbkugelige Form.
- 2) Kugelige Form.

<sup>1)</sup> Dybowsky. Die Chaetiden der Ostbaltischen Silurformation. Зап. Имп. Минер. Общ. Сер. II, ч. IV.

- 3) Paraboloidische Form.
- 4) Subcylindrische Form.
- 5) Scheibenform
- 6) Pilzform.

Что касается прикрепленныхъ полипняковъ, то Дыбовскій отмѣтаетъ, что они имѣютъ большою частью форму неправильныхъ шаровъ или желваковъ, а иногда и неправильныхъ цилиндовъ. Обращаясь къ собранному мною обильному материалу изъ яруса  $B$ , я долженъ прежде всего отмѣтить, что среди него преобладаютъ прикрепленные полипняки, имѣющіе форму неправильныхъ желваковъ вродѣ того, который представленъ у Пандера на табл. I, фиг. 5, а также Pilzform (ср. Pander, tab. I, fig. 6) и Subcylindrische Form Дыбовскаго (ср. Pander, tab. I, fig. 7). Означенные типы особенно преобладаютъ въ горизонѣ  $B_{n\gamma}$ , гдѣ кромѣ основного вида встрѣчается съ тѣми же вѣнчими очертаніями полипняка var. *hexaporites* Pand. (ср. Pander, S. 106, tab. I, fig. 5; tab. XXIX, fig. 8). Изъ остальныхъ типовъ отмѣчу Scheibenform (ср. Pander, tab. II, fig. 6—10), которая особенно характерна для горизонта  $B_{n\alpha}$  (гдѣ встрѣчаются формы исключительно этого типа) и  $B_{n\beta}$ , тогда какъ выше она встрѣчается уже рѣже. На нижней сторонѣ относящихся сюда кружковъ или лепешекъ почти всегда можно различить какую-нибудь маленькую окаменѣлость (большою частью *Orthis parva* или *O. obtusa*), которая послужила для обрастанія. Для подъяруса  $B_n$ , въ который переходятъ почти всѣ формы изъ подъяруса  $B_{n\alpha}$ , наиболѣе характеренъ (особенно для горизонта  $B_{n\beta}$ ) типъ, получившій отъ Дыбовскаго название Paraboloidische Form. Что же касается первыхъ двухъ типовъ Дыбовскаго (Kugelige и Halbkugelige Form), то они неизвѣстны въ ярусѣ  $B$  и принадлежать вышележащимъ ярусамъ  $C_1$ ,  $D$  и  $E$  и, повидимому, должны быть выдѣлены въ другую группу. Слѣдуетъ упомянуть еще о вѣтвистыхъ формахъ *Monticulipora petropolitana*, встрѣчающихся въ ярусѣ  $B$ . Среди нихъ можно отличить двѣ формы. Одна, встрѣчающаяся въ подъярусе  $B_n$ , приближается по вѣнчному виду къ *Orbipora arborescens* Dub., изображенной у Дыбовскаго на фиг. 8, табл. II, другая же, принадлежащая подъярусу  $B_{n\alpha}$ , напоминаетъ по очертаніямъ и общему виду *Dianulites Haydeni* Dub., изображеніе котораго представлено у Дыбовскаго на фиг. 11, табл. I.

Кромѣ перечисленныхъ формъ *Monticulipora petropolitana* Pand., въ ярусѣ  $B$  мною встрѣчены

*Dittopora clavaeformis* Dub.—только въ нижнемъ подъярусе  $B_n$ , и  
*Dianulites annulatus* Eichw., во всѣхъ горизонтахъ яруса  $B$ .

### Мшанки.

Остается еще упомянуть объ одной мшанкѣ, которая была мною найдена въ горизонѣ  $B_{n\gamma}$ . Форма эта тождествена съ изображенной у Пандера подъ названіемъ

*Cellepora* (ср. Pander, tab. XXIX, fig. 7a, 7b).

Ни одинъ изъ видовъ, встрѣчающихся въ ярусѣ *B*, не переходитъ въ вышележащиій эхиносферитовый известнякъ, фауна которого содержитъ не только новые виды, но также много новыхъ родовыхъ группъ. Сюда относятся *Basilicus*, *Chasmops*, *Plectambonites*, *Lituites*, *Echinospaerites*, *Hemicosmites*, *Protocrinus* и др. Въ свою очередь, и среди ископаемыхъ яруса *B* есть такие роды, которые не переходятъ за его верхнюю границу. Таковы, напр., между трилобитами *Onchometopus*, *Nileus*, *Ptychopyge* s. str., *Megalaspis*, *Amphion*<sup>1)</sup>. Что касается остальныхъ группъ ископаемыхъ, то онѣ большою частью еще недостаточно изучены, хотя и здѣсь въ монографіяхъ послѣднихъ годовъ отмѣчены родовые группы, свойственныя исключительно ярусу *B*<sup>2)</sup>.

Переходя къ фаунистическимъ особенностямъ установленныхъ мною подраздѣленій, прежде всего слѣдуетъ отмѣтить, что мегаласпісовый и азафовыі подъярусы почти не содержать общихъ видовъ. По одной, по двумъ формамъ всегда можно решить, съ какимъ изъ подъярусовъ имѣеть дѣло, къ какому бы классу окаменѣлостей не принадлежали эти формы. Исключеніе составляютъ лишь хететиды, переходящіе изъ подъяруса *B<sub>п</sub>* въ подъярусъ *B<sub>ш</sub>* безъ сколько-нибудь значительныхъ измѣненій. Всѣ же остальные группы окаменѣлостей одинаково пригодны для различенія горизонтовъ (въ неравной степени, конечно, но послѣднее зависитъ уже отъ того, въ какой мѣрѣ эти группы обработаны палеонтологически).

Горизонты, установленные мною внутри подъярусовъ, отличаются другъ отъ друга уже значительно меныше. Очень многіе виды, и даже можетъ быть большинство, являются тождественными для всѣхъ горизонтовъ того же подъяруса (какъ въ *B<sub>п</sub>*, такъ и въ *B<sub>ш</sub>*). Для различенія и обозначенія горизонтовъ пригодны сравнительно немногія группы ископаемыхъ, а именно, прежде всего трилобиты (особенно *Asaphidae*, *Illaenidae*, и *Lichadae*, отчасти также можетъ быть *Cheiruridae*), плеченогія и цистидей. Представители этихъ ископаемыхъ группъ, отличаясь большою измѣнчивостью, производятъ обыкновенно при переходѣ въ слѣдующій горизонтъ мутаціи, которыя могутъ быть разсматриваемы, какъ характерныя формы нового горизонта. Такою измѣнчивостью особенно отличается родъ *Megalaspis* въ подъярусѣ *B<sub>п</sub>*, и роды *Asaphus*, *Orthisina* и *Echinocrinites* въ подъярусѣ *B<sub>ш</sub>*. Мутаціями этихъ формъ, придавая имъ значеніе видовъ, можно часто уже теперь пользоваться для различенія и обозначенія горизонтовъ, какъ я это показалъ на примѣрѣ нашихъ азафидъ. Но кромѣ мутацій сосѣдніе

<sup>1)</sup> Остальные роды этого класса (*Asaphus* s. str., *Pseudasaphus*, *Illaenus*, *Pterygotoporus*, *Cheirurus*, *Cyrtometopus*, *Cybele*, *Metopias*, *Remopleurides*, *Harpes* и *Ampryx*) переходятъ въ *C<sub>1</sub>*, причемъ большинство изъ нихъ достигаетъ здѣсь своего наибольшаго развитія.

<sup>2)</sup> Таковы, напр., среди брюхоногихъ роды *Metoptoma*, *Gonianema*, *Pollicina*, *Maclurea*, *Clisospira*. Повидимому, непереходящіе за верхнюю границу яруса *B*. Ср. Koken. Die Gastropoden des Baltischen Untersilurs. Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. V Serie. Bd. VII. № 2. S. 97—214.

горизонты того же подъяруса отличаются еще тѣмъ, что одна и та же форма можетъ встречаться въ одномъ изъ нихъ и отсутствовать въ сосѣднемъ, выше или нижележащемъ. Примѣромъ такого спорадического появленія отдельныхъ формъ можетъ служить *Mesites Pusyreffskii Hoffm.*, изъ всѣхъ трехъ горизонтовъ подъяруса  $B_n$  встречающійся только въ  $B_{n\beta}$ , или же *Orthis orthambonites Vern.*, отсутствующая въ  $B_{n\beta}$ , но встречающаяся и въ  $B_{n\alpha}$ , и въ  $B_{n\gamma}$ . Таковъ также *Amtrux Linnarssonii F. S.*, находимый лишь въ  $B_{n\alpha}$ , и еще нѣкоторыя другія формы.

#### 4. Подъярусы $B_n$ и $B_{n\beta}$ на востокѣ и на западѣ нашей силурійской площади.

Установивъ подраздѣленіе яруса  $B$  на горизонты на основаніи моихъ наблюденій на р. Волховѣ, гдѣ ярусъ этотъ представленъ наиболѣе полно, я поставилъ своею задачею прослѣдить устаповленные мною горизонты на всемъ пространствѣ нашей силурійской площасти отъ Сяси до крайнихъ западныхъ ея предѣловъ. На указанномъ протяженіи въ развитіи яруса  $B$  можно отличить четыре области.

Первая изъ нихъ обнимаетъ выходы по рр. Сяси, Волхову, Сарѣ и Лавѣ. Типомъ можетъ служить только что описанный разрѣзъ по р. Волхову, гдѣ общая мощность яруса  $B$  достигаетъ  $18\frac{1}{2}$  метровъ, изъ которыхъ на нижній мегаласпісовый подъярусь приходится почти 6 метровъ (5,95 м.), а на верхній азафовыи— $12\frac{1}{2}$  метровъ. Полное сходство съ разрѣзомъ р. Волхова представляеть разрѣзъ р. Сяси <sup>1)</sup>, гдѣ всѣ горизонты представлены породами съ тѣми же петрографическими особенностями, что и на Волховѣ, и лишь немного превосходятъ ихъ своею мощностью. Такъ, подъярусь

<sup>1)</sup> Если бѣхать по рѣкѣ Сяси вверхъ отъ Сясскихъ рядковъ, то въ началѣ ея высокія обрывистые берега сложены исключительно изъ новѣйшихъ наносовъ, и только у Рыжкова начинается въ нихъ появляться угилитовый песчаникъ. Въ балкѣ у деревни Чарнецкой подъ мостомъ, лежащимъ по дорогѣ изъ Колчанова на Реброво, обнажаются уже диктіонемовыи сланцы (подошвы его не видно), зеленый глинистый известнякъ мощностью не больше 20—25 сантиметровъ и нижніе слои плотной плиты (начало  $B_{n\alpha}$ ). Около этой же деревни начинаются въ берегахъ Сяси плитныя ломки, расположенные по обѣимъ сторонамъ рѣки. Вскорѣ, однако, нижніе, пидущіе въ дѣло, пласти уходить подъ уровень рѣки, бѣхти прекраснашаются, и берега рѣки представляютъ естественные разрѣзы, непрерывно продолжающіеся вдоль всей излучины, которую образуетъ Сясь выше Колчанова. Въ этихъ разрѣзахъ обнажены слои подъяруса  $B_n$  и частью нижніе горизонты подъяруса  $B_{n\beta}$ . Силурійскіе известняки вакрываются девонскими мергелями и глинами, которые, видимо, располагаются на неровной размытой поверхности известняковъ, и часто оползаютъ внизъ. Силурійскіе известняки Сяси продолжаются въ береговыхъ разрѣзахъ р. Лынны до дер. Ежевы. Комбинируя разрѣзы Сяси и Лынны и сопоставляя измѣренія, сдѣланныя мною въ различныхъ пунктахъ, я получилъ слѣдующій разрѣзъ синзу вверхъ:

$B_{1\beta}$ (зеленая глауконитовая глина) . . . . .	0,25 метр.
$B_{n\alpha}$ . . . . .	1,65
$B_{n\beta}$ . . . . .	2,15
$B_{n\gamma}$ . . . . .	3,40
$B_{n\alpha}$ . . . . .	3,10
$B_{n\beta}$ . . . . .	начало

$B_n$  имѣеть здѣсь 7,20 м. мощности, тогда какъ на Волховѣ онъ имѣеть всего около 6 м. (5,95). Граница между  $B_n\gamma$  и  $B_{n\alpha}$  выражена и здѣсь довольно рѣзко. Горизонты эти отдѣлены другъ отъ друга небольшимъ прослоемъ охристаго известняка.

Пропуская рр. Вайнalu и Сарю, гдѣ ярусъ  $B$  закрытъ осыпями, перехожу къ р. Лавѣ. Здѣсь мегаласпсовый подъярусъ  $B_n$  представленъ совершенно та же, какъ и на Волховѣ, и мощность его приблизительно та же, но подъярусъ  $B_{n\alpha}$  имѣеть уже всего 9 метровъ (вмѣсто  $12\frac{1}{2}$  м. на Волховѣ). Такое уменьшеніе его мощности вызывается тѣмъ, что нижній его горизонтъ  $B_{n\alpha}$  имѣеть здѣсь всего около  $\frac{1}{2}$  метра мощности, т.-е. здѣсь обнаруживается уже начавшееся выклиниваніе слоевъ съ *Asaphus expansus*. Нижняя граница  $B_{n\alpha}$  отмѣчена, какъ и на Волховѣ, обильнымъ скопленіемъ мелкихъ глауконитовыхъ зеренъ, а также охристыми примазками, пятнами и затеками. Здѣсь въ послѣдній разъ встрѣчается *Asaphus Lamanskii* F. S. Западнѣе р. Лавы горизонтъ  $B_{n\alpha}$  быстро уменьшается въ мощности и вскорѣ сходитъ на нѣть. Въ послѣдній разъ *Asaphus expansus* встрѣченъ мною у Никольщины, гдѣ горизонтъ  $B_{n\alpha}$  имѣеть всего 15—20 сант.

Западнѣе с. Никольщины мы вступаемъ уже во вторую область ортоцератитового известняка. Она обнимаетъ собою всѣ его выходы на пространствѣ между Путиловскими ломками на востокѣ и Неммевескѣ въ Эстляндіи на западѣ. Здѣсь можно отличить въ ортоцератитовомъ известнякѣ всего лишь 5 горизонтовъ вмѣсто шести, наблюдавшихся нами по Волхову, такъ какъ горизонтъ  $B_{n\alpha}$  отсутствуетъ, и горизонтъ  $B_n\gamma$  непосредственно накрываетъ горизонтомъ  $B_{n\beta}$ . Мегаласпсовый подъярусъ  $B_n$  сохраняетъ въ этой области свой прежній составъ, и въ немъ повсюду могутъ быть отличены тѣ же три горизонта. Первый изъ нихъ  $B_{n\alpha}$ , по мѣрѣ приближенія къ Петербургу, нѣсколько увеличивается въ мощности, которая достигаетъ по Тоснѣ—2,60 м., по Ижорѣ—2,30 м., на Поповкѣ—2,30 м. и у Копорья—2,35 м.; отсюда мощность его начинаетъ убывать, а вмѣстѣ съ тѣмъ исчезаетъ пестрая окраска слагающихъ его известняковъ. Въ Эстляндіи горизонтъ этотъ представленъ уже сѣрыми, плотными известняками, которые лишь слегка испещрены желтыми и красными пятнами, но зато болѣе богаты глауконитовыми зернами, причемъ послѣднія имѣютъ болѣе крупные размѣры и болѣе свѣжій зеленый цвѣтъ. Corrosionsgrubeи, наблюдавшіяся въ нижнихъ слояхъ этого горизонта по Волхову, продолжаются и здѣсь. Слѣдующій горизонтъ  $B_{n\beta}$  также сохраняетъ свои петрографическія особенности, но и здѣсь наблюдается утоненіе его по направленію къ западу. Такъ около Петербурга онъ имѣеть около 1 м. въ толщину (Ижора—1,00 м., Тосна—1,15 м., Поповка—1,15 м.) около Копорья—40 сант., а около Сакгофа уже только около 20 сант. Начиная отсюда, известняки, слагающіе этотъ горизонтъ, теряютъ вѣщность „желтяковъ“, красныя и желтые пятна пропадаютъ, и порода принимаетъ характеръ голубовато-сераго мергеля, который, подобно желтякамъ, также лишенъ глауконита. Что касается третьего горизонта  $B_n\gamma$ , то и его мощность падаетъ по мѣрѣ удаленія на западѣ. Около Петербурга онъ имѣеть

въ толщину 2— $2\frac{1}{2}$  метра (Тосна—2,00 м., Ижора—2,40 м., Лопухинка—2,30 м.), близъ Копорья приблизительно  $1\frac{1}{2}$  м. (Гостишево—1,40 м., Ламохъ—1,70 м.), у Нарвы 0,68 м., у Сакгофа—0,90 м., у Изенгофа—0,65 м. и наконецъ у Неммевескъ—0,60 м. Въ послѣднемъ изъ названныхъ выходовъ горизонтъ  $B_{n\gamma}$  настолько переполненъ глауконитомъ, что порода принимаетъ совершенно зеленый цвѣтъ. Сравнивая общую мощность всего подъяруса  $B_n$  на указанномъ протяженіи, мы видимъ, что она послѣдовательно убываетъ къ западу (Тосна—5,75 м., Ижора—5,70 м., Поповка—5,85 м., Копорье—4,25 м., Нарва—3,25 м., Сакгофъ—3,05 м., Изенгофъ—2,85 м. и приблизительно столько же у Неммевескъ, гдѣ однако вслѣдствіе осыпей измѣрить ея не удалось). Менѣе всего, какъ мы видѣли, при этомъ общемъ убываніи мощности уменьшается толщина нижняго горизонта  $B_{n\alpha}$ .

Залегающій выше мегаласписового известняка азафовыій подъярусъ ( $B_m$ ) начинается въ этой области съ такъ называемаго нижняго чечевичнаго слоя, нижняя часть котораго, лежащая на границѣ съ известникомъ  $B_{n\gamma}$ , имѣеть чрезвычайно своеобразное строеніе. Это—большею частью красновато-бурый мергель, состоящій изъ неправильныхъ полосъ; нижняя половина каждой полосы ограничена снизу неправильной причудливо изрѣзанной линіей и переполнена обыкновенно глауконитомъ, который постепенно убываетъ кверху, пропадая къ началу слѣдующей полосы. Границы полосъ то расходятся между собою на 1— $1\frac{1}{2}$ , даже 2 сант., то сближаются, то даже совершенно смыкаются, такъ что вместо полосы получается на разрѣзѣ линза неправильныхъ очертаній. Послѣ нѣсколькихъ (рѣдко одной) такихъ полосъ съ глауконитомъ, начинается самый чечевичный слой. Нижняя его граница представляется такую же неправильную линію, какъ и граница глауконитовыхъ полосъ. Выше этой линіи идетъ либо сѣровато-желтый мергель съ густо разсѣянными въ немъ чечевичками бурой окиси желѣза, либо желтый охристый известнякъ. Нерѣдко кромѣ чечевичекъ бурой окиси желѣза въ немъ встрѣчаются неправильные блестящіе жѣлваки фосфорита. Такого состава пограничные слои между двумя подъярусами  $B_n$  и  $B_m$  наблюдаются по Тоснѣ, Ижорѣ, Поповкѣ и Славянкѣ. Тотъ же въ общемъ характеръ слой этотъ сохраняетъ и къ западу отсюда, съ тою только разницей, что иногда мергель съ чечевичками или охристые жѣлѣзники непосредственно налегаютъ на неровную изрытую поверхность подъяруса  $B_n$ . Что касается мощности азафоваго подъяруса  $B_m$ , то она также убываетъ по направлению къ западу. Такъ на Поповкѣ мощность его—6,20 м., у Нарвы—4,30 м. и столько же у Сакгофа (4,35 м.). У Неммевескъ мощность его имѣеть приблизительно тѣ же размѣры, но точной цифры я не могъ получить вслѣдствіе осыпей, закрывающихъ обнаженіе. На всемъ указанномъ пространствѣ въ подъярусе  $B_m$  могутъ быть различаемы лишь 2 горизонта— $B_{m\beta}$  и  $B_{m\gamma}$ . Что касается нижняго горизонта  $B_{m\alpha}$ , соотвѣтствующаго слою съ *Asaphus expansus* на Волховѣ, то, повидимому, онъ или вовсе отсутствуетъ, или же ему соотвѣтствуетъ описанный нами тонкій слой изъ глауконитовыхъ полосъ, залегающій надъ поверхностью  $B_{n\gamma}$  до начала появленія че-

чевичекъ. Большею частью въ немъ не встрѣчается никакихъ окаменѣлостей, и лишь въ двухъ мѣстахъ, по Тоснѣ и у Копорья, въ немъ были встрѣчены неясные остатки одного *Asaphus*.

Обнаженіе у Ioa, лежащее къ западу оть Неммевескъ, представляетъ уже переходъ къ слѣдующей третьей области. Мегаласпировый известнякъ имѣеть и здѣсь тотъ же составъ, т.-е. большая часть всей его толщи (3, 10 м.) приходится на плотные известняки съ глауконитомъ, соотвѣтствующіе „дикарямъ“ Волхова (*B<sub>п</sub>α*), выше идетъ голубовато-сѣрый известнякъ безъ глауконита съ прослоями сѣраго мергеля (*B<sub>п</sub>β*), а еще выше слой известняка, настолько переполненный глауконитомъ, что приближается по цвѣту и характеру породъ къ верхней части глауконитовой толщи (горизонту *B<sub>п</sub>β*). Въ этомъ слоѣ мною былъ найденъ *Asaphus lepidurus*, а потому его слѣдуетъ считать горизонтомъ *B<sub>п</sub>γ*.

Верхняя поверхность послѣдняго слоя является весьма неровною, и на нее налагаетъ сразу желтовато-сѣрый известнякъ съ рѣдкими глауконитовыми зернами, переполненный чечевичками бурой окиси желѣза, переходящими мѣстами въ сплошную охру, и кромѣ того содержащей фосфоритовые желваки. Слой этотъ заполняетъ углубленія и карманы нижележащаго известняка *B<sub>п</sub>γ*. Выше чечевичнаго слоя азафовый известнякъ содержитъ, особенно въ нижней своей половинѣ, параду съ фосфоритами также массу жеодъ и друзъ известковаго шпата. Изъ окаменѣлостей здѣсь чаще всего попадаются брюхоногія. Общая мощность всего азафового подъяруса достигаетъ здѣсь 3,40 м.

Западнѣе Ioa начинается уже третья область выходовъ ортоцератитового известняка. Такъ, надъ Лубьей близъ Вимса (къ востоку оть Ревеля) нижній чечевичный слой отсутствуетъ, и азафовый подъярусъ, имѣющій здѣсь всего 1,30 м. мощности, начинается желтовато-сѣрымъ волнистымъ известнякомъ съ фосфоритами, выше которого идетъ свѣтлосѣрый известнякъ. Несмотря на отсутствіе слоя съ чечевичками горизонтъ *B<sub>п</sub>β* здѣсь еще представленъ (здѣсь встрѣченъ еще *Asaphus raniceps*), и развитую здѣсь толщу азафового известняка слѣдуетъ поэтому считать соотвѣтствующей верхней части горизонта *B<sub>п</sub>β* и горизонту *B<sub>п</sub>γ*.

Гораздо болѣе типическимъ представителемъ этой третьей области являются выходы яруса *B* подъ Ревелемъ. Въ разрѣзѣ Лааксберга, снятому А. Микуциемъ и приведенномъ у Гольма, мегаласпировый подъярусъ имѣеть мощность 3,70 м., а накрывающій его азафовый известнякъ — 0,60 м. Мнѣ не удалось наблюдать этого разрѣза, а потому я могу высказаться о немъ лишь по аналогіи его съ другимъ гораздо менѣе полнымъ разрѣзомъ, который представляютъ извѣстныя въ Ревель ломки известняка по Перновской дорогѣ. Здѣсь изъ всего подъяруса *B<sub>п</sub>* представленъ лишь одинъ горизонтъ *B<sub>п</sub>γ*, имѣющій мощность 1,05 м. Нижнюю его границу составляетъ тонкій слой (около 3—4 сант.), переполненный округленными желваками фосфорита и имѣющій характеръ конгломерата. Залегающій выше его свѣтлосѣрый известнякъ,

въ которомъ встречается масса хорошо сохранившихъ окаменѣлостей<sup>1)</sup>, между прочимъ, ортоцератитовъ, и есть тотъ слой, который послужилъ Ф. Б. Шмидту типомъ для установленія горизонта  $B_3\beta$  или вагинатового известняка (Echter Vaginatenkalk). По своей фаунѣ онъ соответствуетъ горизонту  $B_{\text{ш}}\gamma$ , отличаясь лишь отъ соответствующаго слоя на Волховѣ преобладаніемъ головоногихъ и брюхоногихъ. Что касается нижележащаго подъяруса  $B_{\text{п}}$ , то въ немъ представлены или всѣ три горизонта —  $B_{\text{п}}\alpha$ ,  $B_{\text{п}}\beta$  и  $B_{\text{п}}\gamma$ , или только два —  $B_{\text{п}}\alpha$  и  $B_{\text{п}}\beta$ . Такъ, сравнивая между собою породы, залегающія подъ ломкими вагинатовыми известняками по Перновской дорогѣ, у Springthaler и у Wolfschlucht, мы должны признать, что въ однихъ случаяхъ слои съ вагинатами налегаютъ на известняки съ глауконитомъ ( $B_{\text{п}}\gamma$ ), въ другихъ же случаяхъ на мергель, лишенный глауконита ( $B_{\text{п}}\beta$ ), или иными словами что ревельскій вагинатовый известнякъ залегаетъ трансгрессивно на размытой поверхности подъяруса  $B_{\text{п}}$ .

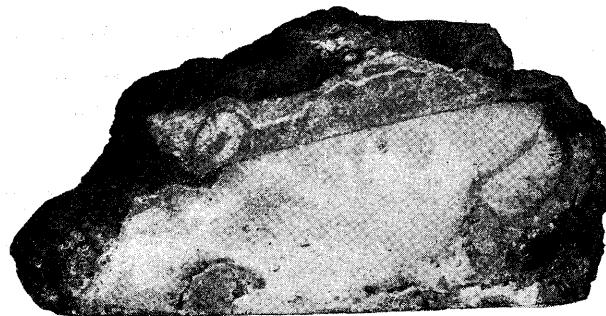
Къ тому же типу что и обнаженія подъ Ревелемъ, относятся выходы ортоцератитового известняка у Тишера къ западу отъ Ревеля. Здѣсь на явно размытую поверхность глауконитового известняка, заполняя въ ней углубленія и карманы, налегаетъ обломочный известнякъ, съ фосфоритами и зернами кварца, содержащей въ изобилии брюхоногихъ. Мощность его—0.37 м.

Наконецъ, послѣднюю четвертую область развитія яруса  $B$  составляетъ полуостровъ Балтійского порта и прилежащіе острова. Здѣсь подъярусъ  $B_{\text{ш}}$  представленъ уже известковистымъ песчаникомъ обломочного характера, который залегаетъ на неровной размытой поверхности мегаласписового известняка. Въ послѣднемъ можно различить тѣ же три горизонта, что и всюду. Первый изъ нихъ ( $B_{\text{п}}\alpha$ ) представленъ сѣрымъ плотнымъ известнякомъ съ рѣдкими желтыми пятнами, въ которомъ обильно разсыпаны очень крупные зерна глауконита свѣжаго зеленаго цвѣта. Въ нижнихъ слояхъ можно наблюдать Corrosionsgruben съ тѣми же особенностями, какъ и на Волховѣ. Мощность этого горизонта приблизительно около 1 метра. Слѣдующій горизонтъ ( $B_{\text{п}}\beta$ ) представленъ свѣтлосѣрымъ известнякомъ съ прослоями мергеля, а вышележащій горизонтъ  $B_{\text{п}}\gamma$  — плотнымъ известнякомъ, весьма близкимъ по внешнему виду къ известняку горизонта  $B_{\text{п}}\alpha$ <sup>2)</sup>. Какъ я уже говорилъ, подъярусъ  $B_{\text{ш}}$  налегаетъ здѣсь на размытую поверхность мегаласписового известняка. Поэтому мощность послѣдняго колеблется весьма значительно (отъ 2 метровъ до  $\frac{1}{2}$  метра), и верхнюю его часть составляетъ то горизонтъ  $B_{\text{п}}\gamma$ , то  $B_{\text{п}}\beta$ , то, наконецъ, самый нижній горизонтъ  $B_{\text{п}}\alpha$ .

<sup>1)</sup> Списокъ окаменѣлостей Ревельского вагинатового известняка см. у Шмидта: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abth. I. St. Petersburg. 1881. S. 21—22.

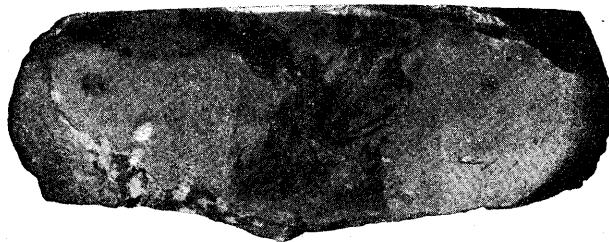
<sup>2)</sup> Сходство этихъ двухъ известняковъ, особенно въ штуфахъ, было причиною многихъ невѣрныхъ представлений о вертикальномъ распространеніи нашихъ мегаласпидъ. Между тѣмъ при внимательномъ разсмотрѣніи они легко различаются другъ отъ друга; такъ известнякъ  $B_{\text{п}}\alpha$ ; вовсе не имѣть свѣтлосѣрыхъ пятенъ, какъ известнякъ  $B_{\text{п}}\beta$ ; кроме того содержащіяся въ немъ глауконитовые зерна гораздо мельче и цвѣтъ ихъ не столь свѣжий.

Столь же сильно колеблется мощность палегающаго на мегаласпировый известнякъ съровато-желтаго известковистаго песчаника, который замѣщаетъ собою азафовыи известнякъ (или, вѣрнѣе, горизонтъ  $B_{III}$ ). Мѣстами она доходитъ до  $1\frac{1}{2}$  метровъ и больше (1,55 м.), мѣстами же падаетъ до 35 сантиметровъ. По своему составу это скорѣе известнякъ, въ которомъ обильно разсѣяны окатанныя кварцевыя зерна; кромѣ нихъ встрѣчаются, особенно въ нижней части, черныя стяженія фосфорита, а



Известковистый песчаникъ съ заключеннымъ въ немъ обломкомъ мегаласпироваго (глауконитового) известняка. Лепнико.

также мелкіе сростки сърнаго колчедана. Нижняя граница подъяруса  $B_{III}$  выражена всюду крайне рѣзко. Песчаникъ заполняетъ впадины и углубленія нижележащаго известняка. При этомъ онъ имѣеть совершенно обломочный характеръ и заключаетъ ока-



Тотъ-же штуфъ, отшлифованный съ другой стороны. Песчаникъ внѣдряется между двумя кусками мегаласпироваго известняка на подобіе жилы. Лепнико.

танные или острореберные куски нижележащаго известняка (см. прилож. рисунокъ), и зерна и гальки кристаллическихъ породъ; къ нимъ примѣшиваются темные желваки фосфорита съ перовною, по блестящему поверхности. Тамъ, гдѣ въ нижней части песчаника заключены крупные куски или даже цѣлые плиты известняка, песчаникъ производить впечатлѣніе жиль, пронизывающихъ верхніе слои известняка, составляющаго его подошву (см. прилож. рисунокъ). Такія жилы были между прочимъ описаны на

островъ Оденсгольмъ еще Эйхвальдомъ<sup>1)</sup>, а вслѣдъ за нимъ Соколовымъ, который объясняетъ ихъ происхождение тѣмъ, что „здѣсь произошелъ подъемъ въ то время, когда песчаникъ былъ еще въ размягченномъ состояніи. При подъемѣ известнякъ растрескался, и мягкий песчаникъ втѣснился въ трещины“<sup>2)</sup>.

Приведу нѣкоторыя измѣренія, сдѣланныя мною въ этой послѣдней области. Въ обрывахъ глинта по восточному берегу полуострова Балтійского порта къ югу отъ мызы Лецъ, вблизи деревушекъ Лепникъ и Сууремиби мною послѣдовательно съ сѣвера на югъ были получены при измѣреніяхъ слѣдующія цифры мощности обоихъ подъярусовъ:

$B_{ш\cdot\cdot\cdot}$	0,35	метр.	0,35	метр.	0,35	метр.
$B_{п\cdot\cdot\cdot}$	2,10	„	1,50	„	2,00	„

Гольмъ даетъ для этой же мѣстности.

$B_{ш\cdot\cdot\cdot}$	0,48	метр.
$B_{п\cdot\cdot\cdot}$	1,70	„

На западной сторонѣ полуострова на пространствѣ между Балтійскимъ портомъ и Пакерортскимъ маякомъ измѣренія дали въ различныхъ мѣстахъ

$B_{ш\cdot\cdot\cdot}$	0,90	метр.	0,86	метр.	0,90	метр.
$B_{п\cdot\cdot\cdot}$	1,20	„	1,60	„	0,65	„

у самаго маяка

$B_{ш\cdot\cdot\cdot}$	1,45	метр.	1,15	метр.
$B_{п\cdot\cdot\cdot}$	1,35	„	1,15	„

и наконецъ на островѣ Малый Рогъ:

$B_{ш\cdot\cdot\cdot}$	0,97	м.	1,10	м.	0,94	м.	1,20	м.	1,25	м.	1,45	м.	1,25	м.	1,35	м.	1,55	м.
$B_{п\cdot\cdot\cdot}$	1,05	„	1,30	„	1,10	„	1,00	„	1,10	„	1,20	„						

Что касается острова Оденсгольма, то мнѣ тамъ не удалось побывать, но, повидимому, ярусъ  $B$ , развитый здѣсь, мало отличается отъ разрѣзовъ полуострова Балтійского порта. По указанію Гольма „ортолитовый ярусъ находится здѣсь подъ уровнемъ моря, но на берегу встрѣчаются выброшенные куски сѣровато-блѣлаго песчаника съ обломками глауконитового известняка и известковистаго песчаника“<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Эйхвальдт. О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндіи. Спб. 1840, стр. 55.

<sup>2)</sup> Соколовъ. Геогностическая поѣздка по Остзейскимъ губерніямъ. Горн. Журн. 1844, т. I, стр. 341, фиг. 9 и 10.

<sup>3)</sup> Гольмъ. Сравненіе шведскихъ и восточнобалтійскихъ силурійскихъ и послѣтретичныхъ отложенийъ, основанное на геологическихъ эксперсіяхъ въ Эстляндской, Лифляндской и С.-Петербургской губерніяхъ въ 1883 и 1884 г. Изв. Геол. Коміт., т. III, стр. 306.

Постараемся сгруппировать результаты, полученные нами при сравнительномъ изученіи разрѣзовъ вдоль нашего балтійско-ладожскаго глинта.

1) Прежде всего слѣдуетъ отмѣтить постепенное утоненіе обоихъ подъярусовъ, какъ мегаласписового, такъ и азафоваго, по направленію къ западу. Какъ убываетъ мощность перваго изъ нихъ, видно изъ слѣдующихъ цифръ:

Сясь . . . . .	7,20	метр.
Волховъ . . . . .	5,95	"
Никольщина . . . . .	5,90	"
Тосна . . . . .	5,75	"
Ижора. . . . .	5,70	"
Поповка . . . . .	5,85	"
Копорье . . . . .	4,05	"
Нарва . . . . .	3,50	"
Сакгофъ . . . . .	3,05	"
Изенгофъ . . . . .	2,85	"
Ioа. . . . .	3,10	"

Это убываніе мощности почти всецѣло падаетъ на 2 верхніе горизонта, такъ какъ нижній горизонтъ  $B_{\text{п}a}$  на всемъ этомъ протяженіи сохраняетъ приблизительно одинаковую мощность около 2 метровъ (съ колебаніями отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $2\frac{1}{2}$  метровъ). Изъ двухъ же вышележащихъ горизонтовъ особенно быстро убываетъ въ мощности самый верхній, а именно  $B_{\text{п}γ}$ , какъ это показываютъ слѣдующія цифры:

Сясь . . . . .	3,40	метр.
Волховъ . . . . .	3,40	"
Тосна . . . . .	2,00	"
Ижора. . . . .	2,40	"
Поповка . . . . .	2,40	"
Лопухинка . . . . .	2,30	"
Ламохѣ . . . . .	1,70	"
Копорье . . . . .	1,30	"
Нарва . . . . .	0,70	"
Сакгофъ . . . . .	0,90	"
Ассеринъ. . . . .	0,98	"
Изенгофъ . . . . .	0,65	"
Неммевескъ . . . . .	0,60	"

Такое убываніе мощности должно быть съ одной стороны приписано начинаящемуся выклиниванію этого горизонта <sup>1)</sup>), а съ другой стороны все болѣе и болѣе увели-

<sup>1)</sup> Какъ мы увидимъ далѣе, горизонтъ этотъ выклинивается гдѣ-нибудь посерединѣ между Балтійскимъ портомъ и Элапдомъ, такъ какъ нигдѣ въ Швеціи нѣть и слѣдовъ его.

чивающемся разъѣданію его поверхности, о чмъ будеть рѣчь далѣе. Такую же тенденцію къ выклиниванію обнаруживаетъ и подстилающій его горизонтъ  $B_{n\beta}$ . Мощность его въ различныхъ пунктахъ такова:

Сясь.	2,15	метр.
Волховъ	1,80	"
Никольщина	1,50	"
Тосна	1,15	"
Ижора.	1,00	"
Поповка	1,15	"
Копорье	0,40	"
Ламохѣ	0,40	"
Нарва.	0,17	"
Ассеринъ	0,20	"

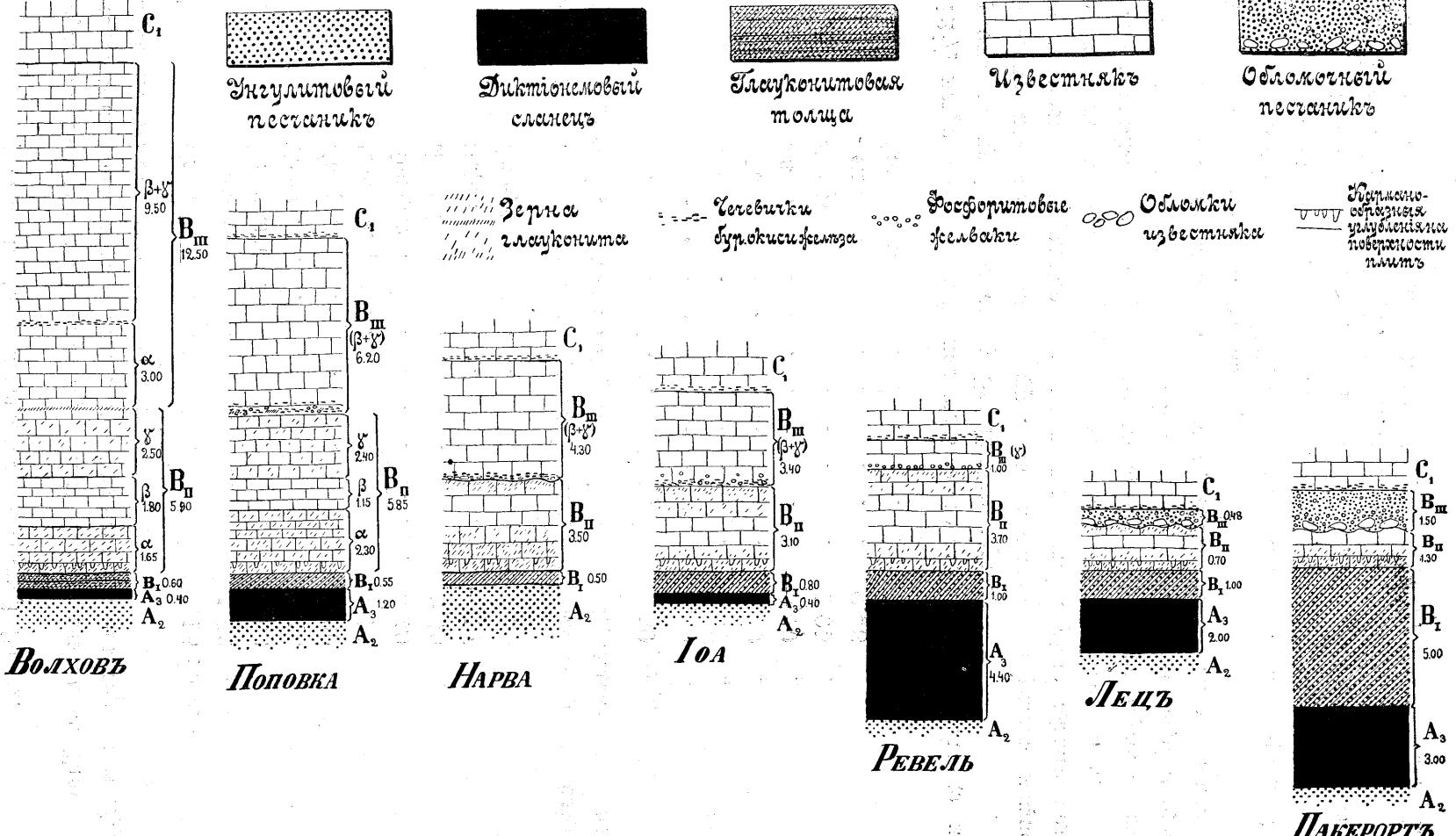
Еще болѣе рѣзко выражено это убываніе мощности къ западу въ слѣдующемъ азафомъ подъярусѣ  $B_n$ , толщина котораго измѣняется слѣдующимъ образомъ:

Волховъ.	12,50	метр.
Лава.	9,00	"
Поповка.	6,20	"
Нарва	4,30	"
Іоа	3,40	"
Ревель	1,05	"
Лепѣ	0,48	"
Пакерортъ	1,50	"

Съ  $12\frac{1}{2}$  метровъ на Волховѣ мощность этого подъяруса падаетъ до метра и даже полуметра на крайнемъ западѣ у Балтійскаго порта.

Какъ видно изъ приводимыхъ цифръ, въ большинствѣ случаевъ можно было опредѣлить мощность лишь одного или двухъ горизонтовъ, рѣже цѣлаго подъяруса. Причиною этому являются осыпи, завалы, недоступность разрѣзовъ и т. д. Только въ немногихъ пунктахъ удалось произвести измѣреніе обоихъ подъярусовъ. Измѣренія эти послужили для составленія прилагаемой таблицы, на которой разрѣзы ориентированы такимъ образомъ, что начало подъяруса  $B_n$  (начало глауконитовыхъ плитняковъ) приходится на одной горизонтальной линіи.

2) Кромѣ общаго утоненія по направленію къ западу въ свитѣ яруса  $B$  наблюдается еще выклиниваніе слоевъ. Такъ, къ западу отъ Путилова въ немъ можно различить уже только 5 зонъ ( $B_{n\alpha}$ ,  $B_{n\beta}$ ,  $B_{n\gamma}$ ,  $B_{w\beta}$  и  $B_{w\gamma}$ ), въ западной Эстляндіи около Ревеля всего 4 зоны ( $B_{n\alpha}$ ,  $B_{n\beta}$ ,  $B_{n\gamma}$  и  $B_{w\gamma}$ ) и, ваконецъ, въ окрестностяхъ Балтійскаго порта всего только 3 или даже 2 зоны ( $B_{n\alpha}$ ,  $B_{n\beta}$ ,  $B_{w\gamma}$  или же  $B_{n\alpha}$ ,  $B_{w\gamma}$ ). Изъ



Послѣдовательные разрѣзы черезъ ярусъ *B* по направлению съ востока на западъ.

трехъ зонъ азафового подъяруса только верхняя  $B_{ш\gamma}$  — обладаетъ непрерывнымъ протяженiemъ, причемъ, начиная съ Ревеля, известнякъ, слагающій ее, постепенно обогащается кварцевымъ обломочнымъ материаломъ и переходитъ въ известковистый песчаникъ Балтійского порта. Что же касается двухъ нижнихъ зонъ, то первая изъ нихъ —  $B_{ш\alpha}$  — выклинивается уже къ окрестностямъ Петербурга, вторая же —  $B_{ш\beta}$  — къ окрестностямъ Ревеля.

3) Граница между мегаласписовымъ и азафовымъ подъярусами и слой, непосредственно слѣдующій за контактомъ, выражены весьма различно въ зависимости отъ того, есть ли пробѣлъ въ зонахъ и какъ онъ великъ.

На крайнемъ западѣ нашей силурійской площасти — въ окрестностяхъ Балтійского порта, гдѣ перерывъ обнимаетъ 2 зоны ( $B_{ш\alpha}$  и  $B_{ш\beta}$ ), и гдѣ палегающая азафовая толща представлена обломочнымъ песчанокомъ, граница эта наиболѣе рѣзка. Мегаласписовая толща является здѣсь настолько неровной и разѣденной, что пакрывающій ее песчаникъ залегаетъ то на слоѣ  $B_{ш\gamma}$ , то на  $B_{ш\beta}$ , то, наконецъ, на  $B_{ш\alpha}$ . При этомъ въ нижней части песчаника содержатся куски плитъ и обломки нижележащаго плитняка, что заставляетъ признать его за конгломератъ.

Къ востоку отъ Балтійского порта зерна кварца начинаютъ мало по малу пропадать, и известковистый песчаникъ постепенно переходитъ въ известнякъ, въ основаніи которого залегаетъ конгломератъ, состоящій изъ округленныхъ желваковъ фосфорита. Желваки эти состоятъ изъ сѣрой известковой массы съ разбросанными тамъ и сямъ зернами глауконита. Присутствіе внутри желваковъ фосфорита глауконитовыхъ зеренъ, которыхъ лишена цементирующая порода, говорить за то, что эти фосфориты являются фосфатизованными обломками нижележащаго мегаласписового известняка<sup>1)</sup>. Поверхность подстилающей мегаласписовой толщи является весьма неровной и размытой. Пробѣлъ здѣсь, такъ же, какъ и въ окрестностяхъ Балтійского порта, обнимаетъ 2 зоны ( $B_{ш\alpha}$  и  $B_{ш\beta}$ ).

Восточнѣе Ревеля, приблизительно начиная съ Іоа, въ основаніи азафовой толщи начинаютъ уже появляться элементы фауны  $B_{ш\beta}$  (*Asaphus raniceps*), а вскорѣ и весь этотъ горизонтъ, такъ что пробѣлъ отвѣчаетъ лишь одной зонѣ  $B_{ш\alpha}$  или слоямъ съ *Asaphus expansus*. Такой составъ разрѣзъ сохраняетъ приблизительно до Путпюва.

<sup>1)</sup> Андерссонъ подробно изучившій фосфориты, встрѣчающіеся въ камбрійскихъ и силурійскихъ отложениихъ Швеціи, пришелъ къ выводу, что среди нихъ могутъ быть установлены двѣ генетическія группы. Первую изъ нихъ составляютъ фосфориты, образовавшіеся одновременно съ породою, въ которую они включены, вторую группу — фосфориты того же вышеупомянутаго вида, что и первые, но это уже будутъ принявши виѣшнѣсть фосфоритовъ и обогатившіеся фосфорной кислотою обломки и куски подстилающей породы. Онъ находилъ въ нихъ даже окаменѣлости, причемъ эти послѣднія были значительно древнѣе искониаемыхъ того пласта, гдѣ были встрѣчены фосфориты, и принадлежали тому слою, на который налегала фосфоритоносная порода. Фосфориты, встрѣчающіеся въ основаніи ревельского вагинатового известняка, принадлежать, повидимому, ко второй группѣ Андерссона. Я думаю, что вносливѣстїе въ нихъ также будутъ найдены окаменѣлости, по пе подъяруса  $B_{ш\beta}$ , а подъяруса  $B_{ш\alpha}$ .

Cp. Andersson. Über cambrische und silurische phosphoritföhrende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Bd. II. Upsala. 1896.

На этомъ пространствѣ kontaktъ между двумя подъярусами представляеть уже слабо-волнистую линію, и поверхность мегаласпизовой толщи покрыта лишь сравнительно неглубокими впадинами и углубленіями. Порода выше линіи kontaktа содержитъ неправильныя скопленія глауконитовыхъ зеренъ, чечевички бурой окиси желѣза и спорадически встрѣчающіеся блестящіе желваки фосфорита. Скопленія этихъ отдельныхъ элементовъ беспорядочно разбросаны и впѣдриаются другъ въ друга. Повидимому, порода этого пограничного слоя представляетъ изъ себя конгломератъ изъ мелкихъ кусочковъ известняка, связанныхъ известковымъ же цементомъ, въ которомъ разсѣяны зерна глауконита.

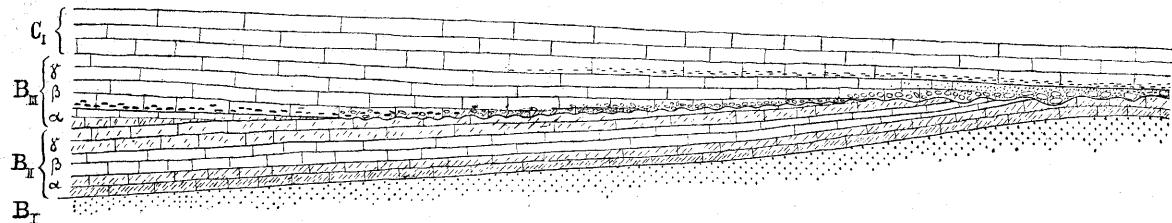
Начиная съ Шутилова, въ разрѣзахъ начинаютъ появляться слои съ *Asaphus expansus* ( $B_{ш\alpha}$ ), и kontaktъ между двумя подъярусами представляеть уже ровную линію, выше которой наблюдается лишь небольшое скопленіе мелкихъ зеренъ глауконита.

Такимъ образомъ разрѣзъ отъ Балтійского порта къ Волхову и Сяси обнаруживаетъ непрерывную послѣдовательность, какъ въ смѣнѣ песчаника Балтійского порта

Волховъ.

Ревель.

Балт. портъ.



Общий разрѣзъ въ направленіи съ востока на западъ черезъ толщу нашего ортоцератитового известняка (яруса  $B$ ). Обозначенія тѣ же, что и на предыдущемъ чертежѣ.

известнякомъ, такъ и въ постепенномъ нарастаніи азафовой толщи съ ея нижней стороны. При этомъ соотвѣтственно уменьшенію объема пробѣла kontaktъ между двумя подъярусами становится все болѣе и болѣе ровнымъ. Пограничнымъ слоемъ являются послѣдовательно — конгломератъ, связанный песчанистымъ цементомъ, конгломератъ изъ округленныхъ желваковъ фосфорита и конгломератовидная глауконитовая порода съ чечевичками бурой окиси желѣза и спорадически встрѣчающимися фосфоритами. Лишь тамъ, где на  $B_{ш\gamma}$  налагаетъ зона  $B_{ш\alpha}$ , т.-е. слой съ *Asaphus expansus*, нижняя часть послѣдняго не имѣетъ конгломератовидного сложенія, хотя и здѣсь — зерна глауконита, наполняющія ее, имѣютъ истертый видъ и весьма мелки; въ свою очередь встрѣчающіяся въ этой породѣ окаменѣлости большей частью окатаны, истерты и изломаны.

Все, сказанное сейчасъ мною, лучше всего можетъ быть иллюстрировано прилагаемымъ чертежемъ, который изображаетъ разрѣзъ черезъ толщу нашего ортоцератитового известняка въ направленіи съ востока на западъ и составленъ мною на основаніи изученія разрѣзовъ нашего глинта.

## 5. Сравнение русского ортоцератитового известняка со скандинавскимъ.

Силурийскія отложения Скандинавского полуострова стоять въ такой тѣсной связи съ нашими, представляя ихъ непосредственное продолженіе, что было бы странно дѣлать какіе бы то ни было выводы изъ наблюденій въ нашей области, не сопоставивъ послѣднихъ съ наблюденіями скандинавскихъ геологовъ. Въ виду этого я перейду теперь къ ортоцератитовому известняку Скандинавіи и тѣмъ подраздѣленіямъ, которыя установлены въ немъ скандинавскими геологами, и постараюсь сопоставить ихъ съ подъярусами и горизонтами, установленными мною.

Ортоцератитовый известнякъ обнажается здѣсь какъ на островѣ Эландѣ, такъ и въ цѣломъ рядѣ выходовъ, разбросанныхъ по всему Скандинавскому полуострову. Такіе выходы известны въ Вестерготландѣ, Остерготландѣ, Нерице, Іемтландѣ, Далекарліи, также въ Шоненѣ (Сканії) и Норвегіи. Кромѣ того выходы ортоцератитового известняка предполагаются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на днѣ Балтійскаго моря. На присутствіи ихъ указываются обильныя скопленія валуновъ по морскимъ берегамъ и на островахъ. Валуны эти либо ледникового происхожденія, т.-е. были принесены во время скандинавскаго оледенѣнія, и тогда мѣсто выхода коренныхъ силурійскихъ породъ можетъ быть установлено по направлению штриховъ и царапинъ на коренныхъ породахъ мѣстности, где встрѣчаются валуны; либо они приносятся ежегодно весною льдинами, прибивающимися къ берегу. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ выходы ортоцератитового известняка лежатъ обыкновенно неподалеку отъ берега и на небольшой глубинѣ. Такихъ подводныхъ выходовъ ортоцератитового известняка установлено въ настоящее время два — одинъ, получившій отъ Вимана название Nordbaltisches Gebiet, лежитъ къ сѣверу отъ Аландскихъ острововъ и къ востоку отъ Гефле и Ёргрунда, другой же, получившій отъ Андерссона название Mittelbaltisches Gebiet, находится къ сѣверу отъ острововъ Эланда, Готланда и Gotska Sandön.

Я не буду описывать здѣсь каждого выхода въ отдѣльности и сравнивать его съ нашимъ ортоцератитовымъ известнякомъ, но ограничусь лишь общимъ обозрѣніемъ тѣхъ группъ и подраздѣленій, на которыхъ распадается ортоцератитовый известнякъ Швеціи и Эланда, съ одной стороны, и Норвегіи — съ другой. Болѣе детальную параллелизацию нашихъ выходовъ ортоцератитового известняка со скандинавскими можно видѣть изъ приложенной далѣе таблицы.

Послѣ Ангелина, установившаго для нижнесилурійского известняка особый отдѣлъ „Regio Asaphorum“<sup>1)</sup>, который обнялъ собою весь такъ называемый ортоцератитовый

<sup>1)</sup> N. Angelin. Palaeontologia Scandinavica. 1855.

известнякъ и вышележаще слои вплоть до *Trinucleusskiffer*, позднѣйшіе изслѣдователи, какъ Линнарссонъ и Торнквистъ, выдѣляютъ уже верхнюю часть этихъ известняковъ въ особый ярусъ *Chasmopskalk* или *Beyrichiakalk*, съуживая такимъ образомъ понятіе „ортоператитового известняка“. Въ этомъ новомъ значеніи первое подраздѣленіе его принадлежитъ Линнарссону и относится къ 1876 году, хотя было обнародовано только въ 1881 году <sup>1)</sup>). Дѣленіе ортоператитового известняка на 4 отдѣла (*Undre röd ortocerkalk*, *Undre grå ortocerkalk*, *Öfre röd ortocerkalk* и *Öfre grå ortocerkalk*), впервые установленное Линнарссономъ для известняковъ острова Эланды, было вскорѣ распространено и на другіе выходы ортоператитового известняка въ Швеціи и получило настолько всеобщее распространеніе, что въ „List of fossil faunas of Sweden“, изданномъ въ 1888 году Государственнымъ Естественно-Историческимъ Музеемъ въ Стокгольмѣ, мы встрѣчаемся съ расположениемъ ископаемыхъ формъ по отдѣламъ Линнарссона. Дѣленіе Линнарссона, какъ видно изъ самыхъ названій отдѣловъ, основано на внешнихъ петрографическихъ признакахъ и можетъ поэтому быть разсматриваемо, лишь какъ первая попытка разбить на части свиту ортоператитового известняка. Въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ вышли въ свѣтъ работы Шмидта <sup>2)</sup> и Брёггера <sup>3)</sup>), содержащія въ себѣ подраздѣленія силурійскихъ отложенийъ Россіи и Норвегіи. Такъ какъ нижніе горизонты силурійской системы разобраны въ нихъ съ значительной подробностью, то работы эти не могли оставаться безъ вліянія на изученіе ортоператитового известняка Скандинавіи. Дѣйствительно, въ появившихся затѣмъ изслѣдованіяхъ скандинавскихъ геологовъ Линнарссона, Тулльберга, Торнквиста, Гольма и другихъ мы видимъ уже стремленіе подраздѣлить ортоператитовый известнякъ на такие отдѣлы, которые, во-первыхъ, можно было бы охарактеризовать палеонтологически и, во-вторыхъ, согласовать съ подраздѣленіями Шмидта и Брёггера. Первая удачная попытка этого рода принадлежитъ Мoberгу, который, на основаніи изученія известняковъ острова Эланды, установилъ цѣлый рядъ горизонтовъ, характеризуемыхъ опредѣленными формами <sup>4)</sup>). Вотъ они, считая снизу вверхъ:

Planilimbatakalk  
Limbatakalk  
Undre Asaphuskalk  
(*Sphaeronitbank*)  
Öfre Asaphuskalk

<sup>1)</sup> Оно приведено впервые въ статьѣ Натгорста, посвященной памяти Линнарссона (см. Geol. Fören. Förh. Bd. V. S. 593).

<sup>2)</sup> Fr. Schmidt. Revision des ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abth. I, Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. Série VII. T. XXX. № 1.

<sup>3)</sup> W. C. Brögger. Die Silurischen Etagen 2 u. 3 in Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania 1882.

<sup>4)</sup> Joh. Chr. Moberg. Om en afdeling inom Ölands Dictyoremaskiffer såsom motsvarighet till Ceratopygeskiffern i Norge samt Anteckningar om Ölands ortocerkalk. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 109. 1890.

(Öfvergångslager)  
 Gigaskalk  
 Platyuruskalk.  
 (Öfvergångslager).  
 Centauruskalk.  
 Strombolituitkalk.

Два нижнихъ горизонта Моберга вполнѣ соответствуютъ отдѣлу Undre röd Линнарссона, что же касается остальныхъ горизонтовъ, установленныхъ Мобергомъ, то Undre Asaphuskalk вмѣстѣ съ Sphaeronitbank отвѣчаетъ приблизительно Линнарссоновскому Undre grå, а его Öfre Asaphuskalk, Gigaskalk и Platyuruskalk могутъ приблизительно быть сопоставлены съ Öfre röd. Изъ подраздѣленій, приводимыхъ Мобергомъ, нѣкоторыя, какъ, напр., Planilimbatakalk<sup>1)</sup> и Limbatakalk, получили уже всеобщее признаніе; что же касается остальныхъ, то, хотя они не могутъ считаться достаточно характеризованными палеонтологически, все же успѣли принести нѣкоторую пользу въ дѣлѣ параллелизациіи отдѣльныхъ выходовъ ортоцератитового известняка въ Швеціи, какъ это видимъ на работахъ Вимана, Андерссона, Гедстрѣма и др.

Нашъ ярусъ *B* въ цѣломъ соответствуетъ приблизительно двумъ нижнимъ отдѣламъ Линнарссона, т.-е. Undre röd и Undre grå, захватывая также часть слѣдующаго отдѣла Öfre röd. Если же сопоставить его съ дѣленіями Моберга, то ему будутъ соответствовать Planilimbatakalk, Limbatakalk, Asaphuskalk и Gigaskalk, тогда какъ вышележащіе Platyuruskalk, Centauruskalk и Strombolituitkalk являются уже аналогами нашего яруса *C<sub>r</sub>*.

Переходи къ отдѣльнымъ горизонтамъ или зонамъ нашего яруса *B*, слѣдуетъ прежде всего отмѣтить полное соответствие нашихъ дикарей или зоны *B<sub>n</sub>α* (съ *Megalaspis planilimbata*, *Megalaspis limbata* и *Asaphus priscus*) съ Undre röd Линнарссона или съ Planilimbatakalk и Limbatakalk Моберга, изъ которыхъ Planilimbatakalk можетъ, какъ я это уже отмѣтилъ выше, замѣщаться верхнею частью *Phyllograptusschiefer*. Сходство этихъ нижнихъ известняковъ Скандинавіи съ нашими дикарями выражается не только въ присутствіи тѣхъ же руководящихъ окаменѣлостей, но также и въ петрографическомъ составѣ. Почти во всѣхъ мѣстностяхъ Скандинавіи известняки эти являются глауконитовыми, причемъ распределение глауконитовыхъ зеренъ имѣеть тотъ же характеръ, что и у насъ. Особенно обильныя скопленія ихъ выстилаютъ ямины, борозды и углубленія напластованій, выступая на поперечныхъ разрѣзахъ въ видѣ чрезвычайно неровныхъ прихотливыхъ полосъ. (*Corrosionsgruben*—описанныя Андерссономъ). Сходство простирается даже на мощность тѣхъ и другихъ слоевъ у насъ и

<sup>1)</sup> Впервые установленъ Линнарссономъ и Тулльбергомъ. Ср. Linnarsson och Tullberg. Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster. Sver. Geol. Unders. Ser. Aa. № 83. 1882.

въ Скандинавії: и тамъ, и здѣсь мощность ихъ колеблется между однимъ и тремя метрами<sup>1)</sup>.

Наши слѣдующіе два горизонта ( $B_{\text{ш}}\beta$  и  $B_{\text{ш}}\gamma$ ) не имѣютъ вовсе аналоговъ среди слоевъ ортоцератитового известняка въ Швеції, и вмѣсто нихъ наблюдается пробѣль въ напластованіи. Undre grå или Undre Asaphuskalk, налагающій на Undre röd (или Limbatakalk), по своей фаунѣ долженъ быть сопоставленъ уже съ началомъ нашего подъяруса  $B_{\text{ш}}$ . На отсутствіе горизонтовъ  $B_{\text{ш}}\beta$  и  $B_{\text{ш}}\gamma$  среди шведскихъ выходовъ указываетъ также то обстоятельство, что представители рода *Rhinaspis*, такія формы какъ *Asaphus Bröggeri*, *Asaphus lepidurus*, *Onchomelopus Volborthi*, формы *Ptychopyge*, лишенныя бугорковъ за глазами (какъ, напр., *Ptychopyge Wöhramanni*), больнопориты, разнообразные виды *Echinoencrinites*, *Glyptocystites*, *Orthis*, *Orthisina* и *Porambonites*, столь богато представленные у насъ въ горизонтахъ  $B_{\text{ш}}\beta$  и  $B_{\text{ш}}\gamma$ , совершенно пеизвѣстны въ Швеціи.

Обращаясь къ слѣдующему отдѣлу ортоцератитового известняка Скандинавіи, въ частности острова Эланды, т.-е. къ Undre grå ortocerkalk, мы видимъ, что уже самые нижніе слои его (Undre grå glaukonitförande ortocerkalk Тулльберга<sup>2)</sup> или Undre Asaphuskalk Моберга) содержать типичную фауну нашего азафового известняка и должны быть сопоставлены съ нашими горизонтами *Asaphus expansus* ( $B_{\text{ш}}\alpha$ ) или *Asaphus raniceps* ( $B_{\text{ш}}\beta$ ). По литературнымъ даннымъ трудно рѣшить, развиты ли па Эландѣ слои съ *Asaphus expansus* или же здѣсь, какъ и у насъ на западѣ Петербургской губерніи и на востокѣ Эстляндіи, азафовый известнякъ начинается слоями съ *Asaphus raniceps*. Изъ шведскихъ выходовъ ортоцератитового известняка пока съ увѣренностью можно утверждать о присутствіи этого послѣдняго горизонта только въ Остерготландѣ, гдѣ онъ чрезвычайно отчетливо развитъ около Husbyfjöl. Что касается соотвѣтствія нашихъ горизонтовъ подъяруса  $B_{\text{ш}}$  съ подраздѣленіями Моберга, то пока представляется довольно затруднительнымъ рѣшить этотъ вопросъ въ виду недостаточныхъ и часто сбивчивыхъ указаній скандинавскихъ авторовъ о составѣ фауны каждого изъ этихъ подраздѣленій. Для такого сопоставленія наиболѣе пригодны были бы азафиды, между тѣмъ это семейство трилобитовъ до послѣднихъ работъ Шмидта было сравнительно мало изучено, и потому прежнія опредѣленія нельзя считать точными. Тѣмъ не менѣе Gigaskalk и верхнюю часть Öfre Asaphuskalk можно приблизительно приравнять нашему горизонту  $B_{\text{ш}}\gamma$ , тогда какъ нижнюю половину Öfre Asaphuskalk и весь Undre Asaphuskalk — горизонту  $B_{\text{ш}}\beta$ .

Нѣсколько труднѣе установить соотвѣтствіе нашихъ отложеній съ Норвежскими. Послѣднія начинаются съ Phyllograptusschiefer, который замѣщаетъ собою здѣсь, какъ впрочемъ и во многихъ другихъ мѣстностяхъ, зону *Megalaspis planilimbata*, далѣе идетъ

<sup>1)</sup> Исключеніе составляютъ известняки Вестерготланда, гдѣ мощность Undre röd достигаетъ 22 метровъ.

<sup>2)</sup> Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 53. 1882. S. 14.

известнякъ, получившій отъ Брёггера название Megalaspiskalk, выше Expansusschiefer и наконецъ, Ortocerenkalk. Изъ нихъ Megalaspiskalk соответствуетъ нашему подъярусу  $B_{\text{II}}$ , тогда какъ два верхнихъ подраздѣленія—Expansusschiefer и Ortocerenkalk—нашему подъярусу  $B_{\text{III}}$ . Но въ то время какъ мы могли съ увѣренностью утверждать, что въ Швеціи зоны  $B_{\text{II}\beta}$  и  $B_{\text{II}\gamma}$  отсутствуютъ, здѣсь имѣются указанія на присутствіе и этихъ двухъ горизонтовъ. Такъ здѣсь встрѣченъ одинъ изъ представителей рода *Rhinaspis* (*Rhinaspis polypnemus* Brögg.), встрѣчены *Asaphus lepidurus*, отмѣченный Брёггеромъ, какъ *Asaphus expansus* var. *incerta*, а также представители родовъ *Bolboporites*, *Echinoencrinites*, *Porambonites*. Присутствіе этихъ формъ, въ связи съ указаніями такого превосходнаго наблюдателя, каковъ проф. Брёггеръ, на то, что свита, слагающая здѣсь ярусъ 3, не обнаруживаетъ нигдѣ никакихъ слѣдовъ перерыва въ напластованіи, даетъ основаніе предполагать, что въ Норвегіи имѣется столь же полный разрѣзъ слоевъ ортоцератитового известняка возраста нашего яруса  $B$ , какъ и у насъ въ восточной части Петербургской губерніи.

Итакъ, за исключеніемъ можетъ быть Норвегіи, верхняя часть мегаласпісовой толщи, соответствующая нашимъ горизонтамъ  $B_{\text{II}\beta}$  и  $B_{\text{II}\gamma}$ , отсутствуетъ повсемѣстно въ Скандинавіи. Что касается азафоваго подъяруса, то въ большинствѣ выходовъ мы можемъ признать наличность лишь двухъ верхнихъ зонъ— $B_{\text{III}\alpha}$  и  $B_{\text{III}\gamma}$ <sup>1)</sup>, между тѣмъ какъ присутствіе нижней зоны  $B_{\text{III}\alpha}$  (слои съ *Asaphus expansus*) можетъ быть установлено съ несомнѣнностью лишь въ Остерготландѣ (Husbyfjöl) и Норвегіи.

Установивъ, что Undre röd соответствуетъ нашему горизонту  $B_{\text{III}\alpha}$ , тогда какъ Undre grå долженъ быть параллелизованъ съ началомъ нашего азафоваго подъяруса, мы пришли къ неизбѣжному выводу о существованіи пробѣла между этими двумя отдѣлами. Никакихъ указаній на существованіе этого пробѣла въ скандинавской литературѣ мнѣ не встрѣтилось. Объясняется это, надо думать, тѣмъ, что пробѣль въ известняковой толщѣ, разъ слои известняка пластуются согласно, можетъ быть установленъ лишь путемъ сравнительного изученія разрѣзовъ, между тѣмъ такого изученія скандинавскаго ортоцератитового известняка до сихъ поръ никѣмъ произведено не было. Единственно, что отмѣчено всѣми скандинавскими изслѣдователями, это—что граница между этими двумя отдѣлами повсюду выражена весьма отчетливо. Всѣ они единогласно сходятся въ разграничениіи Undre röd и Undre grå (или что то же, Limbatakalk и Asaphuskalk), между тѣмъ какъ вышележащіе отдѣлы разными авторами опредѣляются различно.

Въ большинствѣ случаевъ Undre grå или Asaphuskalk въ самомъ своемъ основавіи переполнены глауконитовыми зернами<sup>2)</sup>, причемъ эта полоса глауконита

<sup>1)</sup> Въ некоторыхъ мѣстностяхъ Скандинавіи, подобно крайнему западу Эстляндіи, отсутствуетъ также горизонтъ  $B_{\text{III}\beta}$ , и азафовый известнякъ представленъ однимъ линь горизонтомъ  $B_{\text{III}\gamma}$ . Объ этомъ будетъ рѣчь впереди.

<sup>2)</sup> Undre grå glaukonitförande kalk hvilken nedtill är rik på glaukonit och skroflig på ytan sammt upp till mera glaukonitfri och hård, см. S. A. Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 53.

выступает настолько рѣзко, что все авторы, описывавшіе разрѣзы, упоминаютъ о ней. Если взять списки фауны, сопровождающіе описание этихъ разрѣзовъ, то мы увидимъ, что *Asaphus expansus* лишь рѣдко упоминается въ нихъ, тогда какъ *Asaphus raniceps* фигурируетъ постоянно <sup>1)</sup>). Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь дѣло съ эквивалентомъ нашего горизонта *B<sub>ш3</sub>*, который, какъ и у насъ въ Эстляндіи, является сильно глауконитоноснымъ въ своемъ основаніи. Что касается чечевичекъ бурой окиси желѣза, то ихъ не имѣется въ Undre grå (или въ Undre Asaphuskalk), но зато онѣ попадаются во множествѣ въ основаніи отделья Зсү норвежского силура—въ слоѣ, который получилъ отъ Брѣггера наименование Porambonitesschicht <sup>2)</sup>). Напротивъ, фосфориты, сопровождающіе спорадически основаніе нашего слоя съ *Asaphus raniceps* (*B<sub>ш3</sub>*), были обнаружены во многихъ выходахъ Скандинавіи. По даннымъ Андерссона, на Эландѣ, въ Остерготландѣ и въ Шоненѣ <sup>3)</sup> нижній азафовый известнякъ является въ своемъ основаніи фосфоритоноснымъ.

Такимъ образомъ шведскій Undre grå или Undre Asaphuskalk въ своей нижней части обнаруживаетъ тѣ же черты и тотъ же составъ, что и нашъ горизонтъ *B<sub>ш3</sub>* въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ онъ налагается прямо на мегаласпиковую толщу, т.-е. является одновременно глауконитоноснымъ и фосфоритоноснымъ. Въ тѣхъ же мѣстахъ Скандинавіи, гдѣ его подстилаютъ слои съ *Asaphus expansus*, какъ напр., въ Норвегіи, онъ лишенъ глауконита и содержитъ мелкія конкреціи—чечевички, т.-е. опять-таки то же самое, что мы наблюдаемъ и у насъ на Волховѣ.

Въ заключеніе укажу, что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Скандинавіи такъ же, какъ и у насъ на крайнемъ западѣ Эстляндіи, азафовый известнякъ начинается конгломератомъ. Сюда слѣдуетъ отнести такъ называемый *Strophomena Jentzschii Konglomerat*, открытый Андерсономъ среди валуновъ Эланда, Готланда и небольшого островка къ сѣверу отъ нихъ—*Gotska Sandön* и происходящій, повидимому, изъ выходовъ ортоцератитового известняка, скрытыхъ пынѣ подъ водами Балтійского моря (*Mittelbaltisches Gebiet*). Такъ какъ въ этомъ конгломератѣ заключены фосфатизованные обломки кембрійскихъ породъ съ *Peltura*, *Agnostus* и *Sphaerophthalmus*, связанные известковымъ цементомъ, въ которомъ встрѣчаются типичныя формы азафового известняка *Strophomena Jentzschii* Gag., *Illaenus nuculus* Pompr., *Platystrophia biforata* Schlothe. и еще др., то слѣдуетъ признать вмѣсть съ Андерсономъ, что въ области,

<sup>1)</sup> Какъ я уже говорилъ выше, слои съ *Asaphus expansus* пока съ несомнѣнностью могутъ быть указаны лишь въ Норвегіи и Остерготландѣ (*Husbyfjöl*).

<sup>2)</sup> Ортоцератитовый известнякъ, залегающій на *Expansusschiefer*, начинается, по Брѣггеру, слоемъ известняка въ 1 м. мощностью, который въ своей нижней части, въ тощихъ прослояхъ и пропласткахъ переполненъ мелкими чечевицеобразными бурыми зернышками фосфорита. По своему положенію и фаунѣ слой этотъ вполнѣ соответствуетъ нашему *B<sub>ш3</sub>*. Сходство будетъ еще болѣе полнымъ, если мы вспомнимъ, что и у насъ чечевички бурой окиси желѣза оказались при испытаніи ихъ Линнарссономъ содержащими фосфорную кислоту.

<sup>3)</sup> Andersson. Ueber cambrische und silurische phosphoritf黨rende Gesteine aus Schweden, S. 82—86.

откуда происходятъ эти валуны, азафовыи известнякъ налагаетъ непосредственно на кембрійскія отложенія, и что слѣдовательно перерывъ въ напластованіи здѣсь обнимаетъ собою уже не только верхнія зоны мегаласпісовоаго известняка и нижнія зоны азафоваго, а цѣлую серію слоевъ вплоть до кембрійскаго горизонта съ *Peltura scarabaeoides*.

Въ заключеніе считаю нeliшнимъ дать таблицу, показывающую параллелизацію подраздѣленій, установленныхъ мною на Волховѣ, съ слоями восточной и западной Эстляндіи и выходами различныхъ мѣстностей Скандинавіи<sup>1)</sup>. Таблица эта еще разъ

<sup>1)</sup> Для составленія этой таблицы мнѣ послужили главнымъ образомъ слѣдующія сочиненія:

#### Для о. Эланда.

G. Linnarsson. Geologiska iakttagelser under en resa pâ Öland. Geol. Fören. Förh. Bd. III, S. 71—86. (1887).

W. Dames. Geologische Reisenotizen aus Schweden. Z. d. d. G. G. Bd. XXXIII. 1881. S. 415—434.

A. G. Nathorst. Om Gustav Linnarsson och hans bidrag till den svenska kambriske siluriska formationens—geologi och paleontologi. Geol. Fören. Förh. 1881. Bd. V, S. 575—609.

S. A. Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor pâ Öland. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 53. 1882.

G. Holm. Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palaeontologisk resa pâ Öland. Öfvers. af Kgl. Vet. Ak. Förhandl. 1882. № 7.

Moberg. Om en afdeling inom Ölands Diktyonemaskiffer såsom motsvarighet till Ceratopygeskiffern i Norge samt Anteckningar om Ölands Ortocerkalk. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 109. 1890.

Moberg. Om gränsen mellan Sveriges undersilur och kambrium. Geol. Fören. Förh. Bd. XII, S. 447—450. 1890.

Moberg. Nya bidrag till utredning af frågan om gränsen mellan undersilur och kambrium. Geol. Fören. Förh. XXII, S. 1900.

#### Для Вестерготланда.

G. Linnarsson. Om Vestergötlands kambriska och siluriska aflagringar. Kgl. Vet. Akad. Handl. Bd. VIII, № 2. 1869.

G. Linnarsson. Ceratopygekalk och undre Graptolitskiffer på Fallbygden i Vestergötland. Geol. Fören. Förh. Bd. IV, S. 269—270. 1879.

G. Linnarsson. Dictyonemaskiffer vid Orreholmen i Vestergötland. Geol. Fören. Förh. Bd. V, S. 108—109. 1881.

G. Holm och H. Munthe. Kinnekulle. Dess Geologi och den tekniska användningen af dess bergart. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 172. 1901.

#### Для Остремтланда.

G. Linnarsson och S. A. Tullberg. Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster. Sver. Geol. Unders. Ser. Aa. № 83. 1882.

#### Для Йемтланда.

C. Wiman. Ueber die Silurformation in Jemtland. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. I, S. 256—276. 1894.

C. Wiman. Eine untersilurische Litoralfacies bei Lockhesjön in Jemtland. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. IV, S. 133—151. 1900.

C. Wiman. Kambrisch silurische Faciesbildung in Jemtland. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. III, S. 269—304. 1896.

#### Для Нерике.

G. Linnarsson. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. Öfvers. af Kgl. Vet. Akad. Förhandl. 1875. № 5.

C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Arkiv för Zoologi utgifvet af Kgl. Sv. Vet. Akad. i Stockholm. Bd. 2. № 11, S. 1—20. 1905.

подтверждается нашъ выводъ о томъ, что полная серія отложенийъ яруса *B* имѣется лишь въ восточной части Петербургской губерніи (а также можетъ быть въ Норвегіи), во всѣхъ же прочихъ выходахъ ортоцератитового известняка наблюдаются пробѣлы, выражаютшіеся въ отсутствіи одной или нѣсколькихъ зонъ.

---

#### *Для Далекарлии.*

S. L. Törnquist. Nyblottad geologisk profil med Phyllograptusskiffer i Dalarne. Geol. Fören. Förh. Bd. III, S. 241—245.

G. Holm. Ueber einige Trilobiten aus dem Phyllograptusschiefer Dalekarliens. Bih. till Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. VI, № 9. 1882.

S. L. Törnquist. Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne med hänsyn företrädesvis fäst vid dess palaeozoiska lag. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 57. 1883.

#### *Для Сканії.*

S. A. Tullberg. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen Bildungen Z. d. d. G. G. Bd. XXXV, S. 223—269. 1883.

#### *Для Норвегии.*

W. C. Brögger. Die silurischen Etagen 2 u. 3 in Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania. 1882.

#### *Для Среднебалтийской области.*

J. G. Andersson. Ueber Blöcke aus dem jüngeren Untersilur auf der Insel Öland vorkommend. Öfvers. af, Kgl. Vet. Akad. Förhandl. 1893, S. 523—529.

J. G. Andersson. Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, vol. II, 1896.

#### *Для Северно-балтийской области*

C. Wiman. Ueber das Silurgebiet des Bottnischen Meeres. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. 1892. Vol. I.

C. Wiman. Studien über das Nordbaltische Silurgebiet, ibid, 1902, vol. VI.

Р О С С И Я

Волховъ.

Зап. часть С.-Петербургской губ. и вост. Эстляндія.

Ревель.

Балтійскій портъ.

Фація известняковъ, песчаниковъ и сланцевъ съ трилобитами и плеценогими.

Ярусъ  
*C<sub>1</sub>*

Сѣрый мергелистый известнякъ внизу съ чечевичками бурой окиси желѣза

Зона *Asaphus platyurus*  
(*C<sub>1a</sub>*)

Сѣрый плотный известнякъ

внизу конгломератъ изъ округленныхъ желваковъ фосфорита

Обломочный известковистый песчаникъ съ фосфоритами

Зона *Asaphus Eichwaldi*  
и *Ptychopyge globifrons*  
(*B<sub>III</sub>?*)

Желтоватый или сѣрый известнякъ  
внизу съ чечевичками  
бурой окиси желѣза

внизу съ чечевичками,  
глауконитомъ и фосфоритами.

Сѣрый мергелистый  
известнякъ внизу съ  
массою глауконита

Сѣрый известнякъ съ глауконитомъ

[частью смытъ]

[частью смытъ]

Зона *Asaphus raniceps*  
(*B<sub>III</sub>?*)

Зона *Asaphus expansus*  
и *Asaphus Lamanskii*  
(*B<sub>III</sub>?*)

Зона *Asaphus lepidurus*  
(*B<sub>II</sub>?*)

Желтики.

Голубовато-сѣрый известнякъ и мергель безъ глауконита

[частью смытъ]

[частью смытъ]

Зона *Asaphus Bröggeri*  
и *Onchometopus Volborthis*  
(*B<sub>II</sub>?*)

Дикари

Желтовато-сѣрый известнякъ съ глауконитомъ

[частью смытъ]

Зона *Megalaspis planilimbata*, *Meg. limbata* и *Asaphus priscus* (*B<sub>II</sub>*)

Глауконитовый мергель и глина, глауконитовый  
песокъ

Глауконитовый песчанистый известнякъ

Глауконитовый песокъ.

Зона *Megalaspides*  
(*B<sub>I</sub>*)

Зона *Euloma-Niobe*

Д и к т і о н е м о в ы й с л а н е цъ.  
О б о л о в ы й п е с ч а н и къ.

Зона *Obolus*

Верхній  
отдѣль

Средній  
отдѣль

Нижній  
отдѣль

Ф у к о н д н ы й п е с ч а н и къ  
С и н л я г л и н а

Архейскія  
породы

ціа известняковъ, наніковъ и слан- ъ съ трилобитами и плеценогими.	Фація глини- стыхъ сланцевъ съ граптоли- тами.	S K A N D I					
		Öland.	Mittelbaltisches Gebiet.	Östergötland.	Vestergötland.	Nordba- Geb	
<i>Asaphus platyurus</i> (C <sub>1</sub> <sup>a</sup> )	Mellersta Graptolit-skiffer.	Platyuruskalk		Platyuruskalk	Lituitkalk	Platyur-	
<i>Asaphus Eichwaldi</i> <i>tachopyge globifrons</i> (B <sub>m</sub> <sup>γ</sup> )	Zone <i>Phyllograptus</i> <i>typus</i>	Gigaskalk	Öfre röd	Strophomena Jentzschii Konglomerat	Gigaskalk		
<i>Asaphus raniceps</i> (B <sub>m</sub> <sup>β</sup> )		Öfre Asaphuskalk		Öfre Asaphuskalk	Vaginatumkalk		
<i>Asaphus expansus</i> <i>Asaphus Lamanskii</i> (B <sub>m</sub> <sup>α</sup> )		Undre Asaphuskalk	Undre grå	Undre Asaphuskalk			
<i>Asaphus lepidurus</i> (B <sub>u</sub> <sup>γ</sup> )				Expansuskalk			
<i>Asaphus Bröggeri</i> <i>chometopus Volborthi</i> (B <sub>u</sub> <sup>δ</sup> )							
<i>Megalaspis plani- ta</i> , <i>Meg. limbata</i> и <i>Asaphus priscus</i> (B <sub>u</sub> <sup>α</sup> )		Limbatakalk	Undre röd	Limbatakalk (?)	Limbatakalk	Limbata-	
она <i>Megalaspides</i> (B <sub>1</sub> )	Undre graptolit- skiffer eller Phyllograptus- skiffer	Planilimbatakalk		Planilimbatakalk		Planili- matakalk	
на <i>Euloma-Niobe</i>		Grönsand		Grönsand och Phyllograptus- skiffer	Undre Graptolitskiffer	Glaukonit- undre Graptolitskiffer	
Зона <i>Obolus</i>	Dictyonemaskiffer	Ceratopygekalk Ceratopygeskiffer			Ceratopygekalk	Thon u. I.	
		Dictyonemaskiffer		Skiffer med <i>Dictyo-</i> <i>nema.</i> Sandsten	Dictyonemaskiffer	Dictyonemaskiffer	
		Peltura-zone		Peltura-zone	Peltura-zone	Peltura-zone	
			Tessini-zone Oelandicus-zone				



### III. УСЛОВІЯ, ВЪ КОТОРЫХЪ ПРОИСХОДИЛО ОТЛОЖЕНІЕ ОРТОЦЕРАТИТОВАГО ИЗВЕСТНЯКА У НАСЪ И ВЪ СКАНДИНАВІИ.

---

Изученіе разрѣзовъ нашего глинта и сравненіе ихъ съ выходами ортоцератитово-ага известняка въ Скандинавіи привело настъ къ выводу, что какъ у насъ къ западу отъ Петербурга, такъ и въ Скандинавіи въ толщѣ яруса  $B$  имѣются пробѣлы, причемъ у насъ пробѣлы эти соотвѣтствуютъ лишь одному или двумъ нижнимъ горизонтамъ азафового подъяруса ( $B_{ш\alpha}$ , или  $B_{ш\alpha}$  и  $B_{ш\beta}$ ), тогда какъ въ большинствѣ мѣстностей Скандинавіи пробѣлъ обнимаетъ обыкновенно двѣ верхнія зоны мегаласпісовой толщи ( $B_{ш\beta}$  и  $B_{ш\gamma}$ ), а иногда также и нижнюю часть подъяруса  $B_{ш\alpha}$  (одну зону  $B_{ш\alpha}$  или вмѣстѣ съ  $B_{ш\beta}$ ). Иными словами, среди толщи ортоцератитового известняка какъ у насъ, такъ и въ Скандинавіи лишь немногіе горизонты имѣютъ повсемѣстное распространеніе. Такими горизонтами являются съ одной стороны самый нижній горизонтъ мегаласпісового подъяруса —  $B_{ш\alpha}$  (т.-е. слои съ *Megalaspis planilimbata* и *Megalaspis limbata*), а съ другой стороны — самый верхній горизонтъ азафового подъяруса —  $B_{ш\gamma}$ , т.-е. слои съ *Asaphus Eichwaldi* и *Ptychopyge globifrons*, соотвѣтствующіе ревельскому вагинатовому известняку. Всѣ же остальные горизонты, располагающіеся въ промежуткѣ между этими двумя крайними членами, должны быть признаны выклинивающими. Примѣръ такого выклиниванія представляютъ, какъ мы уже видѣли, слои съ *Asaphus expansus* (горизонтъ  $B_{ш\alpha}$ ), сходящіе на вѣтъ къ окрестностямъ Петербурга, а также слой съ *Asaphus raniceps* (горизонтъ  $B_{ш\beta}$ ), постепенно исчезающій изъ разрѣзовъ при приближеніи къ Ревелю. Оба эти горизонта вновь появляются по ту сторону Балтійского моря среди выходовъ ортоцератитового известняка Скандинавіи, причемъ первый изъ нихъ ( $B_{ш\alpha}$  — слои съ *Asaphus expansus*) развитъ и здѣсь далеко не повсемѣстно, но обнаруживаетъ выклиниваніе. Что же касается второго изъ нихъ, то

онъ обладаетъ въ Скандинавіи уже значительно болѣшимъ распространеніемъ, однако, повидимому, и онъ мѣстами выклинивается. Но объ этомъ рѣчь впереди. Подобное же выклиниваніе обнаруживаются горизонты  $B_{\text{п}}\beta$  и  $B_{\text{п}}\gamma$ . Будучи весьма развиты на Волховѣ, горизонты эти постепенно утоняются по мѣрѣ удаленія на западъ, достигаютъ наименьшей мощности у Балтійскаго порта и затѣмъ болѣе не появляются въ Швеціи. Очевидно, они выклиниваются гдѣ-нибудь въ промежуткѣ между Эстляндіей и Эландомъ.

Итакъ, въ выклиниваніи зонъ обнаруживается извѣстная правильность,—нижня изъ выклинивающихся зонъ отсутствуютъ въ Скандинавіи, верхня же въ Петербургской губерніи и Эстляндіи. Уже одна такая послѣдовательность указываетъ на то, что пробѣлы въ напластованіи вызваны одними и тѣми же причинами, дѣйствовавшими сначала въ Скандинавіи, потомъ у насъ. Каковы же были эти причины? Отвѣтъ на этотъ вопросъ даютъ намъ осадки литорального типа, встрѣчающіеся у насъ въ западной Эстляндіи. Я разумѣю обломочный песчаникъ Балтійскаго порта—эквивалентъ известняковаго горизонта  $B_{\text{ш}}\gamma$ , носящій всѣ признаки прибрежнаго образованія и залегающій на размытыхъ слояхъ подъяруса  $B_{\text{п}}$  (то на  $B_{\text{п}}\gamma$ , то на  $B_{\text{п}}\beta$ , то, наконецъ, на  $B_{\text{п}}\alpha$ ). Очевидно, отложенію этого песчаника предшествовало отступаніе моря и поднятіе морского дна, на что указывалъ еще въ 1884 году Гольмъ<sup>1)</sup>. Руководясь установленными мною палеонтологическими зонами, въ настоящее время можно довольно точно опредѣлить время и продолжительность бывшаго здѣсь отступанія моря. Оно соотвѣтствуетъ тому промежутку времени, когда происходило отложеніе горизонтовъ съ *Asaphus expansus* и *Asaphus raniceps* ( $B_{\text{ш}}\alpha$  и  $B_{\text{ш}}\beta$ ). Такого же рода колебаніе моря, относящееся, вѣроятно, къ тому же промежутку времени, происходило и на островѣ Оденсегольмѣ, отложенія котораго представляютъ полнѣйшее сходство съ отложеніями острова Малый Рогэ. Косвеннымъ подтвержденіемъ того, что отложенію этого песчаника предшествоvalо отступаніе моря, является уже отмѣченный мною фактъ постепенного схожденія на пѣть двухъ верхнихъ зонъ мегаласписовой толщи по направленію къ Балтійскому порту.

Въ обозрѣніи нашихъ разрѣзовъ яруса  $B$  я уже отмѣтилъ, что между песчаникомъ Балтійскаго порта и осадками, залегающими въ основаніи азафового подъяруса далѣе къ востоку, имѣется непрерывная связь (см. стр. 96). Связь эта указываетъ на то, что и здѣсь перерывъ въ напластованіи и пробѣль въ осадкахъ, какъ мы видѣли, уменьшающійся по направленію къ востоку, были вызваны тѣми же или сходными причинами, что и въ окрестностяхъ Балтійскаго порта. Именно, я предполагаю, что отступаніе моря, наступившее послѣ отложенія подъяруса  $B_{\text{п}}$ , не ограничилось окрестностями Балтійскаго порта, но коснулось также Эстляндіи и запада Петербургской губерніи, т.-е. всей той области, гдѣ въ разрѣзахъ яруса  $B$  отсутствуетъ одна

<sup>1)</sup> Гольмъ. Сравненіе шведскихъ и восточно-балтійскихъ силурійскихъ и послѣтретичныхъ отложений. Изв. Геол. Комит., т. III. 1884.

или обѣ нижнія зоны азафового подъяруса. По моему мнѣнію, азафовый подъярусъ залегаетъ и здѣсь такъ же трансгрессивно, какъ и въ окрестностяхъ Балтійскаго порта, съ тою только разницею, что здѣсь онъ представленъ уже не песчаникомъ, а известнякомъ. Такимъ образомъ, время отложенія ортоцератитового известняка представляется мнѣ эпохой довольно значительныхъ колебаній морскаго уровня въ предѣлахъ нашей силурійской площади. Въ виду близости нашего ортоцератитового известняка къ скандинавскому, посмотримъ, насколько наблюденія скандинавскихъ ученыхъ подтверждаютъ или опровергаютъ это предположеніе.

Взглядъ Неймайра, выставившаго гипотезу о томъ, что ортоцератитовый известнякъ Скандинавіи (главнымъ образомъ красный) представляетъ изъ себя образованіе абиссальныхъ глубинъ, соотвѣтствующее современной красной глубоководной глине<sup>1)</sup>, не встрѣтилъ поддержки со стороны скандипавскихъ геологовъ, напротивъ, среди нихъ скорѣе преобладаетъ мнѣніе, что ортоцератитовый известнякъ является отложеніемъ мелкаго моря (*Flachseebildung*). Такого мнѣнія держался, напр., Тѣрнквистъ, на основаніи общаго состава его фауны и способа сохраненія въ немъ тонкоскорлупчатыхъ окаменѣлостей<sup>2)</sup>, а также покойный проф. Линдстрѣмъ<sup>3)</sup>. Не будучи однако выведенами изъ непосредственныхъ наблюдений, а представляя лишь соображенія общаго характера, мнѣнія эти не могутъ служить ни для какихъ сопоставленій.

Гораздо важнѣе для насъ тѣ соображенія и выводы, которые явились плодомъ сравнительнаго изученія ортоцератитового известняка въ различныхъ его выходахъ. Первые такія соображенія относятся еще къ 1884 году и были высказаны Гольмомъ въ его уже упоминавшемся нами отчетѣ о поѣздкѣ по Эстляндіи и Петербургской губерніи „Въ западной Эстляндіи“, читаемъ мы у него, „кажется, было поднятіе въ то время, когда въ другихъ мѣстностяхъ отлагался ортоцератитовый известнякъ. Ортоцератитовый ярусъ является тутъ береговымъ образованіемъ, и, какъ мы сейчасъ говорили, нижнаго чечевичнаго яруса тамъ нѣть... Поднятіе, должно быть, усиливалось съ востока на западъ, но затѣмъ опять уменьшалось, такъ какъ въ Швеціи нѣть слѣдовъ его. Подобныя поднятія существовали тамъ во время отложенія глауконитового песка и глауконитового известняка, такъ какъ ярусы эти часто имѣютъ конгломератовидный характеръ“<sup>4)</sup>. Позднѣе тотъ же Гольмъ, отмѣчая, что сифоны *Endoceras Wahlenbergi*, находимые на Эландѣ въ Undre grå ortocerkalk, залегаютъ здѣсь во вторичномъ мѣсторожденіи, высказалъ мысль, что такое залеганіе ихъ, въ связи съ

<sup>1)</sup> M. Neumayr. Erdgeschichte, I. 1886, S. 364—365.

<sup>2)</sup> S. L. Törnquist. Några anmärkningar om vestra Europas kambriska och siluriska korologi. Geol. Fören. Förh. Bd. XI. 1889, S. 314.

<sup>3)</sup> См. Andersson. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. Geol. Fören. Förh. Bd. XIX. 1897, S. 282.

<sup>4)</sup> Г. Гольмъ. Сравненіе шведскихъ и восточно-балтійскихъ силурійскихъ и послѣгрустичныхъ отложений, основанное на геологическихъ экскурсіяхъ въ Эстляндской, Лифляндской и С.-Петербургской губерніяхъ въ 1883 и 1884 гг. Изв. Геол. Коміт., т. III, 1884, стр. 306.

нѣкоторымъ другими явленіями, указываетъ на опусканіе морского уровня и поднятіе морского дна, происходившія во время отложенія вагинатового известняка<sup>1)</sup>.

Но еще болѣе важное значеніе имѣютъ для насъ наблюденія Андерссона и Гедстрѣма и ихъ полемика по поводу происхожденія фосфоритовъ въ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеніяхъ Скандинавіи<sup>2)</sup>, затронувшая вопросъ о батиметрическомъ положеніи многихъ отложений русско-скандинавской силурійской провинціи, между прочимъ, ортоцератитового известняка.

Работа Андерссона, вызвавшая столь рѣзкія возраженія со стороны Гедстрѣма, касается главнымъ образомъ происхожденія фосфоритовъ, встрѣчающихся въ видѣ желваковъ и зеренъ въ основаніи многихъ слоевъ кембрійскихъ и силурійскихъ отложений Скандинавіи. Содержащими фосфориты здѣсь являются прежде всего всѣ конгломераты и конгломератовидныя породы, но обратно далеко не всѣ фосфоритосодержащія породы имѣютъ сложеніе конгломератовъ. Въ появленіи фосфоритовъ наблюдается, по изслѣдованіямъ Андерссона, извѣстная правильность, такъ какъ они обильнѣе всего развиты въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ въ свитѣ слоевъ непосредственно подъ фосфоритосодержащимъ пластомъ имѣется перерывъ въ напластованіи<sup>3)</sup>. Что касается происхожденія фосфоритовъ, то Андерсонъ отличаетъ среди нихъ двѣ генетическія группы. Первую изъ нихъ составляютъ фосфориты, образовавшіеся одновременно съ породою, въ которую они включены, вторую же тѣ фосфориты, въ которыхъ были находимы окаменѣлости, принадлежащія не тому слою, въ которомъ онъ заключены, а тому, на который налегаетъ фосфоритоносный пластъ. Такого рода фосфориты были встрѣчены въ основаніи силурійскаго глауконитового известняка Нерике и Вестерготланда и въ *Strophomena Jentzschii*-Konglomerat. По мнѣнію Андерссона, это суть фосфориты вторичнаго происхожденія, представляющіе изъ себя обогащенные фосфорной кислотой куски и обломки подстилающей породы. По своему внѣшнему виду и даже по петрографическому со-

<sup>1)</sup> „Genom ifrågavarande skiktyta jemte andra omständigheter antydes en höjning ock torrläggning af hafsbottnen h rstad s under en visst tid af vaginatumkalkens“. Тутъ же далѣе онъ прибавляетъ: „i annu h gare grad har detta varit fallet i vestliga delen af Estland. Vissa delar af vaginatumkalkens saknas där“. G. Holm. Om de endosifonala bildningar hos familien Endoceratidae. Geol. Fören. Förh. Bd. XVII. 1895, S. 608.

<sup>2)</sup> J. G. Andersson Ueber cambrische und silurische phosphoritf hrende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, vol. II. 1896.

H. Hedström. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och f rekommst i de geologiska formationerna. Geol. Fören. Förh. Bd. XIX. 1897, S. 560–620.

J. G. Andersson. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. Geol. Fören. Förh. Bd. XIX. 1897, S. 245–295.

<sup>3)</sup> In Bezug auf das Auftreten des Phosphorits scheint eine gewisse Regelmässigkeit zu spüren sein, indem er am häufigsten und am besten entwickelt in den Gegenden zu finden ist, wo in der Schichtenfolge unter der phosphoritf hrenden Schicht eine bedeutende Lucke sich zeigt z. B. in Nerike, wo der phosphoritf hrende Kalkstein die Pelturazone direkt überlagert. In Norvegen, wo von Brögger eine vollständige Uebergangsserie zwischen dem Oberkambrium und dem Untersilur nachgewiesen worden ist, dürfte der Phosphorit in dem glaukonitführenden Ceratopygekalke g anzlich fehlen oder nur sporadisch vorkommen. Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine aus Schweden. S. 68.

ставу фосфориты обѣихъ группъ сходны между собою. Единственнымъ отличиемъ ихъ другъ отъ друга является присутствіе въ фосфоритахъ второй группы окаменѣостей, принадлежащихъ болѣе древнимъ слоямъ, чѣмъ фосфоритосодержащей пластъ. Насколько шаткимъ является этотъ признакъ, видно изъ признанія самого Аnderссона, что и въ фосфоритахъ первой группы встрѣчаются окаменѣости, но въ плохомъ сохраненіи, вслѣдствіе чего крайне трудно опредѣлить ихъ возрастъ по отношенію къ фосфоритосодержащей породѣ, особенно если подстилающая порода имѣеть тотъ же составъ и принадлежитъ къ той же системѣ<sup>1)</sup>. Приведенное подраздѣленіе фосфоритовъ на 2 генетическія группы оспаривается Гедстрѣмомъ, который приписываетъ обѣимъ группамъ одинаковое происхожденіе. Во всякомъ случаѣ, каково бы ни было происхожденіе обѣихъ группъ фосфоритовъ (для насъ въ данномъ случаѣ это совершенно безразлично), оба автора вполнѣ сходятся между собою въ томъ, что матеріаломъ для ихъ образованія послужили главнымъ образомъ заключающіе въ большомъ количествѣ фосфорокислую известь раковины беззамковыхъ плеченогихъ.

Разбирая происхожденіе фосфоритовъ, Аnderссонъ не могъ не коснуться батиметрическихъ условій образования фосфоритоносныхъ породъ, въ частности условій, въ которыхъ возникли фосфоритоносные конгломераты и конгломератовидныя породы Швеціи. Часть фосфоритоносныхъ конгломератовъ онъ признаетъ за образованія прибрежныя, отложившіяся въ литоральной полосѣ моря при новой его трансгрессіи. Сюда онъ причисляетъ оболовый конгломератъ Далекарліи, залегающій на гранитѣ, оболовые конгломераты Эланда, располагающіеся на различныхъ зонахъ кембрійскихъ кварцевыхъ сланцевъ, а также *Strophomena Jentzschii Konglomerat*. Напротивъ, цѣлый рядъ другихъ конгломератовъ, между прочимъ, конгломераты, залегающіе въ основаніи силурійской толщи Нерике и Вестерготланда, онъ считаетъ уже не осадкомъ прибрежной полосы моря, а отложеніемъ болѣе значительныхъ глубинъ, а именно, мелковорья (*Flachsee*) и ближайшихъ частей глубокаго моря (*Tiefsee*). Основою такого подраздѣленія конгломератовъ на 2 группы является, однако, не способъ происхожденія въ нихъ фосфоритовъ, какъ могло бы показаться съ первого взгляда. Такъ базальные конгломераты Нерике и Вестерготланда содержатъ, подобно *Strophomena Jentzschii Konglomerat*, фосфориты второй группы, т.-е. фосфатизованные обломки подстилающей породы<sup>2)</sup>, между тѣмъ Аnderссонъ приписываетъ имъ иное происхожденіе. Руководящимъ признакомъ для рѣшенія вопроса о глубинѣ, на которой образовались конгломераты, является для Аnderссона присутствіе или отсутствіе въ нихъ глауконито-

<sup>1)</sup> Ein sicheres Mittel zum Bestimmen des Alters der Knollen im Verhältniss zu dem phosphoritführenden Gestein wären Funde von bestimmten Fossilien in den Knollen. Indessen habe ich zufolge der geringen Grösse der Knollen nie andere als unbestimmbare Bruchstücke gefunden und außerdem werden betreffs der mittel- und obercambrischen Vorkommnisse die Mischfaunen der Konglomerate die Altersbestimmung in hohem Grade erschweren. Dieser Ausweg stand mir demnach nicht zu Gebote. Andersson Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine aus Schweden. S. 94.

<sup>2)</sup> Andersson, Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine aus Schweden. S. 101.

выхъ зеренъ, которыя въ современныхъ моряхъ, согласно изслѣдованіямъ экспедиціи Чалленджера, встрѣчаются лишь начиная съ глубины отъ 180 до 2300 м., т.-е. въ болѣе глубокихъ частяхъ мелкоморья и материковой зонѣ глубокаго моря. Не ограничиваясь этой ссылкою на результаты экспедиціи Чалленджера, Андерсонъ приводить оттуда же указаніе на то, что глубины, на которыхъ встречаются въ значительномъ количествѣ фосфоритовые сростки и притомъ въ сопровожденіи глауконита, колеблются отъ 180 до 3480 метровъ, тогда какъ въ литоральной полосѣ современныхъ морей почти вовсе не наблюдается фосфоритовъ. Руководясь приведенными соображеніями, Андерсонъ рѣзко разграничиваетъ конгломераты, содержащіе глауконитъ (базальные конгломераты Нерике и Вестерготланда), отъ конгломератовъ и конгломератовидныхъ породъ, лишенныхъ его (*Strophomena Jentzschi Konglomerat*), — и считаетъ вторые изъ нихъ образовавшимися вблизи берега въ литоральной полосѣ, первые же вдали отъ берега на довольно значительныхъ глубинахъ.

Съ такимъ рѣзкимъ разграничениемъ обоихъ типовъ фосфоритоносныхъ конгломератовъ едва ли, однако, можно согласиться, такъ какъ этому противорѣчать наши наблюденія въ Эстляндіи. Мы только-что видѣли, что фосфоритоносные слои, залегающіе у насъ въ основапіи азафоваго яруса, имѣютъ между собою непрерывную связь, и что фосфоритовые конгломераты, лишенные глауконита (Балт. портъ, Ревель), постепенно смѣняются по направленію на востокъ конгломератами и конгломератовидной породой съ глауконитомъ (Юа—Путилово). Столь рѣзкая граница, какую хочетъ провести между ними Андерсонъ, едва ли существуетъ въ дѣйствительности, хотя нельзя не согласиться съ нимъ въ томъ, что глауконитовые конгломераты дѣйствительно не имѣютъ характера прибрежныхъ осадковъ и образовались дальше отъ берега, чѣмъ конгломераты, лишенные глауконита. Но Андерсонъ идетъ еще дальше и утверждаетъ, что тамъ, где отложились эти послѣдніе конгломераты, не было ни отступанія берега, ни вновь наступившей трансгрессіи, но непрерывно существовало море. Въ доказательство онъ указываетъ на то, что kontaktъ между кембрійскими и нижнесилурійскими породами въ Нерике и Вестерготландѣ не имѣть характера прибрежнаго размыванія и что въ фосфоритоносномъ конгломератѣ не встречаются, или по крайней мѣрѣ попадаются крайне рѣдко, обломки и куски кварцеваго сланца и вонючаго известняка (*Stinkkalk*), которые должны были бы, по его мнѣнію, встрѣчаться гораздо чаще, еслибы фосфоритоносный известнякъ былъ дѣйствительно прибрежнымъ осадкомъ, образовавшимся при трансгрессіи. Поэтому происхожденіе этихъ конгломератовъ онъ старается объяснить другимъ способомъ, а именно тѣмъ, что процессъ размыванія ложа совершился подъ водою; отъ ложа отрывались обломки, которые обогащались фосфорной кислотой и въ то же время происходила фосфатизация размываемой поверхности. Что касается углублений и рытвинъ ложа, то онъ проводитъ аналогію между ними и затѣкообразными углубленіями въ *Planilimbatakalk* (такъ называемыми *Corrosionsgruben*, аналоги которымъ имѣются и у насъ) и также отрицаетъ ихъ прибрежное происхожденіе, хотя

и прибавляетъ, что подобныя же углубленія могли образоваться и въ прибрежной полосѣ. Итакъ, разъѣданіе ложа и отложеніе на немъ конгломерата происходили, по мнѣнію Андерссона, вдали отъ берега на довольно значительной глубинѣ. Ни поднятія дна, ни отступанія моря онъ не признаетъ. Какъ пробѣль въ напластованії, такъ и размытая поверхность ложа и конгломератовидное сложеніе налегающаго пласта произошли, по его мнѣнію, путемъ подводного размыванія дна при непрерывномъ стояніи моря.

Полную аналогію съ этими глауконитоносными конгломератами представляетъ глауконитовая порода съ фосфоритами и чечевичками бурой окиси жѣлѣза, залегающая у насъ въ основаніи азафового подъяруса па пространствѣ между Іоа и Путиловымъ. Придерживаясь толкованія Андерссона, и ее слѣдовало бы считать образовавшейся на довольно значительной глубинѣ безъ предшествовавшаго ея отложенію отступанія моря. Однако съ толкованіемъ Андерссона трудно согласиться. Я готовъ признать вмѣстѣ съ нимъ, что глауконитоносные конгломераты образовались дальше отъ берега, чѣмъ конгломераты, лишенные глауконита, болѣе того, даваемое имъ объясненіе происхожденія фосфоритовъ путемъ обогащенія фосфорной кислотой какъ ложа, такъ и вымытыхъ обломковъ, представляется мнѣ весьма правдоподобнымъ, но я решительно не могу согласиться съ его утвержденіемъ, что море не покидало тѣхъ мѣстъ, гдѣ на размытую поверхность кембрійскихъ отложений налегаютъ породы нижнесилурійскаго возраста, содержащія въ своемъ основаніи обломки кембрійскихъ породъ съ ихъ окаменѣлостями. Принимая объясненіе Андерссона, трудно понять, почему нижнесилурійские глауконитоносные конгломераты (а также и Strophomena Jentzschi-Konglomerat) залегаютъ почти повсемѣстно на зонѣ съ *Peltura* кембрійскихъ квасцовыхъ сланцевъ. Для истолкованія этого факта приходится принять одно изъ двухъ предположеній. Либо со времени отложенія *Peltura-zone* до начала отложенія нижнесилурійскихъ глауконитоносныхъ породъ возраста Ceratopygekalk въ морѣ вовсе не отлагалось осадка, и лишь къ наступленію этого момента, началось размываніе или, вѣрнѣе, разъѣданіе (Corrosion) горизонта съ *Peltura* и осажденіе конгломератовиднаго осадка съ глауконитомъ. Либо осадокъ продолжалъ отлагаться, но затѣмъ въ различныхъ частяхъ моря образованіе его прекратилось (одновременно или разновременно), и передъ отложеніемъ нижнесилурійскихъ глауконитоносныхъ конгломератовъ наступило размываніе ложа, причемъ по какимъ-то неизвѣстнымъ причинамъ размываніе это дошло почти повсемѣстно лишь до слоевъ зоны съ *Peltura*; мало того, дойдя до этихъ слоевъ, оно ограничилося далѣе лишь сравнительно ничтожнымъ разъѣданіемъ (Corrosion) ихъ поверхности. Оба эти предположенія одинаково трудно допустимы, а потому и самая гипотеза Андерссона о томъ, что отложенію этихъ конгломератовъ не предшествовало отступаніе моря, представляется мнѣ мало правдоподобною. Да и самыя наблюденія Андерссона ей противорѣчать. Такъ, между прочимъ, онъ самъ отмѣчаетъ, что базальными слоями силурійской системы являются почти повсюду въ Скандинавіи глауконитоносные конгломераты, залегающие на зонѣ съ *Peltura*, и что эти конгломераты, въ свою очередь, залегаютъ на зонѣ съ *Ceratopygekalk*.

нитоносныя породы, почти неизвестныя въ камбрійской системѣ, что уже само по себѣ указываетъ на рѣзкое измѣненіе условій, наступившее къ началу ихъ отложенія. Съ другой стороны, породы эти далеко не всюду начали отлагаться одновременно, но въ однихъ мѣстахъ раньше, въ другихъ позднѣе (какъ это признаетъ и самъ Аnderssonъ), — особенность, которая свойственна осадкамъ трансгрессивнаго характера<sup>1)</sup>.

Итакъ, по моему мнѣнію, Аnderssonъ проводить черезчуръ рѣзкую границу между фосфоритоносными конгломератами, содержащими глауконитъ и лишенными его. Отнеся первые изъ нихъ, въ виду присутствія въ нихъ глауконита, къ пограничной области между Flachsee и Tiefsee, онъ уже не могъ считать ихъ за образованія трансгрессивныя, и потому былъ вынужденъ отрицать и перемѣщенія моря, предшествовавшія ихъ отложенію. Въ данномъ случаѣ мы имѣемъ примѣръ того, какъ данныя современной океанографіи, будучи всецѣло перенесены на отложенія минувшихъ periodовъ, влекутъ за собою ложные выводы.

Вообще я думаю, что батиметрическое положеніе древнихъ осадковъ едва ли можетъ быть выяснено путемъ сравненія каждого изъ нихъ въ отдѣльности съ осадками современныхъ морей. Постараюсь доказать это положеніе. Въ основаніе сравненія древнихъ и современныхъ осадковъ могутъ быть положены данныя какъ фаунистическая, такъ и литологическая. Въ первомъ случаѣ мы приписываемъ древнему осадку то или иное батиметрическое положеніе на основаніи распределенія въ современныхъ моряхъ животныхъ (а также растительныхъ) формъ, болѣе или менѣе родственныхъ тѣмъ формамъ, которыя встрѣчены въ ископаемомъ состояніи. Не говоря уже о томъ, что въ видѣ окаменѣлостей сохранилась лишь пичтожная часть жившихъ организмовъ, подобное сравненіе основано на предположеніи, что представители тѣхъ же группъ, семействъ и классовъ во всѣ времена имѣли такое же распределеніе въ морѣ, какъ и теперь. Будучи поэтому вообще мало достовѣрнымъ, методъ этотъ становится все менѣе и менѣе надежнымъ, чѣмъ древнѣе осадки, къ которымъ онъ прилагается. То же самое слѣдуетъ сказать относительно сопоставленія литологического состава геологическихъ палластованій съ осадками современныхъ морей. Прежде всего здѣсь намъ приходится сравнивать между собою свѣжіе современные осадки съ отложеніями, въ которыхъ позднѣйшіе процессы внесли часто глубокія измѣненія. Только возстановивъ первоначальныя свойства, которыми обладалъ древній осадокъ непосредственно послѣ своего образованія, мы будемъ имѣть сравнимые между собою объекты, а для такого возстановленія необходимо изслѣдованіе осадочной породы со стороны ея петрографического состава, сложенія, включеній и т. д., которые должны отдѣлить процессы ея генезиса отъ позднѣйшихъ діагенетическихъ измѣненій. Подобныя изслѣдованія находятся, какъ мы знаемъ, лишь въ самомъ зачаткѣ, и только немногія области изучены съ этой

<sup>1)</sup> Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine aus Schweden. S. 68.

стороны<sup>1)</sup>. Но пусть даже первоначальные свойства какого нибудь древняго пласта восстановлены и пусть въ этомъ возстановленномъ видѣ онъ обнаруживаетъ полнѣйшее сходство съ какимъ нибудь современнымъ осадкомъ, мы и въ этомъ случаѣ не вправѣ выводить заключенія объ ихъ одинаковомъ происхожденіи. Одного петрографического сходства мало, необходимо, чтобы оба осадка обладали сходнымъ залеганіемъ и сопровождались близкими другъ другу отложеніями. Только въ томъ случаѣ, когда пласты, составляющіе продолженіе данного осадка, а также пласты, залегающіе въ его подошвѣ и кровлѣ, обнаруживаютъ сходство съ отложеніями, сопровождающими сходный современный осадокъ, только въ этомъ случаѣ мы можемъ утверждать объ ихъ одинаковомъ происхожденіи.

Очевидно, при решеніи вопроса о батиметрическомъ положеніи древнихъ осадковъ мы должны идти другимъ путемъ; а именно, сравнивать ихъ не съ осадками современныхъ морей, а между собою. При этомъ должны быть сравниваемы осадки, относящіеся къ той же эпохѣ или еще лучше къ тому же моменту въ жизни земли. Въ результатѣ такого изученія мы можемъ установить рядъ опредѣленныхъ фаций, болѣе или менѣе рѣзко отличающихся другъ отъ друга.

Установленныя такимъ образомъ фации будутъ, очевидно, соотвѣтствовать опредѣленнымъ районамъ осажденія или, какъ выражается нѣмцы, опредѣленнымъ Lebensbezirke. Въ распределеніи этихъ районовъ существовала несомнѣнно известная правильность, выражавшаяся въ томъ, что одни районы располагались вблизи другъ друга или даже рядомъ, другіе же, напротивъ, были значительно удалены другъ отъ друга, и въ промежуткѣ между ними располагались переходные районы. А отсюда слѣдуетъ, что какъ въ горизонтальномъ, такъ и въ вертикальномъ направлениі можетъ происходить смѣна лишь такихъ фаций, которые принадлежать соседнимъ районамъ осажденія. Основываясь на этомъ законѣ, получившемъ отъ проф. Вальтера название закона согласованія фаций (Korrelation der Facies), мы уже имѣемъ возможность разобраться въ любомъ комплексѣ древнихъ осадковъ и восстановить условія, въ которыхъ происходило ихъ осажденіе. Для этого необходимо, съ одной стороны, прослѣдить для каждого слоя измѣненія въ фаунѣ и литологическомъ составѣ, которая онъ претерпѣваетъ въ горизонтальномъ направлениі, а, съ другой стороны, установить смѣну фаций, происходящую въ вертикальномъ направлениі. Такимъ образомъ, вместо непосредственнаго сравненія древнихъ осадковъ съ современными мы должны идти путемъ сопоставленія смѣны фаций, подмѣченной нами среди древнихъ осадковъ, съ тѣмъ распределеніемъ районовъ осажденія (Lebensbezirke), которое наблюдается въ современныхъ моряхъ.

Возвратимся однако къ нашему ортоцератитовому известняку и постараемся выяснить условія, въ которыхъ совершилось его отложеніе. Но передъ этимъ скажемъ нѣсколько

<sup>1)</sup> Образцомъ подобнаго рода изслѣдований являются работы Кайѣ, особенно его послѣдняя работа: L. Cayeux. Contribution à l'etude micrographique des terrains sédimentaires. Mém. de la Soc. Géol. du Nord. Tome IV. 2. 1897.

словъ о возраженіяхъ, которые были сдѣланы Аnderssonу Гедстрѣмомъ. Возраженія эти направлены главнымъ образомъ противъ выставленной Аnderssonомъ гипотезы о подводномъ размываніи дна (submarine Corrosion) и о подводномъ образованіи конгломератовидной породы Нерике и Вестерготланда. Въ противоположность Аnderssonу Гедстрѣмъ считаетъ ее образовавшейся въ прибрежной полосѣ моря при наступившей трансгрессії<sup>1)</sup>). Присутствіе, съ одной стороны, такихъ же конгломератовъ среди ортоцератитовой толщи, а, съ другой стороны, описанная Аnderssonомъ „Corrosionsgruben“ — заставляютъ Гедстрѣма выставить положеніе, что ортоцератитовый известнякъ представляетъ изъ себя прибрежное образованіе, и что во время его отложенія происходили неоднократныя поднятія и опусканія морского дна. Насколько спра-ведливо это положеніе Гедстрѣма, мы увидимъ впослѣдствіи, здѣсь же отмѣтимъ только, что въ своихъ возраженіяхъ Аnderssonу Гедстрѣмъ стоитъ на болѣе правильной точкѣ зрењія, стараясь выяснить батиметрическое положеніе ортоцератитового известняка не путемъ сравненія его литологического состава съ осадками современныхъ морей, а путемъ изслѣдованія соотношеній между разными его фаціальными разновидностями.

Для выясненія вопроса о происхожденіи нашего ортоцератитового известняка, обратимся къ разсмотрѣнію профиля нашего глинта въ направленіи съ запада на востокъ. Прибрежное происхожденіе и трансгрессивное залеганіе песчаника Балтійскаго порта стоитъ въ всякихъ сомнѣній. Въ этомъ настъ убѣждаютъ обломочный характеръ породы, размытая поверхность ея ложа и, наконецъ, связанные песчанистымъ цементомъ обломки нижележащаго известняка въ основаніи песчаниковой толщи. Все это указываетъ на отступаніе моря и поднятіе морского дна, происходившія здѣсь передъ отложеніемъ песчаника. Этимъ отступаніемъ и объясняется отсутствіе здѣсь двухъ нижнихъ горизонтовъ азафовой толщи. Если мы обратимся теперь на востокъ отъ Балтійскаго порта, то прежде всего мы должны отмѣтить постепенный, переходъ обломочного прибрежнаго песчаника въ ревельскій вагинатовый известнякъ; какъ я говорилъ выше, зерна кварца постепенно пропадаютъ, и песчаникъ мало-по-малу смѣняется известнякомъ. Столь же постепенное измѣненіе наблюдается на границѣ азафовой и мегаласпісовой толщъ. Съ уменьшеніемъ величины пробѣла уменьшаются и слѣды размыванія. Верхняя поверхность мегаласпісовой толщи наиболѣе размыта подъ песчаникомъ Балтійскаго порта, весьма еще сильно размыта подъ Ревелемъ, гдѣ не хватаетъ 2 зонъ ( $B_{\text{m}}\alpha$  и  $B_{\text{m}}\beta$ ); начиная же съ Іоа, гдѣ недостаетъ всего только одной зоны ( $B_{\text{m}}\alpha$ ), слѣды размыванія становятся все слабѣе и слабѣе, но тѣмъ не менѣе они непрерывно продолжаются на всемъ протяженіи, гдѣ есть пробѣлъ въ напластованіи,

<sup>1)</sup> Luckan i lagerföljden, den kambriska faunans försvinnande och den undersiluriska faunans uppträdande förklaras sälunda på den sätt, att ofvannämnda områden under hela eller en del af denna tid legat öfver hafvet, hvarigenom ej några hafssediment bildats eller att, om sådana bildats under en eller flera sänkningsperioder dessa vid de mellanliggande höjningarna blifvit borteroderade. Hedström, l. c. S. 606.

т.-е. почти до самого Путилова. Съ такою же постепенностью основаниѣ азафовой толщи теряетъ мало-по-малу строеніе конгломерата, и фосфориты дѣлаются въ ней все рѣже и рѣже.

Такая постепенность въ измѣненіи профиля съ запада на востокъ, уже отмѣченная мною выше, прежде всего указываетъ намъ на непрерывность явлений, происходившихъ на всемъ этомъ пространствѣ, и общность вызвавшихъ ихъ причинъ. Если въ окрестностяхъ Балтійского порта перерывъ въ напластованіи обязанъ выдвиганію изъ подъ уровня моря и наступившей затѣмъ трансгрессіи, то очевидно, что и къ востоку отъ Балтійского порта перерывъ въ напластованіи былъ вызванъ тѣми же явленіями.

Итакъ мы пришли къ выводу, что отложенію азафового известняка всюду, гдѣ онъ начинается съ зоны  $B_{ш\beta}$  или  $B_{ш\gamma}$ , предшествовало отступаніе моря, и что онъ отложился при новой морской трансгрессіи, которая въ предѣлахъ русской силурійской площади шла съ востока на западъ, заняла сначала Петербургскую губернію, потомъ Эстляндію и дошла наконецъ до Балтійского порта и Оденсгольма. Такому толкованію, казалось бы, противорѣчить тотъ фактъ, что на всемъ протяженіи отъ Путилова до Іоа, т.-е. тамъ, гдѣ на горизонтѣ  $B_{ш\gamma}$  налагается сразу  $B_{ш\beta}$ , — первый изъ нихъ сохраняетъ приблизительно одинаковую мощность и является весьма мало размытымъ, будучи лишь слегка изрытъ съ поверхности. Вспомнимъ однако, что это явленіе наблюдалось довольно часто среди палеозойскихъ отложений даже тамъ, где другъ на друга налегаютъ пласты, отдѣленные весьма значительнымъ промежуткомъ времени. Примѣромъ можетъ служить хотя бы налаганіе девонскихъ пластовъ на наши силурійские известняки. Граница между ними представляеть почти всюду прямую или волнистую линію: настолько мало размытой и изѣденной является поверхность подстилающихъ пластовъ. Здѣсь же два смежныхъ пласта отдѣлены весьма короткимъ промежуткомъ времени (въ одну или 2 зоны), и потому слабое размываніе нижняго изъ нихъ вполнѣ понятно. Столь слабое размываніе поверхности подстилающихъ пластовъ объясняется еще тѣмъ, что море, изъ подъ уровня которого выступили эти пласты, представляло, повидимому, лагуну, лишенную сильного прибоя. Въ подтвержденіе этого предположенія приведу интересный разрѣзъ, который мнѣ удалось наблюдать на берегу Волхова близъ дер. Гадово у бывшей стеклянной фабрики. Слои мегаласписового известняка теряютъ здѣсь мало-по-малу свою обычную мощность, верхніе горизонты ихъ исчезаютъ, порода приобрѣтаетъ другой характеръ, вслѣдствіе чего дикари, желтаки и сѣрый фризъ здѣсь уже не отличимы. Весь подъярусъ  $B_n$ , обладающій здѣсь мощностью не болѣе 2,7 метра вместо обычныхъ 5,5—6 метровъ, вверху слегка размытъ и покрывается подъ очень острымъ угломъ горизонтомъ съ *Asaphus expansus*. Несогласное напластованіе и небольшой перерывъ здѣсь очевидны. Ненормальное заlegenіе пластовъ и измѣненный характеръ нижнихъ слоевъ, идущихъ на разработку, заставили предпринимателя бросить это мѣсто, прекративъ работы. Вслѣдствіе этого разрѣзъ прекращается, а на слѣдующей, ближайшей по мѣсту, очисти мы имѣемъ

опять нормальное напластование и слои нормального состава. Очевидно, въ указанномъ мѣстѣ во время отложения мегаласпировой толщи появился островокъ, покрывшійся снова водой къ началу отложения слоевъ съ *Asaphus expansus*. Какъ мы увидимъ далѣе, появление этого островка соотвѣтствуетъ по времени выступанію значительныхъ участковъ суши въ скандинавской силурійской области. Такое чередованіе участковъ моря съ выступающими изъ-подъ его уровня участками суши указываетъ съ одной стороны на то, что море не было очень глубоко, а съ другой стороны, что оно представляло рядъ лагунъ.

Изъ налегающихъ трансгрессивно слоевъ азафовой толщи только одинъ песчаникъ Балтійского порта, соотвѣтствующій, какъ мы видѣли, зонѣ  $B_{ш\gamma}$ , можетъ быть названъ настоящимъ прибрежнымъ образованіемъ. Несколько приближается къ нему ревельскій вагинатовый известнякъ, содержащій изрѣдка зерна кварца и представляющій въ своемъ основаніи конгломератъ, но зато глауконитовая порода съ фосфоритами, составляющая далѣе къ востоку основаніе азафовой толщи, не имѣетъ вовсе характера прибрежнаго образованія. Однако мы видѣли, что она тѣмъ не менѣе должна быть признана трансгрессивнымъ образованіемъ. Повидимому, наступаніе моря происходило довольно быстро, и область, бывшая дотолѣ сушею, погружалась сразу на такую глубину, которая уже лежала за предѣлами литоральной полосы, хотя и не далеко отъ нея, вслѣдствіе чего здѣсь сразу же за погруженіемъ начиналъ отлагаться известковый осадокъ. Но, дойдя до западной Эстляндіи (къ началу отложения зоны  $B_{ш\gamma}$ ), море замедлило свое наступательное движеніе, и потому мы наблюдаемъ здѣсь болѣе сильное размываніе подстилающаго мегаласпироваго подьяруса и развитіе осадковъ прибрежнаго типа. Только такимъ образомъ можетъ быть объяснено происхожденіе нашей глауконитовой конгломератовидной породы, залегающей между Іоа и Путиловымъ въ основаніи подьяруса  $B_{ш\gamma}$ .

Итакъ, ходъ отложенія нашего ортоцератитового известняка мы можемъ себѣ представить слѣдующимъ образомъ. Зона  $B_{ш\alpha}$  отложилась повсюду равномѣрно, но уже слѣдующія 2 зоны выклиниваются по направленію къ западу, указывая этимъ на поднятіе, надвигавшееся съ запада. Далѣе мы увидимъ, что въ Скандинавіи оно началось непосредственно за отложеніемъ зоны  $B_{ш\alpha}$ . Къ концу отложения зоны  $B_{ш\gamma}$  вся Эстляндія и западная половина Петербургской губерніи выступили изъ-подъ уровня моря, но уже сейчасъ за этимъ началось наступаніе моря, шедшее въ обратномъ направленіи съ востока на западъ. Въ началѣ море надвигалось быстро, но, дойдя до западной Эстляндіи, оно замедлило свое движеніе, вслѣдствіе чего здѣсь отложились осадки берегового типа. Ортоцератитовый известнякъ стоитъ такимъ образомъ въ непосредственной связи съ прибрежными осадками, и отложеніе его было временемъ значительныхъ перемѣщеній моря. Я считаю его поэтому образованіемъ сравнительно мелководнымъ, отложившимся въ морѣ съ плоскимъ дномъ, среди которого появлялись острова, вскорѣ вновь покрывавшіеся моремъ. Воды этого моря отличались спокойствіемъ, и у береговъ его не было сильнаго прибоя. По своимъ условіямъ оно напоминало современные лагуны.

Характерною особенностью осадковъ яруса *B* является нахожденіе въ нихъ глауконитовыхъ зеренъ. Если не считать нѣкоторыхъ горизонтовъ синей глины, заключающихъ рѣдкія зерна глауконита, то минералъ этотъ составляетъ исключительную принадлежность яруса *B*. Онъ встрѣчается здѣсь какъ въ песчаноглинистыхъ породахъ, такъ и въ известнякахъ; при этомъ содержаніе его, особенно въ известнякахъ, весьма колеблется. Не разбирая вопроса о происхожденіи глауконита, что завело бы насъ слишкомъ далеко, посмотримъ, не стоитъ ли его распределеніе въ соответствіи съ батиметрическимъ положеніемъ осадковъ. Начнемъ съ нижнихъ слоевъ.

Глауконитовый песчаникъ, начинающій собою ярусъ *B* и являющійся безусловно трансгрессивнымъ образованіемъ (ср. выше, стр. 3—4) почти сплошь переполненъ глауконитовыми зернами. Теряя кверху зерна кварца и переходя въ известнякъ, слой этотъ въ то же время бѣdnѣеть глауконитомъ. Содержаніе глауконита уменьшается здѣсь вмѣстѣ со смыною обломочного терригенного образованія органогеннымъ известковымъ осадкомъ, а такой переходъ былъ вызванъ, очевидно, нѣкоторымъ углубленіемъ



Углубленія на границѣ „краснаго“ и „желтаго“ слоевъ, заполненные глауконитомъ.  
Ямбургъ

моря или, вѣрнѣе, его расширеніемъ, вслѣдствіе чего осадокъ сталъ отлагаться дальше отъ побережья, чѣмъ прежде. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ содержаніе глауконита падаетъ по мѣрѣ удаленія отъ берега и, можетъ быть, по мѣрѣ возрастанія глубинъ.

Самые нижніе слои известняка, а именно *B<sub>n</sub>**α*, довольно богаты глауконитомъ, причемъ въ общемъ содержаніе его увеличивается по направленію къ западу. Въ этомъ горизонтѣ, особенно въ нижней его части, глауконитовыя зерна распределены не равномѣрно по всей породѣ, а скопляются въ наибольшемъ количествѣ въ нижней части каждого напластованія, образуя нижнюю его кайму и выполняя всѣ впадины и углубленія предыдущаго напластованія. Углубленія эти весьма разнообразны по своему виду; особенно рѣзко они выступаютъ на границѣ „краснаго“ и „желтаго“ слоевъ, гдѣ они имѣютъ цилиндрическую форму, вслѣдствіе чего на поперечномъ разрѣзѣ кажется, что два слоя смыкаются другъ съ другомъ посредствомъ шиповъ или пробокъ (см. прилож. рисунокъ). Эти шипы или пробки имѣютъ ярко зеленый цвѣтъ, и первое

впечатлѣніе таково, что они сплошь состоять изъ глауконита, между тѣмъ послѣдній образуетъ только ихъ оболочку, а впутри они состоять изъ того же известняка, что и вышележащее напластованіе<sup>1)</sup>. Кверху количество глауконита замѣтно уменьшается, затѣмъ опять располагается неправильная полоса, устланная глауконитомъ, и т. д. Совершенно такое же явленіе наблюдалъ Андерссонъ на известнякахъ зоны *Megalaspis limbata* въ Остерготландѣ и далъ ему название Corrosionsgruben. Такимъ образомъ явленіе это свойственно не только нашимъ известнякамъ, но обладаетъ повсемѣстнымъ распространеніемъ, причемъ какъ у насъ, такъ и въ Скандинавіи оно пріурочено къ нижнимъ горизонтамъ ортоцератитовой толщи (*B<sub>n</sub>**α*).

Что касается возникновенія этихъ неправильныхъ границъ между отдѣльными наслойніями, то Андерссонъ, вѣрный своему взгляду на глауконитъ, какъ на образованіе пограничной полосы между Flachsee и Tiefsee, считаетъ ихъ образовавшимися на довольно значительной глубинѣ, хотя и не отрицаетъ возможности образования многихъ изъ Corrosionsgruben и въ литоральной полосѣ<sup>2)</sup>). По его мнѣнію, они могли возникнуть либо отъ дѣйствія сверлящихъ организмовъ, либо подъ вліяніемъ химическаго раззѣданія, но не механическимъ путемъ и во всякомъ случаѣ безъ отступанія и наступившаго затѣмъ вновь надвиганія моря, какъ на этомъ настаиваетъ Гедстрѣмъ въ своихъ возраженіяхъ Андерссону<sup>3)</sup>). Въ какихъ однако условіяхъ происходило это подводное раззѣданіе и какими колебаніями условій оно сопровождалось — этого гипотеза Андерссона не объясняетъ, и въ этомъ ея слабое мѣсто. Самъ авторъ ея сознается, что его гипотеза о подводномъ размываніи далеко не разъясняетъ возникновенія этихъ неправильныхъ границъ между отдѣльными наслойніями и считаетъ даже самое название Corrosionsgruben не болѣе, какъ провизорнымъ<sup>4)</sup>). Итакъ Андерссонъ не пытается даже разгадать тѣ колебанія условій, которыми сопровождалось отложеніе разбираемаго осадка, между тѣмъ колебанія эти несомнѣнно и были причиной возникновенія описанныхъ границъ между отдѣльными наслойніями.

Дѣйствительно, затеки верхняго осадка, входящіе въ видѣ шиповъ и пробокъ въ подстилающее наслойніе, указываютъ намъ съ полною очевидностію на то, что преж-

<sup>1)</sup> Эти затеки и пробки были описаны еще Купферомъ въ его работѣ „Ueber die chemische Constitution der baltisch-silurischen Schichten. Archiv für Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I. Bd. V, S. 129, taf. I.

<sup>2)</sup> Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine. S. 50—57, 100. id. Om. fosforitbildning och fosforitförande sediment. S. 285—288.

<sup>3)</sup> I enlighet hvad jag framhållit i det föregående, anser jag, att korrasionsgroparna i Limbatakalken (och de dessa åtföljande fenomen) uppstår i sjelfva strandbrynet (eller då området låg höjd öfver havet) och jar tror sâlunda, att dessa företeelser tala för „torrläggningar“ af havsbottnen. Hedström. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande. S. 614—615.

<sup>4)</sup> Frågan rörande tydningen at dessa företeelser lämnades af mig oafdjord; jag antydde endast, att fördjupningarna kunde tämnas bildade antingen genom inverkan af organismer eller genom en oregelbundet förlöpande kemisk korrasion. En mekanisk korrasion kan enligt min uppfattning i detta fall ej haft varit den verkande kraften. Benämningen „korrasionsgropar“ är rent provisorisk och anser ej att ge uttryck för en bestämd genetisk tydning. Andersson. Om fosforitbildning etc. S. 285.

ній осадокъ успѣвалъ отвердѣть и покрыться углубленіями, и лишь послѣ этого начинать отлагаться новый осадокъ. Итакъ, значитъ, процессъ осажденія совершился съ остановками. При этомъ дно съ его углубленіями устипалось сначала тонкою каймою глауконита, затѣмъ начинать отлагаться известковый осадокъ, въ которомъ глауконитъ мало по малу становился все рѣже и рѣже, затѣмъ снова наступала остановка въ осажденіи, во время которой осадокъ успѣвалъ окрѣпнуть и покрыться углубленіями, и лишь послѣ этого вновь начинать отлагаться глауконитъ, за нимъ известнякъ и т. д. Причиною такихъ періодическихъ остановокъ въ процессѣ осажденія и столь же періодическихъ его возобновленій—могли быть, очевидно, только періодическая колебанія условій, вѣроятнѣе всего, періодическая колебанія уровня моря.

Естественнѣе всего, конечно, предположить, какъ это дѣлаетъ Гедстрѣмъ, что море здѣсь періодически то отступало, то вновь надвигалось, и что при каждой трансгрессіи отлагался новый осадокъ, начинающійся, какъ и другіе трансгрессивные осадки яруса *B*, съ глауконитовыхъ скопленій. Противъ такого взгляда однако возражаетъ Андерсонъ, причемъ возраженія его въ сущности сводятся къ слѣдующему. Во первыхъ, такихъ отступаній и наступаній моря приходится допустить не одно, не два, а цѣлый рядъ, что уже представляется мало вѣроятнымъ, тѣмъ болѣе, что всѣ они относятся къ небольшому сравнительно промежутку времени, да и самыя наслоенія являются черезчуръ тонкими, чтобы соотвѣтствовать каждое новой морской трансгрессіи. Однако, противъ этого возраженія можно было бы указать на то, что допущеніе пѣсколькихъ послѣдовательныхъ трансгрессій ни чѣмъ не менѣе вѣроятно, чѣмъ одной. Если трансгрессіи очень часто чередовались съ отступаніями моря, то послѣднее только указываетъ на то, что колебанія моря имѣли характеръ пульсаций. Какъ мы увидимъ впослѣдствіи, такой именно характеръ и долженъ быть приписанъ всѣмъ колебаніямъ, которые происходили въ водахъ, покрывавшихъ въ началѣ силурійскаго періода нашъ Прибалтийскій край и Скандинавію. Что отдѣльныя наслоенія являются весьма тонкими, то это также не должно удивлять насъ, тѣмъ болѣе что мы знаемъ, что въ современныхъ моряхъ глауконитъ отлагается именно тамъ, гдѣ наростаніе осадка идетъ весьма медленно.

Далѣе въ качествѣ возраженія противъ чередовавшихся отступаній и наступаній моря указывается на то, что границы наслоеній располагаются всегда параллельно другъ другу. Если бы новые слои осаждались послѣ періода отступанія, говорить Андерсонъ, то размытъ ложа могъ бы быть въ одномъ мѣстѣ сильнѣе, чѣмъ въ другомъ и потому образовались бы линзы, выклиниваніе слоевъ и т. д. Однако это соображеніе опровергается тѣмъ, что мы наблюдали, на примѣрѣ нашей глауконитовой породы, залегающей въ основаніи азафового подъяруса между Путиловымъ и *Io*. Трансгрессія тамъ несомнѣнна, и тѣмъ не менѣе верхній слой налагаетъ на нижній совершенно согласно, будучи отдѣленъ отъ него почти ровной линіей, при этомъ поверхность подстилающей свиты является лишь сравнительно мало размытою, обна-

руживая тѣ же Corrosionsgruben, которыя наблюдаются здѣсь на границѣ отдельныхъ наслоеній. Вотъ почему и обширное распространеніе описанныхъ пограничныхъ полосъ между наслоеніями также не можетъ служить возраженіемъ противъ трансгрессивнаго ихъ происхожденія.

Остается еще одно возраженіе, а именно, что наслоенія, налагающія на размытую, корродированную поверхность прежнихъ наслоеній, не имѣютъ характера конгломератовъ. Въ отвѣтъ на него я долженъ прежде всего указать на то, что участіе конгломератовъ совершенно необязательно для трансгрессивныхъ осадковъ. Укажемъ хотя бы на залеганіе нашихъ девонскихъ осадковъ на силурійскихъ известнякахъ. Далѣе, конгломераты на границѣ двухъ известняковыхъ наслоеній будутъ весьма мало отличаться какъ отъ вышележащей, такъ и отъ нижележащей породы, состоя изъ обломковъ известняка, составлявшаго ложа, связанныхъ известковымъ же цементомъ (примѣръ такого конгломерата мы видѣли уже въ глауконитовой породѣ, залегающей въ основаніи азафовой толщи у насъ въ Петербургской губерніи и Эстляндіи), и потому необходимы весьма тщательныя наблюденія, чтобы конгломератовая природа этихъ слоевъ была раскрыта; между тѣмъ до сихъ поръ мы не обладаемъ еще достаточно точными и надежными методами для распознаванія подобныхъ конгломератовъ. Я считаю весьма вѣроятнымъ, что дальнѣйшія изслѣдованія обнаружатъ среди горизонта  $B_{n\alpha}$  какъ у насъ, такъ особенно въ Скандинавіи, слои конгломератового сложенія. Предположеніе это тѣмъ болѣе вѣроятно, что Grönkalk и Ceratopygekalk, составляющіе начало известняковой свиты острова Эландъ, являются часто конгломератовидными, причемъ какъ ихъ нижняя граница, такъ и поверхности слоевъ подъ фосфоритоносными конгломератами обнаруживаютъ явленіе, совершенно тождественное съ вышележащими Corrosionsgruben.

Итакъ тѣ возраженія, которыя могли бы быть приведены противъ періодическихъ морскихъ трансгрессій, сопровождавшихъ отложенія горизонта  $B_{n\alpha}$  какъ у насъ, такъ и въ Скандинавіи, по моему мнѣнію устранимы, а потому гипотеза Гедстрѣма пріобрѣтаетъ значительную долю вѣроятія. Лично я думаю, что нѣть никакой необходимости принимать каждое новое наслоеніе, начинающееся съ глауконитовыхъ скопленій и залегающее на первоначальной поверхности предыдущаго наслоенія за трансгрессивный осадокъ, отложившійся при наступаніи моря на площадь, сдѣлавшуюся передъ тѣмъ сушою, тѣмъ болѣе что и самые Corrosionsgruben далеко не однапаково развиты въ каждомъ наслоеніи. Такъ, напримѣръ, у насъ Россіи глубокія впадины и ямы, которыя верхнее наслоеніе выполняетъ на подобіе шиповъ или пробоекъ, обнаруживаетъ всего одинъ слой (такъ называемый „красный слой“), всѣ же остальные пограничные полосы между наслоеніями, хотя и отмѣчены глауконитовыми скопленіями, но уже не имѣютъ такихъ рѣзкихъ слѣдовъ раззѣданія. Поэтому, вѣроятнѣе всего предположить, что море отступало далеко не всегда и не всюду между отложеніями отдельныхъ наслоеній. Тамъ, где оно отступало и отложившійся осадокъ успѣвалъ отвердѣть, тамъ раззѣданіе его, выразилось очень рѣзко, при-

чемъ получились настоящіе Corrosionsgruben. Въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ дѣло не доходило до отступанія моря и ограничивалось только обмелѣніемъ, тамъ осадокъ, невыступавшій изъ подъ морского уровня, оставался неотвердѣвшимъ, и потому послѣдовавшее затѣмъ его разѣданіе произвело лишь неясныя и неглубокія впадины и ямы.

Слѣдующій горизонтъ  $B_{\text{п}3}$ , какъ мы видѣли, почти лишенъ глауконита и представленъ на востокѣ желто-краснымъ, на западѣ голубовато-серымъ мергелемъ<sup>1)</sup>. Обилие прекрасно сохранившихъ тонкихъ скорлупокъ плеченогихъ указываетъ, какъ мнѣ кажется, на то, что отложеніе его происходило въ болѣе глубокомъ морѣ, чѣмъ предыдущаго горизонта, въ которомъ скорлупки тѣхъ же или близкихъ видовъ являются болѣе грубыми и все же хуже сохранившимися. Слои осадка являются снизу до верху однообразными, указывая этимъ на то, что отложеніе ихъ не сопровождалось никакими колебаніями моря. Отложеніе этого горизонта происходило, повидимому, въ спокойномъ бассейнѣ или бухтѣ, западный берегъ которой лежалъ гдѣ-то въ области нынѣшняго Балтійскаго моря. Къ такому заключенію приводитъ выклиниваніе осадка по направленію къ западу и отсутствіе соотвѣтствующихъ слоевъ въ Швеціи.

Вышележащій горизонтъ  $B_{\text{п}7}$  опять содержитъ глауконитовыя зерна, количество которыхъ въ общемъ возрастаетъ по направленію къ западу. У Неммевескъ, Іоа, Ревеля и Балтійскаго порта верхніе слои этого горизонта прямо переполнены глауконитомъ, причемъ послѣдній неправильно разсѣянъ въ породѣ, не образуя ни полосъ, ни рядовъ. Отложеніе горизонта  $B_{\text{п}7}$  происходило уже въ болѣе мелкомъ морѣ, чѣмъ горизонта  $B_{\text{п}3}$ . Плеченогія, встрѣчающіяся здѣсь и принадлежащи къ тѣмъ же видамъ, что и въ предыдущемъ горизонте, обладаютъ уже болѣе толстыми и грубыми скорлупками, причемъ количество разломанныхъ створокъ также увеличивается. Очертанія бухты или бассейна, въ которомъ отлагался этотъ горизонтъ, оставались почти тѣ же, что и въ предшествующую эпоху отложенія  $B_{\text{п}3}$ , съ тою только разницей, что глубины его сдѣлялись болѣе мелкими. Обмелѣніе моря, сопровождавшее осажденіе горизонта  $B_{\text{п}7}$ , закончилось, какъ мы уже знаемъ, его отступаніемъ на всемъ пространствѣ до Путилова, а можетъ быть и далѣе на востокѣ. Распределеніе глауконитовыхъ зеренъ въ этомъ горизонте чрезвычайно характерно: на западѣ ихъ больше, чѣмъ на востокѣ, и въ верхнихъ частяхъ горизонта больше, чѣмъ въ нижнихъ. Выпаденіе ихъ шло, очевидно, обильнѣе какъ по мѣрѣ приближенія къ берегу, такъ и по мѣрѣ обмелѣнія моря.

Переходимъ теперь къ подъярусу  $B_{\text{ш}}$ . Здѣсь прежде всего глауконитъ встрѣчается въ основаніи горизонта  $B_{\text{п}3}$ , гдѣ этотъ послѣдній налагаетъ непосредственно на мѣгаласпісовый известнякъ. Мы уже видѣли, что къ началу отложенія азафоваго подъ-

<sup>1)</sup> Лично на крайнемъ западѣ, у Ревеля и у Балтійскаго порта, въ немъ встрѣчаются неправильныя комочки или кучки мелкихъ глауконитовыхъ зеренъ.

яруса море оставило почти все пространство нынѣшнихъ выходовъ русскаго ортоцератитового известняка, но уже вскорѣ затѣмъ оно вновь начало занимать оставленную имъ область. Глауконитовая порода, залегающая въ основаніи азафового известняка между Іоа и Путиловымъ, и является осадкомъ этой трансгрессіи. Восточнѣе Путилова въ разрѣзахъ уже начинаетъ показываться горизонтъ  $B_{\text{ш}\alpha}$  (слои съ *Asaphus expansus*), сначала верхняя его часть, а потомъ и нижняя, причемъ всюду въ основаніи его обильно разсѣянъ глауконитъ. Хотя граница съ подстилающими слоями представляеть лишь слабо волнистую линію, я тѣмъ не менѣе полагаю, что и эта порода представляетъ собою трансгрессивный осадокъ, т.-е. что и здѣсь было отступаніе моря, хотя и не столь продолжительное, какъ тамъ, а именно оно длилось короче одного горизонта или зоны ( $B_{\text{ш}\alpha}$ ). Косвеннымъ подтвержденіемъ того, что и эта глауконитовая порода является трансгрессивнымъ отложеніемъ, является сохраненіе въ ней окаменѣостей. Такъ большинство изъ встрѣчающихся въ ней формъ, особенно же *Megalaspis acuticauda*, *Orthisina radians* и *Orthis callactis* являются болѣею частью поломанными и потертными, да и самыя зерна глауконита, переполняющія эту породу, тоже весьма мелки и какъ бы истерты.

Такимъ образомъ и здѣсь, такъ же, какъ и въ двухъ предыдущихъ случаяхъ (глауконитовый песчаникъ и глауконитовая полосы среди горизонта  $B_{\text{ш}\alpha}$ ), скопленія глауконита отмѣчаютъ собою осадки, отлагавшіеся непосредственно послѣ отступанія моря. Наблюденія эти стоять въполномъ соотвѣтствіи съ наблюденіями Кайѣ въ Парижскомъ бассейнѣ, гдѣ также скопленія глауконита отмѣчаютъ основаніе слоевъ, залегающихъ выше пробѣла въ напластованіи. Въ области, носящей позваніе „Golfe de Mons“ (на сѣверѣ Парижскаго бассейна) слои съ *Micraster breviporus* и *Micraster cor testudinarium* выклиниваются, и слой съ *Micraster cor anguinum* залегаетъ непосредственно на зонѣ *Terebratula gracilis*, верхняя поверхность которой является изрытой. При этомъ зона *Micraster cor anguinum* ничѣмъ не отличается по составу отъ подстилающей породы, кромѣ скопленія глауконита въ своемъ основаніи. Очевидно, здѣсь сейчасъ же по возвращеніи моря, какъ это совершенно правильно замѣчаетъ Кайѣ, возстановились обычныя условія, и началъ отлагаться нормальный осадокъ<sup>1)</sup>, т.-е., иными словами, произошло быстрое надвиганіе моря, вслѣдствіе чего осадки прибрежнаго типа отсутствуютъ. Въ такихъ же, очевидно, условіяхъ происходило и у насъ отложеніе глауконитоносныхъ породъ, залегающихъ непосредственно послѣ перерыва въ напластованіи. Слѣдовъ прибрежнаго происхожденія онѣ не обнаруживаютъ, да и

<sup>1)</sup> La craie à *M. c. anguinum* du bassin de Mons ne repose sur l'horizon à *T. gracilis* que par l'intermediaire d'une très mince couche glauconieuse. Il est remarquable qu'elle se présente dès sa base pour ainsi dire à l'état de craie blanche normale et que le phénomène d'émergence n'ait pas laissé une profonde empreinte sur la physionomie du dépôt. Dans ce cas il est de toute évidence que la vase crayeuse pouvait se déposer avec ses caractères ordinaires aussitôt après le retour de la mer et dans une eau très peu profonde. Cp. Cayeux. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires, p. 529.

кромъ того трудно предположить, чтобы глауконитъ могъ въ то время отлагаться въ прибрежной полосѣ, между тѣмъ, какъ теперь онъ не извѣстенъ ни въ литоральной ни въ сублиторальной полосѣ моря<sup>1)</sup>. Вѣрнѣе всего предположить, что отложение глауконитоносныхъ породъ совершалось при быстромъ навиганіи моря, вслѣдствіи чего мѣстности, покрывавшейся водой, сразу уходили на глубину, превосходившую глубину литоральной полосы. Въ тоже время надо признать, что образованіе глауконита происходило въ нижнесилурійскомъ морѣ на глубинахъ, значительно меньшихъ чѣмъ теперь. На это указываетъ намъ самый характеръ и залеганіе осадковъ, наиболѣе обильно содержащихъ глауконитъ. Такъ, глауконитовая порода, залегающая въ основаніи азафоваго подтѣяруса, стоитъ въ непосредственной связи съ прибрежными образованіями Балтійскаго порта, на что я обращалъ вниманіе уже раньше. Далѣе зерна глауконита буквально наполняютъ таѣ называемые глауконитовые пески и песчаники (Россія, Эландъ), а породы эти, отнюдь не будучи прибрежными образованіями, являются настоящими терригennыми осадками, и потому образованіе ихъ не могло происходить на значительныхъ глубинахъ, особенно въ такомъ спокойномъ морѣ, какимъ по всемъ признакамъ представляется бассейнъ, покрывавшій въ нижнесилурійскую эпоху наши балтійскія губерніи и Скандинавію. Косвеннымъ подтвержденіемъ того, что образованіе глауконитовыхъ породъ происходило на сравнительно незначительныхъ глубинахъ, являются сами зерна глауконита. Какъ извѣстно, въ большинствѣ случаевъ они представляютъ изъ себя ядра крошечныхъ раковинокъ, относимыхъ согласно опредѣленіямъ Эренберга, сдѣланнымъ еще въ 40 годахъ прошлаго столѣтія, къ корненожкамъ и птероподамъ. Однако Берлингъ, произведя недавно пересмотръ огромнаго количества матеріала изъ нашихъ силурійскихъ отложенийъ, вполнѣ отчетливо показалъ намъ, что глауконитовая ядра неправильно были отнесены Эренбергомъ къ этимъ классамъ, и что Эренбергъ въ данномъ случаѣ былъ даже не совсѣмъ безпристрастенъ, такъ какъ опредѣленія эти стояли въ связи съ его взглядами, развивамыми имъ въ другихъ его работахъ<sup>2)</sup>. Судя по внѣшнему виду и характеру завиванія раковины ядра эти скорѣе всего мелкія гастроподы или даже молодыя особи гастроподъ, а этотъ

<sup>1)</sup> Въ настоящее время образованіе его идетъ наиболѣе обильно у нижняго предѣла морского волненія, т.-е. на глубинѣ отъ 360 до 550 метровъ, хотя онъ встрѣчается и глубже (до 3600 м.). Мѣстомъ нахожденія его являются исключительно терригенные образованія вблизи континентальныхъ массъ. Чѣмъ мористѣе, тѣмъ онъ становится рѣже, будучи совершенно непрѣстенъ по серединѣ океаническихъ бассейновъ. Тамъ, где рѣки выносятъ въ море большое количество материковаго ила и песка, и гдѣ потому происходитъ быстрое накопленіе осадка, глауконитъ сравнительно рѣдокъ, напротивъ, онъ встрѣчается обильно тамъ, где накопленіе осадка совершается медленно. Для образованія глауконита наиболѣе благопріятны побережья, сложенные изъ древнихъ кристаллическихъ породъ, отсутствіе большихъ рѣкъ, выносящихъ иль и песокъ, и спокойная вода; морская теченія, проходящія мимо кристаллическихъ породъ и обогащающіяся поэтому солями, способствуютъ образованію глауконита. Таковы условія, въ которыхъ проходитъ образованіе глауконита въ современныхъ моряхъ.

Joh. Walther. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893—94, S. 831—834.

<sup>2)</sup> Н. И. Берлингъ. Мелкіе организмы нижняго силура балтійско-ладожскаго глинта. Изѣ. Общ. Горн. Инж. 1904. № 6, стр. 44—51 и табл.

классъ ископаемыхъ населялъ болѣе мелкія части нижнесилурійскаго моря, такъ какъ если обратиться къ нашимъ известнякамъ, то мы увидимъ, что гастроподы усиливаются въ немъ по направлению къ западу, т.-е. въ томъ направленіи, въ какомъ отложенія пати дѣлаются болѣе мелководными. Особенно отчетливо усиленіе гастроподъ въ этомъ направлении обнаруживаетъ горизонтъ  $B_{ш\gamma}$ , въ которомъ въ наибольшемъ изобилии они встречаются около Іоа, Ревеля и Тишера, т.-е. въ непосредственной близи перехода известняка въ песчаникъ.

Ни въ слѣдующемъ горизонтѣ  $B_{ш\gamma}$  (и его аналогъ — песчаникъ Балтійского порта), ни въ одномъ изъ вышележащихъ пластовъ силурійской системы глауконитъ больше не попадается и притомъ не только у насъ, но и въ Скандинавіи, между тѣмъ какъ и въ слѣдующія эпохи происходили колебанія моря и трансгрессіи, отлагались конгломераты, пески, песчаники и, наконецъ, известняки, казалось бы сходные и по составу, и по фаунѣ съ ортоцератитовымъ известнякомъ. Я лично не могу дать въ настоящее время никакого объясненія этому факту и потому ограничиваюсь лишь тѣмъ, что отмѣчаю его.

Мы прослѣдили шагъ за шагомъ распределеніе глауконита въ нашихъ силурійскихъ отложеніяхъ, стараясь связать его съ тѣми явленіями, которыя обозначились для насъ изъ совмѣстнаго изученія фауны и разрѣзовъ нашихъ низшихъ силурійскихъ пластовъ. Постараемся же сгруппировать тѣ выводы, къ которымъ мы пришли относительно роли глауконита и его горизонтального и вертикального распределенія въ нашихъ силурійскихъ образованіяхъ, отнюдь не распространяя ихъ на другія области выходовъ глауконитоносныхъ породъ (въ другихъ странахъ и другихъ системахъ). Выводы эти слѣдующіе:

1. Не встрѣчаясь почти вовсе въ кембрійскихъ образованіяхъ (исключеніе синяя глина, въ которой мѣстами встрѣчаются вкрапленныя глауконитовые зерна), глауконитъ характеризуетъ у насъ нижніе слои силурійской системы, начиная съ глауконитового песка и кончая нижнею частью азафового известняка. Словомъ, нашъ ярусъ  $B$  является въ то же время какъ бы глауконитовой зоной въ основаніи нашей силурійской системы, такъ какъ выше глауконитъ неизвѣстенъ.

2. Въ предѣлахъ этой глауконитовой зоны глауконитъ распределенъ весьма неравномѣрно. Наиболѣе обильныя его скопленія характеризуютъ породы, трансгрессивно отложившіяся послѣ перерыва въ напластованіи, вызывавшихся отступаніемъ моря (глауконитовый песокъ, основаніе азафовой толщи, а также глауконитовая полосы въ горизонтѣ  $B_{п\alpha}$ ).

3. Породы, въ которыхъ онъ встрѣчается (песчаники и известняки) въ наибольшемъ количествѣ, имѣютъ конгломератовидный характеръ и содержать фосфорную кислоту. Граница этихъ породъ отъ нижележащихъ пластовъ весьма рѣзкая, и поверхность послѣднихъ носитъ слѣды размыванія.

4. Въ вертикальномъ разрѣзѣ увеличеніе числа глауконитовыхъ зеренъ совпадаетъ съ

даєть съ отрицательнымъ движеніемъ берегової линії (обмелѣніе моря, отступаніе), тогда какъ уменьшеніе ихъ числа совпадаетъ съ положительнымъ движеніемъ (углубленіе моря, надвиганіе).

5. Въ предѣлахъ одного и того же горизонта содержаніе глауконита больше тамъ, гдѣ отложеніе происходило на меньшей глубинѣ и ближе къ берегу. Чѣмъ на большей глубинѣ и дальше отъ берега отлагался осадокъ, тѣмъ количество глауконита меньше.

6. Есть всѣ оспованія предполагать, что при надвиганіи моря только въ томъ случаѣ отлагались глауконитовые осадки, когда это надвиганіе происходило быстро. Если же надвиганіе останавливалось или замедлялось, то начинайтъ отлагаться осадокъ прибрежнаго типа, липеній глауконита.

Установивъ эти положенія, разсмотримъ теперь вкратцѣ силурійскіе осадки того же возраста, развитые въ Скандинавіи. Прежде всего глауконитоносныя отложенія составляютъ здѣсь также зону въ основаніи силурійской системы<sup>1)</sup>, и вѣнѣ ея почти неизвѣстны; исключеніе представляютъ развѣ Obolus-konglomerat Далекарліи и Эландскій Acrothele konglomerat. Почти всюду въ Скандинавіи, какъ отмѣчаетъ Андерссонъ, нижнесилурійская свита начинается съ глауконитоносныхъ слоевъ, которые большою частью по своему возрасту принадлежатъ къ Ceratopygeregion, но по всей вѣроятности представляютъ въ разныхъ мѣстахъ образованія неодинакового возраста, будучи такимъ образомъ вводною фаціею нижнесилурійскихъ пластовъ<sup>2)</sup>. Другимъ поясомъ залеганія глауконита является въ Скандинавіи Undre Asaphuskalk, или, что то же, Undre grå ortocerkalk, содержащей всюду въ своемъ основаніи глауконитовую породу. Что касается вышележащихъ пластовъ то они, какъ же, какъ и въ Россіи, лишены глауконита. Сходство, какъ мы видимъ, полное. Переходимъ теперь къ отдѣльнымъ горизонтамъ.

Какъ я уже говорилъ, изъ трехъ горизонтовъ нашей мегаласпісовой толщи въ Швеціи развитъ только одинъ нижній горизонтъ *B<sub>n</sub>α*, представленный здѣсь Undre röd или известняками Planilimbatakalk и Limbatakalk. Соответствуя нашему горизонту *B<sub>n</sub>α* по своей фаунѣ, известняки эти обнаруживаютъ полнѣйшее сходство и по своему петрографическому сложенію, такъ какъ въ нихъ имѣются тѣ же Corrosionsgruben, и то же расположение глауконита полосами. Сличая, впрочемъ, описанія скандинавскихъ авторовъ съ своими наблюденіями, а также вспоминая нѣкоторые видѣнія мною

<sup>1)</sup> Die bedeutendsten Glaukonitvorkommnisse finden sich nur in der grossen Glaukonitzone an der Basis Untersilurs und in dem nordölandischen Asaphuskalke. Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine. S. 89.

<sup>2)</sup> Das obige Uebersicht dürfte ein deutliches Bild des seit geraumen Zeit bekannten Umstandes liefern, dass innerhalb des ganzen skandinavisch baltischen Silurgebietes die undersilurische Schichtenreihe fast überall mit glaukonitreichen Schichten anfängt. Ob alle diese glaukonitführenden Gesteine, welche in den meisten Fällen in die Ceratopygeregion verwiesen werden, gleichaltrige Bildungen sind, kann zur Zeit nicht entschieden werden. Möglicherweise bilden sie zusammen eine zwar an verschiedenen Punkten verschiedenalterige, aber über das ganze Gebiet petrographisch gleichförmige Einleitungsfacies der untersilurischen Sedimentserie. Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine. S. 68.

штуфы Undre röd, приходишь къ заключенію, что шведскій эквивалентъ нашего горизонта  $B_{\text{II}}\alpha$  обладаетъ болѣшимъ содержаніемъ глауконита. Фактъ этотъ вполнѣ согласуется съ моимъ положеніемъ о томъ, что въ предѣлахъ того же горизонта содержаніе глауконита болѣше тамъ, гдѣ отложеніе происходило на меньшей глубинѣ и ближе къ берегу. Признать же меньшую глубину и большую близость къ берегу мы должны за шведскими отложеніями, такъ какъ тамъ вслѣдъ за ихъ осажденіемъ море отступило и образовало сушу, между тѣмъ какъ у насъ произошло наоборотъ нѣкоторое углубленіе моря (горизонтъ  $B_{\text{II}}\beta$ ).

Слѣдующій отдѣлъ шведскаго ортоцератитового известняка Asaphuskalk или Undre grå начинается, какъ и у насъ въ восточной Эстляндіи и въ западной части Петербургской губерніи, со слоевъ съ *Asaphus raniceps*, соответствующихъ нашему горизонту  $B_{\text{III}}\beta$ . Въ основаніи ихъ, такъ же какъ и у насъ, залегаютъ глауконитовыя скоплѣпія<sup>1)</sup>. Постелью этихъ слоевъ являются почти всюду известняки зоны Limbata, слѣдовательно здѣсь также имѣется перерывъ въ напластованіи, и притомъ болѣше, чѣмъ у насъ, обнимая не только зону  $B_{\text{II}}\alpha$ , по также зоны  $B_{\text{II}}\beta$  и  $B_{\text{II}}\gamma$ . Словомъ, какъ составъ глауконитовой породы, лежащей въ основаніи Undre grå, такъ и ея фауна, а также то обстоятельство, что она залегаетъ послѣ перерыва—представляютъ вполнѣ параллель съ глауконитовой породой, залегающей у насъ между Ioa и Путиловымъ въ основаніи азафовой толщи. Такое сходство естественно вызываетъ предположеніе, что и въ Швеціи слои возраста *Asaphus raniceps* являются осадкомъ трансгрессивнымъ. Предположеніе это представляется мнѣ настолько вѣроятнымъ, что я рѣшаюсь высказать его, какъ гипотезу, и убѣжденъ въ томъ, что скандинавскими учеными вскорѣ будутъ собраны данные, устанавливающія трансгрессивный характеръ этого осадка, тѣмъ болѣе что уже теперь имѣются указанія этого рода. Такъ Гольмъ показалъ, что сифоны ортоцератитовъ, встрѣчающіеся въ основаніи Undre grå на Эландѣ, сначала были наполнены породой, затѣмъ вымыты изъ нея и просверлены сверлящими организмами и потомъ снова отложились вмѣстѣ съ осадкомъ, т.-е., иными словами, залегаютъ здѣсь, какъ галька, во вторичномъ мѣсторожденіи, и потому слой, ихъ заключающій, долженъ быть признанъ конгломератомъ<sup>2)</sup>.

Кромѣ глауконитовой породы въ основаніи азафового яруса въ Скандинавіи встрѣчаются, какъ и у насъ, пастоящіе конгломераты прибрежнаго типа безъ глауконита, отвѣчающіе нашему Ревельскому известняку и песчанику Балтійскаго порта. Такимъ конгломератомъ является уже упоминавшійся нами нѣсколько разъ *Strophomena Jentzschi Konglomerat*, открытый Аnderссономъ. Будучи твердо убѣжденъ въ томъ, что события, происходившія въ нижнесилурійскую эпоху, разыгрывались параллельно у насъ и въ

<sup>1)</sup> Undre grå glaukonitförande Orthocerkalk Тулльберга и Glaukonitzone des unteren Asaphuskalkes Аnderссона.

<sup>2)</sup> G. Holm. Om de endosifonala bildningar hos familien Endoceratidae. Geol. Fören. Förh. Bd. XVII. Häft 6.

Скандинавії, я полагаю что конгломератъ этотъ соотвѣтствуетъ также и по возрасту только-что пазваннымъ нашимъ породамъ. Мнѣ представляется, что и въ Скандинавії наступаніе моря, начавшееся съ отложенія слоевъ съ *Asaphus expansus*, послѣ отложенія зоны *Asaphus raniceps*, какъ и у насъ, слегка замедлилось, вслѣдствіе чего и здѣсь, такъ же какъ и въ западной Эстляндіи, начали отлагаться конгломераты прибрежнаго типа, по своему возрасту отвѣчающіе волховскому горизонту *B<sub>III</sub>*.

Мнѣ кажется, приведенные мною данныя достаточно убѣдительно говорять въ пользу того, что какъ наши, такъ и Скандинавскіе ортоцератитовые известняки (т.-е. известняки яруса *B*), представляютъ изъ себя отложенія неглубокаго моря, осаждавшіяся притомъ съ перерывами, причиною которыхъ были отступанія и наступанія моря. Въ связи съ этими колебаніями морского уровня среди известняковъ могутъ быть различаемы фаціи или, вѣрнѣе, петрографическіе типы. Такими типами являются: во первыхъ, фосфоритоносные известняки, представляющіе въ основаніи конгломератъ изъ округленныхъ желваковъ фосфорита,—отложеніе ихъ происходило, повидимому, вблизи берега, такъ какъ они непосредственно переходятъ въ обломочный песчаникъ прибрежнаго происхожденія; во вторыхъ, конгломератовидная порода съ глауконитомъ и фосфоритами, отлагавшіяся, какъ я полагаю, при быстромъ надвиганіи моря; въ третьихъ, известняки, въ которыхъ глауконитъ располагается неправильными полосами (т. наз. *Corrosionsgruben*),—отложеніе ихъ сопровождалось отступаніями и обмелѣніями моря; въ четвертыхъ, известняки съ неправильно разбросанными зернами глауконита, и наконецъ, пятый типъ — чистые известняки безъ глауконита, представляющіе отложеніе болѣе значительныхъ глубинъ, чѣмъ четвертый типъ. Кромѣ такихъ чисто петрографическихъ типовъ среди известняковъ яруса *B* замѣчаются также отличія въ составѣ ихъ фауны. Такъ уже давно Шмидтомъ было подмѣчено, что у насъ на востокѣ въ известнякахъ яруса *B* (а также и *C*) преобладаютъ трилобиты и плеченогія, тогда какъ на западѣ — первенствующее мѣсто занимаютъ уже головоногія, а также брюхоногія. Фактъ этотъ, казавшійся до послѣдняго времени мало понятнымъ, въ настоящее время находить себѣ объясненіе въ томъ, что известняки, развитые на востокѣ нашей силурійской площади, отлагались на большихъ глубинахъ и дальше отъ берега, чѣмъ известняки, развитые въ Эстляндіи. Такимъ образомъ фація известняковъ съ трилобитами и плеченогими должна быть признана образованіемъ болѣе глубоководнымъ, нежели фація известняковъ съ головоногими и брюхоногими, въ противоположность мнѣнію Фреха, утверждающаго въ своей *Lethaea geognostica* какъ разъ обратное<sup>1)</sup>.

Мы разобрали послѣдовательно всѣ слои нижнесилурійскихъ отложений Россіи и Скандинавії, стараясь выяснить условія, въ которыхъ совершалось ихъ осажденіе, но нашъ обзоръ будетъ неполнымъ, если мы не упомяннемъ еще о своеобразныхъ осадкахъ

<sup>1)</sup> Fritz Frech. *Lethaea geognostica*. I Theil. *Lethaea palaeozoica*. 2 Bd. 1 Lieferung. S 67—69. Die Faciesentwicklung des Silurs.

вклинивающихся мѣстами среди разобранныхъ нами известняковыхъ и песчаниковыхъ отложенийъ. Я разумѣю такъ называемые граптолитовые сланцы, содержащіе изъ иско-  
паемыхъ остатковъ почти однихъ только граптолитовъ. Въ русско-скандинавской области они являются какъ бы антагонистами известняковъ съ трилобитами, плеченогими и головоногими, представляя вмѣстѣ съ ними двѣ крайнія фациі въ развитіи скандинаво-  
русской силурійской системы. Гдѣ развиты известняки, какъ, напр., на Эландѣ или  
у насъ въ Россіи, тамъ совершенно отсутствуютъ сланцы, и наоборотъ, гдѣ развиты  
сланцы, какъ, напр., въ Сканіи (Шоненъ), тамъ известняки являются лишь спорадически  
въ видѣ банокъ, вклинивающихся между сланцами. Какъ жили граптолиты, были ли  
они прикрепленными или свободно плавающими организмами, и на какой глубинѣ  
происходило преимущественно ихъ накопленіе — мы не знаемъ, но одно несомнѣнно,  
и въ этомъ единодушно согласны всѣ изслѣдователи, а именно, что отложеніе грапто-  
литовыхъ сланцевъ происходило вдали отъ берега въ открытомъ морѣ и на глубинахъ  
довольно значительныхъ. Въ пользу такого вывода неопровергимо свидѣтельствуетъ  
распространеніе какъ самихъ сланцевъ, такъ и находящихся въ нихъ граптолитовъ.  
Граптолитовые сланцы извѣстны кромѣ Скандинавіи также въ Англіи, Шотландіи,  
Бельгіи, Франціи, Испаніи и др. странахъ западной Европы, въ Америкѣ и даже  
Австраліи, и при этомъ всюду въ нихъ встрѣчаются однѣ и тѣ же формы граптоли-  
товъ. Такое обширное распространеніе граптолитовыхъ сланцевъ съ ихъ однообразною  
фауною представляетъ полную противоположность известнякамъ, особенно нижне-  
силурійскимъ. Въ нижнемъ отдѣлѣ системы известняки вообще рѣдки, и если гдѣ  
встрѣчаются, то фауна ихъ носить мѣстный характеръ. Таковы всѣ нижнесилурійские  
известняки русско-скандинавской провинціи, въ особенности же разбираемый нами  
ярусъ *B*, который, какъ мы только что видѣли, является во всякомъ случаѣ отложеніемъ  
незначительныхъ глубинъ.

Взглядъ на граптолитовые сланцы, какъ па образованіе сравнительно глубокаго  
моря, находитъ себѣ косвенное подтвержденіе въ томъ, что сланцы эти, въ общемъ  
весьма рѣдкіе среди яруса *B*, встрѣчаются здѣсь лишь тамъ, гдѣ известняки сравни-  
тельно бѣдны глауконитомъ или даже лишены его, т.-е., согласно только что выве-  
денному положенію, отложились дальше отъ берега. Примѣромъ являются Норвегія и  
Шоненъ (Сканія). Наоборотъ, чѣмъ обильнѣе разсѣянъ въ нихъ глауконитъ, тѣмъ  
рѣже прослои граптолитовыхъ сланцевъ, и наконецъ на Эландѣ и въ Россіи прослоевъ  
этихъ вовсе нѣтъ.

Обладая столь обширнымъ распространеніемъ, граптолиты отличаются кромѣ того  
еще тѣмъ, что отдѣльные формы ихъ существовали сравнительно короткій періодъ и  
затѣмъ смѣнялись новыми формами. Эта характерная особенность граптолитовъ въ связи  
съ ихъ космополитизмомъ дѣлаетъ ихъ весьма удобными для геологической хронологіи,  
такъ какъ съ ихъ помощью могутъ быть устанавливаемы зоны и горизонты, имѣющія  
обширное, почти повсемѣстное распространеніе. Зоны, установленные Лапвортомъ

для Шотландії и Тулльбергомъ для Шонена (Сканії), оказывается, могутъ быть прослѣжены далеко за предѣлами этихъ странъ съ тѣми же формами граптолитовъ. Такимъ образомъ, въ силурійской системѣ на ряду съ прежнимъ дѣленіемъ, основаннымъ главнымъ образомъ на трилобитахъ и плеченогихъ, создалось новое подраздѣленіе на болѣе мелкія единицы—зоны и горизонты, отмѣчаемыя съ помощью граптолитовъ. Въ сравненіе съ нимъ подраздѣленіе известняковыхъ и песчанистыхъ отложенийъ является сильно отставшимъ, что, какъ мы видѣли, сильно затрудняетъ, съ одной стороны, параллелизацію различныхъ отложенийъ между собою, съ другой же стороны, тормозить обработку и изученіе ископаемыхъ остатковъ. Правда, случаи вклиниванія граптолитовыхъ сланцевъ въ отложения другихъ фаций и спорадическое появленіе граптолитовъ среди известняковъ и песчаниковъ позволяютъ подчасть установить болѣе детальное сравненіе между различными выходами, но отъ этого еще далеко до установленія той детальной хронологіи, которая одна только и въ состояніи разрѣшить вопросъ о ходѣ событий, сопровождавшихъ отложение той или иной свиты осадковъ. Я разумѣю подраздѣленіе осадковъ другихъ фаций на такие же горизонты и зоны, какіе были установлены для фации граптолитовыхъ сланцевъ. Попытку созданія такихъ зонъ для известняковъ, залегающихъ въ основаніи силурійской системы, и представляется настоящая работа. Силурійскія отложения нашего Прибалтійского края явились для этой задачи необыкновенно благодарнымъ полемъ, такъ какъ здѣсь на востокѣ Петербургской губерніи имѣется единственный полный непрерывный разрѣзъ яруса *B*, сложенный снизу до верху изъ осадковъ той же известняковой фации, непрерывность же свиты является важнѣйшимъ условіемъ для всякаго зонального дѣленія. Установленные мною зоны могутъ быть отличими и среди отложенийъ Скандинавіи, а потому являются какъ бы хронометромъ, по которому могутъ быть возстановлены события, происходившія въ началѣ силурійского периода въ русско-скандинавской провинціи.

## IV. ОБЩЕ ВЫВОДЫ.

Разобравъ послѣдовательно всѣ отложенія, залегающія въ основаніи силурійской системы Россіи и Скандинавіи и выяснивъ ихъ взаимныя отношенія и связь, пост到达емся теперь возстановить ходъ событий происходившихъ въ началѣ силурійскаго періода въ области, занимаемой нынѣ нашимъ Прибалтійскимъ и Приладожскимъ краемъ, Балтійскимъ моремъ и Скандинавіей.

Начнемъ наше разсмотрѣніе съ самаго наступленія силурійскаго періода. Но тутъ возникаетъ вопросъ, какой моментъ слѣдуетъ считать за его начало или, другими словами, гдѣ должна быть проводима среди отложений Россіи и Скандинавіи граница между кембрійскою и силурійскою системами. Въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ между обѣими системами есть перерывъ въ напластованіи, разграничение это проводится легко, напротивъ тамъ, гдѣ залегаетъ непрерывная свита осадковъ, обѣ системы связаны другъ съ другомъ настолько тѣснымъ переходомъ, что провести между ними границу чрезвычайно затруднительно. Такой случай мы имѣемъ въ Норвегіи, гдѣ, по изслѣдованиемъ проф. Брёггера, переходъ отъ яруса *Olenus* къ ортоцератитовому известняку совершается настолько постепенно, что, собственно говоря, граница между обѣими системами совершенно стирается и можетъ быть поэтому проводима въ любомъ мѣстѣ. При такихъ обстоятельствахъ за начало новой системы удобнѣе всего принять либо тотъ горизонтъ, гдѣ впервые появляются граптолиты, либо тотъ слой, въ которомъ встречаются первые азафиды. Проф. Брёггеръ выбралъ второе, и, слѣдя его примеру, всѣ скандинавскіе геологи стали проводить границу между системами непосредственно надъ диктіонемовымъ сланцемъ, т.-е. за начало силурійской системы были прияты въ Скандинавіи слои съ *Ceratopyge*, или, какъ теперь ихъ называютъ по предложению Брёггера, слои съ фауной *Euloma-Niobe*.

Въ 80-хъ годахъ Шмалензе, а потомъ Мобергу удалось открыть въ квасцовыхъ сланцахъ острова Эланда непосредственно надъ горизонтомъ съ *Dictyonema* три-

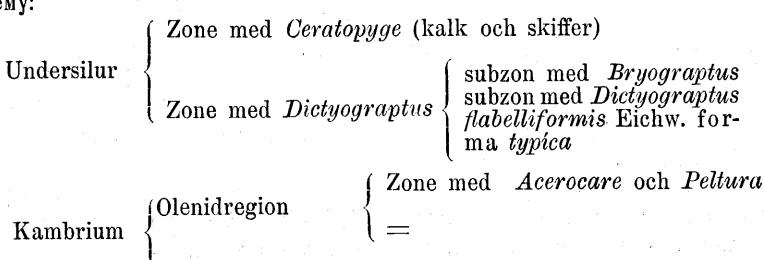
лобитовъ, принадлежащихъ родамъ *Shumardia* и *Ceratopyge*. Открытие это показало, что верхняя часть славцевъ Эланда не можетъ уже болѣе причисляться къ Olenusregion, а должна быть параллизована приблизительно съ Ceratopygeschiefer Норвегіи. Въ виду этого открытия, Мобергъ тогда же предложилъ, исходя изъ соображеній практическаго характера, главнымъ образомъ въ интересахъ упрощенія легенды при составленіи геологическихъ картъ, относить къ кембрійской системѣ не только *Dictyonemaschiefer*, но также и *Ceratopygeschiefer*, считая такимъ образомъ за основаніе силурійской системы известняковые слои съ *Ceratopyge* или *Ceratopygekalk*<sup>1)</sup>. Съ практической точки зренія предложеніе это имѣло цѣлый рядъ выгодъ, но съ научной стороны оно никоимъ образомъ не могло быть оправдано, такъ какъ при такомъ разграничении системъ граница между ними проводилась между двумя фаунистически столь тѣсно связанными между собою слоями, какъ *Ceratopygeschiefer* и *Ceratopygekalk*. Въ виду сказаннаго это предложеніе Моберга успѣха не имѣло.

Впослѣдствіи тотъ же Мобергъ внесъ нѣсколько иное предложеніе относительно проведенія границы между обѣими системами. Наблюдая береговые разрѣзы острова Эланда, онъ подмѣтилъ, что квасцовыі сланецъ, вѣнчающійся здѣсь горизонтомъ съ *Dictyoneta*, содержитъ вверху такие же прослои глауконитового сланца, которые залегаютъ въ вышележащихъ пластиахъ *Ceratopygekalk*. Въ виду столь очевидной связи диктіонемового сланца съ *Ceratopygekalk*, оба горизонта слѣдуетъ признать неотдѣлиммыми другъ отъ друга. Наблюденіе это побудило Моберга измѣнить свой прежній взглядъ на границу между системами, и онъ внесъ предложеніе считать за начало силурійской системы диктіонемовый сланецъ, какъ горизонтъ неотдѣлимый отъ *Ceratopygeschiefer* и *Ceratopygekalk*<sup>2)</sup>. Предложеніе это послѣднее время пріобрѣтаетъ все больше и больше сторонниковъ среди скандинавскихъ геологовъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе доказанной Мобергомъ тѣсной связи диктіонемового сланца съ слоями

<sup>1)</sup> Då sÅledes, sÅsom jag flerstädes framhållit, paleontologiska grunder ej på något sätt afgörande tala för, hvor gränsen mellan undersilur och kambrium i Sverige bör läggas, har jag ansett det bäst att vidhålla den af gammalt antagna, i viss mån petrografiska, gränsregleringen, enligt hvilken ceratopygekalken betraktats som undersilurens bas, helst som härmed  r för geologen i fältet en overs glig lättnad.

J. Chr. Moberg. Om gränsen mellan Sveriges Undersilur och Kambrium. Geol. Fören. Förh. 1890. Bd. XII. S. 450.

<sup>2)</sup> J. Chr. Moberg. Nya bidrag till utredning af frågan om gränsen mellan Undersilur och Kambrium (med Bihang). Geol. Fören. Förh. Bd. XXII, S. 523—539. Въ этой статьѣ Мобергъ предлагаетъ слѣдующую схему:



*Euloma-Niobe*, а также въ виду того, что при этой границѣ начало силурійской системы совпадаетъ съ первымъ появлениемъ граптолитовъ, играющихъ затѣмъ столь важную роль въ силурійскихъ отложеніяхъ. Но, кромѣ этихъ доводовъ, въ пользу послѣдняго предложенія Моберга можно было бы привести еще слѣдующія соображенія.

Какъ известно, въ настоящее время лишь тѣ изъ геологическихъ подраздѣленій считаются удачными, которые находятъ себѣ оправданіе въ перемѣщеніяхъ береговой линіи, происходившихъ въ минувшія времена. Особенно требование это выставляется по отношенію къ границамъ между крупными геологическими отдѣлами. За границу между ними должны быть по возможности выбиралы такіе моменты, которые характеризуются трансгрессіями моря. Сопровождалось ли такой трансгрессіей отложение диктіонемового сланца? Отвѣтъ на это даютъ намъ новѣйшія наблюденія А. Миквица, который, съ одной стороны, установилъ съ полною опредѣленностью трансгрессивный характеръ унгулитового или, какъ онъ предлагаетъ называть, оболоваго песчаника, а съ другой стороны, доказалъ его тѣсную связь съ диктіонемовымъ сланцемъ. Оказывается, оболовый песчаникъ уже въ самомъ низу содержитъ прослои сланца, которые постепенно увеличиваются кверху, и, наконецъ, сланецъ смынаетъ собою песчаникъ. Такая послѣдовательность въ замѣщеніи одного слоя другимъ съ полною очевидностью показываетъ намъ, что оба слоя составляютъ одно неотдѣлимое цѣлое и должны быть признаны за одинъ горизонтъ<sup>1)</sup>. Что касается залеганія оболоваго песчаника, то тотъ же Миквіцъ показалъ, что послѣдній располагается у насть на размытой поверхности пустого фукоиднаго песчаника, заполняя въ немъ углубленія и карманы, нерѣдко выстланные тонкимъ слоемъ сланца. Размытость ложа, на которомъ залегаетъ оболово-диктіонемовый горизонтъ, диагональная слоистость самого оболоваго песчаника, указывающая на прибрежное его происхожденіе, и, наконецъ, самое сохраненіе раковинъ, которые являются поломанными и истертными — все это служить неопровержимымъ доказательствомъ того, что оболово-диктіонемовый горизонтъ представляетъ осадокъ наступавшаго моря. Такимъ образомъ у насть въ Россіи отложение слоевъ съ *Dictyoneta* и *Obolus* сопровождалось морской трансгрессіей. Если мы вспомнимъ, что у насть нигдѣ нѣть слѣдовъ ни средняго, ни верхняго отдѣловъ кембрійской системы,

<sup>1)</sup> Dieses jüngste Glied (*Dictyonemaschiefer*) der cambrischen Schichtenfolge tritt bei uns zu oberst als eine compacte Masse von c. 4 m. Mächtigkeit auf; nach unten zu wechselt es mit Lagern eines lockeren Sandsteines, der stellenweise und namentlich in den höheren Lagern von Myriaden von Obolenschalen erfüllt ist.

A. Mickwitz. Ueber die Brachiopodengattung *Obolus*. S. 28. Далѣе тамъ же читаемъ:

Der eigentliche Obolensandstein der nach den Untersuchungen von F. Schmidt und mir untrennbar vom Dictyonemaschiefer ist. Letzterer lässt sich nämlich mit seinen charakteristischen Einschlüssen fast durchweg bis an die untere Grenze des ersten verfolgen und bildet häufig in dünneren Blättern geradezu seine äusserste Unterlage, (ibid. S. 30).

Въ дополненіе къ наблюденіямъ Миквица могу добавить, что въ верхнихъ слояхъ унгулитового песчаника по Ижорѣ мнѣ самому удалось найти *Dictyoneta flabelliformis* Eichw. Нахodka эта является новымъ подтвержденіемъ взгляда Миквица о тѣсной связи этихъ обоихъ слоевъ.

то самий фактъ трансгрессії пріобрѣтаетъ еще больше значенія, такъ какъ послѣдняя наступила послѣ продолжительного періода существованія у насъ суши.

Обращаясь къ Скандинавіи, прежде всего приходится отмѣтить, что здѣсь оболово-диктіонемовыі горизонтъ представленъ въ различныхъ выходахъ весьма неодинаково. Такъ, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ онъ представленъ однимъ только диктіонемовымъ сланцемъ, который вънчаетъ собою свиту квасцовыіхъ сланцевъ яруса *Olenus*, не отличалась отъ нихъ по составу и заключая даже, подобно имъ, линзы и прослои орстена<sup>1)</sup>. Въ другихъ мѣстностяхъ оболово-диктіонемовыі горизонтъ представленъ диктіонемовымъ сланцемъ, который подстилается оболовымъ песчаникомъ, какъ, напр., въ съверной части острова Эландъ, гдѣ, по наблюденіяхъ Гольма и Андерссона, сразу на *Oelandicus-Zone* и *Tessini-Zone*, т.-е. на слой, принадлежащіе среднему отдѣлу кембрійской системы, налегаетъ конгломератъ или брекчія съ *Obolus*, а надъ нею располагается *Dictyonemaschiefer*<sup>2)</sup>. Какъ видно, здѣсь мы имѣемъ условія, близкія къ нашимъ. Наконецъ, есть въ Скандинавіи мѣстности, гдѣ рассматриваемый горизонтъ представленъ однимъ только оболовымъ конгломератомъ безъ диктіонемового сланца. Такой случай мы имѣемъ въ Далекарлії, гдѣ силурійская система начинается слоями обломочного характера съ *Obolus* (*Oboluskonglomerat* и *Obolusgruskalk*), которые залегаютъ на вывѣтрившійся поверхности гранита<sup>3)</sup>. Такимъ образомъ, мы видимъ, что всюду, гдѣ оболово-диктіонемовыі горизонтъ залегаетъ безъ перерыва на сланцахъ съ фауной *Olenus*, онъ представленъ однимъ только грантолитовымъ сланцемъ, напротивъ, если между нимъ и подстилающими его слоями есть перерывъ въ напластованіи, то онъ слагается уже слоями обломочного характера съ *Obolus*, которые либо сопровождаются диктіонемовымъ сланцемъ, либо нѣтъ. Такой смѣшанный характеръ оболово-диктіонемового горизонта свидѣтельствуетъ о трансгрессії, сопровождавшей его отложеніе. Очевидно, ко времени осажденія этого горизонта верхнекембрійское море, покрывавшее многія области нынѣшняго Балтійскаго моря и Скандинавіи, стало раздвигать свои границы. Слѣдами этого раздвиганія морскихъ границъ и являются упомянутые нами оболовые песчаники и конгломераты, залегающіе на породахъ различного возраста: въ Далекарлії—на гранитахъ, на Эландѣ—на слояхъ яруса съ *Paradoxides*<sup>4)</sup>, у насъ въ Прибалтійскомъ краѣ—на пустомъ фукоидномъ песчаникѣ и, на-

<sup>1)</sup> Онъ залегаетъ болѣею частью непосредственно надъ зоною съ *Peltura* и *Sphaerophthalmus* (Эландъ, Остерготландъ, Іемтландъ), рѣже надъ зоною съ *Acerocare* (Норвегія, Шоненъ).

<sup>2)</sup> Сравни разрѣзы, приводимые у Гольма и Андерссона. Holm. Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palaeontologisk resa p  Oland.  fvers. af Kgl. Vet. Akad. Förh. 1882. № 7.

Andersson. Ueber cambrische und silurische phosphoritf rende Gesteine aus Schweden Bull. of the Geol. Inst. of Upsala 1895. Vol. II, S. 35—41, а также S. 46.

<sup>3)</sup> S. L. Törnquist.  fversigt över bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne. Sver. Geol. Unders Ser. C. № 57. 1883.

<sup>4)</sup> Конгломераты того же возраста встрѣчены у Омберга и Сторберга въ Остерготландѣ; по мѣнію Гольма, описавшаго ихъ, залеганіе ихъ указываетъ на то, что среди верхнекембрійскаго моря

конецъ, въ Псковской губерніи — въ размытыхъ слояхъ синей глины<sup>1)</sup>. Всѣ эти факты, указывающіе на то, что отложеніе оболово-диктіонемового горизонта было времепемъ обширной морской трансгрессіи, весьма расширившей размѣры бывшаго передъ тѣмъ бассейна, заставляютъ меня примкнуть къ мнѣнію Моберга, тѣмъ болѣе, что, какъ мы увидимъ далѣе, трансгрессія эта не была только мѣстнымъ явленіемъ, но находилась въ связи съ большими перемѣщеніями береговой линіи въ Западной Европѣ и Америкѣ.

Слѣдующіе по времени слои съ *Seratopyge* (*Seratopygeschiefer* и *Seratopygekalk*) или, какъ ихъ теперь называютъ по предложенію проф. Брёггера, слои, заключающіе фауну *Eulomata-Niobe*, уже не обладаютъ столь повсемѣстнымъ распространеніемъ, какъ оболово-диктіонемовый горизонтъ. Такъ, ихъ не имѣется вовсе у насъ въ Россіи, нѣть на островѣ Борнгольмѣ, кромѣ того они отсутствуютъ на Эландѣ (мѣстами), въ Остерготланда, Далекарліи, а также, по всей вѣроятности, въ Іемтланда и Нерике. Отсутствие рассматриваемыхъ слоевъ въ столь значительномъ количествѣ выходовъ заставляетъ предположить, что ко времени ихъ отложенія море значительно сократило свои размѣры, и многія области, бывшія во время отложенія оболово-диктіонемового горизонта подъ водой, теперь выступили изъ подъ уровня моря, другія же обмелѣли. Цѣлый рядъ фактовъ подтверждаетъ это предположеніе. Такъ, около Балтійского порта въ нижней части глауконитового песка встрѣчаются окатанные кусочки диктіонемового сланца. Очевидно, послѣдній послѣ своего осажденія успѣть выдвинуться изъ подъ уровня моря и принять свой современный видъ, и лишь затѣмъ былъ снова залитъ моремъ, отложившимъ глауконитовый песокъ. Слѣды такого же отступанія моря обнаруживаются разрѣзы Остерготланда и сѣверной части острова Эланда, такъ какъ и здѣсь отчетливо выраженъ трансгрессивный характеръ *Grönsand*. Наконецъ, на съуженіе границъ моря или, вѣрнѣе, на происшедшее его обмелѣніе указываетъ также то обстоятельство, что нигдѣ въ Балтійско-Скандинавской провинціи не имѣется грантолитовыхъ сланцевъ, эквивалентныхъ горизонту съ фауной *Eulomata-Niobe*. Послѣдній горизонтъ представленъ либо известнякомъ, либо сланцемъ, рѣдко песчаникомъ, причемъ очень часто осадки эти содержать глауконитъ.

Наступившая затѣмъ эпоха отложенія *Phyllograptusschiefer* и трилобитового горизонта съ *Megalaspides* характеризуется опять углубленіемъ моря и раздвиганіемъ его границъ. Первое выразилось въ томъ, что въ тѣхъ мѣстностяхъ, где отлагались передъ этимъ известняки съ *Seratopygefauna*, стали теперь отлагаться сланцы съ грантолитами,

здѣсь выдигались острова и участки суши, постепенно покрывавшіеся водой. Слѣдовательно, морская трансгрессія, наступившая ко времени отложенія оболово-диктіонемового горизонта, захватила и эту мѣстность.

Cp. G. Holm. Om Vettern—och Visingsöformation. Bihang till Kgl. Vet. Akad. Handl. Bd. 11. 1885. № 7. S. 6—9.

<sup>1)</sup> А. Карпинскій. О кембрисилурійскихъ и нѣкоторыхъ другихъ отложеніяхъ Псковской губерніи. Гора. Журн. 1887. II, стр. 26.

второе же—отложением во многихъ мѣстностяхъ, какъ, напр., у насъ въ Прибалтийскомъ и Приладожскомъ краѣ, осадковъ трансгрессивнаго характера, а именно, глауконитово-песчаной толщи, верхняя часть которой должна быть причислена къ горизонту съ *Megalaspides*<sup>1)</sup>. Описываемая трансгрессія захватила также Нерике, гдѣ надвигнувшееся море отложило Shumardiaschiefer, причемъ вводнымъ эпизодомъ къ его осажденію явилось здѣсь отложеніе известняка съ фосфоритовыми сростками, посыпшаго конгломератовидный характеръ<sup>2)</sup>.

Море, раздвинувшее свои предѣлы ко времени отложенія *Phyllograptusschiefer* вслѣдъ за этимъ весьма съузило свои границы. На это указываетъ прежде всего относящееся именно къ этому моменту обособленіе Скандинаворусской провинціи, гдѣ начали отлагаться ортоцератитовые известняки, не имѣющіе аналоговъ среди отложений Западной Европы. Вторымъ указаніемъ на сокращеніе моря или, вѣрнѣе, на его обмелѣніе является почти полное отсутствіе граптолитовыхъ сланцевъ и, наоборотъ, развитіе известняковъ, представляющихъ изъ себя, какъ это я старался показать въ предыдущей главѣ, отложеніе мелкаго плоскаго моря. Наконецъ, третьимъ указаніемъ на наступившее послѣ отложенія *Phyllograptusschiefer* обмелѣніе скандинаво-русскаго моря служить перерывы въ напластованіи среди слоевъ яруса *B*, являющіеся, какъ я объ этомъ говорилъ выше, слѣдствіемъ кратковременныхъ поднятій и отступаній въ отдѣльныхъ частяхъ бассейна.

Въ предѣлахъ обособившейся Скандинаво-русской провинціи условія не сразу установились одинаковыя во всѣхъ ея частяхъ. Такъ, въ западной ея половинѣ (Норвегія, Шоненъ, Іемтландъ, Вестерготландъ, Далекарлія) продолжалъ еще отлагаться *Phyllograptusschiefer*, между тѣмъ какъ въ восточной половинѣ началъ уже осаждаться ортоцератитовый известнякъ, а именно *Planilimbatakalk* (Остерготландъ, Эландъ, Россія). Лишь къ началу отложенія *Limbatakalk* условія во всѣхъ частяхъ Скандинаво-русскаго моря выравниваются, такъ какъ горизонтъ этотъ представленъ всюду, даже въ Шоненѣ и Норвегіи, известняками, сходными по составу и по фаунѣ.

Итакъ, вслѣдъ за трансгрессіей, отложениемъ которой явились *Phyllograptusschiefer* и горизонтъ съ *Megalaspides*, Скандинаворусское море стало отлагать ортоцератитовые известняки. Въ предыдущей главѣ я старался показать, что отложеніе этихъ известня-

<sup>1)</sup> Нижняя половина глауконитовой толщи, хотя и была выдѣлена нами въ особый горизонтъ *B<sub>1a</sub>*, также принадлежитъ эпохѣ *Phyllograptusschiefer* и *Megalaspides*. Отложеніе этихъ полуобломочныхъ слоевъ съ *Obolus siluricus* и *Obolus lingulaeformis* слѣдуетъ рассматривать какъ вступительную стадію осажденія. Въ такомъ ходѣ осажденія замѣчается полная аналогія съ тѣмъ надвиганіемъ моря, которое характеризовало собою отложеніе диктіонемового горизонта. Тогда вступительнымъ эпизодомъ явилось отложеніе слоевъ съ *Obolus Apollinis*, теперь осажденіе слоевъ также съ роговыми плеценогими *Obolus*, но принадлежащими уже другимъ видамъ.

<sup>2)</sup> Сравни описание профиля у Андерссона и Вимана.

J. G. Andersson. Ueber die cambrische und silurische prosphoritf黨rende Gesteine aus Schweden. S. 47—48.

C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. S. 2—5.

коеъ происходило въ плоскомъ мелкомъ морѣ и сопровождалось отступаніями и наступаніями. Въ началѣ такія наступанія и отступанія быстро слѣдовали другъ за другомъ и имѣли какъ бы характеръ пульсаций. Такими именно должны быть признаны колебанія, сопровождавшія отложенія горизонта  $B_{n\alpha}$ , вслѣдъ за осажденіемъ котораго началось постепенное отступаніе моря съ запада на востокъ. Я уже говорилъ о томъ, что два верхніе горизонта мегаласпісовой толщи составляютъ особенность лишь русской силурійской системы и за предѣлами Россіи вовсе не извѣстны, за исключеніемъ можетъ быть Норвегіи (и Шонена?). Въ Россіи они лучше всего развиты на востокѣ Петербургской губерніи. *Rhinaspidae*, ортизини, порамбониты и другія плеченогія, а также цистидеи, столь богато представленные у насъ, происходятъ большою частью именно изъ этихъ двухъ горизонтовъ. По направленію на западъ и тотъ, и другой горизонты уменьшаются въ мощности, обнаруживая стремленіе выклиниваться. Что это выклиниваніе дѣйствительно происходитъ, показываютъ ближайшіе къ Россіи выходы нижнесилурійскихъ отложенийъ въ Скандинавіи, а именно разрѣзы острова Эландъ, гдѣ на Limbatakalk налагаетъ сразу Asaphuskalk, соотвѣтствующей уже нашему  $B_{n\beta}$  (или частью даже  $B_{n\alpha}$ ), причемъ, судя по аналогіи съ нашими слоями (см. выше стр. 100), налаганіе это трансгрессивное. Очевидно, все время между отложеніемъ Limbatakalk и Asaphuskalk Эландъ представлялъ сушу, но вмѣстѣ съ Эландомъ выступили изъ подъ уровня моря также и всѣ остальные области Скандинавіи; исключеніе представляли Норвегія и, можетъ быть, Шоненъ, судя по тому что здѣсь въ Megalaspiskalk встречаются представители группы *Rhinaspidae* и многія другія русскія формы изъ подьяруса  $B_n$ , неизвѣстные въ другихъ выходахъ Скандинавіи. Итакъ, море, отступившее на востокъ вслѣдъ за отложеніемъ горизонта  $B_{n\alpha}$  и выдвинувшее этимъ большой выступъ суши на мѣстѣ теперешней Швеціи, покрывало во время отложенія горизонтовъ  $B_{n\beta}$  и  $B_{n\gamma}$  лишь нашъ Прибалтійскій край и Норвегію (съ Шоненомъ?), причемъ, надо думать, сообщеніе между ними уже не было въ прежней мѣрѣ свободно, но стѣснялось образовавшимся выступомъ суши. Отступаніе моря, по направленію къ востоку, начавшееся сейчасъ же по отложенію горизонта  $B_{n\alpha}$  продолжалось безостановочно во все время отложенія горизонтовъ  $B_{n\beta}$  и  $B_{n\gamma}$ , причемъ, къ концу отложенія верхняго изъ нихъ сушу сдѣлались также Эстляндія и Петербургская губернія.

Слѣдующая эпоха  $B_{n\eta}$  была напротивъ временемъ наступанія моря и его углубленія. Выступъ суши, образовавшійся въ предыдущія эпохи, постепенно покрылся моремъ, и къ концу эпохи  $B_{n\eta}$  совершенно исчезъ. Заливаніе этого выступа суши моремъ у насъ въ Россіи шло съ востока на западъ, въ Скандинавіи же оно распространялось отъ Норвегіи на сѣверъ и востокъ. Какъ я уже говорилъ выше, въ началѣ наступаніе моря шло быстро, и породы, слагающія основаніе подьяруса  $B_{n\eta}$ , имѣютъ

<sup>1)</sup> На углубленіе моря указывается между прочимъ появленіе въ этомъ подьярусе граптолитовыхъ сланцевъ въ Шоненѣ—горизонтъ *Fa* Тулльберга.

лишь слабо конгломератовидный характеръ и не могутъ быть рассматриваемы за прибрежныя образованія, но къ началу отложенія горизонта  $B_{III}$  море стало медленнѣе занимать оставшіеся еще участки суши, въ результатѣ чего получились настоящіе прибрежные конгломераты, лишенные глауконита (песчаникъ Балтійскаго порта, Strophomena Jentschi-Konglomerat).

Къ началу отложенія эхиносферитового известняка значительные выступы суши среди моря исчезли, и условія во всѣхъ частяхъ Скандинаво-руssкаго бассейна сдѣлялись приблизительно одинаковыми. Русскія и Скандинавскія отложенія, относящіяся къ этой эпохѣ, обнаруживаются уже полнѣйшее сходство между собою, какъ по своей фаунѣ, такъ даже и по составу слагающихъ породъ. Уже одно это указываетъ на углубленіе моря, но есть и другіе признаки, его подтверждающіе. Такъ именно въ это время во многихъ мѣстностяхъ Скандинавіи, напр., въ Шоненѣ и Норвегіи, вместо известняковъ стали отлагаться граптолитовые сланцы (Mellersta Graptolitsskiffer) <sup>1)</sup>.

Итакъ, начало силурійскаго періода было въ Скандинаво-руssкой области временемъ весьма значительныхъ колебаній морскаго уровня. Вслѣдъ за трансгрессіей, отложившей оболово-диктіонемовій горизонтъ, началось отступаніе и обмелѣніе моря, во время котораго отложились слои съ фауной *Euloma-Niobe*, затѣмъ снова наступила трансгрессія (вторая по счету), совпадающая съ отложеніемъ *Phyllograptusschiefer* и горизонта съ *Megalaspides*. Послѣ этой второй трансгрессіи Скандинаво-руssкое море, постепенно отступая, настолько обмелѣло, что среди него выдвинулся значительный выступ суши, но затѣмъ снова наступила трансгрессія, меньшаго размѣра, чѣмъ двѣ предыдущія, и море стало постепенно покрывать этотъ выступ суши. Наконецъ, къ началу отложенія эхиносферитового яруса, произошло новое углубленіе моря, можетъ быть также сопровождавшееся трансгрессіей.

Параллельно съ только что разобранными колебаніями моря происходила и смѣна фаунъ. Смѣна эта наблюдается среди осадковъ какъ граптолитовой, такъ и брахіоподово-трилобитовой фаций. Съ наступленіемъ силурійскаго періода въ глинисто-сланцевыхъ отложеніяхъ впервые появляются граптолиты, которые играютъ столь важную роль въ отложеніяхъ силурійской системы, въ отложеніяхъ же известняковой фации (кстати сказать почти неизвѣстной въ кембрійской системѣ) появляются новыя группы трилобитовъ (азафиды и др.), известковыя плеченогія, наутилиды и др. Первыми граптолитами могутъ считаться представители родовъ *Dictyograptus* (*Dictyonema*), *Bryograptus* и *Dichograptus*, характеризующіе такъ называемый диктіонемовій сланецъ, залегающій въ основаніи силурійской системы. Вышележащій *Phyllograptusschiefer*

<sup>1)</sup> На расширение моря къ этому времени указываетъ также сообщеніе Вимана о томъ, что въ Nordbaltisches Gebiet азафовые известняки отсутствуютъ и что на Limbatakalк здѣсь прямо налегаетъ Platyruskalk.

ср. C. Wiman. Ueber das Silurgebiet des Bottnischen Meeres. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala vol. I. 1892. S. 72.

или Undre Graptolitskiffer, отдаленный от него всюду осадками других фаций, заключаетъ уже иная группы граптолитовъ. Такимъ образомъ, фауна диктіонемового сланца должна быть признана самостоятельной, будучи по счету первою граптолитовою фауной русско-скандинавского силура. Такою же первою трилобитовою фауной является фауна *Euloma-Niobe*, характеризующаяся первымъ появленіемъ азафидъ, наряду съ которыми продолжаютъ еще жить потомки кембрійскихъ оленидъ. Фауна эта, неизвѣстная у насъ въ Россіи, полнѣе всего представлена въ Норвегіи, кромѣ которой она обнаружена въ пѣломъ рядѣ мѣстностей Скандинавіи, причемъ здѣсь въ большинствѣ выходовъ нельзя отличить горизонтовъ, установленныхъ Брѣггеромъ, вслѣдствіе чего слои эти именуются обыкновенно Ceratopygekalk. Въ тѣхъ же рѣдкихъ случаяхъ, гдѣ кромѣ Ceratopygekalk можетъ быть установленъ еще Ceratopygeschiefer, какъ, напр., на о. Эландѣ, этотъ послѣдній слой стоитъ въ тѣсной связи съ Dictyonemaschiefer, составляя его непосредственное продолженіе. Если первая трилобитовая фауна появляется не въ самомъ основаніи силурійской системы, а пѣсколько выше, то причиною этого надо считать то, что мы не знаемъ трилобитовой фации, одновременной диктіонемовому сланцу, оболовый же песчаникъ лишенъ трилобитовъ. Лишь послѣ того, какъ вслѣдъ за отложеніемъ диктіонемового сланца началось обмелѣніе моря, въ немъ стали отлагаться известняки и другие осадки, заключающіе первую трилобитовую фауну.

Вторая граптолитовая и вторая трилобитовая фауна опять появляются вмѣстѣ, и опять ихъ появленіе совпадаетъ съ углубленіемъ моря и его трансгрессіей. Второй трилобитовой фауной я считаю фауну *Megalaspides*, которая, какъ показываютъ изслѣдованія Вимана<sup>1)</sup>, а также мои наблюденія, настолько тѣсно связана съ фауной вышеупомянутаго мегаласписового известняка, что должна считаться ея первичной стадіей, а фауны *B<sub>1</sub>*<sup>α</sup>, *B<sub>1</sub>*<sup>β</sup> и *B<sub>1</sub>*<sup>γ</sup> дальнѣйшими ея видоизмѣненіями. Нѣкоторыя отличія и характерные особенности фауны *Megalaspides* или горизонта *B<sub>1</sub>*<sup>β</sup> отъ фауны вышеупомянутаго слоевъ мегаласписового плитняка объясняются тѣмъ, что отложенія, ее содержащія, осаждались вблизи берега въ мелкомъ морѣ, куда достигаль обломочный материалъ съ материка, тогда какъ послѣдующія фауны заключены уже въ чистомъ известковомъ осадкѣ. Третій трилобитовой фауной должна считаться фауна азафового известняка, отличія которой отъ предыдущей мегаласписовой фауны разобраны мною выше. Появленіе ея опять таки совпадаетъ съ углубленіемъ и надвиганіемъ моря.

Но вернемся ко второй граптолитовой фаунѣ. Этимъ именемъ, какъ я только что говорилъ, можно назвать фауну Undre Graptolitskiffer или Phyllograptusskiffer. Характерными представителями ея являются различные виды *Phyllograptus*, *Tetragraptus* и *Didymograptus*. Кромѣ только что упомянутаго сланца, формы, принадлежащія къ этой второй граптолитовой фаунѣ, встрѣчаются еще въ сланцѣ Га Шонена<sup>2)</sup>, залегаю-

<sup>1)</sup> C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. 1905.

<sup>2)</sup> Cp. S. A. Tullberg. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen Bildungen. Z. d. d. G. G. Bd. XXXV, 1883, S. 244.

щемъ непосредственно надъ банками азафового известняка и подъ Mellersta Graptolitskiffer, т.-е. въ слояхъ, соотвѣтствующихъ приблизительно нашему горизонту  $B_{III\gamma}$  (или  $B_{III\beta}$ ). Въ свою очередь и слои ортоцератитового известняка содержать спорадически граптолитовъ, причемъ формы, встрѣченныя въ азафовомъ известнякѣ, слѣдовательно, вмѣстѣ съ третьей трилобитовой фауной, принадлежать тѣмъ же видамъ, что и формы изъ Undre Graptolitskiffer<sup>1)</sup>). Такимъ образомъ, приходится признать, что вторая граптолитовая фауна, появляющаяся вмѣстѣ съ второй трилобитовой фауной, остается неизмѣнной въ то время, какъ вторая трилобитовая фауна претерпѣваетъ измѣненіе, смѣняясь фауной азафового известняка, названной нами третьей фауной. Это расхожденіе въ смѣнѣ фаунъ граптолитовой и трилобитовой, объясняется, по всей вѣроятности, тѣмъ, что отступанія и наступанія моря въ теченіе эпохи  $B$  разыгрывались въ мелководной области моря, отлагавшей известняковые осадки, тогда какъ граптолиты принадлежать сравнительно глубоководнымъ отложеніямъ.

Разъ мы занялись вопросомъ о параллельности такихъ двухъ явленій, какъ смѣна фаунъ и наступанія моря, то нельзя обойти молчаніемъ тотъ фактъ, что появленіе новой, по счету уже четвертой, фауны эхиносферитового известняка также совпадаетъ съ углубленіемъ моря и расширеніемъ его границъ (см. выше, стр. 137). Одновременно со смѣной трилобитовой фауны наступленіе эпохи  $C_1$  ознаменовалось появленіемъ новой граптолитовой фауны, а именно фауны Mellersta Graptolitskiffer, самостоятельный характеръ которой отмѣчается всѣми скандинавскими изслѣдователями.

Итакъ, съ основанія силурійской системы до яруса  $C_1$  включительно въ осадкахъ Россіи и Скандинавіи можно отличить 4 послѣдовательныхъ фауны среди отложеній брахіоподово-трилобитовой фациі и 3 фауны въ граптолитово-сланцевой фациі. Появленіе каждой изъ этихъ фаунъ сопровождалось, какъ мы видѣли, углубленіемъ моря и раздвиганіемъ его границъ.

Разъ существуетъ такое строгое соотвѣтствіе между смѣною фаунъ и колебаніями моря, то естественно возникаетъ вопросъ, каково же было отношеніе Скандинаво-русского бассейна къ окружающимъ морямъ и водоемамъ, оставалось ли оно постояннымъ или же подвергалось измѣненіямъ, и не находится ли указанная смѣна фаунъ въ связи съ этими измѣненіями. Уже a priori такую связь слѣдуетъ предполагать. Дѣйствительно, если зональныя измѣненія фауны (появленіе новыхъ мутацій) еще могутъ быть объяснены вліяніемъ постепенного измѣненія условій, то причину одновременной смѣны всѣхъ видовъ новыми и появленія многихъ новыхъ группъ взамѣнъ

<sup>1)</sup> Гольмъ показалъ, что формы, встрѣченныя въ Undre grå Эланда, столь близки къ формамъ изъ Phyllogaptusschiefer Далекарліи, описаннымъ Тѣрнквистомъ, что должны быть съ ними отожествлены, или, въ крайнемъ случаѣ, признаны за весьма близкія къ нимъ разновидности. Ср. Holm. Om Didymograptus, Tetragraptus och Phyllogaptus. Sver. Geol. Unders, Ser. C. № 150, 1895. Я думаю, что то же самое окажется и съ граптолитами, которые были найдены въ большомъ количествѣ инж. Гебауеромъ въ нижнемъ чечевичномъ слоѣ около Нарвы и переданы для обработки Г. Гольму.

исчезающихъ прежнихъ слѣдуетъ искать въ тѣхъ колебаніяхъ и перемѣнахъ, которыхъ претерпѣвалъ морской бассейнъ, населенный изучаемыми организмами. Перемѣны эти могли заключаться либо въ съуженіи и сокращеніи бассейна, вслѣдствіи которыхъ сокращалось или даже вовсе прерывалось его соединеніе съ сосѣдними участками моря или даже сосѣдними водоемами, либо наоборотъ въ его раздвиганіи, благодаря чему наступало или расширялось его сообщеніе съ сосѣднимъ водоемомъ. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ перемѣны эти неминуемо должны были отразиться на составѣ фауны, такъ какъ въ первомъ случаѣ прекращались обмѣнъ съ обитателямисосѣднихъ водоемовъ и воздействиѣ ихъ на фауну нашего бассейна, во второмъ же случаѣ, благодаря установившемуся или расширившемуся соединенію съ сосѣднимъ моремъ, наступало прониканіе въ бассейнъ многихъ до того времени неизвѣстныхъ формъ, вытѣсненіе ими прежде жившихъ и усиленная выработка новыхъ типовъ, лучше приспособленныхъ къ измѣнившимся условіямъ существованія. Разрѣшеніе поставленного нами вопроса можетъ быть получено лишь путемъ детального сличенія и сравненія нашей нижне-силурійской фауны по ярусамъ съ фауной соответствующихъ отложенийъ другихъ странъ. Такой работы никѣмъ произведено еще не было, но многое въ этомъ отношеніи сдѣлано въ разное время Тулльбергомъ, Торнквистомъ и Брѣггеромъ и въ послѣдніе годы Фрехомъ. Выводами ихъ я и воспользуюсь для разрѣшенія поставленного мною вопроса.

Возьмемъ сначала три послѣдовательныя фауны граптолитовыхъ сланцевъ. Оказывается, каждая изъ нихъ имѣеть обширное распространеніе за предѣлами Скандинавіи. Такъ, первая изъ нихъ—фауна диктіонемового сланца встрѣчена кромѣ Скандинавіи также въ Англіи, Бельгіи (Спа) и Канадѣ. Еще большимъ распространеніемъ обладаетъ фауна *Phyllograptusschiefer*, открытая въ Англіи, Бельгіи, Канадѣ, Арканзасѣ, а также въ штатѣ Викторія въ Австраліи. Что касается третьей граптолитовой фауны, то и она широко распространена за границами Скандинавіи, по крайней мѣрѣ нижніе ея горизонты съ *Didymograptus geminus* и *Didymograptus Murchisoni* могутъ быть про-слѣжены въ тѣхъ же мѣстностяхъ, где встрѣчена фауна *Phyllograptusschiefer*, и кромѣ того въ Чехіи и Португаліи. При этомъ нужно замѣтить, что во всѣхъ мѣстностяхъ, где развиты граптолитовые сланцы, въ нихъ встрѣчаются тѣ же или весьма близкіе виды и притомъ въ той же послѣдовательности. Факты эти съ полной очевидностью указываютъ намъ на то, что море, покрывавшее въ нижнесилурійскую эпоху Скандинавію и Россію, если не непрерывно, то, по крайней мѣрѣ, временами, находилось въ сообщеніи съ другими морями того времени, особенно съ Сѣверо-Атлантическимъ моремъ, покрывавшимъ Великобританскіе острова и доходившимъ до Канады.

Подобно нижнесилурійскимъ граптолитовымъ сланцамъ верхніе слои кембрійской системы, развитые въ Скандинавіи, Англіи и по восточному побережью Сѣверной Америки, также обнаруживаются между собою сходство. Во всѣхъ этихъ трехъ областяхъ отложения яруса *Olenus* заключаютъ тѣ же виды трилобитовъ, и въ нихъ

можетъ быть проведена полная параллелизациѣ по горизонтамъ. Напротивъ, совершенно другой характеръ носятъ верхнекембрійскія отложенія Сѣверной Америки къ западу отъ Аппалачскихъ цѣпей. Слагаясь главнымъ образомъ песчаниками (Потсдамскій песчаникъ), которые залегаютъ почти всюду трансгрессивно, указывая этимъ на происходившее здѣсь въ верхнекембрійскую эпоху раздвиганіе морскихъ границъ, рѣже известняками, отложенія эти стоятъ настолько далеко по своей фаунѣ отъ отложеній восточного побережья Америки, близкихъ, какъ мы видѣли, къ европейскимъ, что всѣ изслѣдователи единогласно принимаютъ въ верхнекембрійскую эпоху обѣ эти области раздѣленными. Трансгрессія, отложившая у насъ въ Россіи и Скандинавіи оболово-диктіонемовыій горизонтъ, была, какъ это показалъ Фрехъ, явленіемъ, которое имѣло мѣсто не только у насъ, но также въ Англіи, Бельгіи и Новомъ Брауншвейгѣ. Повидимому, она шла съ запада, такъ какъ на крайнемъ западѣ въ Новомъ Брауншвейгѣ (Акадія), по наблюденіямъ Мэттью, *Dictyoneta* встрѣчается уже въ горизонтѣ съ *Peltura* и *Sphaerophthalmus*. Вотъ эта-то трансгрессія, разыгравшаяся ко времени отложенія слоевъ съ *Dictyoneta* во всемъ сѣвероатлантическомъ бассейнѣ и распространившаяся до нашего Прибалтійского края, сопровождалась, какъ мы видѣли, появленіемъ въ Скандинавіи совершенно новой фауны *Euloma-Niobe*, которую мы назвали выше первою трилобитовою фауною. Та же въ общихъ чертахъ фауна съ незначительными колебаніями въ составѣ, по изслѣдованію проф. Брёггера, можетъ быть прослѣжена въ цѣломъ рядѣ мѣстностей Западной Европы, а именно въ Шайнтонскихъ глинахъ Шропшира, въ тремадокскихъ слояхъ Сѣверного и Южнаго Уэльса, въ слояхъ *St. Chinian* на югѣ Франціи (Лангедокъ), гдѣ она была открыта и изучена Берженрономъ, а также близъ Гофа въ Баваріи въ такъ называемыхъ *Leimitz-schiefer*. Словомъ, въ предѣлахъ Европейскаго континента „она не встрѣчается восточнѣе линіи, проведенной отъ Сѣвера Швеціи черезъ островъ Эландъ и Гоффъ въ Баваріи на *St. Chinian* въ Лангедокѣ“<sup>1)</sup>). Уже одно такое распространеніе этой фауны указываетъ на ея западное происхожденіе. Еще болѣе въ этомъ убѣждаетъ насъ ея сходство, отмѣченное Брёггеромъ еще въ 1886 году<sup>2)</sup> съ отложеніями Сѣверной Америки, какъ къ востоку, такъ и къ западу отъ Аппалачской возвышенности, а именно съ слоями N такъ называемой *Quebec group* Нью-Фаундленда и восточной Канады, съ верхними частями Потсдамскихъ слоевъ, а также съ такъ называемымъ *Pogonip kalk* Невады и Ютаха. Во время отложенія всѣхъ этихъ слоевъ, столь близкихъ между собою и сходныхъ съ скандинавскимъ *Ceratopygekalk*, уже, очевидно, болѣе не существовало барьеровъ, отдѣлявшаго въ верхнекембрійскую эпоху восточное побережье Сѣверной

<sup>1)</sup> W. C. Brögger. Ueber die Verbreitung der *Euloma-Niobe* Fauna (der *Ceratopygekalkfauna*) in Europa [Sep. Abdr. aus: Nyt Magazin for Naturvidenskaberna. B. XXXV, S. 164 — 240]. Christiania, 1896. S. 69.

<sup>2)</sup> W. C. Brögger. Om alderen af Olenelluszonen i Nordamerika. Geol. Fören. Förh. Bd. VIII. 1886, S. 211—213.

Америки отъ Центральныхъ и Западныхъ Штатовъ. Уничтоженіе этого барьера и вызвало смѣшеніе фаунъ, результатомъ котораго было вымирание оленидъ и другихъ кембрійскихъ типовъ и появленіе новыхъ группъ и родовъ, дотолѣ неизвѣстныхъ. Дѣйствительно, если мы обратимся къ составу фауны *Euloma-Niobe*, то мы увидимъ, что появляющіяся въ ней первыя *Asaphidae*, *Cheiruridae*, *Amrycidae* и другія группы трилобитовъ имѣютъ, какъ это показалъ Фрехъ, своихъ предковъ частью въ верхнѣи среднекембрійскихъ (*Dicellocephalus Fauna*), частью даже въ нижнекембрійскихъ (*Olenellus Fauna*) известнякахъ Западныхъ Штатовъ.

Такимъ образомъ *Euloma-Niobe Fauna*, появляющаяся въ Скандинавіи съ первою силурійской трансгрессіей, западнаго происхожденія. Наиболѣе обильно она представлена въ Скандинавіи, особенно въ Норвегіи, къ отложеніямъ которой наиболѣе приближаются слои St. Chinian въ Лапгедокѣ, сложенные также известняками, тогда какъ отложенія Англіи, слагающіяся глинами и песчаниками, отличаются нѣсколько по составу, заключая въ себѣ нѣкоторые роды, отсутствующіе въ Скандинавіи (*Asaphellus*, *Angelina*, *Lichapyge*), и не имѣя, въ свою очередь, многихъ Скандинавскихъ типовъ (*Orometopus*, *Triarthrus*, *Harpides*, *Nileus*). Любопытно отмѣтить, что всѣ эти роды, отсутствующіе въ Англіи, но встречающіеся въ Скандинавіи, извѣстны также въ отложеніяхъ Сѣверной Америки. Большая близость скандинавскихъ отложенийъ къ сѣвероамериканскимъ, чѣмъ къ англійскимъ, замѣчается не только въ отложеніяхъ, содержащихъ первую фауну *Euloma-Niobe*, но проявляется въ еще большей степени въ нашемъ ортоцератитовомъ известнякѣ, фауна котораго по своему родовому составу также скорѣе приближается къ американскому отложенію, чѣмъ къ англійскому. Какая доля въ этой близости фаунъ должна быть приписана сходнымъ фаціальнымъ условіямъ (и у насъ, и въ Америкѣ отложения слагаются известняками), и какая —топографическому общенню фаунъ, должны выяснить дальнѣйшія изслѣдованія. Во всякомъ случаѣ, что касается *Euloma-Niobe Fauna*, то нужно признать, что во время ея существованія нашъ Скандинавскій бассейнъ свободно сообщался съ моремъ, покрывавшимъ Великобританскіе острова и Западную Европу, а также имѣлъ особое или въ связи съ упомянутымъ сообщеніе съ Сѣверо-Американскимъ бассейномъ.

За отложеніемъ слоевъ съ *Euloma-Niobe Fauna* послѣдовала въ Скандинаворусской области новая трансгрессія, отложившая *Phyllograptusschiefer* и горизонтъ съ *Megalaspides*. Море снова покрыло многія мѣстности (между прочимъ нашъ Прибалтийскій край), выдвинувшіяся было передъ этимъ изъ подъ морского уровня. Вмѣстѣ съ тѣмъ сообщеніе скандинаворусского бассейна съ соѣднными морями къ этому моменту также надо признать расширившимся, такъ какъ граптолитовые сланцы, отложившіеся въ это время въ Скандинавіи, обнаруживаютъ вполнѣ сходство по своей фаунѣ съ сланцами Англіи, Бельгіи, Канады, Арканзаса и даже Викторіи въ Австраліи. Однако, углубленіе скандинаворусского моря и расширение его границъ было, какъ мы видѣли выше, весьма непродолжительно, такъ какъ сейчасъ же затѣмъ начали

отлагаться мегаласпісовые известняки, осажденіе которыхъ сопровождалось отступаніемъ моря на востокъ (эпоха *B<sub>II</sub>*). Повидимому, одновременно съ этимъ отступаніемъ произошло и разобщеніе нашего скандинаворусского бассейна отъ водъ, покрывавшихъ Великобританію и до этого времени, по всѣмъ признакамъ свободно съ нимъ соединявшихся. На такое разобщеніе бассейновъ указываетъ рѣзкое обособленіе фауны ортоцератитового известняка отъ фауны соотвѣтствующихъ отложенийъ Англіи (*Arenig*). Не измѣнились отношенія нашего Скандинаворусского бассейна и въ слѣдующую эпоху существованія третьей фауны азафоваго, известняка, которая представляетъ изъ себя по своему составу непосредственное развитіе и продолженіе второй мегаласпісовой фауны. Дѣйствительно, какъ вторая мегаласпісовая фауна, такъ и третья фауна азафоваго известняка настолько рѣзко отличаются отъ фауны англійскихъ отложенийъ, что объяснить это различие одною разницей фацій весьма трудно. Наиболѣе характерные для этихъ двухъ фаунъ трилобиты, какъ *Megalaspides*, *Megalaspis*, *Ptychopryge* s.str., *Asaphus* s.str., *Pterygotmetopus*, *Cyrtometopus*, *Metopias* и др., а также цистиды, хететиды и многія плеченогія, какъ, напр., *Orthisina*, *Porambonites*, *Plectella*, *Lycophoria* и др. совершенно неизвѣстны въ Англіи. На это раздѣленіе бассейновъ Скандинаворусского и Англійскаго въ эпоху отложенийъ ортоцератитового известняка указалъ уже Фрехъ, и я вполнѣ къ нему въ этомъ случаѣ присоединяюсь. За моментъ раздѣленія я считаю время непосредственно послѣ трансгрессіи, сопровождавшей отложение *Phyllograptusschiefer* и слоевъ съ *Megalaspides*, т.-е., по моему мнѣнію, онъ совпадаетъ со смѣною первой фауны *Euloma Niobe*—второй мегаласпісовой фауной. Что касается положенія и границъ, которые занимали въ эпоху существованія этихъ двухъ фаунъ нашъ Скандинаворусскій бассейнъ, то онъ не ограничивался у насъ въ Россіи только Прибалтійскимъ и Приладожскимъ краемъ, но протягивался довольно далеко на югъ и востокъ, какъ это показываютъ намъ отдѣльные выходы ортоцератитовыхъ известняковъ и ихъ эквивалентовъ въ губерніяхъ Псковской, Тверской, Минской и Кіллецкой, а также можетъ быть въ бассейнѣ верхней Печоры по Уньѣ и Илычу. Простиравшись ли оно далѣе на востокъ, какъ это думаетъ Фрехъ, сказать пока съ определенностью трудно, такъ какъ ближайшіе затѣмъ выходы нижняго силура въ Югорскомъ шарѣ, изученные Черомъ (*Kiaer*), соотвѣтствуютъ по возрасту скорѣe *Chasmopskalk*, а выходы его въ Сибири—по Ленѣ у Криволукскаго слишкомъ еще недостаточно извѣстны, чтобы ихъ можно было сопоставлять съ нашимъ ярусомъ *B*. То же самое слѣдуетъ сказать о выходахъ нижнесилурійскихъ отложенийъ въ провинціи Кіангъ-су въ Китаѣ (Лунь-шань). Что касается американскихъ отложенийъ, то здѣсь ярусу *B* соотвѣтствуетъ такъ называемый *Chazykalk*, обладающій довольно обширнымъ распространеніемъ и по составу своей фауны довольно близко стоящій къ нашему ортоцератитовому известняку. Эта близость фаунъ и побудила Фреха считать нашъ Скандинаворусскій бассейнъ сообщавшимся съ Сѣверо-Американскимъ съ одной стороны черезъ Гренландію (гдѣ около

Баррова пролива имѣется указаніе на нахожденіе нижняго силура), съ другой стороны черезъ Сибирь и Тихій Океанъ.

Колебанія моря въ эпоху отложенія ортоцератитового известняка (въ теченіи яруса *B*), начавшіяся съ его отступанія на востокъ, которое, какъ мы видѣли, сопровождалось разобщеніемъ Скандинаворусского бассейна отъ Англійскаго, стояли, повидимому, въ связи съ горообразовательными процессами въ области нынѣшняго центральнаго Скандинавскаго кряжа. Начавшееся еще въ докембрійскую эпоху формирование послѣдняго продолжалось, какъ мы знаемъ, и въ началѣ силурійскаго періода. Наблюденіями Хёгбома и Вимана въ Іемтландѣ установлено, что среди нижнесилурійскихъ отложенийъ этой провинціи замѣчается по мѣрѣ удаленія къ западу смѣна известняковъ кварцитами, а еще далѣе вулканическими туфами<sup>1)</sup>. Уже одна такая смѣна указываетъ на близость побережья, дававшаго обломочный матеріалъ для осажденія. Но еще болѣе убѣдительными являются наблюденія того же Вимана въ окрестностяхъ озера Локне въ Іемтландѣ, доказавшія, что развитый здѣсь конгломератъ, извѣстный подъ названіемъ „Loftarsten“, представляетъ прибрежную фацію ортоцератитового известняка. Такъ какъ кембрійскія отложения представлены здѣсь осадками нормального типа, то появленіе этого конгломерата Виманъ ставитъ въ связь съ перемѣщеніями береговой линіи, наступившими, какъ отраженіе горообразующихъ процессовъ, въ центральномъ Скандинавскомъ кряжѣ<sup>2)</sup>. Изучавшій строеніе центральной Скандинавіи Тёрнебомъ также приходитъ къ выводу, что въ началѣ силурійскаго періода на мѣстѣ теперешнихъ кряжа и фьельдовъ выдигались острова и значительные участки суши и происходили вулканическія изверженія, продукты которыхъ, изливавшіеся и отлагавшіеся въ морѣ, а еще болѣе вулканическіе газы были причиной того, что въ этой части моря не жило организмовъ, вслѣдствіе чего столь бѣдны ископаемыми остатками всѣ отложения такъ называемой „западной фації“. Итакъ, наблюденія какъ въ Іемтландѣ, такъ и въ южной части центральной Скандинавіи между Дронтгеймскимъ фьордомъ и озерами Сторъ и Мѣзенъ, единогласно свидѣтельствуютъ о томъ, что въ нижне-

1) A. C. Högbom. Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 140.

C. Wiman. Kambrisch-silurische Faciesbildungeu in Jemtland. Bull. of. the Geol. Inst. of Upsala. Vol. III. 1896. S. 269—304. Taf. V—VII.

2) Während der ganzen kambrischen Zeit fand die Absetzung der sonst in der Gegend, z. B. bei Brunflo, gewöhnlichen Sedimente statt. Vielleicht dauerten diese normalen Verhältnisse noch zur Bildungszeit des unteren Graptolitenschiefers fort. Dann muss eine Niveauveränderung eingetreten sein, derzufolge die alte Insolations — oder Verwitterungsbreccie des Grundgebirgsgranites der Abrasion ausgesetzt und zu dieser ganzen Serie der oben geschilderten Trümmergesteine umgelagert worden ist.

C. Wiman. Eine untersilurische Litoralfacies bei Locknesjön in Jemtland. Bull. of. the Geol. Inst. of Upsala. Vol. IV. 1899. S. 149: тамъ же далѣе онъ говоритъ: Da man weiss, dass die Skandinavische Gebirgskettenbildung bereits zur Zeit der Absetzung dieser unserer Trümmergesteine angefangen hatte, darf die Niveauveränderung hier möglicherweise mit derselben in Zusammenhang zu bringen sein; die Hebung die beispielsweise den Blauquarz der Oviksfjälle 4 Meilen westlich davon hervorrief, erstreckte sich demnach bis hierher, wobei jedoch auf dem dazwischenliegenden Gebiete, das a priori tiefer lag, Flachseebildungen wie Ortocerenkalk und Thonschiefer sich fortwährend absetzten. Ibid. S. 149.

силурійську епоху здѣсь проходила цѣль острововъ, можетъ бытъ, вулканіческаго происхожденія, и лежала область, гдѣ происходили вулканіческія изверженія<sup>1)</sup>. Я думаю, что эта цѣль острововъ и эти изверженія, относящіяся къ началу силурійскаго періода, и были причиною разобщенія нашого Скандинаворусскаго бассейна отъ Англійскаго, которое наступило сейчасъ же за отложеніемъ *Phyllograptusschiefer* и вызвало упомянутое выше обособленіе нашей ортоцератитовой фауны или, по моей терминології, нашихъ второй и третьей фаунъ.

Колебанія земной коры, сопровождавшія эти изверженія и стоявшія въ связи съ выдвиганіемъ Скандинавскаго кряжа, въ свою очередь были, повидимому, причиною тѣхъ колебаній морскаго уровня, которыя мы сравнили съ пульсаціями и которыя характеризовали отложеніе нижняго изъ горизонтовъ мегаласписового подъяруса *B<sub>n</sub>a*. Отступаніе моря втеченіе слѣдующихъ эпохъ *B<sub>n</sub>β* и *B<sub>n</sub>γ* и обратное его наступаніе втеченіе эпохи *B<sub>n</sub>* также, очевидно, слѣдуетъ поставить въ связь съ колебаніями земной коры въ области Скандинавскаго кряжа.

Постепенное углубленіе и расширение моря, сопровождавшее отложеніе азафового известняка, закончилось, какъ мы знаемъ, къ началу отложенія эхиносферитового известняка, или ко времени появленія четвертой трилобитовой фауны и третьей граптолитовой, исчезновеніемъ выступа суши между Скандинавіей и Россіей и выравниваніемъ условій во всѣхъ частяхъ Скандинаворусскаго бассейна. Одновременно съ этимъ возобновилось сообщеніе Скандинаворусскаго бассейна съ моремъ, покрывавшимъ Великобританію. На такое возобновленіе сообщенія указываетъ прежде всего отложеніе въ Скандинавіи граптолитовыхъ сланцевъ (*Mellersta graptolitskiffer*), по своей фаунѣ совершенно сходныхъ съ сланцами *Glenkiln* Шотландіи и *Upper Llanvirn* Уэльса, а еще болѣе то обстоятельство, что съ этого момента рѣзкое различіе Скандинаворусской и Англійской трилобитовыхъ фаунъ, существовавшее въ эпоху отложенія ортоцератитового известняка, начинаетъ сглаживаться. Русскіе эхиносферитовые известняки, и особенно соотвѣтствующіе имъ слои Скандинавіи имѣютъ уже много общихъ типовъ съ Англіей, представленныхъ даже близкими видами. Таковы среди трилобитовъ *Basilicus*, *Barrandia*, группы *Illaenus*, нѣсколько позднѣе также *Chasmodops*, *Calymene*, *Trinucleus* и *Acidaspis*, среди плеченогихъ ортиды и строфомениды и, наконецъ, ортоцератиты, брюхоногія и цистидей. Являясь по существу перерожденной фауной ортоцератитового известняка, четвертая фауна въ то же время отражаетъ на себѣ воздействиѣ Англійскаго бассейна, обновленіе сообщенія съ которымъ совпадаетъ, надо думать, съ ея появленіемъ. Что это воздействиѣ действительно было, подтверждается также тѣмъ, что, начиная съ яруса *C<sub>1</sub>*, еще болѣе съ *Chasmopskalk*, въ Скандинаворусскихъ отложеніяхъ появляются многіе такие роды, которые въ англійскихъ отложеніяхъ встрѣчаются уже въ аренигскихъ слояхъ<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> A. E. Törnebohm. Grunddragen af det Centrala Skandinaviens bergbyggnad. Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 28. № 5. 1896. S. 104—105.

<sup>2)</sup> Къ числу такихъ родовъ Фрехъ причисляетъ *Calymene*, *Trinucleus*, *Dionide*, *Aeglina*, а также *Placoparia* и *Acidaspis*; большинство изъ нихъ не доходитъ въ своемъ распространеніи до Россіи.

Граптолитовая фаунія.	Трилобитовая фаунія.	Горизонти.	Колебанія морського уровня.
III фауна [Mellersta Graptolitskiffer]	IV фауна эхиносферитового известняка	$C_1\alpha$	Новое углубление. Условія во всемъ бассейнѣ выравниваются. Вновь устанавливается сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ.
		$B_{II\gamma}$	Наступаніе моря и его углубленіе продолжаются, но болѣе медленнымъ темпомъ. Идетъ разрушеніе береговъ.
	III фауна азафового известняка	$B_{II\beta}$	Углубленіе и наступаніе продолжаются и идутъ такъ же быстро, какъ и въ предыдущую эпоху.
II граптолитовая фаунія [Undre Graptolitskiffer] или Phyllograptusskiffer]		$B_{II\alpha}$	Море начинаетъ углубляться и вновь заливать выступившую сушу. Сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ не возстанавливается.
		$B_{I\gamma}$	Обмелѣніе къ концу эпохи достигаетъ наибольшихъ размѣровъ. Выступъ суши разрастается.
	II фауна мегаласписового известняка	$B_{I\beta}$	Обмелѣніе продолжается. Море покрываетъ только Россію и Норвегію. Между ними образуется выступъ суши.
		$B_{I\alpha}$	Сильное отступаніе и обмелѣніе моря. Сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ прекратилось.
		$B_{I\alpha\beta}$	Обширная трансгрессія моря. Сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ дѣлается еще болѣе свободнымъ.
I граптолитовая фаунія [Dictyograptusskiffer]	I фауна [Euloma-Niobe Fauna]	Ceratopyge-kalk	Море отступило и мельетъ. Сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ продолжается.
		$A_3$	Море заливаетъ всю Скандинаво-Русскую область. Свободное сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ.

На этомъ я заканчиваю свое изслѣдованіе. Установленное мною подраздѣленіе яруса *B* помогло мнѣ провести точную параллелизацію между нашими отложеніями и Скандинавскими. Когда же эта параллелизація была проведена, оказалось возможнымъ сдѣлать еще шагъ впередъ, и возстановить ходъ событий въ нашей скандинаворусской области въ началѣ силурійского периода. Чтобы придать этимъ послѣднимъ выводамъ большую ясность и отчетливость, я попытался изложить ихъ на прилагаемой таблицѣ.

---

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦЪ.

---

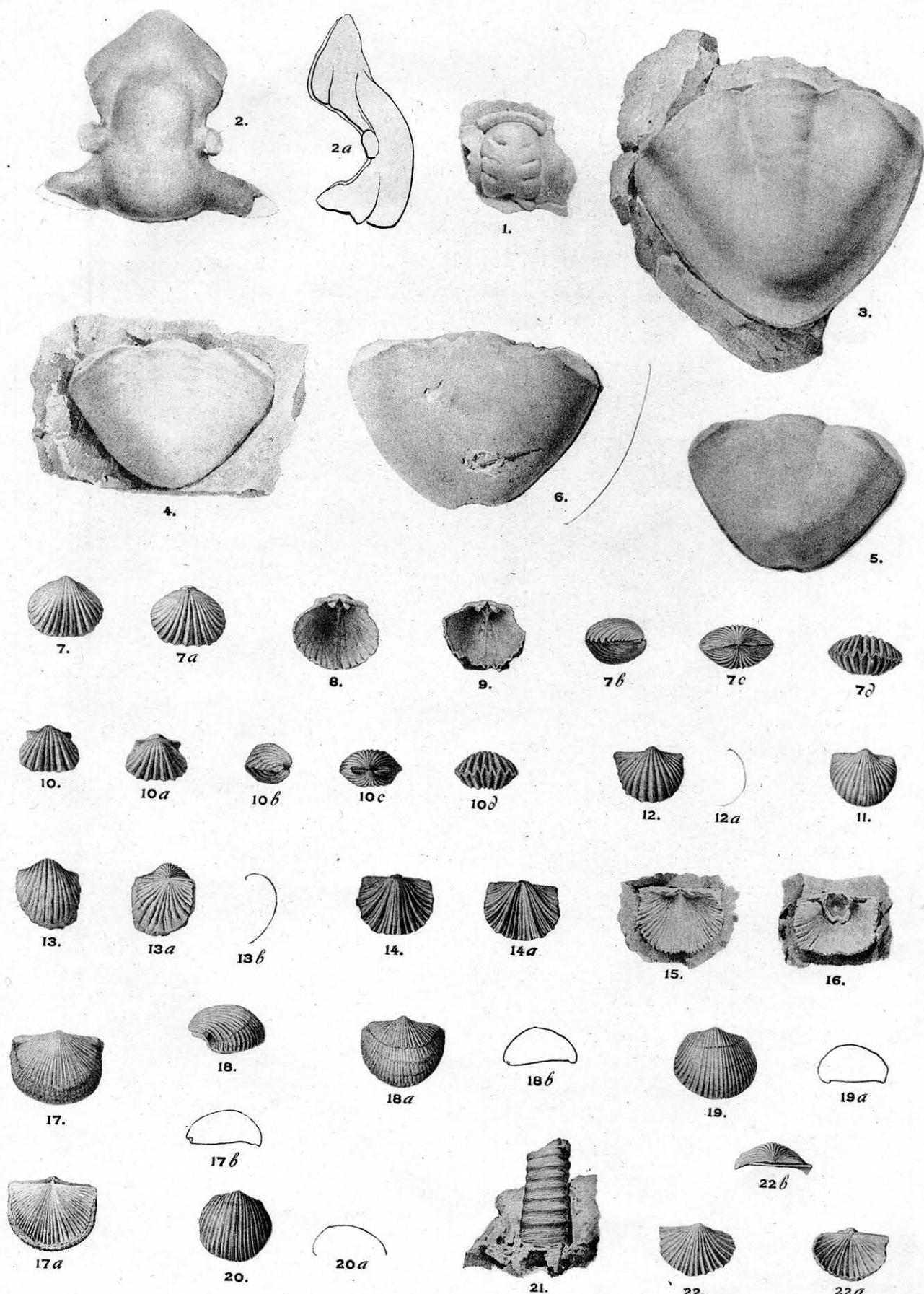
ERKLÄRUNG DER TAFELN.

# Таблица I.

- Фиг. 1. *Triarthrus Angelini* Linnrss.  
Поповка. Увеличено въ 3 раза (Геол. Комитетъ).
- Фиг. 2. *Megalaspis Leuchtenbergi* n. sp.  
Глабель съ частями щекъ. Поповка (Геол. Комитетъ).  
2a.—То же, сбоку.
- Фиг. 3. *Megalaspis Pogrebowi* n. sp.  
Хвостовый щитъ. Поповка. (Геол. Комитетъ).
- Фиг. 4. *Asaphus Schmidti* n. sp. Хвостовый щитъ. Ижора (Геол. Комитетъ).
- Фиг. 5. *Ptychopyge (?) Inostranzevi* n. sp.  
Хвостовый щитъ. Поповка (Геол. Комитетъ).
- Фиг. 6. *Megalaspis* sp. Хвостовый щитъ. Цейтгофъ (Колл. Миквица).
- Фиг. 7. *Orthis recta* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Спб. Унив.).  
7a. То же, со стороны спинной створки.  
7b. То же, сбоку.  
7c. То же, со стороны замочной линіи.  
7d. То же, со стороны лобной линіи.
- Фиг. 8. Тотъ же видъ. Внутренность брюшной створки.
- Фиг. 9. Тотъ же видъ. Внутренность брюшной створки въ другомъ положеніи.
- Фиг. 10. *Orthis striata* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Имп. Ак. Наукъ).  
10a. То же, со стороны спинной створки.  
10b. То же, сбоку.  
10c. То же, со стороны замочной линіи.  
10d. То же, со стороны лобной линіи.
- Фиг. 11. *Orthis transversa* Pand. Брюшная створка. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).
- Фиг. 12. Id. var. *latestriata* n. var. брюшная створка. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).  
12a. То же, профиль.

# Tafel I.

- Fig. 1. *Triarthrus Angelini* Linnrss.  
Popowka. 3 Mal vergr. (Geol. Comité).
- Fig. 2. *Megalaspis Leuchtenbergi* n. sp.  
Die Glabella mit einem Theil der Wangen. Popowka (Geol. Com.).  
2a. Dgl.. von der Seite.
- Fig. 3. *Megalaspis Pogrebowi* n. sp.  
Schwanzschild. Popowka (Geol. Com.).
- Fig. 4. *Asaphus Schmidti* n. sp. Schwanzschild. Ishora. (Geol. Com.).
- Fig. 5. *Ptychopyge (?) Inostranzevi* n. sp.  
Schwanzschild. Popowka (Geol. Com.).
- Fig. 6. *Megalaspis* sp. Schwanzschild. Peuthof. (Coll. Mickwitz).
- Fig. 7. *Orthis recta* Pand. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Univ. St. Pbg.).  
7a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.  
7b. Dieselbe, Lateralansicht.  
7c. Dieselbe, von der Seite der Schlosslinie.  
7d. Dieselbe, von der Seite der Stirnlinie.
- Fig. 8. Dieselbe Species, das Innere der Ventralklappe.
- Fig. 9. Dieselbe Species, das Innere der Ventralklappe in anderer Stellung.
- Fig. 10. *Orthis striata* Pand. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).  
10a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.  
10b. Dieselbe, Lateralansicht.  
10c. Dieselbe, von der Seite der Schlosslinie.  
10d. Dieselbe, von der Seite der Stirnlinie.
- Fig. 11. *Orthis transversa* Pand. Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 12. Id. var. *latestriata* n. var. Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).  
12a. Dieselbe, im Profil.



Фиг. 13. *Orthis incurvata* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

13а. То же, со стороны спинной створки.

13б. То же, профиль.

Фиг. 14. *Orthis Christianiae* Kjerulf.

Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

14а. То же, со стороны спинной створки.

Фиг. 15. Тотъ же видъ. Внутренность спинной створки. Поповка (Геол. Комитетъ).

Фиг. 16. Тотъ же видъ. Внутренность брюшной створки. Поповка (Геол. Комитетъ).

Фиг. 17. *Orthis abscissa* Pand. Основная форма. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

17а. То же, со стороны спинной створки.

17б. То же, профиль.

Фиг. 18. Тотъ же видъ. Первая разновидность. Видъ сбоку.

18а. То же, со стороны брюшной створки.

18б. То же, профиль.

Фиг. 19. Тотъ же видъ. Вторая разновидность. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ),

19а. То же, профиль.

Фиг. 20. Тотъ же видъ. Третья разновидность. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

20а. То же, профиль.

Фиг. 21. *Orthoceras atavus* Brögg. Поповка. (Геологич. Комитетъ).

Фиг. 22. *Orthis Bocki* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

22а. То же, со стороны спинной створки.

22б. То же, со стороны замочной линіи.

Fig. 13. *Orthis incurvata* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

13a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

13b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 14. *Orthis Christianiae* Kjerulf. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

14a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

Fig. 15. Dieselbe Species. Das Innere der Dorsalklappe. Popowka (Geol. Com.).

Fig. 16. Dieselbe Species. Das Innere der Ventralklappe. Popowka (Geol. Com.).

Fig. 17. *Orthis abscissa* Pand. Grundform. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

17a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

17b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 18. Dieselbe Species. Erste Varietät. Seitenansicht.

18a. Dieselbe, von der Seite der Ventralklappe.

18b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 19. Dieselbe Species. Zweite Varietät. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

19a. Dieselbe, im Profil.

Fig. 20. Dieselbe Species. Dritte Varietät. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

20a. Dieselbe, im Profil.

Fig. 21. *Orthoceras atavus* Brögg. Popowka (Geol. Com.).

Fig. 22. *Orthis Bocki* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

22a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

22b. Dieselbe, von der Seite der Schlosslinie.

## Таблица II.

- Фиг. 1. *Siphonia (?) cylindrica* Eichw. Цилиндрическая разновидность. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 2. Тотъ же видъ, боченообразная разновидность. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 3. *Porambonites Bröggeri* n. sp. Видъ сбоку. Вверху спинная створка внизу брюшная. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 4. Тотъ же видъ. Другой экземпляръ. Вверху брюшная створка, внизу спинная. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).
- Фиг. 5. Тотъ же видъ. Третій экземпляръ. Видъ со стороны замочной линіи. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 6. Тотъ же видъ. Брюшная створка съ синусомъ. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).
- 6a. То же, скульптура скорлупы при увеличеніи.
- Фиг. 7. Тотъ же видъ. Внутренность спинной створки. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).
- Фиг. 8. Тотъ же видъ. Внутренность брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 9. Тотъ же видъ. Замочной аппаратъ брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 10. *Orthis tetragona* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- 10a. То же, со стороны спинной створки.
- 10b. То же, профиль.
- Фиг. 11. Тотъ же видъ. Внутренность брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 12. Тотъ же видъ. Внутренность спинной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- Фиг. 13. *Orthis tetragona* Pand. var. *lata* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
- 13a. То же, со стороны спинной створки.

## Tafel II.

- Fig. 1. *Siphonia (?) cylindrica* Eichw. Cylindrische Varietät. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 2. Dieselbe Species, tonnenförmige Varietät. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 3. *Porambonites Bröggeri* n. sp. Lateralansicht. Oben die Dorsalklappe, unten die Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 4. Dieselbe Species. Ein anderes Exemplar. Oben die ventrale Klappe, unten die dorsale. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 5. Dieselbe Species. Ein drittes Exemplar. Ansicht von der Seite der Schlosslinie. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).
- Fig. 6. Dieselbe Species. Ventralklappe mit dem Sinus. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- 6a. Dieselbe, Sculptur der Schale vergrössert.
- Fig. 7. Dieselbe Art. Das Innere der Dorsalklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 8. Dieselbe Species. Das Innere der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 9. Dieselbe Species. Der Schlossapparat der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 10. *Orthis tetragona* Pand. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- 10a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
- 10b. Dieselbe, im Profil.
- Fig. 11. Dieselbe Species. Das Innere der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 12. Dieselbe Species. Das Innere der Dorsalklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- Fig. 13. *Orthis tetragona* Pand. var. *lata* Pand. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
- 13a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

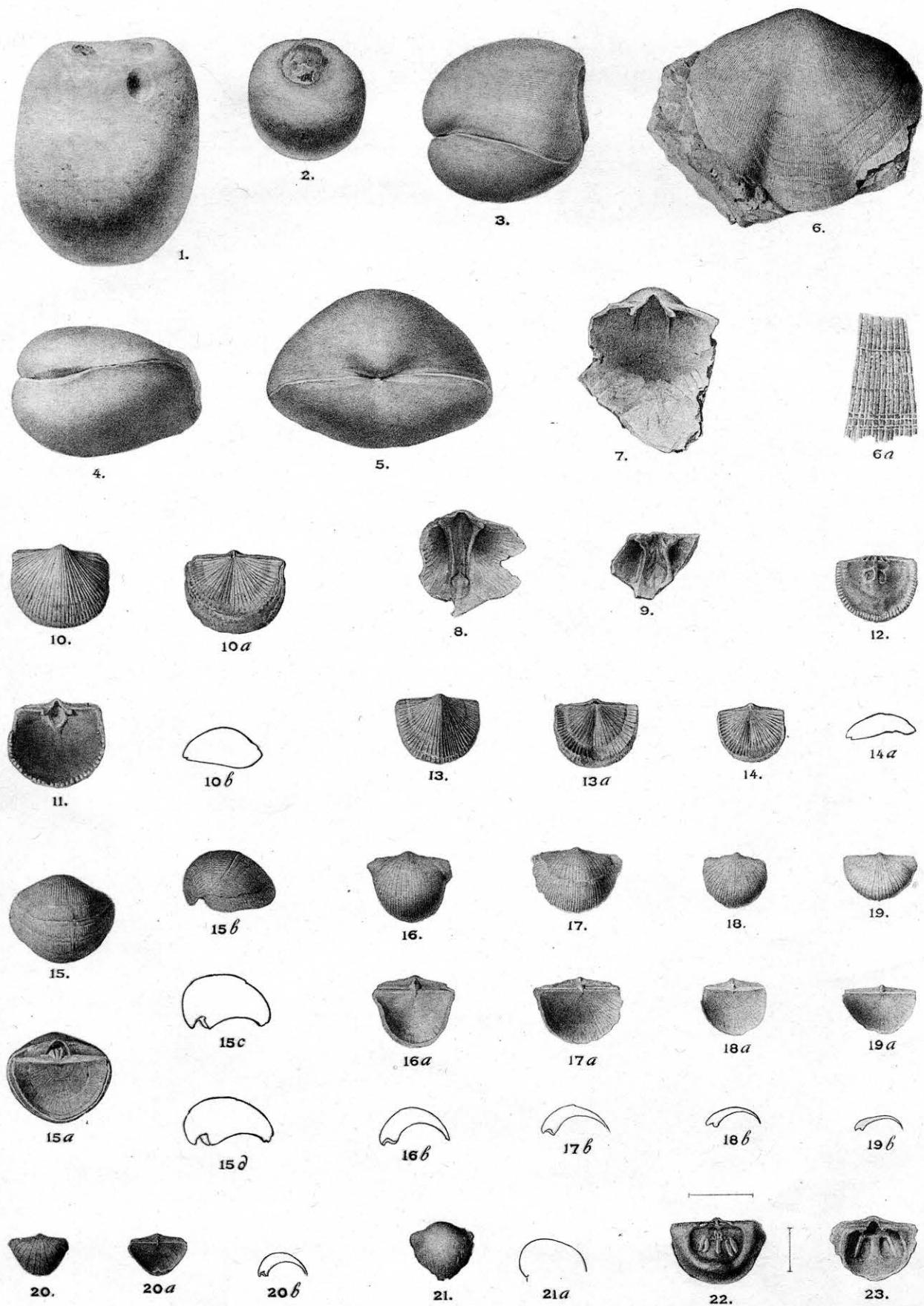


Рис. М. Слѣпянъ.

Фиг. 14. Тотъ же видъ. Другой экземпляръ.

14а. Онъ же, профиль.

Фиг. 15. *Plectella eminens* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

15а. То же, со стороны спинной створки.

15б. То же, сбоку.

15с. То же, профиль.

15д. Профиль другого экземпляра.

Фиг. 16. *Plectella media* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

16а. То же, со стороны спинной створки.

16б. То же, профиль.

Фиг. 17. *Plectella uncinata* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

17а. То же, со стороны спинной створки.

17б. То же, профиль.

Фиг. 18. *Plectella semiovata* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).

18а. То же, со стороны спинной створки.

18б. То же, профиль.

Фиг. 19. *Plectella gracilis* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

19а. То же, со стороны спинной створки.

19б. То же, профиль.

Фиг. 20. *Plectella extensa* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

20а. То же, со стороны спинной створки.

20б. То же, профиль.

Фиг. 21. *Plectella obtusa* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

21а. То же, профиль.

Фиг. 22. *Plectella uncinata* Pand. Внутренность спинной створки. Увеличено. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

Фиг. 23. Тотъ же видъ. Внутренность брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

Fig. 14. Dieselbe Species. Anderes Exemplar.

14a. Dieselbe, im Profil.

Fig. 15. *Plectella eminens* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).

15a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

15b. Dieselbe, Lateralansicht.

15c. Dieselbe, im Profil.

15d. Profil eines andern Exemplares.

Fig. 16. *Plectella media* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).

16a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

16b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 17. *Plectella uncinata* Pand. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

17a Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

17b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 18. *Plectella semiovata* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

18a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

18b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 19. *Plectella gracilis* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

19a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

19b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 20. *Plectella extensa* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

20a. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

20b. Dieselbe, im Profil.

Fig. 21. *Plectella obtusa* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

21a. Dieselbe, im Profil.

Fig. 22. *Plectella uncinata* Pand. Das Innere der Dorsalklappe. Vergr. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).

Fig. 23. Dieselbe Species. Das Innere der Ventralklappe. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).