В. В. ЛАМАНСКІЙ.

ДРЕВНѢЙШІЕ СЛОИ
СИЛУРІЙСКИХЪ ОТЛОЖЕНІЙ РОССІИ.

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

Труды Геологическаго 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 Геологическаго Комитета.

Типографія М. Стасюлевича, Спб., Вас. Остр., 5 лин., 28.

СОДЕРЖАНІЕ.

стран.

ПРЕДИСЛОВІЕ. 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 ортоцератитоваго известняка со скандинавскимъ . . 89

ГЛАВА III. Условія, въ которыхъ происходило отложеніе ортоцератитоваго известняка у насъ и въ Скандинавіи 105

ГЛАВА IV. Общіе выводы 130

RESUME.

I. Die Unterstufe B_1 148
II. Die Unterstufen B_{II} und B_{III}. 164
III. Die bathimetrischen Ablagerungsverhältnisse des Orthoceratitenkalks . . . 185
IV. Allgemeine Schlussfolgerungen 193

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Наша силурійская свита, сложенная снизу доверха известняками, въ которыхъ обильно разсѣяны хорошо сохраненныя 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. Фаунистическій составъ какъ всей нашей силурійской свиты, такъ и ея подраздѣленій можетъ также считаться въ общихъ чертахъ выясненнымъ. Поэтому дальнѣйшіе шаги въ изученіи нашихъ силурійскихъ отложеній 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, которыя претерпѣваютъ отдѣльныя формы въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіи. Представляя однородную свиту, сложенную осадками близкихъ между собою фацій и почти лишенную нѣмыхъ палеонтологическихъ горизонтовъ, наши силурійскія отложенія находятся въ чрезвычайно благопріятныхъ условіяхъ для работъ именно этого рода, и, дѣйствительно, мы видимъ, что палеонтологическія монографіи указаннаго типа заняли преобладающее положеніе въ литературѣ о нашей силурійской системѣ. Гораздо болѣе плодотворнымъ для цѣлей исторической геологіи является другой путь, состоящій въ изученіи фауны каждаго яруса или горизонта въ ея цѣломъ. Фактическій матеріалъ, добываемый этимъ путемъ, даетъ твердую опору для сравненія и параллелизаціи нашихъ отложеній съ отложеніями другихъ странъ и для рѣшенія вопроса о фаціяхъ и провинціяхъ силурійскаго періода, а слѣдовательно и о физико-географическихъ условіяхъ отложенія 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 матеріалъ для палеонтологической работы перваго рода, а именно для монографіи о русскихъ *Porambonitidae*, я вскорѣ пришелъ къ заключенію, что наши нижніе ярусы *B* и *C* требуютъ новаго подраздѣленія и что только послѣ установленія послѣдняго можно приступить къ обработкѣ тѣхъ ископаемыхъ классовъ и группъ, которые встрѣчаются 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 описаніе каждаго 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 распредѣленіемъ въ немъ ископаемыхъ остатковъ. Первыя 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 описаніе 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 матеріалъ, чѣмъ тотъ, которымъ могъ располагать я [1]). Я даю поэтому описаніе только той фауны, которая была впервые обнаружена мною въ верхней части нашего глауконитоваго 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-

[1]) Такъ въ настоящее время находятся въ обработкѣ: ортиды у д-ра Высогорскаго, брюхоногія у проф. Кокена, лингулиды у Миквица, остальныя беззамковыя плеченогія у д-ра Гюне, Hyolithidae, головоногія и граптолиты—у Гольма; кромѣ того, когда я приступалъ къ работѣ, цистиден обрабатывались проф. Іекелемъ, азафиды—акад. Шмидтомъ и пластинчатожаберныя д-ромъ бар. Верманомъ.

вающую отъ насъ событія, происходившія въ началѣ силурійскаго періода въ сѣверо-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 оставлялъ меня своими совѣтами и указаніями и съ такимъ участіемъ относился къ писанію этой моей работы. Столь 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, которыя были оказаны мнѣ при исполненіи этой работы, а также нынѣшнему его директору, акад. Ѳ. Н. Чернышеву, за его теплое участіе и совѣты при печатаніи представляемаго труда.

Петербургъ, 22 октября 1905 года.
Геологическій Кабинетъ Имп. Спб. Университета.

I. ПОДЪЯРУСЪ B_1.

1. Стратиграфія подъяруса B_1.

Зеленая глауконитовая толща, залегающая между диктіонемовымъ сланцемъ и началомъ ортоцератитоваго известняка, уже давно была признана самостоятельнымъ членомъ нашей силурійской системы подъ именемъ зеленой земли (Grünerde), зеленаго песка (Grünsand) или хлоритоваго песка (Chloritsand), но при этомъ уже первыми изслѣдователями была отмѣчена ея тѣсная связь съ вышележащимъ известнякомъ. Такъ, по словамъ Пандера, зеленая земля не имѣетъ ничего общаго съ подстилающимъ ее глинистымъ сланцемъ, но является началомъ новой формаціи — известковой [1]). 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 зеленой земли слѣдуетъ относить къ тому же времени, что и вышележащаго известняка. Пандеру принадлежитъ также первое указаніе на нахожденіе въ зеленой 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*)“ [2]). Объ этомъ известковомъ слоѣ зеленой земли Пандеръ упоминаетъ еще разъ передъ обозрѣніемъ формъ, относимыхъ имъ къ роду *Productus*.

[1]) 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.

[2]) 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 лишенною окаменѣлостей, за исключеніемъ описаннаго Эйхвальдомъ изъ нижнихъ 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 [1]). Лишь въ самое послѣднее время акад. Шмидту и особенно Миквицу удалось найти въ нижнихъ слояхъ глауконитоваго 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, матеріалъ черезчуръ скуденъ, 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* [2]), ни здѣсь, ни въ позднѣйшихъ своихъ работахъ не даетъ опредѣленныхъ указаній относительно ея возраста, отмѣчая лишь ея сходство съ Эландскимъ и Остерготландскимъ Grönsand, содержащимъ фауну Ceratopygekalk.

Собирая матеріалъ для монографіи о русскихъ силурійскихъ *Porambonitidae*, задуманной мною въ 1898 году, мнѣ пришлось пересмотрѣть весь запасъ по силурійскимъ брахіоподамъ, имѣющійся въ Музеяхъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета, Императорской Академіи Наукъ и Горнаго Института, а также въ провинціальномъ Музеѣ города Ревеля. При пересмотрѣ коллекціи Фольборта, хранящейся въ Геологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ, я наткнулся на цѣлый рядъ брахіоподъ 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 нижнимъ слоямъ глауконитоваго 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 ока-

[1]) 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. Мелкіе организмы нижняго силура балтійско-ладожскаго глинта. Изв. Общ. Горн. Инженеровъ. 1904. № 6.

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

менѣлостей, главнымъ образомъ плеченогихъ, а также глабель трилобита. Всѣ эти формы были найдены мною въ мѣстѣ перехода глауконитоваго песчаника въ глауконитовый известнякъ. Открытіе это заставило меня еще разъ внимательно пересмотрѣть въ Музеѣ 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 Музеѣ Спб. Университета и въ Ревельскомъ Музеѣ, а также въ частной коллекціи А. Э. Миквица, который любезно предложилъ ихъ мнѣ для обработки. Наконецъ, экскурсируя 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 сосѣднимъ пластамъ. Открытая въ верхней части нашей глауконитовой толщи фауна позволяетъ уже приблизиться къ рѣшенію вопроса о ея возрастѣ и ея отношеніи къ образованіямъ Скандинавскаго полуострова.

Зеленая глауконитовая толща, подстилающая плитняки, имѣетъ 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 діктіонемовый сланецъ, вслѣдствіе чего глауконитовая порода налегаетъ 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 діктіонемоваго сланца и содержитъ мѣстами окатанные его обломки.

Что касается состава глауконитовой толщи, то онъ колеблется, смотря по мѣсту. У Балтійскаго порта она состоитъ 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 сѣрнаго 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 извести постепенно увеличивается, порода начинаетъ вскипать, кварцевыя зерна мало-по-малу исчезаютъ, и послѣ одного или двухъ глинистыхъ прослоевъ начинаются банки плотнаго глауконитоваго известняка съ *Megalaspis planilimbata*. Такой же приблизительно составъ имѣетъ 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 налегаетъ темная зеленовато-фіолетовая глина, изрѣдка подстилаемая свѣтлозеленымъ пескомъ. Выше глина свѣтлѣетъ, дѣлается свѣтлозеленой и накрывается плитнякомъ, нижніе слои котораго переполнены окатанными кварцевыми зернами. Въ глинѣ встрѣчаются гальки и обломки

темнокраснаго и фіолетоваго известняка. Общая мощность глауконитовой толщи здѣсь 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 прослоями 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 имѣетъ здѣсь около $^1/_2$ метра въ толщину (0,55 м.) и сложена изъ глауконитоваго 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 нѣтъ *Megalaspis planilimbata*, которая характеризуетъ собою начало глауконитоваго 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_1. Въ то же время фауна, открытая въ верхней части глауконитовой толщи на Поповкѣ, имѣетъ совершенно другой характеръ, чѣмъ фауна, извѣстная изъ нижнихъ слоевъ ея у Балтійскаго порта. Такъ въ ней нѣтъ *Obolus siluricus* и другихъ формъ беззамковыхъ плеченогихъ, и она состоитъ изъ замочныхъ плеченогихъ и трилобитовъ. Вотъ почему я раздѣляю подъярусъ B_1 на два горизонта—нижній $B_1\alpha$ съ *Obolus siluricus* и верхній $B_1\beta$ съ фауной, описаніе которой я даю дальше. Въ Эстляндіи, по крайней мѣрѣ на крайнемъ ея западѣ, въ нижней части глауконитоваго 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_1 сложенъ преимущественно глинами зеленаго, бураго, нерѣдко красновато-фіолетоваго цвѣта съ прослоями 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-фіолетовая глина съ глауконитомъ и прослоями 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. диктіонемовый 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 глауконитоваго 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 вывѣтривающейся и освобождающей при вывѣтриваніи множество окаменѣлостей, главнымъ образомъ брахіоподъ. — метр.
b) фіолетовозеленая глина . . . . . 0.15 „
c) матовозеленый 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 матовозеленомъ мергелѣ. Другимъ слоемъ, заключающимъ окаменѣлости, являются здѣсь слои a, особенно зеленая глауконитовая корка плитъ глауконитоваго известняка, освобождающая при вывѣтриваніи массу ископаемыхъ остатковъ, главнымъ образомъ брахіоподъ, принадлежащихъ родамъ *Orthis* и *Plectella*. Формы эти, представляющія множество варіацій и переходовъ, стоятъ чрезвычайно близко къ видамъ изъ нижележащаго мергеля, но вмѣстѣ съ тѣмъ онѣ тѣсно примыкаютъ къ формамъ глауконитоваго известняка. Кромѣ *Orthis* и *Plectella*, я находилъ здѣсь *Cyrtometopus* sp., *Megalaspis aff. planilimbata*, *Orthisina aff. ingrica*, *Orthisina aff. radians* Eichw, *Siphonotreta* sp. и остатки *Cystoidea*. Такимъ образомъ мы видимъ,

что горизонтъ $B_1\beta$ 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)	сѣрый зернистый известнякъ съ глауконитомъ, носящій названіе „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, окрашеннаго разложившимся сѣрнымъ колчеданомъ въ яркокрасный цвѣтъ	0.80 „

И здѣсь также къ горизонту $B_1\beta$ могутъ быть отнесены слои *c*, *d*, *e*, слой же *b* можно считать уже началомъ глауконитоваго известняка (B_{II}), такъ какъ въ немъ появляются формы, характерныя для зоны *Megalaspis planilimbata*.

2. Описаніе фауны горизонта $B_1\beta$.

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, 1*a*. Taf. XII, fig. 1, 1*a*.

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

Длина головогруднаго щита 3,8 mm. Глабель имѣетъ почти правильную квадратную форму, лишь немного съуживаясь 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, расширяющееся 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 Линнарссона и Брёггера.

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

Megalaspis Leuchtenbergi n. sp.

Табл. I, фиг. 2, 2*a*.

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. 1*a*, *b*.
1860. „ „ Eichwald. Lethaea rossica, p. 1457.

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

Размѣръ формы.

Длина средней части головогруднаго щита отъ задняго края до мѣста соединенія лицевыхъ швовъ	39	mm.
Длина глабели (приблизительно)	29	„
Ширина глабели 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 головруди	11	„

Форма эта найдена мною на рѣчкѣ Поповкѣ близъ Павловска. Отсюда же происходитъ болѣе полный экземпляръ головогруднаго щита съ частью щекъ, описанный герцогомъ Лейхтенбергскимъ. Авторъ указываетъ, что форма была найдена „bei Graffskaia Slawänka in der untersten chloritreichen kieseligen Kalkschicht“. Описанный тамъ же подъ тѣмъ же названіемъ обломокъ хвостоваго 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 Nähe des obigen Kopfschild fand“), однако, повидимому, происходитъ изъ гораздо болѣе новыхъ слоевъ, приблизительно $B_{II}\gamma$, 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 [1]).

Та же, повидимому, форма, но только въ крайне плохомъ сохраненіи была найдена мною въ томъ же горизонтѣ въ обнаженіи по р. Изенгофъ 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 хвостоваго щита его передній край съ фасетами. Длина хвостоваго щита 46 mm., наибольшая ширина 55 mm. По своимъ внѣшнимъ признакамъ этотъ хвостовый щитъ принадлежитъ несомнѣнно къ роду *Megalaspis*, именно къ группѣ *Extenuati*. Больше всего онъ напоминаетъ хвостовый щитъ *Meg. extenuata*, отличаясь, однако, отъ него своею значительною выпуклостью.

Форма эта была найдена на Поповкѣ Н. Ѳ. Погребовымъ во время совмѣстной экскурсіи. Въ честь его я и называю этотъ видъ.

Megalaspides Schmidti n. sp.

Табл. I, фиг. 4.

Хвостовый щитъ параболической формы со слабо выраженною осевою лопастью или rhachis. Послѣдняя не доходитъ до задняго края щита, занимая приблизительно $^3/_4$ длины его и образуя у своего конца небольшое возвышеніе. Вмѣсто сегментовъ

[1]) C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Arkiv för 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'a и отдѣленные другъ отъ друга неглубокими и широкими бороздками. На боковыхъ лопастяхъ этимъ бороздкамъ соотвѣтствуютъ слабо выраженныя линіи. Ширина rhachis у передняго края хвостоваго щита составляетъ приблизительно $^1/_5$ 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* [1])

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

Размѣръ.

	Форма съ Поповки.	Форма съ Ижоры.
Длина	25 mm.	27 mm.
Наибольшая ширина	37 „	39 „

Ptychopyge (?) Inostranzewi n. sp.

Табл. I, фиг. 5.

Хвостовый щитъ полукруглаго очертанія со слабо выраженнымъ rhachis. Послѣдній занимаетъ немного болѣе $^2/_3$ длины щита, быстро съуживается кзади и оканчивается возвышеніемъ. Противъ этого возвышенія задній край имѣетъ слабую выемку. Какъ rhachis, такъ и боковыя лопасти лишены всякихъ слѣдовъ сегментировки, и хвостовый щитъ является совершенно гладкимъ. По бокамъ передняго края имѣются узенькія фасетты.

Размѣръ.

Длина	29 mm.
Наибольшая ширина	42 „

Megalaspis (?) sp.

Табл. I, фиг. 6.

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

[1]) W. C. Brögger. Ueb. die Ausbildung des Hypostoms bei einigen skandinavischen Asaphiden. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 82. 1886.

была вѣроятно выражена на хорошо сохранившихся экземплярахъ. На это указываетъ выпуклая дуга на переднемъ краю хвостоваго щита, ограниченная по бокамъ значительными вдавленіями. Съ боковъ передній край скошенъ фасеттами полулистовидной формы длиною около $^2/_3$ боковыхъ частей передняго края.

Размѣры.

Длина	34 mm.
Наибольшая ширина	46 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 Поповкѣ. Трудно сказать, къ какой группѣ азафидъ принадлежитъ этотъ хвостовый щитъ; болѣе всего онъ напоминаетъ нѣкоторыя формы мегаласпидъ изъ такъ называемыхъ желтяковъ ($B_{II}\beta$)

Orthis recta Pand.

Табл. I, фиг. 7, 7*a—d*, 8, 9.

1830. *Porambonites rectus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches. S. 97, Tab. XI, fig. 7*a—7c*.
1840. *Terebratula brevirostris (partim)* Эйхвальдъ. О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндіи. 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. 16*a*, *b*, *c*, *d*.
1860. *Platystrophia recta* Eichwald. Lethaea rossica, p. 807.

Раковина округленно пятиугольнаго 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—соотвѣтствующее ему сѣдло; и тотъ, и другое выражены крайне слабо и замѣтны обыкновенно лишь у зубчатаго лобнаго края. Обѣ створки имѣютъ явственныя area, скрытыя иногда сближеніемъ макушекъ, изъ которыхъ наиболѣе выдается макушка брюшной створки. Короткая замочная линія (около $^1/_3$ поперечнаго діаметра раковины) иногда увеличена по бокамъ ушкообразными отростками. На макушкѣ брюшной створки иногда просвѣчиваютъ 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 Carausii* Salt. [1]) изъ тремадокскихъ отложеній Англіи. Въ глубинѣ дельтидіаль-

[1]) 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 отходятъ замочныя пластинки, соединяющіяся между собою въ глубинѣ дельтидіальной щели въ одну перегородку, которая продолжается до середины створки и раздѣляетъ мускульныя впечатлѣнія. Послѣднія имѣютъ продолговатую форму и расположены въ количествѣ двухъ паръ тѣсно по бокамъ перегородки.

Размѣры раковины.

Средняя длина 8 измѣренныхъ экземпляровъ . .	13	mm.
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 описаніе 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 описаніе 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 pyroxène 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. Изенгофъ въ Эстляндіи. Онъ обладаетъ вообще значительнымъ горизонтальнымъ распространеніемъ. Наряду со слѣдующею формою онъ является одной изъ характерныхъ окаменѣлостей горизонта $B_1\beta$.

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, 10*a*—*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. Palèontologie de Russie, p. 141, pl. VI, fig. 10*a*—*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*, имѣетъ 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 полуовальнаго 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 разрастающійся къ переди, вслѣдствіе чего вдоль боковыхъ краевъ и лобнаго края она дѣлается немного вогнутой. Раковина покрыта довольно острыми ребрами, число которыхъ къ лобному краю увеличивается, благодаря появленію 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 небольшіе 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 прикрѣпленія 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, 12*a*.

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

Orthis incurvata n. sp.

Табл. I, фиг. 13, 13*a*—*b*.

Раковина округленно пятиугольнаго очертанія. Брюшная створка сильно выпуклая съ рѣзко загнутою макушкою, вслѣдствіе чего почти $^1/_4$ брюшной створки приходится позади замочной линіи или, вѣрнѣе, перпендикуляра, возстановленнаго къ замочной линіи. Наибольшая вышина ея приходится немного впереди этого перпендикуляра. Спинная створка плоская, но, благодаря расширенію 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 появленію 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 Kjerulf.

Табл. I, фиг. 14, 14*a*, 15, 16.

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

Раковина поперечно овальнаго очертанія; обѣ створки выпуклыя, причемъ спинная створка имѣетъ углубленія или синусъ, которому соотвѣтствуетъ 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 отверстіемъ. 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, составляющій отличительную особенность этого вида. Иногда на раковинѣ выступаетъ 4—6—8 реберъ, сохраняющихъ отъ ма-

кушки до лобнаго края свой высокій гребень. Особенно рѣзко бываютъ выражены на спинной створкѣ два ребра, ограничивающія собою синусъ. Размѣры раковины весьма различны. Одинъ изъ маленькихъ экземпляровъ (но не изъ самыхъ мелкихъ) моей коллекціи имѣетъ въ длину 8 mm., а въ ширину 10 mm., тогда какъ самая крупная изъ имѣющихся у меня формъ обладаетъ продольнымъ діаметромъ 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 area съ дельтидіальной щелью и замочными зубами нѣсколько обломана на нашемъ экземплярѣ). 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, мускульныя впечатлѣнія. У лобнаго края ребра замѣтны и съ внутренней стороны раковины.

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

Описанная форма обнаруживаетъ полнѣйшее сходство съ изображеніями Черульфа и Брёггера. Изъ другихъ видовъ ближе всего стоитъ къ нему, какъ это отмѣтилъ уже Брёггеръ, *Orthis lenticularis*, форма, появляющаяся еще въ Paradoxides Beds и представляющая, можетъ быть, родоначальника нашей формы. Для горизонта $B_1\beta$ описанный видъ служитъ одной изъ руководящихъ окаменѣлостей; 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. Пулковкѣ и по р. Изенгофъ въ Эстляндіи.

Orthis tetragona Pand.

Табл. II, фиг. 10, 10*a*—*b*, 11, 12.

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

Раковина поперечно-овальнаго очертанія, имѣющая наибольшіе размѣры вдоль замочнаго края. Брюшная створка сильно выпуклая, спинная плоская съ небольшимъ синусомъ. Обѣ створки имѣютъ area съ треугольнымъ отверстіемъ. Поверхность раковины покрыта многочисленными мелкими ребрами, число которыхъ постоянно увеличивается прибавленіемъ новыхъ реберъ, начинающихся на боковой поверхности прежнихъ. Кромѣ того наблюдаются концентрическія складки, чрезвычайно тѣсно расположенныя у лобнаго 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 небольшіе зубы, имѣющіе по бороздкѣ на сторонѣ, обращенной внутрь, и поддерживаемые 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 макушки обособляется небольшое ромбическое углубленіе, отгороженное отъ остальной части раковины продолженіями зубныхъ пластинокъ. Мускульныхъ отпечатковъ не видно. Лобный край украшенъ 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 продольнаго 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; соотвѣтственно этому внутри этой створки замѣчается колѣнчатый изгибъ, вслѣдъ за которымъ раковина поднимается вдоль лобнаго края вверхъ. Самый лобный край немного отогнутъ наружу и украшенъ 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, 13*a*, 14, 14*a*.

1830. *Productus latus* Pander. Beiträge zur Geognosie des Russ. Reiches S. 88, tab. XXVII, fig. 9*a*, *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 направленіи 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. 14*a* и 10*b*). 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 экскурсіи лѣтомъ 1900 года мнѣ удалось встрѣтить описанныя формы in situ, а именно въ одномъ крайне интересномъ разрѣзѣ на ломкѣ Веснина (на землѣ Бабкова) около Старой Ладоги [1]). Здѣсь онѣ были найдены мною какъ въ слоѣ *e* (соотвѣтствуетъ $B_{\text{I}}\beta$), такъ и въ слоѣ *f* (принадлежатъ уже къ $B_{\text{II}}\alpha$). Такимъ образомъ *Orthis tetragona* и var. *lata*, а также слѣдующій видъ *Orthis abscissa* и многія формы изъ рода *Plectella*, хотя и принадлежатъ къ горизонту $B_{\text{I}}\beta$, 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, 17*a*—*b*, 18, 18*a*—*b*, 19, 19*a*, 20, 20*a*.

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

Къ этому виду я отношу рядъ формъ, повидимому мало похожихъ другъ на друга, но на самомъ дѣлѣ представляющихъ варіаціи 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-овальнаго 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 раковинъ 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 близко она помѣщается къ

[1]) См. выше, стр. 5.

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

У разновидности, наиболѣе близкой къ основной формѣ (см. fig. 18, 18*a*—*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, 19*a*) первая полоса наростанія находится въ задней трети раковины. Соотвѣтственно этому наибольшую ширину раковина имѣетъ уже не вдоль замочной линіи, а нѣсколько кпереди. Очевидно, съ появленіемъ перваго колѣна ростъ раковины вдоль замочной линіи прекратился, и раковина продолжала расти боковымъ и лобнымъ краями. Благодаря этому, она пріобрѣла трапецоидальную форму; спинная створка сдѣлалась еще болѣе вогнутой, и брюшная стала ее облекать.

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

Я нарочно остановился нѣсколько подробнѣе на этомъ рядѣ формъ, такъ какъ ни въ одной другой группѣ силурійскихъ плеченогихъ мнѣ не приходилось наблюдать такъ хорошо выраженной зависимости между появленіемъ 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 $B_1\beta$, но переходитъ и въ вышележащій горизонтъ $B_{II}\alpha$.

Orthis Bocki n. sp.

Табл. I, фиг. 22, 22*a*—*b*.

Раковина полугексагональнаго очертанія, слабо выпукло-вогнутая, у лобнаго края имѣетъ 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 узкія, и delthyrium 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. Вайпалѣ и по р. Заклюкѣ 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. *emend.* Verneuil, которая появляется нѣсколько позднѣе, а именно въ $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$. Отличается отъ нея прямымъ замочнымъ краемъ, вдоль котораго раковина имѣетъ наибольшую ширину; макушка 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 постепенныя измѣненія и превращенія. Ожидаемъ съ нетерпѣніемъ выхода въ свѣтъ давно обѣщанной работы г. Высогорскаго о русскихъ ортидахъ, гдѣ будетъ представлено послѣдовательное развитіе обѣихъ группъ въ видѣ ряда формъ или мутацій, изъ которыхъ каждая будетъ характеризовать собою опредѣленный горизонтъ.

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

Porambonites Bröggeri n. sp.

Табл. II, фиг. 3, 4, 5, 6, 6*a*, 7, 8, 9.

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

почти одинаковы. Напротивъ, 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 [1]) круто загибаются къ замочному краю и большею 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 area, покрытую горизонтальными полосками. Поверхность скорлупы покрыта тонкими ребрышками, которыя дихотомически вѣтвятся. Въ углубленіяхъ между ними, которыя приблизительно вдвое, втрое у́же самихъ ребрышекъ, наблюдаются поперечныя складки, придающія имъ рѣшетчатый 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°. 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 утолщеніемъ дна раковины. Незадолго до ихъ окончанія между ними наблюдается иногда ложкообразное углубленіе, служившее, очевидно, мѣстомъ прикрѣпленія мускуловъ. Насколько варьируетъ строеніе внутренности брюшной створки, можно видѣть изъ сравненія фиг. 8 и 9 на таблицѣ II, представляющихъ два различные экземпляра, разсматриваемые, правда, въ нѣсколько различныхъ положеніяхъ.

Внутри спинной створки по обѣ стороны дельтидіальной щели виднѣются расходящіяся приблизительно подъ прямымъ угломъ замочныя пластинки, поддерживаемыя двумя перегородками, которыя постепенно понижаются и не доходятъ даже до середины раковины. Подъ самой макушкой на внутренней сторонѣ перегородокъ имѣются углубленія, служившія для прикрѣпленія 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

[1]) Часто макушка брюшной створки нѣсколько больше.

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

Нашъ видъ является древнѣйшимъ представителемъ рода *Porambonites.* По своимъ внѣшнимъ признакамъ онъ, казалось бы, долженъ быть отнесенъ къ той группѣ формъ, которую Нётлингъ называетъ querverbreiterte Formen, и которая заканчивается *Porambonites gigas* [1]), но между нимъ и несомнѣнными членами этого ряда, начинающагося съ C_1, существуетъ значительный промежутокъ, гдѣ нѣтъ посредствующихъ формъ, и гдѣ, напротивъ, распространены формы съ чрезвычайно тонкою скорлупой, которыя, какъ мнѣ кажется, слѣдуетъ считать самостоятельною группою. (Сюда относятся всѣ формы Пандера, соединенныя Вернейлемъ въ одинъ видъ подъ именемъ *Spirifer porambonites*, и встрѣчающіяся начиная отъ $B_{II}\gamma$ до C_1—$_2$, гдѣ рядъ этотъ кончается одной гигантской формой, пока еще нигдѣ не описанной) Если же обратимся къ внутреннему строенію описаннаго нами вида, то оказывается, что онъ ближе всего стоитъ къ *Porambonites reticulatus*, встрѣчающемуся въ $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$. У этого вида, такъ же какъ у нашего *Porambonites Bröggeri*, зубныя пластинки образуютъ внутри брюшной створки характерное ложкообразное углубленіе [2]), 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. *Plectambonites* (*partim*) Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. S. 90. Taf. XXVIII, fig. 19.

Формы, принадлежащія этому роду, обладаютъ выпукло-вогнутой, часто колѣнчатой, раковиной полукруглаго или полуовальнаго 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

[1]) Noetling. Beitrag zur systematischen Stellung des Genus Porambonites Pand. Z. d. D. G. G. Bd. 35, S. 380.

[2]) Ср. Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. II, S. 543. Atlas, tab. 55, fig. 22—23.

бокового края. Лобный край почти прямой или имѣетъ 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 остраго 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, приростимъ къ замочному отростку; часто chilidium расщепленъ, и тогда замочный отростокъ съ краями chilidium'а производитъ 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, гдѣ въ виду значительной кривизны скорлупы промежутки между первоначальными ребрышками значительно 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, которыя я буду называть „висцеральными углубленіями“.

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

зубныхъ пластинокъ, и наконецъ еще два—лежатъ съ внѣшней стороны этихъ же перегородокъ [1]).

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

Давая названіе *Plectella* установливаемому мною новому роду, я хочу показать, что изученныя 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 названіе *Plectambonites*, во-первыхъ, потому, что у самаго Пандера подъ этимъ наименованіемъ описаны весьма разнообразныя формы и, во-вторыхъ, потому, что это родовое названіе успѣло получить въ иностранной литературѣ столько разнообразныхъ значеній, что самый родъ потерялъ всякій смыслъ. Въ родъ *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-

[1]) Весьма возможно, что углубленія, лежащія по бокамъ язычка, служили мѣстомъ прикрѣпленія замыкающихъ мускуловъ (*adductores*), переднихъ отмыкателей (*diductores* или *divaricatores anteriores*) и ножныхъ 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 классификаціи плеченогихъ, а именно въ работѣ Голля и Клерка [1]) 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 русскаго 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 отложеній Сѣв. Америки. Возстановленный ими при такихъ условіяхъ родъ *Plectambonites* весьма отдалился отъ того первоначальнаго значенія, которое придавалъ ему Пандеръ. 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 новаго рода (*Plectella*) я хочу отмѣтить связь его съ Пандеровскимъ *Plectambonites*.

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

---

[1]) An introduction to the study of the genera of Palaeozoic Brachiopoda. Part I, p. 295. Geol. Survey of the State of New York. Palaeontology. Vol. VIII. 1892—94.

[2]) Billings. Palaeozoic fossils of Canada. Vol. I. 1865, p. 73—75, fig. 66 и 67.

и *Leptella decipiens*, происходящія обѣ 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 самымъ нижнимъ горизонтамъ силурійской системы.

Представители рода *Plectella*, встрѣченные лишь въ самыхъ нижнихъ горизонтахъ русскаго силура, а именно въ горизонтѣ $B_1\beta$ и $B_{II}\alpha$, являются самыми древнѣйшими формами среди русскихъ строфоменидъ. Встрѣчаемыя выше строфомениды уже не принадлежатъ къ нашему роду и должны быть, повидимому, отнесены къ другимъ родовымъ 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 облекаетъ брюшную, а не наоборотъ. Особенно поражаетъ эта близость внутренняго строенія у одной изъ древнѣйшихъ 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. 7*a*, *b*, *c*) является несомнѣннымъ представителемъ рода *Plectella* [1]). Остальныя описываемыя мною формы представляютъ новые виды, неизвѣстные въ литературѣ.

Plectella gracilis n. sp.

Табл. II, фиг. 19, 19*a*—*b*.

Наименѣе выпуклый изъ всѣхъ видовъ, встрѣчающихся въ горизонтѣ $B_1\beta$. Раковина имѣетъ полукруглое очертаніе и является почти плоской, получая колѣнчатый изгибъ лишь вблизи лобнаго края. Обѣ створки чрезвычайно тѣсно сближены между собою. Я имѣю въ своемъ распоряженіи всего одинъ экземпляръ этого вида съ Поповки изъ коллекціи Фольборта.

---

[1]) Оригиналы Пандеровской работы большею частью утеряны, и лишь немногіе изъ нихъ уцѣлѣли въ Музеѣ Горнаго Института. Поэтому при отожествленіи какихъ бы то ни было формъ изъ силурійскихъ отложеній окрестностей Петербурга съ Пандеровскими видами приходится руководиться описаніями формъ въ работѣ Пандера и приложенными къ ней рисунками. Послѣдніе большею 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 цвѣтъ раковины представителей *Plectella* изъ зеленаго песчанистаго известняка $B_1\beta$.

Размѣры раковины:

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

Plectella uncinata Pand.

Табл. II, фиг. 17, 17*a*—*b*, 22, 23.

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

Раковина имѣетъ полукруглое 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 предъидущаго вида. Вслѣдствіе 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 новыя. 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 происходятъ 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, 18*a*—*b*.

Выпукло-вогнутая раковина полуовальнаго 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 mm.	10 mm.
Ширина	11,4 „	11,8 „
Вышина	4,2 „	3,9 „

Plectella media n. sp.

Табл. II, фиг. 16, 16*a*—*b*.

Раковина имѣетъ трапецоидальное очертаніе. Въ началѣ створки довольно далеко отстоятъ другъ отъ друга, но къ лобному краю, вслѣдъ за колѣнчатымъ изгибомъ спинной створки, послѣдняя тѣсно примыкаетъ къ брюшной створкѣ и какъ бы входитъ въ нее. Брюшная створка является равномѣрно выпуклой, и наибольшая ея вышина лежитъ почти на серединѣ раковины. Къ угламъ замочнаго 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 mm.	11,4 mm.	11,6 mm.	8,7 mm.
Ширина . .	14,8 „	14,8 „	13,7 „	11,7 „
Вышина . .	6,0 „	6,7 „	5,8 „	4,8 „

Plectella eminens n. sp.

Табл. II, фиг. 15, 15*a*—*d*.

Раковина имѣетъ 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. Area обѣихъ створокъ весьма широки и слабо вогнуты; area брюшной створки прорѣзывается широкимъ дельтидіальнымъ отверстіемъ, въ которое входитъ трехгубый отростокъ противоположной створки, составленный изъ замочнаго отростка и краевъ разсѣченнаго chilidium'a. Раковина покрыта тонкими ребрышками, отдѣленными другъ отъ друга шагреневой скульптурой; 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, 20*a*—*b*.

Маленькая раковина трапецоидальнаго очертанія, болѣе вытянутая въ поперечномъ, чѣмъ въ продольномъ направленіи. Углы замочнаго края вытянуты въ небольшія ушки. Брюшная створка равномѣрно выпукла и имѣетъ наибольшую высоту приблизительно на серединѣ или, вѣрнѣе, нѣсколько ближе къ замочному краю. Спинная же створка имѣетъ 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 направленіи. Найдена мною на Поповкѣ и на Ижорѣ.

Plectella obtusa n. sp.

Табл. II, фиг. 21, 21*a*.

Въ моемъ распоряженіи имѣется лишь одна слегка обломанная брюшная створка этого вида. Раковина сильно вздута и имѣетъ 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 тожественъ съ формою, описанною Брёггеромъ изъ Вестфоссена, гдѣ она была встрѣчена въ самыхъ нижнихъ слояхъ Ceratopygekalk. 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. 22*a*—*e*.

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

тѣлъ. По серединѣ ихъ проходитъ каналъ, обыкновенно заполненный либо известковистымъ глауконитовымъ песчаникомъ, либо сѣрнымъ колчеданомъ. Кромѣ расширенныхъ отверстій этого канала въ разныхъ мѣстахъ на поверхности имѣются цилиндрическія углубленія, идущія то параллельно боковымъ стѣнкамъ, то подъ угломъ, и не доходящія 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 пріобрѣтаетъ отростки и выступы. Экземпляры, имѣющіеся въ моемъ распоряженіи, большею частью окатаны съ поверхности, но и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ 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 $B_1\beta$ 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 загадочныя тѣла къ губкамъ, а именно къ Гольдфусовскому роду *Siphonia* вмѣстѣ съ другимъ силурійскимъ видомъ *Siphonia* (нынѣ *Astylospongia*) *praemorsa*. Желая провѣрить справедливость этого мнѣнія Эйхвальда, я сдѣлалъ нѣсколько шлифовъ обѣихъ разновидностей разсматриваемой формы въ горизонтальномъ, вертикальномъ и тангентальномъ направленіяхъ, но ни въ одномъ изъ нихъ нельзя было обнаружить никакихъ слѣдовъ внутренняго строенія. Масса, изъ которой состоятъ эти тѣла, оказалась аморфнымъ (или, вѣрнѣе, мелко аггрегатнымъ) 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 рѣшить вопросъ о происхожденіи этой формы, мнѣніе Эйхвальда о принадлежности ея къ губкамъ представляется мнѣ весьма вѣроятнымъ. Во-первыхъ, самый внѣшній видъ этихъ формъ говоритъ въ пользу его предположенія, во-вторыхъ, вещество, изъ котораго состоятъ эти тѣла, является, какъ и у губокъ, кремнеземистымъ, наконецъ, въ третьихъ, какъ центральный каналъ, такъ и боковыя углубленія имѣютъ огромное сходство съ центральнымъ и выводящими каналами древнѣйшихъ губокъ изъ группы литистидъ.

На прилагаемой таблицѣ показаны мѣстонахожденія описанныхъ формъ.

	Волховъ.	Шумъ.	Вайпала.	Р. Лава.	Тосна.	Ижора.	Поповка.	Пулковка.	Пейтгофъ.	Изенгофъ.	Немневескъ.	Балт. портъ.
Triarthrus Angelini Linnrss.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
Megalaspis Leuchtenbergi n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—	—
„ *Pogrebowi* n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ (?) sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
Megalaspides Schmidti n. sp.	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—
Ptychopyge (?) *Inostranzewi* n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
Orthis recta Pand.	×	×	×	—	×	—	×	×	—	×	—	—
„ *striata* Pand.	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *Christianiae* Kjer.	×	×	×	—	—	—	×	—	—	×	—	—
„ *Bocki* n. sp.	×	—	×	—	—	×	×	—	—	×	—	×
„ *transversa* Pand.	—	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *transversa* var. *latestriata* n. var.	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *incurvata* n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *tetragona* Pand.	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *tetragona* var. *lata* Pand.	×	—	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *abscissa* Pand.	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *parvula* n. sp.	×	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—	—
Plectella gracilis n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *uncinata* Pand.	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *media* n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *semiovata* n. sp.	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *eminens* n. sp	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *extensa* n. sp.	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—
„ *obtusa* n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
Porambonites Bröggeri n. sp.	×	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	×
Orthoceras attavus Brögg.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
Siphonia (?) *cylindrica* Eichw.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—

3. Общія замѣчанія о фаунѣ горизонта $B_1\beta$.

Въ описанной фаунѣ обращаетъ на себя вниманіе преобладаніе плеченогихъ, что̀, впрочемъ, характерно для всего нашего нижняго силура, и въ особенности для непосредственно вышележащихъ глауконитоваго и вагинатоваго известняковъ. Въ этомъ отношеніи наши силурійскія отложенія довольно рѣзко отличаются отъ скандинавскихъ, гдѣ главную роль играютъ трилобиты [1]). Плеченогія, встрѣченныя мною въ горизонтѣ

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

$B_{I}\beta$, можно разбить на двѣ группы. Первую изъ нихъ составляютъ тѣ формы, которыя 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 Phyllograptusschiefer. Изъ другихъ формъ этой группы въ Скандинавіи попадается, повидимому, также *Orthis recta* Pand., найденная Виманомъ въ Obolussandstein области Gefle [1]). Вторую группу плеченогихъ составляютъ тѣ формы, которыя или сами переходятъ въ вышележащій горизонтъ съ *Megalaspis planilimbata*, или даютъ здѣсь довольно близкія мутаціи. Сюда относятся всѣ остальныя плеченогія горизонта $B_{I}\beta$ — *Orthis transversa*, *O. incurvata*, *O. tetragona*, *O. abscissa* и *O. parvula*, а также новый родъ *Plectella*, производящій въ горизонтѣ $B_{II}\alpha$ нѣсколько новыхъ неописанныхъ еще формъ, близкихъ къ формамъ изъ $B_{I}\beta$, и затѣмъ, повидимому, вымирающій. По крайней мѣрѣ мнѣ не приходилось встрѣчать представителей этого рода ни въ $B_{II}\beta$, ни выше. Наконецъ, къ этой же группѣ плеченогихъ слѣдуетъ также отнести *Porambonites Bröggeri*, къ которому приближается по многимъ признакамъ *Porambonites* sp., встрѣчающійся въ $B_{II}\alpha$ и являющійся несомнѣннымъ предшественникомъ болѣе поздней формы *Porambonites reticulatus* Pand. изъ $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$. Въ общемъ фауна брахіоподъ 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 фауною Ceratopygekalk и Phyllograptusschiefer [2]).

Слѣдующее за брахіоподами 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! Cp. 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 Линнарссонъ посѣтилъ только Эстляндію и окрестности Петербурга, и не былъ на востокѣ нашей силурійской площади, гдѣ известняки еще богаче плеченогими.

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

[2]) Такъ, не смотря на то, что до сихъ поръ изъ Скандинавскихъ отложеній 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 Phyllograptusschiefer. По крайней мѣрѣ у многихъ авторовъ мы встрѣчаемъ неоднократныя упоминанія въ числѣ прочихъ формъ изъ этихъ слоевъ также *Orthis* sp., *Leptaena* sp., *Strophomena* sp. Я убѣжденъ, что эти *Leptaena* sp. и *Strophomena* sp., окажутся при ближайшемъ изслѣдованіи ничѣмъ инымъ, какъ представителями установленнаго 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 Phyllograptusschiefer.

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. Остальныя формы трилобитовъ принадежатъ къ семейству *Asaphidae*. Два изъ нихъ, несомнѣнные представители рода *Megalaspis* — *M. Leuchtenbergi* и *M. Pogrebowi* и одинъ — принадлежитъ къ роду *Megalaspides* — *Megalaspides Schmidti*. 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* (?) *Inostranzewi* и *Megalaspis* (?) sp. Во всякомъ случаѣ всѣ описанныя азафиды древнѣе *Megalaspis planilimbata* и азафидъ ея горизонта (*Asaphus priscus* n. sp. и *Ptychopyge praecurrens* n. sp. = *Ptychopyge angustifrons* var. n.) и приближаются къ азафидамъ шведскаго Phyllograptusschiefer, а также Shumardiaschiefer Нерике (*Megalaspides dalecarlicus* Holm и *Megalaspides nericiensis* Wiman).

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

Таковы тѣ данныя, 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 отдѣлимы другъ отъ друга, фауна же верхняго изъ нихъ уже весьма значительно отличается отъ описанной фауны, имѣя всѣ черты фауны B_{II}. Поэтому я считаю болѣе удобнымъ сохранить за описаннымъ горизонтомъ самостоятельное названіе, причисляя его къ глауконитовой толщѣ, петрографически столь отличной отъ вышележащахъ известняковъ. Горизонтъ, обозначаемый мною $B_1\beta$, хотя и имѣетъ тѣсную связь съ нашимъ Planilimbatakalk, все же носитъ самостоятельныя 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. глауконитоваго 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 горизонтѣ.

4. Аналоги горизонта $B_1\beta$ въ Скандинавіи.

Если мы будемъ искать аналоговъ нашему горизонту среди скандинавскихъ силурійскихъ отложеній, то мы прежде всего должны обратиться къ слоямъ, непосредственно подстилающимъ Ortocerenkalk. Въ развитіи этихъ слоевъ въ Скандинавіи можно отличить два типа. Въ первомъ изъ нихъ, куда принадлежатъ образованія Норвегіи, Шонена и Вестерготланда, непосредственно подъ Ortocerenkalk залегаютъ сланцы съ граптолитами, такъ называемый Phyllograptusschiefer или Undre Graptolitskiffer, ниже котораго идутъ Ceratopygekalk и Ceratopygeschiefer или, какъ теперь обозначаютъ ихъ по предложенію 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 параллелизаціи его съ тѣми разрѣзами, гдѣ, какъ, напр., на Эландѣ или въ Остерготландѣ, слои съ *Ceratopyge* непосредственно накрываются ортоцератитовымъ известнякомъ. Первое, что̀ приходитъ въ голову при сопоставленіи этихъ послѣднихъ разрѣзовъ, напр., съ Норвежскими, гдѣ развитъ Phyllograptusschiefer, есть мысль о томъ, что Phyllograptusschiefer не представляетъ изъ себя самостоятельнаго горизонта, а замѣщаетъ собою либо верхнюю часть Ceratopygekalk, либо нижніе слои ортоцератитоваго известняка. Послѣднее предположеніе находитъ себѣ между прочимъ поддержку въ томъ фактѣ, что во всѣхъ тѣхъ мѣстностяхъ Скандинавіи, гдѣ развитъ Phyllograptusschiefer, въ спискахъ окаменѣлостей изъ нижнихъ слоевъ известняка отсутствуетъ *Megalaspis planilimbata* Ang., и значится лишь *Megalaspis limbata* Sars & Boeck. Такъ, судя по спискамъ, *Megalaspis planilimbata* нѣтъ ни въ Норвегіи, ни въ Шоненѣ, что же касается Вестерготланда (Kinnekulle), гдѣ также развитъ Phyllograptusschiefer, то въ спискахъ Линнарссона [1]) 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 ортоцератитоваго 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* ортоцератитоваго известняка. Такое предположеніе между прочимъ я уже высказывалъ въ своей предъидущей работѣ.

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

---

[1]) Linnarsson. Om Vestergötlands kambriska och siluriska aflagringar. 1869. Kgl. Sv. Vet. Akad Handl. Bd. VIII, № 2, S. 31.

сланцевъ, имѣютъ ли они значеніе самостоятельнаго горизонта или же замѣщаютъ 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 Далекарліи [1]). 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 Вестеръ-готландѣ въ зеленомъ сланцѣ, подстилающемъ ортоцератитовый известнякъ [2]).

Megalaspides dalecarlicus Holm.
Ampyx pater Holm.
Agnostus Sidenbladhi Linnrss.
Ceratopyge sp.
Symphysurus sp.
Acrotreta sp.
Orthis sp.
Phyllograptus sp.
Didymograptus sp.

Наконецъ, сюда же относится фауна Phyllograptusschiefer Іемтланда, списокъ, которой мы находимъ у Вимана [3]):

Pliomera sp.
Megalaspis sp.

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

[2]) G. Linnarsson och S. A. Tullberg. Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster. Sveriges Geol. Unders. Serie Aa. № 83. S. 23.

[3]) 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 (неопредѣлимая 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 высказаться съ опредѣленностью, представляетъ ли она самостоятельный горизонтъ, или же должна быть соединена вмѣстѣ съ фауной Planilimbata-Zone въ одинъ горизонтъ. Самостоятельными формами, т.-е. такими, которыя не переходятъ вверхъ, являются въ ней *Megalaspides dalecarlicus* Holm, *Agnostus Sidenbladhi* Linnrss., *Ampyx pater* Holm. Главною характерною формою является въ ней родъ *Megalaspides*, представители котораго неизвѣстны ни въ Ceratopygekalk, ни въ Planilimbatakalk Остерготланда или Эланда, 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 [1]), понимаются различно, а потому въ концѣ концовъ чрезвычайно трудно составить себѣ полное представленіе объ этомъ горизонтѣ и его фаунѣ. Всѣми ими приводятся лишь слѣдующія формы: *Obolus* sp., *Orthis* sp., *Orthis Christianiae* и *Symphysurus breviceps.* По мѣрѣ движенія на югъ въ Grönsand начинаютъ появляться линзы и прослои известняка, и наконецъ, начиная приблизительно съ Боргхольма,

[1]) G. Linnarsson. Geologiska iakttagelser under en resa på Öland. 1877. Geol. Fören. Förh. Bd. III, S. 71—86.
S. A. Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 53.
G. Holm. Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palaeontologisk resa på 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 состоитъ 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 Lnrs.
Harpides rugosus Sars & Boeck.
Cheirurus foveolatus Ang.
Niobe insignis Linnrss.
Niobe obsoleta Linnrss.
Symphysurus angustatus Sars & Boeck.
Nileus Armadillo Dalm var. *depressa*.
Megalaspis stenorrhachis Ang.
Megalaspis planilimbata Ang. (мелкія формы).
Cystidea (обломокъ неопредѣлимой 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 нѣкоторыя 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 назвали ее, горизонтъ съ *Megalaspides*.

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

Planilimbatakalk. Фауна его, недавно только описанная Виманомъ [1]), 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.
Symphysurus breviceps Ang.
Pygidium № 2. = *Megalaspis stenorrhachis* 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, которыя принадлежатъ родамъ, встрѣчающимся въ слояхъ съ *Ceratopyge* – таковы *Apatocephalus pecten*, *Shumardia nericiensis* и *Orometopus* sp., съ другой стороны, изъ формъ (сюда принадлежатъ всѣ остальные виды), которыя 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 $B_1\beta$. 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. Кромѣ того въ ней также имѣется представитель рода *Megalaspides*, характеризующаго соотвѣтствующіе горизонты въ Скандинавіи.

---

[1]) C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Arkiv. för Zoologi utgifvet af. K. Sv. Vet. Akad. i Stockholm. 1905. II. № 11. S. 1—20, taf. I—II.

Въ виду этого будетъ 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, представляетъ 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 сливается съ Ceratopygekalk. Въ видѣ самостоятельныхъ слоевъ горизонтъ съ *Megalaspides* представленъ въ Нерике (Shumardiaschiefer) и Остерготландѣ (Grünschiefer Берга), далѣе же на западъ онъ уже не имѣетъ самостоятельнаго значенія, но встрѣчается въ видѣ известняковыхъ прослоевъ среди Phyllograptusschiefer (Далекарлія, Іемтландъ). 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 своею частью соотвѣтствуетъ горизонту съ *Megalaspides*.

II. ПОДЪЯРУСЫ B_{II} и B_{III}.

1. Историческій очеркъ изученія известняковъ глинта.

Строеніе нашего силурійскаго плато, возвышающагося къ югу отъ Финскаго залива и Ладожскаго озера, было въ общихъ чертахъ извѣстно 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 [1]). При описаніи окрестностей Ревеля мы находимъ у него даже перечисленіе слоевъ въ восходящемъ порядкѣ [2]). Столь же отчетливое описаніе профиля у Ревеля мы встрѣчаемъ у Энгельгардта [3]), 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 мѣлъ Германіи, а потому всю свиту породъ, слагающихъ возвышенности Эстляндіи и Лифляндіи, онъ призналъ однимъ изъ новѣйшихъ членовъ въ ряду флѣцовыхъ образованій (Flötzgebilde), или, по современной терминологіи, приравнялъ ее мѣловымъ отложеніямъ Западной

---

[1]) Севергинъ. Опытъ минералогическаго описанія Россійскаго государства. Спб. 1809, ч. I, стр. 178. Ч. II, стр. 5, 8 и 142.

[2]) „Снизу, начиная отъ прилегающаго болота, состоитъ она (почва) изъ глинъ съ рѣдковкрапленнымъ колчеданомъ, потомъ слѣдуетъ песчаный камень, выше горючій шиферъ, а на вершинѣ известной камень слоистой“. ibid ч. II, стр. 143.

[3]) Moritz v. Engelhardt Darstellungen aus dem Felsgebäude Russlands. I Lieferung. Geognostischer Umriss von Finnland. Berlin. 1820, S. 26.

Европы [1]). 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 представленія 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“ [2]) онъ раздѣляетъ образованія, видѣнныя имъ въ окрестностяхъ столицы, на дилювіальныя и додилювіальныя, а эти послѣднія на первичныя (Primitive), куда онъ относитъ 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 востокъ въ губерніи Архангельскую и Вологодскую онъ не рѣшается, такъ какъ, по его словамъ, объ 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 Прибалтійскаго края отъ другихъ нашихъ осадочныхъ образованій въ 1825 году Эйхвальдомъ [3]). Онъ уже отличаетъ отъ нихъ отложенія Лифляндіи и Курляндіи, а также известняковыя образованія Новгородской и Олонецкой губерніи. Площадь, занятая силурійской системой, очерчена у него такимъ образомъ достаточно точно. Что касается возраста осадковъ

---

[1]) Какъ извѣстно, Вернеръ подраздѣлялъ всѣ породы по ихъ возрасту на слѣдующія 5 группъ: Urgebirge, Uebergangsgebirge, Flötzgebirge, Angeschwemmte Gebirge и Vulkanische Gesteine. Къ Flötzgebirge Вернеръ причислялъ всѣ осадочныя породы, начиная съ древняго краснаго песчаника и кончая третичными. Ср. Zittel, Geschichte der Geologie, S. 89.

[2]) Transactions of the Geological Society, vol V. London. 1818. Замѣтка эта была переведена на русскій и нѣмецкій языки и напечатана въ русскомъ переводѣ въ трудахъ Минералогическаго Общества, т. I. 1830. стр. 1—96, и въ нѣмецкомъ переводѣ въ Schriften der Russ. Kais. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie. Bd I. Abth II. St. Petersburg 1842, стр. 1—90 (Geologische Skizze der Umgebungen St. Petersburgs). Тамъ же на стр. 91—104 помѣщенъ переводъ другой замѣтки Странгвейса. Beschreibung der Lager im Bache Pulkowka unweit des Dorfes Gross Pulkowa in der Nähe von St. Petersburg

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

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

Къ такимъ же выводамъ самостоятельно пришелъ Пандеръ въ своей обширной монографіи, заключающей описанія многочисленныхъ ископаемыхъ остатковъ окрестностей Петербурга [1]). 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 Мурчисономъ силурійской системы, наши силурійскія отложенія были отдѣлены отъ остальныхъ осадочныхъ образованій Россіи и разсматривались какъ самостоятельная свита, состоящая изъ голубой глины, песчаника, горючаго сланца, зеленой земли и известняка. Что касается послѣдняго 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 мѣняетъ свою структуру, цвѣтъ и окаменѣлости, дѣлаясь часто похожимъ на известняки, накрывающіе мѣлъ, или даже на самый мѣлъ“ [2]). Въ другой своей работѣ, вышедшей въ 1830 году, тотъ же Энгельгардтъ [3]) указываетъ, что къ югу отъ слоевъ съ трилобитами и ортоцератитами залегаютъ болѣе новые известняки съ кораллами и пентамерами. Постепенно, однако, накапливался и палеонтологическій матеріалъ. Въ музеяхъ Петербурга, Ревеля, Дерпта и Риги, а также у многихъ частныхъ лицъ въ Эстляндіи имѣлись уже недурныя коллекціи ископаемыхъ нашихъ силурійскихъ отложеній. Пробужденію интереса къ собиранію окаменѣлостей не мало способствовало учрежденное въ 1830 году Минералогическое Общество въ Петербургѣ. Наиболѣе

[1]) Chr. Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St.-Petersburg 1830. Онъ различаетъ здѣсь 5 слоевъ: 1) Blauer Thon. 2) Sandstein, Muschelsandstein. 3) Thonschiefer, Alaunschiefer, Brandschiefer. 4) Grünerde, Grüner Sandstein, Grüner Quarz. 5) Kalkstein, Orthoceratiten-, Trilobitenkalk, Uebergangskalkstein.

[2]) l. cit., стр. 26.

[3]) Engelhardt und Ulprecht. Umris 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, которыя преимущественно сосредоточивались въ другомъ научномъ центрѣ — Дерптѣ.

Въ такомъ состояніи засталъ нашихъ русскихъ изслѣдователей выходъ „Силурійской системы“ Мурчисона, гдѣ на основаніи наблюденій въ Англіи, устанавливались въ ряду переходныхъ образованій“ двѣ самостоятельныхъ системы—силурійская и девонская, изъ которыхъ каждая была подраздѣлена на рядъ болѣе мелкихъ отдѣловъ [1]). 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 отложенія весьма далеки отъ англійскихъ, какъ по своему петрографическому составу, такъ даже и по фаунѣ, первыя попытки этого рода были мало удачны. Такъ Эйхвальдъ, откликнувшійся раньше другихъ на сочиненіе Мурчисона и уже въ 1840 году напечатавшій свою работу „О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндіи“ [2]), все время старается подогнать наши слапцы и песчаники къ силурійскимъ известнякамъ, сланцамъ и песчаникамъ Англіи [3]). Такое же желаніе подгонять отдѣльные члены нашей силурійской свиты къ англійскимъ образованіямъ мы видимъ и у другихъ авторовъ, напр., у Озерскаго и даже Куторги.

Какъ я уже говорилъ, лучше всего, особенно съ фаунистической стороны, были изслѣдованы известняки, слагающіе глинтъ, 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 намѣчалось. Начало изученія ихъ было положено трудами Куторги [4]) и Эйхвальда [5]),

---

[1]) Roderick Impey Murchison. The Silurian System founded on geological researches in the countries. In two parts. London 1839.

[2]) Также 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.

[3]) Всѣ наши известняки, разсматриваемые имъ за одинъ ярусъ, Эйхвальдъ приравниваетъ къ венлокскому и лудловскому известнякамъ, а залегающій ниже ихъ диктіонемовый сланецъ—къ венлокскому сланцу Англіи. Что касается нашего унгулитоваго песчаника, то въ виду его полнаго несходства съ карадокскимъ песчаникомъ Англіи и въ то же время переслаиванія съ нашимъ „венлокскимъ“ (диктіонемовымъ) сланцемъ, Эйхвальдъ считаетъ его образованіемъ болѣе новымъ, чѣмъ карадокскій песчаникъ Англіи и приравниваетъ его гипотетическому венлокскому песчанику.

[4]) 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.

[5]) 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 происходящихъ изъ нихъ окаменѣлостей, а также работами Пандера и Пфейфера [1]), Озерскаго [2]) и Соколова [3]). Сюда же можно отнести работу Куторги о силурійскихъ и девонскихъ отложеніяхъ окрестностей Гатчины [4]). Результатами большинства этихъ работъ могъ уже воспользоваться Мурчисонъ.

Классическое двухтомное произведеніе послѣдняго, написанное имъ совмѣстно съ Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ, составляетъ эпоху въ исторіи изученія нашихъ силурійскихъ отложеній [5]), такъ какъ въ немъ впервые разбирается составъ всей нашей силурійской системы и дается описаніе 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 — соотвѣтствующій горлерлейскому и уольгопскому известнякамъ Англіи.

3. Limestone with corals.

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

Изъ слѣдующихъ по времени изслѣдованій, 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) [6]). Наконецъ къ этому же времени относится появленіе работъ проф. А. Гюка [7]) и д-ра Ратлефа [8]), 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 палеонтологическаго ма-

---

[1]) Пфейферъ и Пандеръ. Геогностическое описаніе формацій, занимающихъ Остзейскія и пограничныя съ ними губерніи. Г. Ж. 1843, III.

[2]) А. Озерскій. Геогностическій очеркъ сѣв. зап. Эстляндіи. Г. Ж. 1844, II, стр. 157—208 и 285—338. Также по-нѣмецки A. Osersky. Geognostischer Umriss des NW. Ehstlands. Verh. d. K. Min. Ges. 1844.

[3]) Соколовъ. Геогностическая поѣздка по остзейскимъ губерніямъ. Г. Ж. 1844.

[4]) Kutorga. Ueber das silurische und devonische Schichtensystem von Gatschina. Verh. d. K. Min. Ges. Jahrg. 1845—46.

[5]) 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.

[6]) 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.

[7]) Prof. A. Hueck. Landwirthschaftliche Verhältnisse Ehst-, Liv- und Kurlands. Leipzig 1845.

[8]) Dr. Rathlef. Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse Liv-, Ehst- und Kurlands. Reval 1852.

теріала началъ различать среди известняковъ Эстляндіи цѣлый рядъ самостоятельныхъ слоевъ или ярусовъ, каковы, напр., Chloritische Grauwacke von Reval, Kalkstein von Wesenberg, Dolomitkalk von Borkholm, Cyclocrinitenkalk von Munalas, Hemicosmitenkalk von Wassalem, Dolomitkalk von Kirna и др. [1]). Менѣе интересны съ палеонтологической стороны, но за то большею систематичностью отличаются относящіяся къ этому же времени наблюденія д-ра Шренка [2]) въ области верхнесилурійскихъ известняковъ.

Такимъ образомъ къ серединѣ пятидесятыхъ годовъ силурійская известняковая толща могла уже считаться въ общихъ чертахъ изученною, какъ это видно изъ сводки наблюденій, сдѣланной къ этому времени проф. Гревингкомъ [3]). Среди нея онъ отличаетъ уже два отдѣла, рѣзко разграниченныхъ. „Если и эта послѣдняя граница не всюду еще можетъ быть проведена съ достаточною точностью, говоритъ Гревингкъ, то еще менѣе изучены какъ съ литологической, такъ и съ палеонтологической стороны — отдѣльные члены каждаго изъ отдѣловъ. Причиною этого является, продолжаетъ онъ, недостатокъ стратиграфическихъ наблюденій, которыя вообще у насъ весьма затруднительны въ виду не нарушеннаго напластованія пашихъ породъ и отсутствія разрѣзовъ, и наконецъ трудность, съ которой сопряжено опредѣленіе окаменѣлостей. Между тѣмъ только изученіе послѣднихъ поможетъ разобраться въ отдѣльныхъ горизонтахъ“. Известняки Эстляндіи разбиты у Гревингка 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 работѣ приведенъ списокъ окаменѣлостей изъ 22 нижнесилурійскихъ мѣсторожденій Эстляндіи и Петербургской губерніи, но этотъ списокъ его не удовлетворяетъ. Zonen leuchten nicht hervor—сознается Гревингкъ.

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 отложеній на основаніи палеонтологическихъ признаковъ [4]). Вся свита известняковъ была подраздѣлена имъ на цѣлый 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 глинтъ, были отдѣлены отъ известняковъ, слагающихъ возвышенности Эстляндіи, причемъ за границу между ними былъ

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

[2]) Schrenk. Uebersicht des obern Silurischen Schichtensystem Liv- und Ehstlands vornehmlich ihrer Inselgruppe. Dorpat 1852.

[3]) Prof. C. Grewingk. Einiges uber die Ergebnisse der Arbeiten im NW. Silurischen Gebiete Russlands. Korrespondenzblatt des Naturforsch. Vereins zu Riga 1854—55. Jahr. VIII, S. 145—162.

[4]) Fr. Schmidt. Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord- Livland und Oesel. Dorpat 1858.

принятъ кукерскій горючій сланецъ. Лежащіе ниже его известняки глинта были подраздѣлены Шмидтомъ на 2 яруса — хлоритовый известнякъ и вагинатовый известнякъ [1]), неясно впрочемъ разграниченные. Въ качествѣ характерной особенности вагинатоваго известняка Шмидтъ указалъ на нахожденіе въ средней, чаще нижней его части, чечевичекъ бурой окиси желѣза (принятыхъ имъ тогда за ядра лепердицій или ципридинъ). Какъ оказалось впослѣдствіи, у насъ имѣется два такихъ горизонта съ чечевичками, чего тогда еще не было извѣстно, а потому въ разграниченіи этихъ двухъ ярусовъ обнаружилась нѣкоторая сбивчивость. Дѣленіе Ф. Б. Шмидта было вскорѣ распространено И. И. Бокомъ на силурійскіе известняки Петербургской губерніи [2]), причемъ за границу между хлоритовымъ и вагинатовымъ известнякомъ былъ также принятъ слой съ чечевичками бурой окиси желѣза, но, такъ какъ здѣсь отчетливо развитъ только нижній чечевичный горизонтъ, то въ работѣ И. И. Бока разграниченіе между вагинатовымъ и глауконитовымъ известнякомъ проведено всюду единообразно. За то, съ другой стороны, слои съ *Asaphus expansus*, впервые обнаруженные Бокомъ на Волховѣ, были причислены имъ, какъ залегающіе ниже чечевичнаго горизонта, къ хлоритовому или глауконитовому известняку—ошибка, повторенная всѣми позднѣйшими изслѣдователями.

Дальнѣйшіе успѣхи въ изученіи нашей силурійской системы стоятъ въ тѣсной связи съ работами скандинавскихъ геологовъ. Съ конца шестидесятыхъ и начала семидесятыхъ годовъ въ изученіи силурійскихъ отложеній Скандинавіи наблюдается оживленіе [3]). Работа Линнарссона о кембросилурійскихъ отложеніяхъ Вестерготланда открываетъ собою цѣлый рядъ изслѣдованій, посвященныхъ отдѣльнымъ выходамъ силурійскихъ отложеній Скандинавіи. Въ виду близости нашихъ силурійскихъ отложеній къ скандинавскимъ изслѣдованія эти пріобрѣтаютъ огромное значеніе для русской геологіи, равно какъ и работы Ф. Б. Шмидта для скандинавской геологіи. Съ этого времени устанавливается сравнительное изученіе нашихъ и скандинавскихъ отложеній, чему не мало способствуютъ поѣздки скандинавскихъ ученыхъ въ Россію и Ф. Б. Шмидта въ Скандинавію. Успѣхи этого новаго направленія обнаруживаются очень скоро и въ томъ частномъ вопросѣ, который насъ интересуетъ, а именно въ дѣлѣ подраздѣленія известняковъ нашего глинта. Посѣтившій въ 1872 году Россію Линнарссонъ отмѣтилъ почти полное сходство нашего хлоритоваго и вагинатоваго известняковъ со шведскимъ ортоцератитовымъ известнякомъ и выразилъ надежду, что скоро можетъ быть удастся установить въ этой свитѣ какъ у насъ, такъ и въ Скандинавіи болѣе дробныя под-

---

[1]) Послѣднее названіе введено въ науку Квенштедтомъ.

[2]) И. И. Бокъ. Геогностическое описаніе нижнесилурійской и девонской системы С.-Петербургской губ. Мат. для геол. Россіи, т. I, 1869.

[3]) Къ этому времени относится основаніе Geologiska Föreningen въ Стокгольмѣ (1871 г.) и расширеніе дѣятельности Шведскаго Геологическаго Бюро (Sveriges Geologiska Undersökning), основаннаго въ 1858 году.

раздѣленія [1]). Такія подраздѣленія были дѣйствительно предложены Линнарссономъ для Скандинавіи въ 1876 году [2]). Почти одновременно съ нимъ и Шмидтъ заявилъ о необходимости выдѣлить верхнюю часть вагинатоваго известняка, начиная съ слоя, гдѣ впервые появляются эхиносфериты, въ особый ярусъ эхиносферитовый [3]). 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 [4]).

Впослѣдствіи въ дѣленіе это были внесены нѣкоторыя дополненія и поправки, и въ послѣднихъ своихъ работахъ [5]) Шмидтъ различаетъ среди известняковъ глинта слѣдующія подраздѣленія снизу вверхъ:

B_2 Glaukonitkalk распадается на

B_2a Planilimbatakalk (развитъ во всей нашей силурійской площади).

B_2b. Expansuskalk — слои, какъ отмѣчаетъ Шмидтъ, переходнаго характера между B_2 и B_3. Развиты только на крайнемъ востокѣ нашей силурійской площади.

B_3. Vaginatenkalk распадается на:

B_3a. Untere Linsenschicht,

B_3b. Echter Vaginatenkalk (наиболѣе типично развитъ подъ Ревелемъ).

C_1. Echinosphaeritenkalk распадается на:

C_1a. Obere Linsenschicht,

C_1b. Echter Echinosphaeritenkalk.

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

---

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

[2]) Оно приведено впервые въ статьѣ Натторста, посвященной памяти Линнарссона. См. Geol. Fören. Forh. Bd. V. S. 593.

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

[4]) Ф. Б. 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 Ehstland, 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.

[5]) 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 *B* на Волховѣ.

Уже въ первой своей работѣ Ф. Б. Шмидтъ отмѣчаетъ, что въ нашихъ силурійскихъ отложеніяхъ отдѣльные виды обладаютъ незначительнымъ вертикальнымъ распространеніемъ, смѣняясь 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, установленіе такихъ горизонтовъ или зонъ, которые можно было бы характеризовать опредѣленными видами окаменѣлостей, на подобіе зонъ, установленныхъ Квенштедтомъ для юрской системы [1]). Первую попытку въ этомъ направленіи представляетъ уже первоначальное дѣленіе нашихъ силурійскихъ отложеній, 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. Фауна каждаго 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, которыя являются мутаціями прежнихъ. При этомъ такое замѣщеніе однихъ формъ другими при переходѣ въ новый горизонтъ, подмѣченное Ф. Б. Шмидтомъ у трилобитовъ [2]), происходитъ также у всѣхъ остальныхъ ископаемыхъ, какъ это показываютъ наблюденія бар. Палена надъ ортизинами, Нётлинга надъ *Porambonitidae*, Кокена надъ *Gastropoda*, Гюне надъ *Craniadae*, Высогорскаго надъ *Orthidae*, отчасти также Дыбовскаго надъ *Chaetetidae*. Если изучать послѣдовательное развитіе какой-нибудь группы ископаемыхъ

---

[1]) 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 grössere 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.

[2]) 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 сосѣднихъ ярусахъ часто встрѣчаются близкія формы, которыя 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.

нашего силура, оказывается, каждый слой, начиная съ кукерскаго, характеризуется одной или двумя формами, которыя представляютъ изъ себя опредѣленные моменты въ развитіи группы.

Согласно современнымъ воззрѣніямъ такая послѣдовательность въ смѣнѣ однѣхъ 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 содержатъ богатую и обильную фауну и при томъ въ прекрасной сохранности, какъ это имѣетъ мѣсто въ нашихъ силурійскихъ известнякахъ, понятенъ тотъ огромный, почти исключительный, интересъ, какой представляетъ собою ея изученіе, такъ какъ въ этомъ случаѣ является возможность прослѣдить на довольно значительномъ промежуткѣ времени, относящемся притомъ къ древнѣйшему 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 онѣ происходятъ, 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, которыя должна установить палеонтологія среди обильнаго матеріала, доставляемаго нашими силурійскими отложеніями. Отсюда вытекаетъ то основное требованіе, которое должно быть поставлено при изученіи нашей силурійской системы: палеонтологическія и стратиграфическія наблюденія должны идти рука объ руку [1]).

Приступивъ къ собиранію матеріаловъ для задуманной мною въ 1898 году монографіи о русскихъ силурійскихъ *Porambonitidae*, я обратился прежде всего къ коллекціямъ Геологическаго Кабинета Императорскаго С.-Петербургскаго Университета (главнымъ образомъ собраніе Эйхвальда), Геологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ (собраніе Фольборта), а также провинціальнаго музея города Ревеля; кромѣ дого 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 матеріала по русскимъ порамбонитамъ, съ первыхъ же шаговъ предстали затрудненія при установленіи вертикальнаго распространенія

[1]) Лучше всего требованіе это выполнено въ монографіи академика Ф. Б. Шмидта—„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten“, которая съ выходомъ обѣщаннаго выпуска, посвященнаго роду *Megalaspis*, будетъ обнимать всѣхъ русскихъ трилобитовъ. Задачею этой монографіи было привести въ извѣстность всѣхъ встрѣчающихся у насъ въ силурійской системѣ трилобитовъ, указать точно предѣлы ихъ горизонтальнаго и особенно вертикальнаго распространенія и такимъ образомъ создать надежный матеріалъ для палеонтологическаго 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. [1]), матеріалъ изъ низшихъ ярусовъ представлялъ массу формъ, связанныхъ между собою переходами, и рѣшительно не поддавался никакой группировкѣ. Послѣдняя затруднялась тѣмъ, что большею частью не было никакихъ указаній на ярусъ; если же послѣдній и удавалось въ концѣ концовъ установить, то все же недоставало указаній относительно того, какія изъ многочисленныхъ варьирующихъ формъ появляются раньше, какія 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, какія изъ порамбонитовъ встрѣчаются въ C_1, какія въ B_3 и B_2, и затѣмъ, всѣ ли варьирующія формы, относящіяся къ опредѣленному ярусу, встрѣчаются одновременно, или однѣ въ низу, другія въ серединѣ, третьи въ верху яруса. Обиліе варіацій заставляло предполагать послѣднее, а именно, что въ теченіе отложенія каждаго 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 Сяси, гдѣ, какъ извѣстно, ярусы эти представлены наиболѣе полно и отличаются обиліемъ прекрасно сохраненныхъ окаменѣлостей. Уже моя кратковременная поѣздка на Волховъ, совмѣстно съ барономъ С. И. Вёрманомъ лѣтомъ 1898 года, подтвердила вполнѣ мои предположенія. Она показала, что многочисленныя варіаціи, свойственныя, какъ порамбонитамъ, такъ и всѣмъ вообще ископаемымъ 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 ярусамъ 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 разграниченіе всей свиты известняковъ, слагающихъ глинтъ, на 2 яруса—ортоцератитовый (B) и эхиносферитовый (C_1), но подраздѣленіе перваго 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 вагинатоваго подъяруса, составляетъ рѣзкую границу среди отложеній

[1]) 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.

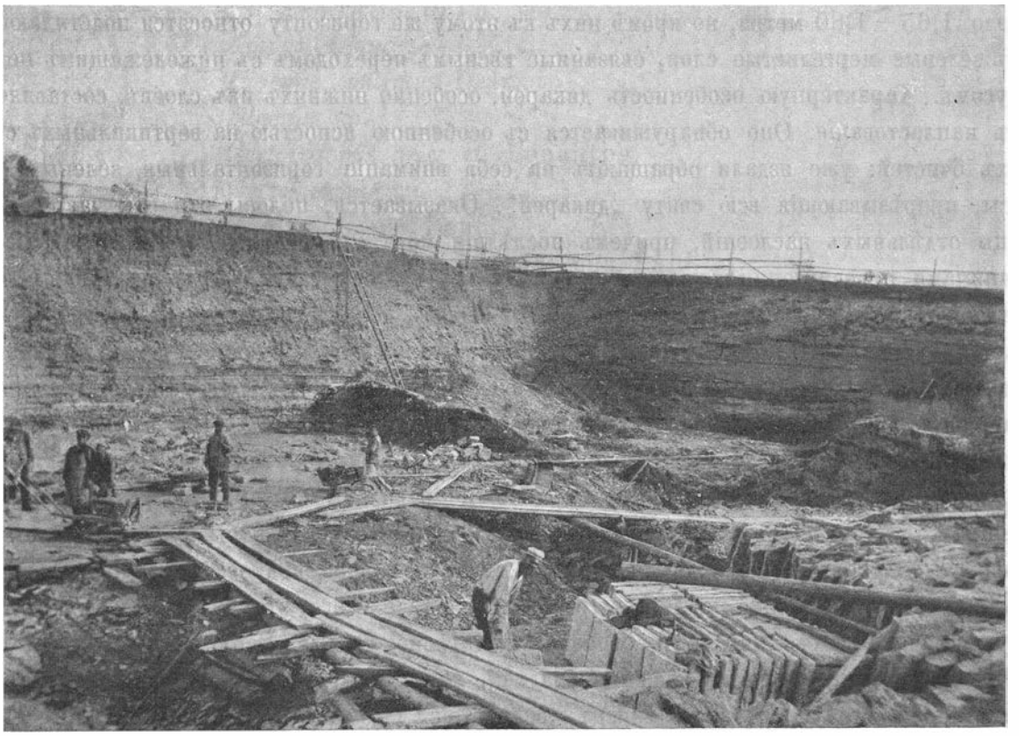
яруса B, между тѣмъ какъ на востокѣ Петербургской губерніи (по Лавѣ, Волхову, Сяси) фауна вагинатоваго известняка начинается раньше, а именно вмѣстѣ съ *Asaphus expansus*, слой съ которымъ отнесенъ Шмидтомъ къ глауконитовому известняку (B_2b). Такимъ образомъ уже подраздѣленія B_2 и B_3 въ томъ видѣ, 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. Первыя два изъ нихъ прежде всего страдаютъ тѣмъ, что не могутъ быть охарактеризованы ни палеонтологически, ни стратиграфически, да и кромѣ того двухъ подраздѣленій едва ли достаточно для нашего эхиносферитоваго 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 (соотвѣтствующіе 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 причисленіе слоевъ съ *Asaphus expansus* къ глауконитовому известняку отразились на всѣхъ рѣшительно палеонтологическихъ монографіяхъ, касающихся русскаго силура. Во всѣхъ нихъ группировка формъ, принадлежащихъ этимъ двумъ ярусамъ, является наименѣе удачною. Огромное количество варіацій и переходныхъ формъ при отсутствіи стратиграфическихъ разграниченій вело часто къ тому, что формы мало характерныя, такъ сказать вторичныя, промежуточныя, получали значеніе основныхъ формъ, разъ онѣ были случайно описаны предъидущими 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 соотвѣтствіемъ палеонтологическихъ и стратиграфическихъ наблюденій. Чтобы не быть голословнымъ, укажу на послѣдніе выпуски его монографіи, посвященные азафидамъ. Здѣсь почти при каждомъ видѣ изъ ярусовъ B и C_1 описывается еще одна, а нерѣдко и двѣ разновидности, причемъ большею частью нѣтъ рѣшительно никакихъ указаній на то, являются ли онѣ 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 Eichwaldi* 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. *praecurrens* F. S.). Наконецъ, нѣкоторыя формы, описанныя за разновидности одного вида, приближаются скорѣе къ постороннему виду, чѣмъ къ своему собственному (таковы, напр., *Ptychopyge cincta* var. *Bröggeri* F. S., приближающаяся къ *Ptychopyge angustifrons*, *Asaphus pachyophtalmus* var. *major* F. S., принадлежащій скорѣе къ группѣ *Asaphus raniceps*). Всѣ подобныя смѣшенія, 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 отмѣчать вертикальное распространеніе каждой изучаемой формы или группы формъ. Чѣмъ обильнѣе и сохраннѣе матеріалъ, тѣмъ болѣе, казалось бы, онъ долженъ былъ бы давать надежныхъ выводовъ, между тѣмъ именно здѣсь, вслѣдствіе недостатка стратиграфическихъ наблюденій, группировки видовъ являются наиболѣе неудачными и скорѣе затемняютъ, чѣмъ разъясняютъ 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 прорѣзана рѣкой вкрестъ простиранія пластовъ. Такъ какъ при этомъ наибольшую промышленную цѣнность имѣютъ здѣсь самые нижніе слои плитняка, такъ называемые „дикари“, и для ихъ добычи должны быть сносимы вышележащіе слои, то берега Волхова покрыты множествомъ каменоломенъ или, какъ здѣсь говорятъ, ѳчистей, представляющихъ отличные искусственные разрѣзы до 5 и болѣе саженъ 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 уходятъ подъ уровень рѣки, то на этомъ пространствѣ сосредоточены всѣ ѳчисти, 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 ѳчисти, гдѣ работы только начинаются, а потому въ отвалахъ наломаннаго матеріала имѣется лишь опредѣленный 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 палентологическія наблюденія.

Сказанное касается главнымъ образомъ горизонтовъ $B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$, $B_{II}\gamma$, $B_{III}\alpha$ и отчасти $B_{III}\beta$. Слои съ *Asaphus expansus* ($B_{III}\alpha$) и нижніе чечевичные слои (начало $B_{III}\beta$) 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 Обуховымъ и Гадовымъ.

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

верхніе слои яруса B_{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_1 и только къ концу лѣта углубляются до верхней части яруса B_{III}. Послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній перехожу къ обозрѣнію горизонтовъ, установленныхъ мною на Волховѣ.

Горизонтъ Megalaspis planilimbata, Megalaspis limbata и Asaphus priscus ($B_{II}\alpha$).

Горизонтъ этотъ слагается свитою такъ называемыхъ „дикарей“, которые разрабатываются на тротуары, лѣстницы, облицовку фундаментовъ и т. д. Это довольно толстыя плиты отъ 3 до 6 вершковъ толщиною, чрезвычайно пестро окрашенныя въ красный, желтый, фіолетовый и сѣроватозеленый цвѣта [1]). 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 особенною ясностью на вертикальныхъ стѣнахъ о́чистей: уже издали обращаютъ на себя вниманіе горизонтальныя зеленыя 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 каждаго 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 каждаго наслоенія изрыта крайне неправильными карманообразными углубленіями, въ которыхъ налегающее наслоеніе образуетъ какъ бы затеки. Въ этихъ затекахъ глауконитовыя зерна скопляются 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 имѣетъ яркозеленый цвѣтъ [2]). 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.

[1]) На Волховѣ дикари распадаются на 8 слоевъ или банокъ, носящихъ слѣдующія названія, считая снизу вверхъ: бархатъ, бѣлоглазъ, красный, желтый, наджелтый, переплетъ, братвенникъ и бутокъ. Мѣстами нѣкоторые изъ пластовъ, напр. переплетъ и др., раскалываются на-двое, но прежнее названіе за ними удерживается. Въ Путиловѣ, гдѣ мощность „дикарей“ доходитъ до 2 метровъ, между ними различаютъ уже 12 слоевъ, т.-е. кромѣ 8 прежнихъ еще четыре: мелкоцвѣтъ (между бархатомъ и бѣлоглазомъ), зеленый и старицкой (между бѣлоглазомъ и краснымъ) и конопляный (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 наименованія сверху внизъ: безымянный первый, безымянный второй, исподъ (2 слоя), красный, вороной, зеленый (2 слоя), красный, зеленый, сѣрый (2 слоя), бѣлый.

[2]) У мѣстныхъ рабочихъ она носитъ названіе „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. Leuchtbg.
Cyrtometopus sp.
Orthisina plana Pand.
Orthisina plana Pand. var *alta* Pahl.
Orthisina ingrica 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 orthambonites 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 ($B_{II}\beta$).

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

известняка, сплошь пестро окрашеннаго желтыми и красными пятнами или, вѣрнѣе, разводами. Зерна глауконита или вовсе отсутствуютъ въ слояхъ желтяковъ, или попадаются спорадически.

Изъ окаменѣлостей 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 ingrica 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.
Bolboporites triangularis Pand.
Bolboporites uncinata Pand.
Endoceras sp.
Dianulites petropolitanus Pand.
Dianulites annulatus Eichw.
Dittopora clavaeformis Dyb.

Горизонтъ Asaphus lepidurus и Megalaspis gibba ($B_{II}\gamma$).

Выше „желтяковъ“ слѣдуютъ 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 названіе „фризовъ“. Только очень немногіе изъ пластовъ горизонта $B_{II}\gamma$ являются настолько крѣпкими, что могутъ служить для тѣхъ же цѣлей, что и дикари и нѣкоторые изъ слоевъ желтяковъ. Сюда относится слой, носящій названіе „сливня“, „бѣлый поясокъ“ и такъ называемый „бѣлый слой“, измѣряемый 22 вершками. Приблизительно по серединѣ послѣдняго проходитъ слабоволнистая узкая фіолетовая 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_{II} и B_{III}. Мощность горизонта $B_{II}\gamma$ 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 Leuchtbg. 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 ($B_{III}\alpha$).

Начинается известнякомъ синевато-зеленаго цвѣта отъ обильнаго скопленія чрезвычайно мелкаго, какъ бы истертаго глауконита, но налегающіе слои уже не содержатъ глауконита, являются сильно мергелистыми и имѣютъ свѣтлосѣрый цвѣтъ. Поддаваясь легко разрушенію, они идутъ только на известь 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 Leuchtbg.
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 Ientzschi 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 trochleare 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 ($B_{III}\beta$).

Начало этого горизонта характеризуютъ пятна и включенія 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 названіе „табачнаго слоя“), а выше ихъ опять 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 такъ называемаго „бѣлаго слоя“, съ котораго начинаютъ обильно появляться ортоцератиты, т.-е. еще около $2^1/_2$ метровъ.

Такимъ образомъ общая мощность горизонта $B_{III}\beta$ будетъ около $3^1/_2$ метровъ. Наилучшіе его выходы имѣются въ оврагахъ у дер. Гадовой и мызы Рокольской, а также въ нижней части оврага близъ деревни Заполька. Въ горизонтѣ $B_{III}\beta$ 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) celorrhin 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 Ientzschi Gagel.
Strophomena imbrex Pand. (non Vern.).
Strophomena imbrex Vern. (non Pand.).
Leptaena(?) Nefedjewi Eichw.
Lycophoria nucella Dalm.
Porambonites 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 ($B_{III}\gamma$).

Плотные, толстослоистые известняки, слагающіе этотъ горизонтъ, обнажаются въ очистяхъ у дер. Заполька и у Быльщиной, 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. Фауна его состоитъ изъ слѣдующихъ формъ:

Asaphus Eichwaldi F. S. var. *expansoides* n. var.
Asaphus Eichwaldi F. S. var. *lepiduroides* n. var.
Asaphus pachyophtalmus F. S
Megalaspis heros Dalm.
Megalaspis longicauda Lawr.
Ptychopyge globifrons Eichw.
Ptychopyge tecticaudata Steinh. var. *praecurrens* 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 Jentzschi 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 vaginatum 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 протяженіи нашей силурійской площади, но и за ея предѣлами среди выходовъ ортоцератитоваго известняка Скандинавіи. Теперь же я перейду къ обозрѣнію фауны яруса *B*.

Установивъ въ 1901 году подраздѣленіе нашего ортоцератитоваго известняка на горизонты [1]), я намѣревался вслѣдъ за этимъ приступить къ описанію его фауны, но другія занятія отвлекли меня отъ этой задачи, и мнѣ пришлось отказаться отъ задуманнаго мною плана. Ограничиваюсь поэтому лишь краткимъ обзоромъ окаменѣлостей, встрѣчающихся въ ярусѣ *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 опредѣленнымъ 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 наконецъ pygidium со слабо выраженнымъ дѣленіемъ на сегменты и широкимъ внутреннимъ заворотомъ (Umschlag) съ тѣснымъ расположеніемъ на немъ террасовидныхъ линій — все это сближаетъ нашъ видъ съ *Asaphus Bröggeri* F. S. Есть однако и различія. Такъ, головогрудь нашего вида имѣетъ не круглую, но удлиненную форму, причемъ щеки болѣе оттянуты назадъ и оканчиваются болѣе острыми углами. Глаза меньше, чѣмъ у *Asaphus Bröggeri*, и лежатъ нѣсколько дальше отъ задняго края. Вѣтви лицевого шва сходятся подъ болѣе острымъ угломъ, причемъ глабель не доходитъ до мѣста ихъ соединенія, вслѣдствіе чего впереди головогруднаго щита наблю-

[1]) В. В. Ламанскій. Изслѣдованія въ области Балтійско-Ладожскаго 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 $B_{\text{II}}\alpha$, содержащимъ еще зерна кварца, затѣмъ видъ продолжаетъ существовать въ теченіе всего горизонта, смѣняясь въ слѣдующемъ горизонтѣ родственною ему формою

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

Asaphus lepidurus Nieszk., появляясь въ горизонтѣ $B_{\text{II}}\gamma$, служитъ одною изъ характерныхъ его формъ и исчезаетъ къ началу слѣдующаго горизонта $B_{\text{III}}\alpha$, смѣняясь близкою ему формою *Asaphus expansus* Dalm. Горизонтальное распространеніе его повсемѣстно. Я находилъ его на Сяси, по Волхову, Лавѣ, въ Никольщинѣ, по Тоснѣ, у Путилова, въ Копорьѣ, у Нарвы, по р. Изенгофъ, у Неммевескъ, у Ягговальскаго водопада на р. Іеглехтъ, въ Ревелѣ и у Балтійскаго порта.

Asaphus expansus Dalm. Съ этимъ видомъ мы вступаемъ въ новый горизонтъ $B_{\text{III}}\alpha$, начало подъяруса 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 открываетъ въ подъярусѣ B_{III} цѣлую новую группу формъ (*Asaphus Lamanskii — As. acuminatus — As. raniceps — As. major*). *Asaphus Lamanskii* F. S. вмѣстѣ съ *Asaphus expansus* характеризуетъ горизонтъ $B_{\text{III}}\alpha$. Западнѣе Василькова форма не встрѣчается.

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

Asaphus raniceps Dalm. Форма эта впервые начинаетъ встрѣчаться у насъ въ верхнихъ слояхъ горизонта $B_{\text{III}}\alpha$ вмѣстѣ съ *Asaphus Lamanskii* и *Asaphus acuminatus* и исчезаетъ къ началу горизонта $B_{\text{III}}\gamma$. Характерная окаменѣлость зоны $B_{\text{III}}\beta$. Встрѣчается какъ въ Петербургской губерніи, такъ и въ Эстляндіи, но здѣсь не идетъ западнѣе Нѣммевескъ, гдѣ горизонтъ $B_{\text{III}}\beta$ 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 [1]) 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. Lamanskii—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 каждаго ряда формъ въ нашей силурійской системѣ. (Ср. напр. *Echinosphaerites balticum*, *Porambonites gigas* и др.). Наша форма встрѣчена въ горизонтѣ $B_{III}\gamma$.

Asaphus Eichwaldi F. S. [2]). 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. *applanata* и var. *Knyrkoi*. Изъ нихъ первая—var. *applanata* 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. *Knyrkoi*. Формы эти различаются между собою главнымъ образомъ по тому, насколько у нихъ сближены террасовидныя линіи на Umschlag'ѣ хвостоваго щита — признакъ по признанію самого Шмидта крайне варьирующій и представляющій множество переходовъ. Изучая весьма обильный матеріалъ, 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 полукруглому очертанію своего головогруднаго щита приближается къ *Asaphus expansus*. Другая—обладаетъ нѣсколько болѣе вытянутою головогрудью, передній край которой уже не имѣетъ формы полукруга, а трехугольное очертаніе; въ то же время довольно хорошо выраженныя дорзальныя бороздки на глабели, а также сумма всѣхъ остальныхъ признаковъ сближаютъ ее съ *Asaphus lepidurus*. Не дѣлая различія между *Asaphus Eichwaldi forma typica* и var. *Knyrkoi* 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* развилась непосредственно изъ *Asaphus expansus*, тогда какъ var. *lepiduroides* произо-

[1]) F. Schmidt. Revision der ostbalt silur. Trilobiten. Abth. V. Lief. 2. S. 41. Textfig. 26 u. 27.

[2]) 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*. Объ разновидности начинаютъ появляться въ верхней части горизонта $B_{III}\beta$ и затѣмъ характеризуютъ своимъ присутствіемъ горизонтъ $B_{III}\gamma$, выше котораго онѣ не поднимаются.

Asaphus pachyophtalmus F. S. [1]). Принадлежащія къ этому виду формы являются довольно рѣдкими окаменѣлостями. До сихъ поръ видъ этотъ встрѣченъ только на Волховѣ и на Поповкѣ въ горизонтѣ $B_{III}\gamma$. 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*. Разсматриваемый 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 названіемъ всего одну форму *Onchometopus Volborthi*. Кромѣ этого вида въ моемъ матеріалѣ оказался одинъ экземпляръ, относящійся несомнѣнно къ тому же роду, но представляющій 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 экземплярѣ (головогрудь) въ горизонтѣ $B_{II}\gamma$ на Волховѣ, отличается отъ предыдущаго вида трехугольнымъ очертаніемъ головы (вмѣсто полукругло-овальнаго) и болѣе продолговатаго глабелью, а также болѣе узкими подвижными щеками.

Onchometopus Stacyi F. S. Шмидтъ относитъ этотъ своеобразный видъ (правда, со знакомъ вопроса) къ роду *Isotelus*, несомнѣнные представители котораго появляются лишь сравнительно поздно, а именно въ Везенбергскомъ слоѣ (Oberes-Untersilur). Промежуточныхъ формъ между ними нѣтъ, 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 $B_{III}\gamma$.

[1]) 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 $B_{II}\beta$. Въ Музеѣ Академіи Наукъ мнѣ пришлось видѣть экземпляры этого вида изъ сѣрой породы—повидимому изъ $B_{II}\gamma$.

Niobe.

Первый представитель этого рода

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

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

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

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

Niobe emarginula Brögg. — встрѣчающійся въ тѣхъ же горизонтахъ.

Ptychopyge.

Изъ подродовъ этого рода, устанавливаемыхъ Шмидтомъ—*Pseudasaphus*, *Basilicus* и *Ptychopyge* s. str.—первый появляется только въ самомъ верхнемъ горизонтѣ подъяруса B_{III}, гдѣ 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. **praecurrens** 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 ярусѣ *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 мутаціи одного основного вида. Бу-

дучи изучены и описаны, мутаціи эти могли бы получить значеніе видовъ и служить для характеристики горизонтовъ. Такою мнѣ представлялась задача монографическаго изученія русскихъ представителей рода *Ptychopyge*, и поэтому, найдя въ нижнихъ слояхъ глауконитоваго известняка вмѣстѣ съ *Megalaspis planilimbata* древнѣйшаго изъ членовъ этой группы, я придалъ ему значеніе самостоятельнаго вида — *Ptychopyge praecurrens* n. sp. въ предположеніи, что академикомъ Ф. Б. Шмидтомъ при обработкѣ русскихъ *Ptychopyge* будутъ установлены дальнѣйшіе члены этого ряда, появляющіеся въ слѣдующихъ горизонтахъ. Между тѣмъ въ вышедшемъ выпускѣ „Ревизіи русскихъ трилобитовъ", посвященномъ, 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 мутацій, развивающихся отъ одной основной формы, мы видимъ нѣсколько видовъ и разновидностей, взаимныя отношенія которыхъ и главное порядокъ появленія остаются не вполнѣ выясненными. Устанавливаемый здѣсь видъ *Ptychopyge angustifrons* соединяетъ въ себѣ какъ широкія такъ и вытянутыя формы (ср. рис. 4 и 5 на табл. V), которыя, 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 praecurrens*. Предложеніе это является единственнымъ выходомъ изъ недоумѣній, созданныхъ послѣднею группировкою, такъ какъ все равно при опредѣленіи формъ группы *P. angustifrons*, происходящихъ изъ разныхъ горизонтовъ нашего силура, 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 $B_{II}\alpha$ (гдѣ она представлена *Ptychopyge praecurrens*) и кончая $B_{III}\beta$. Здѣсь группа прекращаетъ свое существованіе, и въ слѣдующемъ горизонтѣ $B_{III}\gamma$ появляются уже представители новаго 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 $B_{II}\gamma$.

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

Ptychopyge Wöhrmanni 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 горизонтѣ $B_{\text{III}}\gamma$.

Megalaspis.

Обозрѣніе видовъ этой группы я совершенно опускаю, такъ какъ въ скоромъ времени выйдетъ въ свѣтъ послѣдній выпускъ „Ревизіи“ акад. Шмидта, посвященный русскимъ мегаласпидамъ. Весь свой матеріалъ, относящійся къ этой группѣ, я уже давно передалъ акад. Шмидту вмѣстѣ съ подробной запиской, гдѣ излагаю мои наблюденія надъ вертикальнымъ распространеніемъ отдѣльныхъ видовъ. Скажу только, что родъ *Megalaspis* всецѣло принадлежитъ ярусу *B*, проходитъ черезъ всѣ его горизонты и вымираетъ къ наступленію эпохи C_1. Отдѣльные 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*, *Dalmani*, *laticlavius*, *oculosus* и *revaliensis*. Изъ нихъ первые два вида стоятъ особнякомъ, послѣдніе же пять очень близки другъ къ другу и повидимому принадлежатъ къ одной группѣ. Изъ этихъ послѣднихъ пяти

Illaenus Esmarckii Schloth. встрѣчается въ огромномъ количествѣ въ горизонтахъ $B_{\text{III}}\alpha$, $B_{\text{III}}\beta$ и $B_{\text{III}}\gamma$. Остальные же за исключеніемъ

Illaenus laticlavius Eichw., который встрѣченъ мною въ горизонтахъ $B_{\text{III}}\beta$ и $B_{\text{III}}\gamma$ на Волховѣ, а также

Illaenus revaliensis Holm., встрѣчающагося въ вагинатовомъ известнякѣ Ревеля ($B_{\text{III}}\gamma$), появляются, повидимому, лишь въ горизонтѣ C_1a. Изъ остальныхъ двухъ

Illaenus ladogensis Holm. принадлежитъ горизонту $B_{\text{III}}\alpha$, а

Illaenus centrotus Dalm. является столь же характерною формою для подъяруса B_{II}, какъ *Illaenus Esmarckii* для подъяруса B_{III}. Здѣсь онъ встрѣчается уже въ самыхъ нижнихъ слояхъ и затѣмъ послѣдовательно проходятъ горизонты $B_{\text{II}}\alpha$, $B_{\text{II}}\beta$ и $B_{\text{II}}\gamma$. Въ подъярусѣ B_{III} онъ отсутствуетъ, а здѣсь встрѣчается близкая ему форма

Illaenus sp. также съ 9 туловищными кольцами и широко отставленными глазами, но съ плоскимъ хвостовымъ щитомъ [1]). Форма эта встрѣчена мною въ нѣсколькихъ экземплярахъ въ горизонтѣ $B_{\text{III}}\alpha$ на Волховѣ.

Кромѣ *Illaenus centrotus* въ подъярусѣ 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 подъярусѣ B_{II}, а именно въ горизонтѣ $B_{\text{II}}\beta$ и рѣже въ $B_{\text{II}}\gamma$, и

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

Cheirurus.

Родъ этотъ, получающій главное развитіе лишь начиная съ C_{I}, представленъ въ нашемъ ярусѣ лишь однимъ видомъ

Cheirurus ornatus Dalm., который встрѣчается въ подъярусѣ 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 $B_{\text{III}}\alpha$ и $B_{\text{III}}\beta$.

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 $B_{\text{II}}\alpha$, и затѣмъ встрѣчается во всемъ подъярусѣ B_{II}, смѣняясь въ слѣдующемъ подъярусѣ формою

Cyrtometopus affinis Ang., которая встрѣчается во всѣхъ горизонтахъ подъяруса B_{III}, какъ на востокѣ, такъ и на западѣ нашей силурійской площади.

---

[1]) 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 „Ревизіи", происходятъ также изъ этихъ слоевъ.

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

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

Amphion.

До сихъ поръ изъ русскихъ отложеній былъ извѣстенъ всего одинъ представитель этого рода

Amphion Fischeri Eichw., столь подробно разобранный и описанный у Шмидта. Форма эта появляется у насъ впервые въ горизонтѣ $B_{III}\alpha$ 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_1. Въ послѣднее время мною открыта еще одна форма, которую я называю

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

Cybele.

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

Cybele bellatula Dalm. принадлежитъ подъярусу B_{III}, гдѣ она встрѣчается только въ горизонтѣ $B_{III}\alpha$ 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 горизонтѣ $B_{II}\gamma$ 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_{II}, причемъ формы, находимыя здѣсь, ближе всего стоятъ къ

Metopias celorrhin Ang. var. **coniceps** F. S. Относящіяся сюда формы были находимы мною на Волховѣ въ горизонтѣ $B_{II}\gamma$.

Metopias celorrhin Ang. Появляется въ горизонтѣ $B_{III}\alpha$ и переходитъ въ слѣдующій горизонтъ $B_{III}\beta$. Въ Эстляндіи почти не извѣстенъ.

Metopias pachyrrhina Dalm. var. **longerostrata** F. S. Попадается въ горизонтахъ $B_{III}\alpha$ и $B_{III}\beta$.

Metopias pachyrrhina Dalm. Встрѣчается во всѣхъ горизонтахъ подъяруса B_{III}.

Metopias verrucosa Eichw. Болѣе рѣдкій видъ. Встрѣчается въ $B_{III}\beta$ и $B_{III}\gamma$.

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 $B_{II}\gamma$ (съ Волхова и съ Сяси).

Remopleurides.

Remopleurides nanus Leuchtb., котораго Шмидтъ гадательно относитъ къ ярусу C_1, былъ встрѣченъ мною въ горизонтѣ $B_{II}\alpha$.

Ampyx.

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

Ampyx Linnarssoni F. S. характерная форма горизонта $B_{II}\alpha$

Ampyx nasutus Dalm. Видъ этотъ появляется впервые въ горизонтѣ $B_{III}\alpha$ 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*.

Плеченогія.

Послѣ трилобитовъ плеченогія 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 умепьшается не только количество особей, но и разнообразіе формъ. До сихъ поръ только немногія группы русскихъ

силурійскихъ плеченогихъ подверглись обработкѣ (*Siphonotreta, Orthisina, Obolus, Craniadae*), но и въ этихъ случаяхъ лишь рѣдко ставилась задача выяснить вертикальное распространеніе отдѣльныхъ формъ. Вертикальное распространеніе остальныхъ плеченогихъ изучено еще менѣе, такъ что часто даже нельзя опредѣлить по имѣющимся литературнымъ указаніямъ, принадлежитъ ли данная форма ярусу *B* или *C*, не говоря уже о томъ, въ какомъ подъярусѣ ортоцератитоваго известняка она встрѣчается. Между тѣмъ наши брахіоподы представляютъ столь же надежный матеріалъ для различенія между собою подъярусовъ B_{II} и B_{III}, какъ и трилобиты, причемъ послѣдовательныя мутаціи отдѣльныхъ формъ могутъ также служить для обозначенія горизонтовъ. Насколько варьируютъ плеченогія нашихъ низшихъ ярусовъ показываетъ намъ работа Пандера [1]), гдѣ авторъ описалъ и изобразилъ мельчайшія варіаціи 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*, которыя въ настоящее время вмѣстѣ съ ортидами изъ остальныхъ слоевъ нашего силура, находятся въ обработкѣ у д-ра Высогорскаго въ Бреславлѣ. Ему же и я передалъ свой обильный матеріалъ по ортидамъ яруса *B*, расположивъ его предварительно по установленнымъ мною горизонтамъ. Въ имѣющей выйти въ свѣтъ работѣ д-ра Высогорскаго ортиды нашего яруса будутъ разобраны съ полною подробностью, а потому я ограничусь здѣсь лишь нѣкоторыми наблюденіями относительно вертикальнаго распространенія отдѣльныхъ группъ.

Группа **Orthis tetragona** Pand. Группа эта начинается еще въ горизонтѣ $B_I\beta$, изъ котораго мною описаны *Orthis tetragona* Pand., *Orthis tetragona* Pand. var. *lata*, а также нѣсколько уклоняющаяся отъ нихъ форма *Orthis abscissa* Pand. Въ нижнихъ слояхъ горизонта $B_{II}\alpha$, гдѣ среди нихъ, какъ, напримѣръ, на Волховѣ, залегаютъ пропластки зеленаго глауконитоваго 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, которыя могутъ быть отнесены съ несомнѣнностью къ послѣднему виду, который также принадлежитъ къ разсматриваемой группѣ, появляются нѣсколько позднѣе, а именно только въ среднихъ частяхъ горизонта $B_{II}\alpha$. *Orthis obtusa* Pand., встрѣчающаяся въ горизонтахъ $B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$, $B_{II}\gamma$, отличается крайнею измѣнчивостью во внѣшнихъ признакахъ; если изучить

[1]) Chr. Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St.-Petersburg. 1830.

ея послѣдовательныя мутаціи, ими можно воспользоваться для характеристики отдѣльныхъ горизонтовъ подъяруса B_{II} [1]). 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. Кромѣ того въ тѣхъ же горизонтахъ подъяруса B_{III} встрѣчается *Orthis extensa* Pand. emend Vern., которая также можетъ быть причислена къ этой группѣ ортидъ.

Группа **Orthis parva** Pand. Группа эта также начинается уже въ горизонтѣ $B_I\beta$, 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 существованіе.

Группа **Orthis orthambonites** Vern. Первый представитель этой группы *Orthis Schmidti* Wysog. встрѣчается уже въ $B_{II}\alpha$. Въ этомъ же горизонтѣ начинаетъ встрѣчаться *Orthis orthambonites*, которая характеризуетъ собою горизонты $B_{II}\alpha$ и $B_{II}\gamma$; въ промежуточномъ горизонтѣ 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 горизонтѣ $B_{III}\alpha$) смѣняющаяся 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 umbo* 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 горизонтальнаго ея распространенія, то, несмотря на желаніе очень многихъ авторовъ видѣть ее у себя на родинѣ въ Англіи, Америкѣ и т. д., я думаю, что нашъ 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 наконецъ представляетъ изъ себя *Orthis calligramma* Dalm.—должно составить одну изъ задачъ монографическаго изученія русско скандинавскихъ ортидъ, предпринятаго въ настоящее время докторомъ Высогорскимъ.

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

[1]) 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_{III} (матеріалъ мой у Высогорскаго), 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, которыя могутъ быть установлены среди ортизинъ яруса *B*.

Группа **Orthisina ingrica** Pahl. Формы, принадлежащія къ этой группѣ, сравнительно мало варьируютъ въ своихъ внѣшнихъ признакахъ и могутъ быть разсматриваемы за одинъ видъ. Онѣ 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 $B_{II}\beta$, и затѣмъ мутаціи 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 внѣшнему 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. Кромѣ того здѣсь нѣтъ поперечныхъ складокъ на ребрахъ, тогда какъ онѣ различимы у всѣхъ представителей группы *Orthisina inflexa*, выступая у нѣкоторыхъ довольно рѣзко. Изъ приводимыхъ различными авторами изображеній ортизинъ къ этой группѣ принадлежатъ слѣдующія: у Пандера tab. XVI. *A*, fig. 3, tab. XX, fig. 1, 2, 3, 4, у Вернейля развѣ лишь fig. 7*b* 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 встрѣчается въ $B_{II}\beta$ и нижнихъ 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 онѣ 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, имѣющихся 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. 7*a. 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, однѣ изъ формъ этой группы весьма приближаются къ *Orthisina plana*, другія къ *Orthisina hemipronites*, третьи, наконецъ, къ *Orthisina pyron*. Первыя 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 *Gonambonites retroflexa* (tab. XXV, fig. 2), у Вернейля изображенія *Orthisina plana*, приведенныя подъ номерами 6*h*, 7*a* и 7*h* и, наконецъ, у бар. Палена *Orthisina inflexa* var. *Volborthi* (tab. III, fig. 4*a—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. 10*a—e*). Всѣ приведенныя формы представляютъ произвольно выхваченныя разновидности изъ множества встрѣчающихся въ подъярусѣ B_{III} мутацій 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 подъярусу B_{III}, а именно, встрѣчена мною въ $B_{\text{III}}\beta$ и $B_{\text{III}}\gamma$.

Группа **Orthisina adscendens** Pand. Группа эта переходитъ, въ свою очередь, также въ эхиносферитовый 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 цѣпь переходныхъ формъ. *Orthisina radians* Eichw. появляется уже въ самомъ нижнемъ слоѣ горизонта $B_{\text{III}}\alpha$, и затѣмъ встрѣчается во всѣхъ горизонтахъ подъяруса B_{III} [1]), смѣняясь въ $B_{\text{III}}\gamma$ болѣе крупноребристою *Orthisina adscendens*, которая также переходитъ въ ярусъ C_1. *Orthisina concava* начинается въ верхнихъ частяхъ горизонта $B_{\text{III}}\alpha$ и продолжается въ горизонтахъ $B_{\text{III}}\beta$ и $B_{\text{III}}\gamma$. Форма эта встрѣчается кромѣ того въ ярусѣ C_1.

Porambonites.

Древнѣйшій представитель этого рода *Porambonites Bröggeri* n. sp. встрѣчается уже въ горизонтѣ $B_1\beta$, будучи одной изъ характерныхъ его окаменѣлостей. Слѣдующимъ по времени появленія будетъ

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

Porambonites sp., довольно близкій по внѣшнему виду къ появляющемуся нѣсколько позднѣе *Porambonites reticulatus* Pand., но отличающійся отъ него внутреннимъ строеніемъ. Форма эта встрѣчается въ $B_{II}\alpha$.

Porambonites reticulatus Pand. служитъ характерною окаменѣлостью горизонтовъ $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$.

Кромѣ того подъярусу B_{II} принадлежатъ

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_{III}, гдѣ встрѣчаются порамбониты совершенно другой группы, весьма варьирующіе въ своихъ внѣшнихъ признакахъ и болѣе всего приближающіеся къ

Porambonites intercendens Pand. (ср. Pander, tab. XI, fig. 2). Представители этой группы начинаютъ появляться въ самомъ низу горизонта $B_{III}\alpha$ и исчезаютъ только къ началу C_1a. Изъ различныхъ мутацій этого ряда формъ наиболѣе подходитъ къ изображенію Пандера та форма, которая встрѣчается въ началѣ горизонта $B_{III}\beta$, т.-е. въ такъ называемомъ нижнемъ чечевичномъ слоѣ.

Въ ярусѣ C_1 этой группы уже пѣтъ, и встрѣчающіяся здѣсь формы, начиная съ *Porambonites aequirostris* Schloth. (ср. Verneuil, pl. III, fig. 1), принадлежатъ уже новой группѣ.

Lycophoria.

Изъ русскихъ отложеній 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_{III}, 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 внѣшняго вида, всѣ формы подъяруса B_{III} принадлежатъ одной группѣ и могутъ быть соединены въ одинъ видъ. Сюда принадлежатъ 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. 8*e* на табл. VIII. Остальныя же изображенія Вернейля на той же таблицѣ, т.-е. fig. 8*a*, *b*, *c*, *d*, относятся къ новому виду или новой группѣ

Lycophoria sp., которая появляется въ нижнихъ горизонтахъ яруса C_1. Итакъ родъ *Lycophoria* извѣстенъ у насъ только въ подъярусѣ B_{III} и C. Не могу не отмѣтить поэтому нѣсколько удивившую и озадачившую меня находку представителя рода *Lycophoria* въ переходномъ слоѣ отъ $B_1\beta$ къ $B_{II}\alpha$ на Волховѣ. Форма продолговатая и приближается по внѣшнему виду къ формамъ изъ $B_{III}\alpha$. Въ промежуточныхъ слояхъ никакихъ представителей рода *Lycophoria* я не находилъ.

Plectella.

Представители этого новаго установленнаго мною рода извѣстны только въ горизонтѣ $B_{II}\alpha$. Формы, встрѣчающіяся здѣсь, приближаются къ формамъ изъ $B_1\beta$. Выше горизонта $B_{II}\alpha$ 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 принадлежатъ ярусу C_1, но нѣкоторое число падаетъ и на ярусъ B. Кромѣ того, есть и неописанныя пока формы. Конечно, среди нихъ нѣтъ 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 принадлежатъ слѣдующіе виды:

Leptaena (?) **Nefedjewi** Eichw., встрѣчающійся во всѣхъ горизонтахъ подъяруса B_{III}. Въ подъярусѣ B_{II} также встрѣчается очень крупная форма въ горизонтѣ $B_{II}\beta$, 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 $B_{III}\alpha$ и $B_{III}\beta$.

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

Strophomena Jentzschi Gagel. Форма эта, описанная впервые Гагелемъ [1]) и принятая имъ за верхнесилурійскую, была вскорѣ затѣмъ открыта Іог. Гуннаромъ Андерссономъ въ валунахъ, найденныхъ имъ въ сѣверной части острова Эланда, а также на Готландѣ, и по своему составу представляющихъ конгломератъ, въ которомъ обломки кембрійскихъ породъ съ *Peltura*, *Agnostus* и *Sphaerophtalmus* связаны известковымъ цементомъ. Въ этомъ послѣднемъ и встрѣчается *Strophomena Jentzschi*

[1]) G. Gagel. Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe Ost-und Westpreussens. Königsberg. 1890.

Gag. Возрастъ конгломерата со *Strophomena Jentzschi* Gagel. былъ опредѣленъ, какъ соотвѣтствующій Undre Asaphuskalk Эланда, такъ какъ вскорѣ названная форма была найдена въ этомъ слоѣ. Встрѣтивъ у насъ на Волховѣ маленькія формы строфоменидъ, показавшіяся мнѣ похожими на видъ Гагеля, я написалъ І. Г. Андерсону, прося его выслать мнѣ формы *Strophomena Jentzschi* изъ найденныхъ имъ въ конгломератѣ. Полученные мною въ отвѣтъ 2 экземпляра оказались совершенно тождественными съ формами, которыя были найдены мною на Волховѣ. *Strophomena Jentzschi* Gagel встрѣчается въ различныхъ видоизмѣненіяхъ (мутаціяхъ) во всѣхъ горизонтахъ подъяруса B_{III}. Къ формамъ изъ Strophomena-Jentzschi-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. [1]).

Pseudocrania.

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

Pseudocrania petropolitana Pand. emend. Huene—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 Huene, которая, по моему мнѣнію, должна считаться самостоятельнымъ видомъ, а не разновидностью первой формы. Появляясь въ $B_{III}\alpha$, форма эта проходитъ 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 горизонтѣ $B_{III}\gamma$. 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 *Craniadae* указывается, что форма встрѣчается только въ Эстляндіи, главнымъ образомъ въ вагинатовомъ известнякѣ Ревеля. Мнѣ удалось встрѣтить эту форму также въ горизонтѣ $B_{III}\gamma$ на Волховѣ.

---

[1]) Cp. 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 встрѣчающихся 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}, гдѣ 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 занятъ въ настоящее время А. Миквицъ, у котораго 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 горизонтѣ $B_{III}\gamma$; форма эта, повидимому, переходитъ въ C_1.

Цистиден.

Представители этого класса встрѣчаются въ ярусѣ B либо въ видѣ цѣльныхъ чашечекъ и ихъ табличекъ, либо въ видѣ стеблевыхъ члениковъ и колецъ, а также стеблевыхъ прикрѣпленій, либо, наконецъ, въ видѣ загадочныхъ больбопоритовъ, которыхъ я предположительно отношу къ этому классу. Они встрѣчаются во всѣхъ горизонтахъ за исключеніемъ $B_{III}\gamma$, 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 помощью послѣдовательныхъ мутацій, но для этого палеонтологическое изученіе ихъ должно идти рука объ руку со стратиграфическими наблюденіями, чего, къ сожалѣнію,

мы не видимъ въ огромной и весьма цѣнной работѣ д-ра Іекеля. Не обладая точными наблюденіями относительно вертикальнаго 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 выхваченныя мутаціи, мало характерныя 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 матеріала могу привести изъ яруса *B* слѣдующія формы:

Glyptocystites giganteus Leuchtb. — встрѣченъ мною въ горизонтахъ $B_{II}\alpha$ и $B_{II}\beta$.

Asteroblastus sublaevis Jaeck.—встрѣченъ въ горизонтѣ $B_{II}\alpha$.

Mesites Pusyreffskii Hoffm.—форма эта, долгое время считавшаяся крайне рѣдкою (экземпляръ Геологическаго Музея Импер. Спб. Университета считался за уникумъ), была затѣмъ найдена мною въ нѣсколькихъ экземплярахъ на Волховѣ въ слоѣ $B_{II}\beta$. Изъ этого же слоя происходитъ оригиналъ Гофмана, находящійся въ Университетѣ, а также всѣ найденныя въ послѣднее время на Волховѣ экземпляры, поступившіе въ Геологическій Музей Имп. Академіи Наукъ. Въ виду этого я считаю видъ этотъ одной изъ характерныхъ окаменѣлостей горизонта $B_{II}\beta$.

Что касается наиболѣе богатаго формами рода *Echinoencrinites*, то онъ, начинаясь въ $B_{II}\alpha$, проходитъ черезъ весь ярусъ *B*, производя мутаціи, могущія характеризовать отдѣльные горизонты, и переходитъ въ ярусъ C_1. 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, которыя могли бы съ успѣхомъ образовать новые виды. Среди моего матеріала я различаю:

Echinoencrinites angulosus Pand.—встрѣченъ мною въ $B_{II}\alpha$ и $B_{II}\beta$.

Echinoencrinites reticulatus Pand.—встрѣченъ въ $B_{II}\gamma$.

Echinoencrinites laevigatus Jaeck.—въ $B_{III}\alpha$.

Echinoencrinites Senckenbergi H. v. Müller и var. **interlaevigata** Jaeck.—въ $B_{III}\alpha$, а также двѣ новыя формы, близкія къ *Ech. Senckenbergi* — одна изъ $B_{III}\alpha$, другая изъ $B_{III}\beta$.

Членики, стеблевыя кольца и корневища цистидей встрѣчаются главнымъ образомъ въ подъярусѣ B_{II}. Среди нихъ можно отличить

Asterocrinus (?) **Münsteri** Eichw.—встрѣченъ мною въ $B_{II}\alpha$.

Haplocrinus (?) **monile** Eichw.—во всѣхъ горизонтахъ подъяруса B_{II}. Встрѣчаются всѣ видоизмѣненія, изображенныя Эйхвальдомъ (Lethaea Rossica, tab. XXXI, fig. 4—9, 17—20, 29).

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

Cyathocrinus (?) **exilis** Eichw. (ср. Lethaea rossica, p. 594, tab. XXXI, fig. 27*). Главнымъ образомъ въ горизонтѣ $B_{II}\beta$.

Cheirocrinus (?) стеблевыя прикрѣпленія, изображенныя Іекелемъ (O. Iaeckel. Stammesgeschichte der Pelmatozoen. Bd. I. Thecoidea und Cystoidea. Berlin 1899. S. 215, fig. 41 d, i), также главнымъ образомъ въ $B_{II}\beta$.

Наконецъ, въ ярусѣ B извѣстны 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_{II}.

Гораздо рѣже попадаются больбопориты въ подъярусѣ B_{III} (только въ $B_{III}\alpha$ и началѣ $B_{III}\beta$), принадлежащіе уже новому виду

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

Крылоногія.

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

Conularia Buchi Eichw.—въ $B_{II}\gamma$.

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

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

Hyolithes acutus Eichw.—въ $B_{III}\gamma$.

Головоногія.

Ортоцератиты появляются у насъ уже въ самыхъ нижнихъ слояхъ подъяруса B_{II} и затѣмъ встрѣчаются 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 отдѣльно находимыхъ сифоновъ,— всѣ онѣ принадлежатъ къ роду *Endoceras*. Подъярусъ B_{II} бѣденъ остатками головоногихъ даже на востокѣ Петербургской губерніи, что же касается Эстляндіи, то здѣшній глауконитовый известнякъ еще бѣднѣе ими.

Встрѣчающіеся въ подъярусѣ B_{III} остатки головоногихъ также большею частью отличаются плохимъ сохраненіемъ, особенно находимые въ известнякахъ Петербургской

губерніи. Богаче головоногими, которыя и лучше сохранены, известняки подъяруса $B_{ш}$, приблизительно начиная съ Кунды на западъ, особенно же вагинатовый известнякъ 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 подтачиваютъ довѣріе къ существующимъ опредѣленіямъ, не устанавливая въ тоже время новой классификаціи, которою 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 vaginatum Schloth. Группа эта настолько мало изучена, что, опредѣляя встрѣченныя формы, не знаешь отнести ихъ къ *Orthoceras vaginatum* Schloth. или *Orthoceras trochleare* His. Представители этой группы, появляясь уже въ горизонтѣ $B_{ш}\alpha$ вмѣстѣ съ *Asaphus expansus*, характеризуютъ всѣ горизонты подъяруса $B_{ш}$. Лучшіе экземпляры встрѣчаются въ Ревелѣ, гдѣ среди нихъ можетъ быть отличена еще форма *Endoceras cancellatum* Eichw. Такія же, если еще не большія, трудности представляетъ 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 Schloth., а именно въ горизонтѣ $B_{ш}\gamma$ (видъ этотъ весьма часто встрѣчается въ Ревелѣ) и

Estonioceras sp.—неописанный еще видъ, встрѣченный мною на Волховѣ и въ Кундѣ (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 Schloth.,

Estonioceras perforatum Schroed.,

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

Cyrtoceras Archiaci Vern. въ Ревелѣ (слѣдовательно въ $B_{ш}\gamma$).

Брюхоногія.

Относительно гастроподъ могу сообщить лишь слѣдующее наблюденіе, которое является новымъ подтвержденіемъ того, что горизонтъ съ *Asaphus expansus* долженъ быть соединяемъ съ вагинатовымъ известнякомъ, а не съ глауконитовымъ, какъ это дѣлаетъ Шмидтъ. Всѣ столь типичныя для вагинатоваго известняка формы, какъ *Rhaphistoma qualteriatum*, виды *Sinuites*, *Pleurotomaria*, *Salpingostoma*, появляются уже въ этомъ горизонтѣ, тогда какъ въ нижележащихъ слояхъ подъяруса $B_{ш}$ мнѣ не удавалось встрѣтить ни одного представителя брюхоногихъ. Опредѣленіе формъ, находимыхъ на Волховѣ, чрезвычайно трудно, такъ какъ онѣ встрѣчаются здѣсь только въ видѣ ядеръ и притомъ сильно истертыхъ.

Кораллы.

Изъ кораллovъ въ ярусѣ *B* встрѣчаются только представители семейства *Chaetetidae* причемъ главную, почти исключительную, роль играетъ здѣсь группа формъ, весьма разнообразныхъ по своему внѣшнему виду, но соединяемыхъ издавна подъ общимъ названіемъ

Monticulipora petropolitana Pand. Группа эта весьма еще недостаточно изучена, и потому къ ней относятъ также формы изъ яруса C_1. Такова между прочимъ форма *Monticulipora petropolitana* Pand., обычно изображаемая въ учебникахъ палеонтологіи, куда она вошла изъ сочиненія Рёмера (Die fossile Fauna v. Sadewitz, tab. IV, fig. 8); она появляется лишь въ ярусѣ C_1 и неимѣетъ ничего общаго съ формами *Monticulipora petropolitana* Pand. изъ яруса *B*. Вообще разграниченіе типовъ и формъ, относимыхъ къ группѣ *Monticulipora petropolitana* Pand., весьма желательно. Первую попытку этого рода мы видимъ въ работѣ Дыбовскаго [1]), гдѣ онъ дѣлитъ полипняки на прикрѣпленные и неприкрѣпленные, причемъ среди послѣднихъ онъ различаетъ слѣдующія формы:

1) Halbkugelige Form.
2) Kugelige Form.

[1]) Dybowsky. Die Chaetetiden der Ostbaltischen Silurformation. Зап. Имп. Минер. Общ. Сер. II, ч. IV.

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

Что касается прикрѣпленныхъ полипняковъ, то Дыбовскій отмѣчаетъ, что они имѣютъ большею частью форму неправильныхъ шаровъ или желваковъ, а иногда и неправильныхъ цилиндровъ. Обращаясь къ собранному мною обильному матеріалу изъ яруса *B*, я долженъ прежде всего отмѣтить, что среди него преобладаютъ прикрѣпленные 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 горизонтѣ $B_{\text{II}}\gamma$, гдѣ кромѣ основного вида встрѣчается съ тѣми же внѣшними 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 $B_{\text{II}}\alpha$ (гдѣ встрѣчаются формы исключительно этого типа) и $B_{\text{II}}\beta$, тогда какъ выше она встрѣчается уже рѣже. На нижней сторонѣ относящихся сюда кружковъ или лепешекъ почти всегда можно различить какую-нибудь маленькую окаменѣлость (большею частью *Orthis parva* или *O. obtusa*), которая послужила для обрастанія. Для подъяруса B_{III}, въ который переходятъ почти всѣ формы изъ подъяруса B_{II}, наиболѣе характеренъ (особенно для горизонта $B_{\text{III}}\beta$) типъ, получившій отъ Дыбовскаго названіе Paraboloidische Form. Что же касается первыхъ двухъ типовъ Дыбовскаго (Kugelige и Halbkugelige Form), то они неизвѣстны въ ярусѣ *B* и принадлежатъ 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 подъярусѣ B_{II}, приближается по внѣшнему виду къ *Orbipora arborescens* Dyb., изображенной у Дыбовскаго на фиг. 8, табл. II, другая же, принадлежащая подъярусу B_{III}, напоминаетъ по очертаніямъ и общему виду *Dianulites Haydeni* Dyb., изображеніе котораго представлено у Дыбовскаго на фиг. 11, табл. I.

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

Dittopora clavaeformis Dyb.—только въ нижнемъ подъярусѣ B_{II}, и

Dianulites annulatus Eichw., во всѣхъ горизонтахъ яруса *B*.

Мшанки.

Остается еще упомянуть объ одной мшанкѣ, которая была мною найдена въ горизонтѣ $B_{\text{II}}\gamma$. Форма эта тождественна съ изображенной у Пандера подъ названіемъ

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

Ни одинъ изъ видовъ, встрѣчающихся въ ярусѣ *B*, не переходитъ въ вышележащій эхиосферитовый известнякъ, фауна котораго содержитъ не только новые виды, но также много новыхъ родовыхъ группъ. Сюда относятся *Basilicus*, *Chasmops*, *Plectambonites*, *Lituites*, *Echinosphaerites*, *Hemicosmites*, *Protocrinus* и др. Въ свою очередь, и среди ископаемыхъ яруса *B* есть такіе роды, которые не переходятъ за его верхнюю границу. Таковы, напр., между трилобитами *Onchometopus*, *Nileus*, *Trychopyge* s. str., *Megalaspis*, *Amphion* [1]). Что касается остальныхъ группъ ископаемыхъ, то онѣ большею частью еще недостаточно изучены, хотя и здѣсь въ монографіяхъ послѣднихъ годовъ отмѣчены родовыя группы, свойственныя исключительно ярусу *B* [2]).

Переходя къ фаунистическимъ особенностямъ установленныхъ мною подраздѣленій, прежде всего слѣдуетъ отмѣтить, что мегаласписовый и азафовый подъярусы почти не содержатъ общихъ видовъ. По одной, по двумъ формамъ всегда можно рѣшить, съ какимъ изъ подъярусовъ имѣешь дѣло, къ какому бы классу окаменѣлостей не принадлежали эти формы. Исключеніе составляютъ лишь хететиды, переходящіе изъ подъяруса $B_{\text{п}}$ въ подъярусъ $B_{\text{ш}}$ безъ сколько-нибудь значительныхъ измѣненій. Всѣ же остальныя группы окаменѣлостей одинаково пригодны для различенія горизонтовъ (въ неравной степени, конечно, но послѣднее зависитъ уже отъ того, въ какой мѣрѣ этп группы обработаны палеонтологически).

Горизонты, установленные мною внутри подъярусовъ, отличаются другъ отъ друга уже значительно меньше. Очень многіе виды, и даже можетъ быть большинство, являются тождественными для всѣхъ горизонтовъ того же подъяруса (какъ въ $B_{\text{п}}$, такъ и въ $B_{\text{ш}}$). 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 цистидеи. Представители этихъ ископаемыхъ группъ, отличаясь большою измѣнчивостью, производятъ обыкновенно при переходѣ въ слѣдующій горизонтъ мутаціи, которыя могутъ быть разсматриваемы, какъ характерныя формы новаго горизонта. Такою измѣнчивостью особливо отличается родъ *Megalaspis* въ подъярусѣ $B_{\text{п}}$, и роды *Asaphus*, *Orthisina* и *Echinoencrinites* въ подъярусѣ $B_{\text{ш}}$. 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

---

[1]) Остальные роды этого класса (*Asaphus* s. str, *Pseudasaphus*, *Illaenus*, *Pterygometopus*, *Cheirurus*, *Cyrtometopus*, *Cybele*, *Metopias*, *Remopleurides*, *Harpes* и *Ampyx*) переходятъ въ C_1, причемъ большинство изъ нихъ достигаетъ здѣсь своего наибольшаго развитія.

[2]) Таковы, напр., среди брюхоногихъ роды *Metoptoma*, *Gonionema*, *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 встрѣчаться въ одномъ изъ нихъ и отсутствовать въ сосѣднемъ, выше или нижележащемъ. Примѣромъ такого спорадическаго появленія отдѣльныхъ формъ можетъ служить *Mesites Pusyreffskii* Hoffm., изъ всѣхъ трехъ горизонтовъ подъяруса B_{II} встрѣчающійся только въ $B_{\text{II}}\beta$, или же *Orthis orthambonites* Vern., отсутствующая въ $B_{\text{II}}\beta$, но встрѣчающаяся и въ $B_{\text{II}}\alpha$, и въ $B_{\text{II}}\gamma$. Таковъ также *Atrypa Linnarssoni* F. S., находимый лишь въ $B_{\text{II}}\alpha$, и еще нѣкоторыя другія формы.

4. Подъярусы B_{II} и B_{III} 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 установленные мною горизонты на всемъ пространствѣ нашей силурійской площади 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 $18^1/_2$ метровъ, изъ которыхъ на нижній мегаласписовый подъярусъ приходится почти 6 метровъ (5,95 м.), а на верхній азафовый—$12^1/_2$ метровъ. Полное сходство съ разрѣзомъ р. Волхова представляетъ разрѣзъ р. Сяси [1]), гдѣ всѣ горизонты представлены породами съ тѣми же петрографическими особенностями, что и на Волховѣ, и лишь немного превосходятъ ихъ своею мощностью. Такъ, подъярусъ

[1]) Если ѣхать по рѣкѣ Сяси вверхъ отъ Сясскихъ рядковъ, то въ началѣ ея высокія обрывистые берега сложены исключительно изъ новѣйшихъ наносовъ, и только у Рыжкова начинаетъ въ нихъ появляться унгулитовый песчаникъ. Въ балкѣ у деревни Чарнецкой подъ мостомъ, лежащимъ по дорогѣ изъ Колчанова на Реброво, обнажаются уже диктіонемовый сланецъ (подошвы его не видно), зеленый глинистый известнякъ мощностью не больше 20—25 сантиметровъ и нижніе слои плотной плиты (начало $B_{\text{II}}\alpha$). Около этой же деревни начинаются въ берегахъ Сяси плитныя ломки, расположенныя по обѣимъ сторонамъ рѣки. Вскорѣ, однако, нижніе, идущіе въ дѣло, пласты уходятъ подъ уровень рѣки, очистки прекращаются, и берега рѣки представляютъ естественные разрѣзы, непрерывно продолжающіеся вдоль всей излучины, которую образуетъ Сясь выше Колчанова. Въ этихъ разрѣзахъ обнажены слои подъяруса B_{II} и частью нижніе горизонты подъяруса B_{III}. Силурійскіе известняки покрываются 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 снизу вверхъ:

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

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

Пропуская рр. Вайпалу и Сарю, гдѣ ярусъ B закрытъ осыпями, перехожу къ р. Лавѣ. Здѣсь мегаласписовый подъярусъ $B_{\text{п}}$ представленъ совершенно такъ же, какъ и на Волховѣ, и мощность его приблизительно та же, но подъярусъ $B_{\text{ш}}$ имѣетъ уже всего 9 метровъ (вмѣсто $12^1/_2$ м. на Волховѣ). Такое умепьшеніе его мощности вызывается тѣмъ, что нижній его горизонтъ $B_{\text{ш}}\alpha$ имѣетъ здѣсь всего около $^1/_2$ метра мощности, т.-е. здѣсь обнаруживается уже начавшееся выклиниваніе слоевъ съ *Asaphus expansus*. Нижняя граница $B_{\text{ш}}$ 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 $B_{\text{ш}}\alpha$ быстро уменьшается въ мощности и вскорѣ сходитъ на нѣтъ. Въ послѣдній разъ *Asaphus expansus* встрѣченъ мною у Никольщины, гдѣ горизонтъ $B_{\text{ш}}\alpha$ имѣетъ всего 15—20 сант.

Западнѣе с. Никольщины мы вступаемъ уже во вторую область ортоцератитоваго известняка. Она обнимаетъ собою всѣ его выходы на пространствѣ между Путиловскими ломками на востокѣ и Неммевескъ въ Эстляндіи на западѣ. Здѣсь можно отличить въ ортоцератитовомъ известнякѣ всего лишь 5 горизонтовъ вмѣсто шести, наблюдавшихся нами по Волхову, такъ какъ горизонтъ $B_{\text{ш}}\alpha$ отсутствуетъ, и горизонтъ $B_{\text{п}}\gamma$ непосредственно накрывается горизонтомъ $B_{\text{ш}}\beta$. Мегаласписовый подъярусъ $B_{\text{п}}$ сохраняетъ въ этой области свой прежній составъ, и въ немъ повсюду могутъ быть отличены тѣ же три горизонта. Первый изъ нихъ $B_{\text{п}}\alpha$, 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. Corrosionsgruben, наблюдавшіяся въ нижнихъ слояхъ этого горизонта по Волхову, продолжаются и здѣсь. Слѣдующій горизонтъ $B_{\text{п}}\beta$ также сохраняетъ свои петрографическія особенности, но и здѣсь наблюдается утоненіе его по направленію къ западу. Такъ около Петербурга онъ имѣетъ 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 внѣшность „желтяковъ", красныя и желтыя пятна пропадаютъ, и порода принимаетъ характеръ голубовато-сѣраго мергеля, который, подобно желтякамъ, также лишенъ глауконита. Что касается третьяго горизонта $B_{\text{п}}\gamma$, то и его мощность падаетъ по мѣрѣ удаленія на западъ. Около Петербурга онъ имѣетъ

въ толщину 2—$2^1/_2$ метра (Тосна—2,00 м., Ижора—2,40 м., Лопухинка—2,30 м.). близъ Копорья приблизительно $1^1/_2$ м. (Гостилово—1,40 м., Ламоха—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 $B_{\text{п}}\gamma$ настолько переполненъ глауконитомъ, что порода принимаетъ совершенно зеленый цвѣтъ. Сравнивая общую мощность всего подъяруса $B_{\text{п}}$ 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 $B_{\text{п}}\alpha$.

Залегающій выше мегаласписоваго известняка азафовый подъярусъ ($B_{\text{ш}}$) начинается въ этой области съ такъ называемаго нижняго чечевичнаго слоя, нижняя часть котораго, лежащая на границѣ съ известнякомъ $B_{\text{п}}\gamma$, имѣетъ 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—$1^1/_2$, даже 2 сант., то сближаются, то даже совершенно смыкаются, такъ что вмѣсто полосы получается на разрѣзѣ линза неправильныхъ очертаній. Послѣ нѣсколькихъ (рѣдко одной) такихъ полосъ съ глауконитомъ, начинается самый чечевичный слой. Нижняя его граница представляетъ 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 желваки фосфорита. Такого состава пограничные слои между двумя подъярусами $B_{\text{п}}$ и $B_{\text{ш}}$ 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 желѣзняки непосредственно налегаютъ на неровную изрытую поверхность подъяруса $B_{\text{п}}$. Что касается мощности азафоваго подъяруса $B_{\text{ш}}$, то она также убываетъ по направленію 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 имѣетъ приблизительно тѣ же размѣры, но точной цифры я не могъ получить вслѣдствіе осыпей, закрывающихъ обнаженіе. На всемъ указанномъ пространствѣ въ подъярусѣ $B_{\text{ш}}$ могутъ быть различаемы лишь 2 горизонта—$B_{\text{ш}}\beta$ и $B_{\text{ш}}\gamma$. Что касается нижняго горизонта $B_{\text{ш}}\alpha$, 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 $B_{\text{п}}\gamma$ 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 Іоа, лежащее къ западу отъ Неммевескъ, представляетъ уже переходъ къ слѣдующей третьей области. Мегаласписовый известнякъ имѣетъ и здѣсь тотъ же составъ, т.-е. большая часть всей его толщи (3, 10 м.) приходится на плотные известняки съ глауконитомъ, соотвѣтствующіе „дикарямъ“ Волхова ($B_{II}\alpha$), выше идетъ голубовато-сѣрый известнякъ безъ глауконита съ прослоями сѣраго мергеля ($B_{II}\beta$), а еще выше слой известняка, настолько переполненный глауконитомъ, что приближается по цвѣту и характеру породъ къ верхней части глауконитовой толщи (горизонту $B_{I}\beta$). Въ этомъ слоѣ мною былъ найденъ *Asaphus lepidurus*, а потому его слѣдуетъ считать горизонтомъ $B_{II}\gamma$.

Верхняя поверхность послѣдняго слоя является весьма неровною, и на нее налегаетъ сразу желтовато-сѣрый известнякъ съ рѣдкими глауконитовыми зернами, переполненный чечевичками бурой окиси желѣза, переходящими мѣстами въ сплошную охру, и кромѣ того содержащій фосфоритовые желваки. Слой этотъ заполняетъ углубленія и карманы нижележащаго известняка $B_{II}\gamma$. Выше чечевичнаго слоя азафовый известнякъ содержитъ, особенно въ нижней своей половинѣ, наряду съ фосфоритами также массу жеодъ и друзъ известковаго шпата. Изъ окаменѣлостей здѣсь чаще всего попадаются брюхоногія. Общая мощность всего азафоваго подъяруса достигаетъ здѣсь 3,40 м.

Западнѣе Іоа начинается уже третья область выходовъ ортоцератитоваго известняка. Такъ, надъ Лубьей близъ Вимса (къ востоку отъ Ревеля) нижній чечевичный слой отсутствуетъ, и азафовый подъярусъ, имѣющій здѣсь всего 1,30 м. мощности, начинается желтовато-сѣрымъ волнистымъ известнякомъ съ фосфоритами, выше котораго идетъ свѣтлосѣрый известнякъ. Несмотря на отсутствіе слоя съ чечевичками горизонтъ $B_{III}\beta$ здѣсь еще представленъ (здѣсь встрѣченъ еще *Asaphus raniceps*), и развитую здѣсь толщу азафоваго известняка слѣдуетъ поэтому считать соотвѣтствующей верхней части горизонта $B_{III}\beta$ и горизонту $B_{III}\gamma$.

Гораздо болѣе типическимъ представителемъ этой третьей области являются выходы яруса B подъ Ревелемъ. Въ разрѣзѣ Лааксберга, снятомъ А. Миквицемъ и приведенномъ у Гольма, мегаласписовый подъярусъ имѣетъ 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 Ревелѣ ломки известняка по Перновской дорогѣ. Здѣсь изъ всего подъяруса B_{III} представленъ лишь одинъ горизонтъ $B_{III}\gamma$, 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 встрѣчается масса хорошо сохраненныхъ окаменѣлостей [1]), между прочимъ, ортоцератитовъ, и есть тотъ слой, который послужилъ Ф. Б. Шмидту типомъ для установленія горизонта B_3b или вагинатоваго известняка (Echter Vaginatenkalk). По своей фаунѣ онъ соотвѣтствуетъ горизонту $B_ш\gamma$, отличаясь лишь отъ соотвѣтствующаго слоя на Волховѣ преобладаніемъ головоногихъ и брюхоногихъ. Что касается нижележащаго подъяруса $B_п$, то въ немъ представлены или всѣ три горизонта — $B_п\alpha$, $B_п\beta$ и $B_п\gamma$, или только два — $B_п\alpha$ и $B_п\beta$. Такъ, сравнивая между собою породы, залегающія подъ ломками вагинатоваго известняка по Перновской дорогѣ, у Springthaler и у Wolfschlucht, мы должны признать, что въ однихъ случаяхъ слои съ вагинатами налегаютъ на известнякъ съ глауконитомъ ($B_п\gamma$), въ другихъ же случаяхъ на мергель, лишенный глауконита ($B_п\beta$), или иными словами что ревельскій вагинатовый известнякъ залегаетъ трансгрессивно на размытой поверхности подъяруса $B_п$.

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

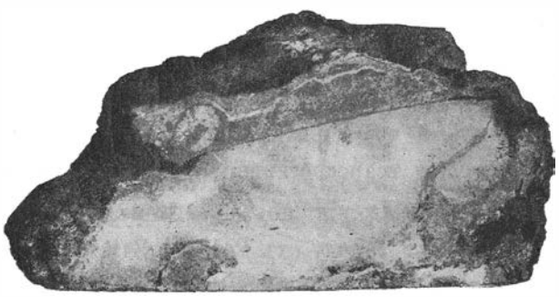
Наконецъ, послѣднюю четвертую область развитія яруса B составляетъ полуостровъ Балтійскаго порта и прилежащіе острова. Здѣсь подъярусъ $B_ш$ представленъ уже известковистымъ песчаникомъ обломочнаго характера, который залегаетъ на неровной размытой поверхности мегаласписоваго известняка. Въ послѣднемъ можно различить тѣ же три горизонта, что и всюду. Первый изъ нихъ ($B_п\alpha$) представленъ сѣрымъ плотнымъ известнякомъ съ рѣдкими желтыми пятнами, въ которомъ обильно разсѣяны очень крупныя 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 ($B_п\beta$) представленъ свѣтло-сѣрымъ известнякомъ съ прослоями мергеля, а вышележащій горизонтъ $B_п\gamma$—плотнымъ известнякомъ, весьма близкимъ по внѣшнему виду къ известняку горизонта $B_п\alpha$ [2]). Какъ я уже говорилъ, подъярусъ $B_ш$ налегаетъ здѣсь на размытую поверхность мегаласписоваго известняка. Поэтому мощность послѣдняго колеблется весьма значительно (отъ 2 метровъ до $^1/_2$ метра), и верхнюю его часть составляетъ то горизонтъ $B_п\gamma$, то $B_п\beta$, то, наконецъ, самый нижній горизонтъ $B_п\alpha$.

---

[1]) Списокъ окаменѣлостей Ревельскаго вагинатоваго известняка см. у Шмидта: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abth. I. St. Petersburg. 1881. S. 21–22.

[2]) Сходство этихъ двухъ известняковъ, особенно въ штуфахъ, было причиною многихъ невѣрныхъ представленій о вертикальномъ распространеніи нашихъ мегаласпидъ. Между тѣмъ при внимательномъ разсмотрѣніи они легко различаются другъ отъ друга; такъ известнякъ $B_п\gamma$ вовсе не имѣетъ свѣтло-желтыхъ пятенъ, какъ известнякъ $B_п\alpha$; кромѣ того содержащіяся въ немъ глауконитовыя зерна гораздо мельче и цвѣтъ ихъ не столь свѣжій.

Столь же сильно колеблется мощность налегающаго на мегаласписовый известнякъ сѣровато-желтаго известковистаго песчаника, который замѣщаетъ собою азафовый известнякъ (или, вѣрнѣе, горизонтъ $B_{ш}\gamma$). Мѣстами она доходитъ до $1^1/_2$ 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 мегаласписоваго (глауконитоваго) известняка. Лепнико.

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

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

танные или остроребериые куски нижележащаго известняка (см. прилож. рисунокъ), и зерна и гальки кристаллическихъ породъ; къ нимъ примѣшиваются темные желваки фосфорита съ неровною, но блестящею поверхностью. Тамъ, гдѣ въ нижней части песчаника заключены крупные куски или даже цѣлыя плиты известняка, песчаникъ производитъ впечатлѣніе жилъ, пронизывающихъ верхніе слои известняка, составляющаго его подошву (см. прилож. рисунокъ). Такія жилы были между прочимъ описаны на

островѣ Оденсгольмѣ еще Эйхвальдомъ [1]), а вслѣдъ за нимъ Соколовымъ, который объясняетъ ихъ происхожденіе тѣмъ, что „здѣсь произошелъ подъемъ въ то время, когда песчаникъ былъ еще въ размягченномъ состояніи. При подъемѣ известнякъ растрескался, и мягкій песчаникъ втѣснился въ трещины“ [2]).

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

$B_ш$ . . .	0,35 метр.	0,35 метр.	0,35 метр.
$B_п$ . . .	2,10 „	1,50 „	2,00 „

Гольмъ даетъ для этой же мѣстности.

$B_ш$	0,48 метр.
$B_п$	1,70 „

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

$B_ш$ . . .	0,90 метр.	0,86 метр.	0,90 метр.
$B_п$ . . .	1.20 „	1,60 „	0,65 „

у самаго маяка

$B_ш$	1,45 метр.	1,15 метр.
$B_п$	1,35 „	1,15 „

и наконецъ на островѣ Малый Рогэ:

$B_ш$ . . .	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.
$B_п$ . . .		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 Балтійскаго порта. По указанію Гольма „ортоцератитовый ярусъ находится здѣсь подъ уровнемъ моря, но на берегу встрѣчаются выброшенные куски сѣровато-бѣлаго песчаника съ обломками глауконитоваго известняка и известковистаго песчаника“ [3]).

---

[1]) Эйхвальдъ. О силурійской системѣ пластовъ въ Эстляндіи. Спб. 1840, стр. 55

[2]) Соколовъ. Геогностическая поѣздка по Остзейскимъ губерніямъ. Горн. Журн. 1844, т. I, стр. 341, фиг. 9 и 10.

[3]) Гольмъ. Сравненіе шведскихъ и восточнобалтійскихъ силурійскихъ и послѣтретичныхъ отложеній, основанное на геологическихъ экскурсіяхъ въ Эстляндской, Лифляндской и С.-Петербургской губерніяхъ въ 1883 и 1884 г. Изв. Геол. Комит., 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 мегаласписоваго, 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 „
Іоа.	3,10 „

Это убываніе мощности почти всецѣло падаетъ на 2 верхніе горизонта, такъ какъ нижній горизонтъ $B_{\text{п}}\alpha$ на всемъ этомъ протяженіи сохраняетъ приблизительно одинаковую мощность около 2 метровъ (съ колебаніями отъ $1\,^1/_2$ до $2\,^1/_2$ метровъ). Изъ двухъ же вышележащихъ горизонтовъ особенно быстро убываетъ въ мощности самый верхній, а именно $B_{\text{п}}\gamma$, какъ это показываютъ слѣдующія цифры:

Сясь	3,40 метр.
Волховъ	3,40 „
Тосна	2,00 „
Ижора.	2,40 „
Поповка	2,40 „
Лопухинка	2,30 „
Ламоха	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 начинающемуся выклиниванію этого горизонта [1]), а съ другой стороны все болѣе и болѣе увели-

[1]) Какъ мы увидимъ далѣе, горизонтъ этотъ выклинивается гдѣ-нибудь посерединѣ между Балтійскимъ портомъ и Эландомъ, такъ какъ нигдѣ въ Швеціи нѣтъ и слѣдовъ его.

чивающемуся разъѣданію его поверхности, о чемъ будетъ рѣчь далѣе. Такую же тенденцію къ выклиниванію обнаруживаетъ и подстилающій его горизонтъ $B_{\text{п}}\beta$. 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 „
Ламоха	0,40 „
Нарва	0,17 „
Ассеринъ	0,20 „

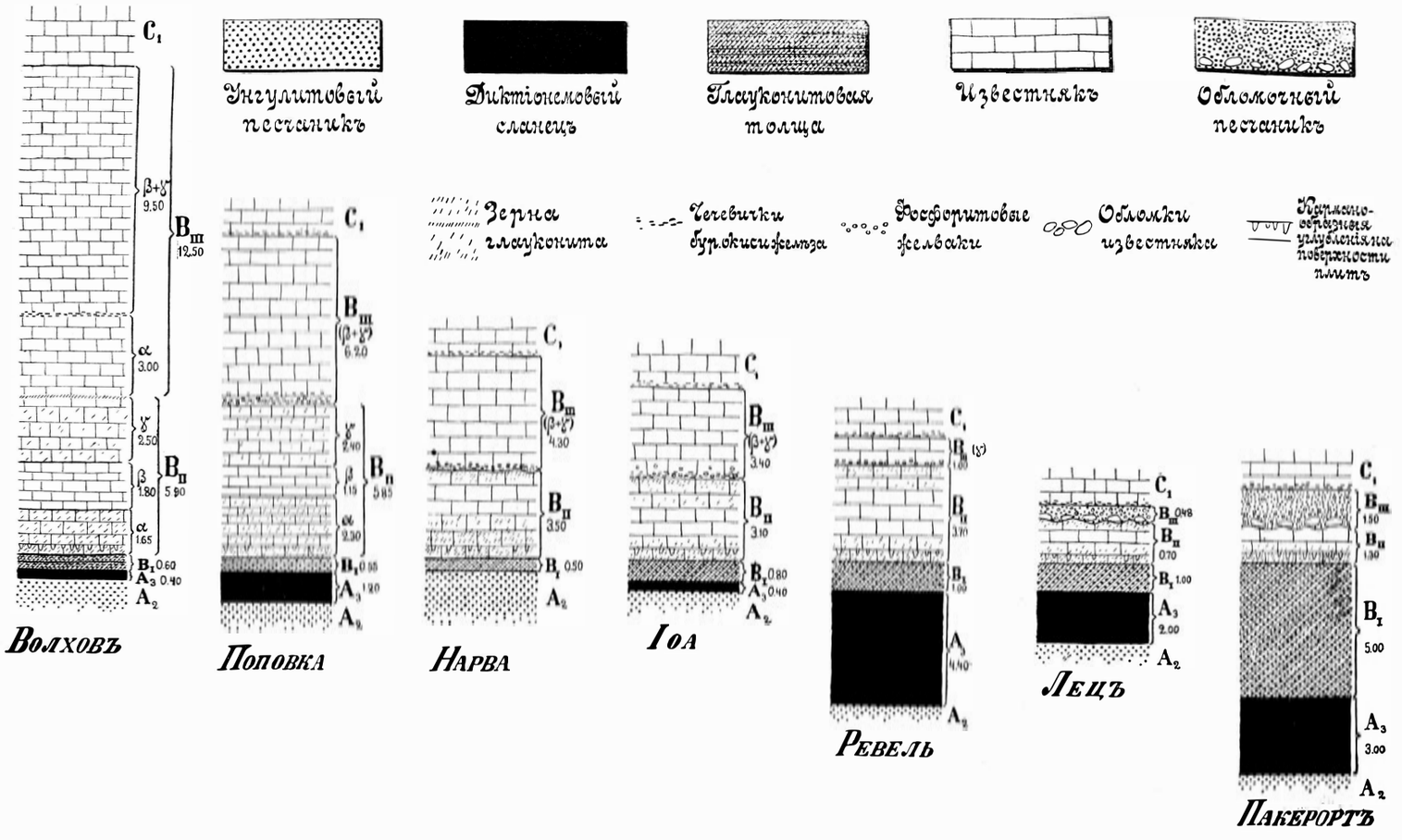
Еще болѣе рѣзко выражено это убываніе мощности къ западу въ слѣдующемъ азафовомъ подъярусѣ $B_{\text{ш}}$, толщина котораго измѣняется слѣдующимъ образомъ:

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

Съ $12^1/_2$ 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 оріентированы такимъ образомъ, что начало подъяруса $B_{\text{п}}$ (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 ($B_{\text{п}}\alpha$, $B_{\text{п}}\beta$, $B_{\text{п}}\gamma$, $B_{\text{ш}}\beta$ и $B_{\text{ш}}\gamma$), въ западной Эстляндіи около Ревеля всего 4 зоны ($B_{\text{п}}\alpha$, $B_{\text{п}}\beta$, $B_{\text{п}}\gamma$ и $B_{\text{ш}}\gamma$) и, наконецъ, въ окрестностяхъ Балтійскаго порта всего только 3 или даже 2 зоны ($B_{\text{п}}\alpha$, $B_{\text{п}}\beta$, $B_{\text{ш}}\gamma$ или же $B_{\text{п}}\alpha$, $B_{\text{ш}}\gamma$). Изъ



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

трехъ зонъ азафоваго подъяруса только верхняя $B_{ш}\gamma$ — обладаетъ непрерывнымъ протяженіемъ, причемъ, начиная съ Ревеля, известнякъ, слагающій ее, постепенно обогащается кварцевымъ обломочнымъ матеріаломъ и переходитъ въ известковистый песчаникъ Балтійскаго 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 площади—въ окрестностяхъ Балтійскаго порта, гдѣ перерывъ обнимаетъ 2 зоны ($B_{ш}\alpha$ и $B_{ш}\beta$), и гдѣ налегающая азафовая толща представлена обломочнымъ песчаникомъ, граница эта наиболѣе рѣзка. Мегаласписовая толща является здѣсь настолько неровной и разъѣденной, что покрывающій ее песчаникъ залегаетъ то на слоѣ $B_{п}\gamma$, то на $B_{п}\beta$, то, наконецъ, на $B_{п}\alpha$. При этомъ въ нижней части песчаника содержатся куски плитъ и обломки нижележащаго плитняка, что заставляетъ признать его за конгломератъ.

Къ востоку отъ Балтійскаго порта зерна кварца начинаютъ мало по малу пропадать, и известковистый песчаникъ постепенно переходитъ въ известнякъ, въ основаніи котораго залегаетъ конгломератъ, состоящій изъ округленныхъ желваковъ фосфорита. Желваки эти состоятъ изъ сѣрой известковой массы съ разбросаннымп тамъ и сямъ зернами глауконита. Присутствіе внутри желваковъ фосфорита глауконитовыхъ зеренъ, которыхъ лишена цементирующая порода, говоритъ за то, что эти фосфориты являются фосфатизованными обломками нижележащаго мегаласписоваго известняка [1]). Поверхность подстилающей мегаласписовой толщи является весьма неровной и размытой. Пробѣлъ здѣсь, такъ же, какъ и въ окрестностяхъ Балтійскаго 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 Путилова.

---

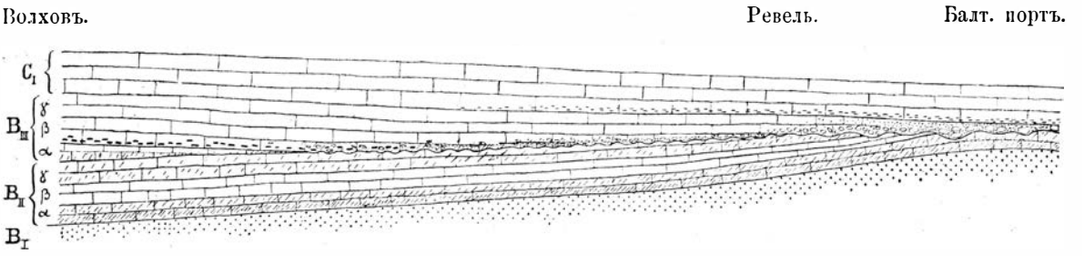
[1]) Андерссонъ подробно изучившій фосфориты, встрѣчающіеся въ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеніяхъ Швеціи, пришелъ къ выводу, что среди нихъ могутъ быть установлены двѣ генетическія группы. Первую изъ нихъ составляютъ фосфориты, образовавшіеся одновременно съ породою, въ которую они включены, вторую группу — фосфориты того же внѣшняго вида, что и первые, но это уже будутъ принявшіе внѣшность фосфоритовъ и обогатившіеся фосфорной кислотою обломки и куски подстилающей породы. Онъ находилъ въ нихъ даже окаменѣлости, причемъ эти послѣднія были значительно древнѣе ископаемыхъ того пласта, гдѣ были встрѣчены фосфориты, и принадлежали тому слою, на который налегала фосфоритоносная порода. Фосфориты, встрѣчающіеся въ основаніи ревельскаго вагинатоваго известняка, принадлежатъ, повидимому, ко второй группѣ Андерссона. Я думаю, что впослѣдствіи въ нихъ также будутъ найдены окаменѣлости, но не подъяруса $B_{ш}$, а подъяруса $B_{п}$.

Ср. Andersson. Uber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Bd. II. Upsala. 1896.

На этомъ пространствѣ контактъ между двумя подъярусами представляетъ уже слабоволнистую линію, и поверхность мегаласписовой толщи покрыта лишь сравнительно неглубокими впадинами и углубленіями. Порода выше линіи контакта содержитъ неправильныя скопленія глауконитовыхъ зеренъ, чечевички бурой окиси желѣза и спорадически встрѣчающіеся блестящіе желваки фосфорита. Скопленія этихъ отдѣльныхъ элементовъ безпорядочно разбросаны и впѣдряются другъ въ друга. Повидимому, порода этого пограничнаго слоя представляетъ изъ себя конгломератъ изъ мелкихъ кусочковъ известняка, связанныхъ известковымъ же цементомъ, въ которомъ разсѣяны зерна глауконита.

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

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



Общій разрѣзъ въ направленіи съ востока на западъ черезъ толщу нашего ортоцератитоваго известняка (яруса *B*). Обозначенія тѣ же, что и на предъидущемъ чертежѣ.

известнякомъ, такъ и въ постепенномъ нарастаніи азафовой толщи съ ея нижней стороны. При этомъ соотвѣтственно уменьшенію объема пробѣла контактъ 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, гдѣ на $B_{и}\gamma$ налегаетъ зона $B_{ш}\alpha$, т.-е. слой съ *Asaphus expansus*, нижняя часть послѣдняго не имѣетъ конгломератовиднаго сложенія, хотя и здѣсь—зерна глауконита, наполняющія ее, имѣютъ истертый видъ и весьма мелки; въ свою очередь встрѣчающіяся въ этой породѣ окаменѣлости большею частью окатаны, истерты и изломаны.

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

5. Сравненіе русскаго ортоцератитоваго известняка со скандинавскимъ.

Силурійскія отложенія Скандинавскаго полуострова стоятъ 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 извѣстны въ Вестерготландѣ, Остерготландѣ, Норикѣ, Іемтландѣ, Далекарліи, также въ Шоненѣ (Сканіи) и Норвегіи. Кромѣ того выходы ортоцератитоваго известняка предполагаются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на днѣ Балтійскаго моря. На присутствіе ихъ указываютъ обильныя скопленія валуновъ по морскимъ берегамъ и на островахъ. Валуны эти либо ледниковаго происхожденія, т.-е. были принесены во время скандинавскаго оледенѣнія, и тогда мѣсто выхода коренныхъ силурійскихъ породъ можетъ быть установлено по направленію штриховъ и царапинъ на коренныхъ породахъ мѣстности, гдѣ встрѣчаются валуны; либо они приносятся ежегодно весною льдинами, прибиваемыми къ берегу. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ выходы ортоцератитоваго известняка лежатъ обыкновенно неподалеку отъ берега и на небольшой глубинѣ. Такихъ подводныхъ выходовъ ортоцератитоваго известняка установлено въ настоящее время два — одинъ, получившій отъ Вимана названіе Nordbaltisches Gebiet, лежитъ къ сѣверу отъ Аландскихъ острововъ и къ востоку отъ Гефле и Öрегрунда, другой же, получившій отъ Андерссона названіе Mittelbaltisches Gebiet, находится къ сѣверу отъ острововъ Эланда, Готланда и Gotska Sandön.

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

Послѣ Ангелина, установившаго для нижнесилурійскаго известняка особый отдѣлъ „Regio Asaphorum“ [1]), который обнялъ собою весь такъ называемый ортоцератитовый

[1]) N. Angelin. Palaeontologia Scandinavica. 1855.

известнякъ и вышележащіе 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 „ортоцератитоваго известняка“. Въ этомъ новомъ значеніи первое подраздѣленіе его принадлежитъ Линнарссону и относится къ 1876 году, хотя было обнародовано только въ 1881 году [1]). Дѣленіе ортоцератитоваго известняка на 4 отдѣла (Undre röd ortocerkalk, Undre grå ortocerkalk, Öfre röd ortocerkalk и Öfre grå ortocerkalk), впервые установленное Линнарссономъ для известняковъ острова Эланда, было вскорѣ распространено и на другіе выходы ортоцератитоваго 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 расположеніемъ ископаемыхъ формъ по отдѣламъ Линнарссона. Дѣленіе Линнарссона, какъ видно изъ самыхъ названій отдѣловъ, основано на внѣшнихъ петрографическихъ признакахъ и можетъ поэтому быть разсматриваемо, лишь какъ первая попытка разбить на части свиту ортоцератитоваго известняка. Въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ вышли въ свѣтъ работы Шмидта [2]) и Брёггера [3]), содержавшія въ себѣ подраздѣленія силурійскихъ отложеній Россіи и Норвегіи. Такъ какъ нижніе горизонты силурійской системы разобраны въ нихъ съ значительною подробностью, то работы эти не могли остаться безъ вліянія на изученіе ортоцератитоваго известняка Скандинавіи. Дѣйствительно, въ появившихся затѣмъ изслѣдованіяхъ скандинавскихъ геологовъ Линнарссона, Тулльберга, Тёрнквиста, Гольма и другихъ мы видимъ уже стремленіе подраздѣлить ортоцератитовый известнякъ на такіе отдѣлы, которые, во-первыхъ, можно было бы охарактеризовать палеонтологически и, во-вторыхъ, согласовать съ подраздѣленіями Шмидта и Брёггера. Первая удачная попытка этого рода принадлежитъ Мобергу, который, на основаніи изученія известняковъ острова Эланда, установилъ цѣлый рядъ горизонтовъ, характеризуемыхъ опредѣленными формами [4]). Вотъ они, считая снизу вверхъ:

Planilimbatakalk
Limbatakalk
Undre Asaphuskalk
(Sphaeronitbank)
Öfre Asaphuskalk

---

[1]) Оно приведено впервые въ статьѣ Натгорста, посвященной памяти Линнарссона (см. Geol. Fören. Förh. Bd. V. S. 593).

[2]) 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.

[3]) W. C. Brögger. Die Silurischen Etagen 2 u. 3 in Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania 1882.

[4]) Joh. Chr. Moberg. Om en afdelning inom Ölands Dictyonemaskiffer 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 соотвѣтствуютъ 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 [1]) 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 параллелизаціи отдѣльныхъ выходовъ ортоцератитоваго известняка въ Швеціи, какъ это мы видимъ на работахъ Вимана, Андерссона, Гедстрёма и др.

Нашъ ярусъ *B* въ цѣломъ соотвѣтствуетъ 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 соотвѣтствовать Planilimbatakalk, Limbatakalk, Asaphuskalk и Gigaskalk, тогда какъ вышележащіе Platyuruskalk, Centauruskalk и Strombolituitkalk являются уже аналогами нашего яруса C_1.

Переходя къ отдѣльнымъ горизонтамъ или зонамъ нашего яруса *B*, слѣдуетъ прежде всего отмѣтить полное соотвѣтствіе нашихъ дикарей или зоны $B_1\alpha$ (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 распредѣленіе глауконитовыхъ зеренъ имѣетъ 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

[1]) Впервые установленъ Линнарссономъ и Тулльбергомъ. Cp. Linnarsson och Tullberg. Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster. Sver. Geol. Unders. Ser. Aa. № 83. 1882.

въ Скандинавіи: и тамъ, и здѣсь мощность ихъ колеблется между однимъ и тремя метрами [1]).

Наши слѣдующіе два горизонта ($B_{\text{ш}}\beta$ и $B_{\text{ш}}\gamma$) не имѣютъ вовсе аналоговъ среди слоевъ ортоцератитоваго известняка въ Швеціи, и вмѣсто нихъ наблюдается пробѣлъ въ напластованіи. Undre grå или Undre Asaphuskalk, налегающій 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*, *Onchometopus Volborthi*, формы *Ptychopyge*, лишенныя бугорковъ за глазами (какъ, напр., *Ptychopyge Wöhrmanni*), больбопориты, 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 неизвѣстны въ Швеціи.

Обращаясь къ слѣдующему отдѣлу ортоцератитоваго известняка Скандинавіи, въ частности острова Эланда, т.-е. къ Undre grå ortocerkalk, мы видимъ, что уже самые нижніе слои его (Undre grå glaukonitförande ortocerkalk Тулльберга [2]) или Undre Asaphuskalk Моберга) содержатъ типичную фауну нашего азафоваго 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 на 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 ортоцератитоваго 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 каждаго 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

[1]) Исключеніе составляютъ известняки Вестерготланда, гдѣ мощность Undre röd достигаетъ 22 метровъ.

[2]) Tullberg. Föreläpande redogörelse för geologiska resor på Öland. Sver. Geol. Unders. Ser. C. №53. 1882. S. 14.

известнякъ, получившій отъ Брёггера названіе Megalaspiskalk, выше Expansusschiefer и наконецъ, Ortocerenkalk. Изъ нихъ Megalaspiskalk соотвѣтствуетъ нашему подъярусу B_{II}, тогда какъ два верхнихъ подраздѣленія—Expansusschiefer и Ortocerenkalk—нашему подъярусу B_{III}. Но въ то время какъ мы могли съ увѣренностью утверждать, что въ Швеціи зоны $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$ отсутствуютъ, здѣсь имѣются указанія на присутствіе и этихъ двухъ горизонтовъ. Такъ здѣсь встрѣченъ одинъ изъ представителей рода *Rhinaspis* (*Rhinaspis polyphemus* Brögg.), встрѣчены *Asaphus lepidurus*, отмѣченный Брёггеромъ, какъ *Asaphus expansus* var. *incerta*, а также представители родовъ *Bolboporites*, *Echinocncrinites*, *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 ортоцератитоваго известняка возраста нашего яруса B, какъ и у насъ въ восточной части Петербургской губерніи.

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

Установивъ, что Undre röd соотвѣтствуетъ нашему горизонту $B_{II}\alpha$, 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 пробѣлъ въ известняковой толщѣ, разъ слои известняка пластуются согласно, можетъ быть установленъ лишь путемъ сравнительнаго изученія разрѣзовъ, между тѣмъ такого изученія скандинавскаго ортоцератитоваго 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 разграниченіи 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 основаніи переполненъ глауконитовыми зернами [2]), причемъ эта полоса глауконита

[1]) Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Скандинавіи, подобно крайнему западу Эландіи, отсутствуетъ также горизонтъ $B_{III}\beta$, и азафовый известнякъ представленъ однимъ лишь горизонтомъ $B_{III}\gamma$. Объ этомъ будетъ рѣчь впереди.

[2]) Undre grå glaukonitförande kalk hvilken nedtill är rik på glaukonit och skroflig på ytan sammt uptill mera glaukonitfri och hård. см. S. A. Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. Sver. Geol. Unders. Ser. C. № 53.

выступаетъ настолько рѣзко, что всѣ авторы, описывавшіе разрѣзы, упоминаютъ о ней. Если взять списки фауны, сопровождающіе описанія этихъ разрѣзовъ, то мы увидимъ, что *Asaphus expansus* лишь рѣдко упоминается въ нихъ, тогда какъ *Asaphus raniceps* фигурируетъ постоянно [1]). Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь дѣло съ эквивалентомъ нашего горизонта $B_{ш}\beta$, 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 отдѣла $3c\gamma$ норвежскаго силура—въ слоѣ, который получилъ отъ Брёггера наименованіе Porambonitesschicht [2]). Напротивъ, фосфориты, сопровождающіе спорадически основаніе нашего слоя съ *Asaphus raniceps* ($B_{ш}\beta$), были обнаружены во многихъ выходахъ Скандинавіи. По даннымъ Андерссона, на Эландѣ, въ Остерготландѣ и въ Шоненѣ [3]) 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 $B_{ш}\beta$ въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ онъ налегаетъ прямо на мегаласписовую 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 Jentzschi Konglomerat, открытый Андерссономъ среди валуновъ Эланда, Готланда и небольшого островка къ сѣверу отъ нихъ—Gotska Sandön и происходящій, повидимому, изъ выходовъ ортоцератитоваго известняка, скрытыхъ нынѣ подъ водами Балтійскаго моря (Mittelbaltisches Gebiet). Такъ какъ въ этомъ конгломератѣ заключены фосфатизованные обломки кембрійскихъ породъ съ *Peltura*, *Agnostus* и *Sphaerophtalmus*, связанные известковымъ цементомъ, въ которомъ встрѣчаются типичныя формы азафоваго известняка *Strophomena Jentzschi* Gag., *Illaenus nuculus* Pomp., *Platystrophia biforata* Schloth. и еще др., то слѣдуетъ признать вмѣстѣ съ Андерссономъ, что въ области,

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

[2]) Ортоцератитовый известнякъ, залегающій на Expansusschiefer, начинается, по Брёггеру, слоемъ известняка въ 1 м. мощностью, который въ своей нижней части, въ тонкихъ прослояхъ и пропласткахъ переполненъ мелкими чечевицеобразными бурыми зернышками фосфорита. По своему положенію и фаунѣ слой этотъ вполнѣ соотвѣтствуетъ нашему $B_{ш}\beta$. Сходство будетъ еще болѣе полнымъ, если мы вспомнимъ, что и у насъ чечевички бурой окиси желѣза оказались при испытаніи ихъ Линнарссономъ содержащими фосфорную кислоту.

[3]) Andersson. Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden, S. 82—86.

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

Въ заключеніе считаю нелишнимъ дать таблицу, показывающую параллелизацію подраздѣленій, установленныхъ мною на Волховѣ, съ слоями восточной и западной Эстляндіи и выходами различныхъ мѣстностей Скандинавіи [1]). Таблица эта еще разъ

---

[1]) Для составленія этой таблицы мнѣ послужили главнымъ образомъ слѣдующія сочиненія:

Для о. Эланда.

G. Linnarsson. Geologiska iakttagelser under en resa på 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 kambrisk siluriska formationens—geologi och paleontologi. Geol. Fören. Förh. 1881. Bd. V, S. 575—609.

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

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

Moberg. Om en afdelning 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 frägan om gränsen mellan undersilur och kambrium. Geol. Fören. Förh. XXII, S. 1900.

Для Вестеръотланда.

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. Forh. 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 Остерготланда.

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

Для Іемтланда.

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 öfvergängsbildningar. 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.

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

Для Далекарліи.

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 Сканіи.

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 Норвегіи.

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

Для Среднебалтійской 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 Сѣверно-балтійской 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.

		РОССІЯ				Фація известняковъ, песчаниковъ и сланцевъ съ трилобитами и плеченогими.	Фація глинистыхъ сланцевъ съ граптолитами.	SKANDINAVIEN									
		Волховъ.	Зап. часть С.-Петербургской губ. и вост. Эстляндія.	Ревель.	Балтійскій портъ.			Öland.		Mittelbaltisches Gebiet.	Östergötland.	Vestergötland.	Nordbaltisches Gebiet.	Jemtland.	Dalarne.	Nerike.	Schonen.	Norwegen.
Силурійская система.	Ярусъ C_1	Сѣрый мергелистый известнякъ внизу съ чечевичками бурой окиси желѣза				Зона *Asaphus platyurus* (C_1a)	Mellersta Graptolitskiffer.	Platyuruskalk	Öfre röd		Platyuruskalk	Lituitkalk	Platyuruskalk	Platyuruskalk	Öfre röd	Öfre rod (?)	Mittlerer Graptolithenschiefer	Schiefer mit *Did. geminus* u. *Oggygia dilatata* ($4a$)
	Ярусъ B_1	Сѣрый плотный известнякъ		внизу конгломератъ изъ округленныхъ желваковъ фосфорита	Обломочный известковистый песчаникъ съ фосфоритами	Зона *Asaphus Eichwaldi* и *Ptychopyge globifrons* ($B_{III}\gamma$)	Zone *Phyllograptus typus*	Gigaskalk		Strophomena Jentzschi Konglomerat	Gigaskalk	Vaginatumkalk		Gigaskalk			Zone m. *Phyllograptus typus*	Ortocerkalk ($3c\gamma$)
		Желтоватый или сѣрый известнякъ внизу съ чечевичками бурой окиси желѣза	внизу съ чечевичками, глауконитомъ и фосфоритами.			Зона *Asaphus raniceps* ($B_{III}\beta$)		Öfre Asaphuskalk / Undre Asaphuskalk	Undre grå		Öfre Asaphuskalk / Undre Asaphuskalk			Asaphuskalk	Undre grå	Undre grå	Orthocerenkalk α	Porambonitesschicht
		Сѣрый мергелистый известнякъ внизу съ массою глауконита				Зона *Asaphus expansus* и *Asaphus Lamanskii* ($B_{III}\alpha$)					Expansuskalk						[?]	Expansusschiefer ($3c\beta$)
		Сѣрый известнякъ съ глауконитомъ [частью смытъ]			[частью смытъ]	Зона *Asaphus lepidurus* ($B_{III}\gamma$)												[?]
		Желтяки.	Голубовато-сѣрый известнякъ и мергель безъ глауконита [частью смытъ]		[частью смытъ]	Зона *Asaphus Brögeri* и *Onchometopus Volborthi* ($B_{II}?$)												
		Дикари	Желтовато-сѣрый известнякъ съ глауконитомъ [частью смытъ]			Зона *Megalaspis planilimbata*, *Meg. limbata* и *Asaphus priscus* ($B_{II}\alpha$)		Limbatakalk / Planilimbatakalk	Undre röd		Limbatakalk (?) / Planilimbatakalk	Limbatakalk	Limbatakalk / Planilimbatakalk	Limbatakalk	Undre röd	Planilimbatakalk	Ortocerenkalk β	Megalaspiskalk ($3c\alpha$)
		Глауконитовый мергель и глина, глауконитовый песокъ	Глауконитовый песокъ.	Глауконитовый песчанистый известнякъ		Зона *Megalaspides* (B_1)	Undre graptolitskiffer eller Phyllograptusskiffer	Grönsand			Grönsand och Phyllograptusskiffer	Undre Graptolitskiffer	Glaukonitschiefer, Thon u. Kalkstein	Phyllograptusskiffer	Grönkalk och Phyllograptusskiffer	Shumardia-schiefer / Phosphoritführender Glaukonitkalk	Tetragraptusschiefer	Phyllograptusschiefer ($3b$)
						Зона *Euloma-Niobe*		Ceratopygekalk / Ceratopygeskiffer				Ceratopygekalk		Glaukonitskiffer			Ceratopygekalk	Ceratopygekalk ($3a\gamma$) / Ceratopygeschiefer ($3a\beta$) / Schiefer und Kalk ($3a\alpha$) mit *Symph. incipiens*
		Диктіонемовый сланецъ. Оболовый песчаникъ.				Зона *Obolus*	Dictyonemaskiffer	Dictyonemaskiffer			Skiffer med *Dictyonema*. Sandsten	Dictyonemaskiffer	Dictyonemaskiffer (?)	Dictyonemaskiffer (?)	Obolusgruskalk Oboluskonglomerat		Bryograptus-zone Dictyonema-zone	Dictyonemaschiefer ($2e$)
Кембрійская система	Верхній отдѣлъ							Peltura-zone		Peltura-zone	Peltura-zone	Peltura-zone	Olenidskiffer	Peltura-zone		Peltura-zone	Acerocare-zone	Peltura-zone ($2d$)
	Средній отдѣлъ								Tessini-zone Oelandicus-zone									
	Нижній отдѣлъ	Фукоидный песчаникъ Синяя глина																
Архейскія породы															Granit			

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

Изученіе разрѣзовъ нашего глинта и сравненіе ихъ съ выходами ортоцератитоваго известняка въ Скандинавіи привело насъ 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 азафоваго подъяруса ($B_{\text{ш}}\alpha$, или $B_{\text{ш}}\alpha$ и $B_{\text{ш}}\beta$), тогда какъ въ большинствѣ мѣстностей Скандинавіи пробѣлъ обнимаетъ обыкновенно двѣ верхнія зоны мегаласписовой толщи($B_{\text{п}}\beta$ и $B_{\text{п}}\gamma$), а иногда также и нижнюю часть подъяруса $B_{\text{ш}}$ (одну зону $B_{\text{ш}}\alpha$ или вмѣстѣ съ $B_{\text{ш}}\beta$). Иными словами, среди толщи ортоцератитоваго известняка какъ у насъ, такъ и въ Скандинавіи лишь немногіе горизонты имѣютъ повсемѣстное распространеніе. Такими горизонтами являются съ одной стороны самый нижній горизонтъ мегаласписоваго подъяруса—$B_{\text{п}}\alpha$ (т.-е. слои съ *Megalaspis planilimbata* и *Megalaspis limbata*), а съ другой стороны—самый верхній горизонтъ азафоваго подъяруса—$B_{\text{ш}}\gamma$, 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 выклинивающимися. Примѣръ такого выклиниванія представляютъ, какъ мы уже видѣли, слои съ *Asaphus expansus* (горизонтъ $B_{\text{ш}}\alpha$), сходящіе на нѣтъ къ окрестностямъ Петербурга, а также слой съ *Asaphus raniceps* (горизонтъ $B_{\text{ш}}\beta$), постепенно исчезающій изъ разрѣзовъ при приближеніи къ Ревелю. Оба эти горизонта вновь появляются по ту сторону Балтійскаго моря среди выходовъ ортоцератитоваго известняка Скандинавіи, причемъ первый изъ нихъ ($B_{\text{ш}}\alpha$—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 бо́льшимъ распространеніемъ, однако, повидимому, и онъ мѣстами выклинивается. Но объ этомъ рѣчь впереди. Подобное же выклиниваніе обнаруживаютъ горизонты $B_{ш}\beta$ и $B_{п}\gamma$. 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,—нижнія изъ выклинивающихся зонъ отсутствуютъ въ Скандинавіи, верхнія 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 литоральнаго типа, встрѣчающіеся у насъ въ западной Эстляндіи. Я разумѣю обломочный песчаникъ Балтійскаго порта—эквивалентъ известняковаго горизонта $B_{ш}\gamma$, носящій всѣ признаки прибрежнаго образованія и залегающій на размытыхъ слояхъ подъяруса $B_{п}$ (то на $B_{п}\gamma$, то на $B_{п}\beta$, то, наконецъ, на $B_{и}\alpha$). Очевидно, отложенію этого песчаника предшествовало отступаніе моря и поднятіе морского дна, на что̀ указывалъ еще въ 1884 году Гольмъ [1]). 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* ($B_{ш}\alpha$ и $B_{ш}\beta$). Такого же рода колебаніе моря, относящееся, вѣроятно, къ тому же промежутку времени, происходило и на островѣ Оденсгольмѣ, отложенія котораго представляютъ полнѣйшее сходство съ отложеніями острова Малый Рогэ. Косвеннымъ подтвержденіемъ того, что отложенію этого песчаника предшествовало отступаніе моря, является уже отмѣченный мною фактъ постепеннаго схожденія на нѣтъ 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 азафоваго подъяруса далѣе къ востоку, имѣется непрерывная связь (см. стр. 96). Связь эта указываетъ на то, что и здѣсь перерывъ въ напластованіи и пробѣлъ 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 $B_{п}$, 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

[1]) Гольмъ. Сравненіе шведскихъ и восточно-балтійскихъ силурійскихъ и послѣтретичныхъ отложеній. Изв. Геол. Комит., т. III. 1884.

или обѣ нижнія зоны азафоваго 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 ортоцератитоваго известняка представляется мнѣ эпохой довольно значительныхъ колебаній морского уровня въ предѣлахъ нашей силурійской площади. Въ виду близости нашего ортоцератитоваго 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 глинѣ [1]), не встрѣтилъ поддержки со стороны скандинавскихъ геологовъ, напротивъ, среди нихъ скорѣе преобладаетъ мнѣніе, что ортоцератитовый известнякъ является отложеніемъ мелкаго моря (Flachseebildung). Такого мнѣнія держался, напр., Тёрнквистъ, на основаніи общаго состава его фауны и способа сохраненія въ немъ тонкоскорлупчатыхъ окаменѣлостей [2]), а также покойный проф. Липдстрёмъ [3]). Не будучи однако выводами изъ непосредственныхъ наблюденій, 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 ортоцератитоваго известняка въ различныхъ его выходахъ. Первыя 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, нижняго чечевичнаго яруса тамъ нѣтъ... Поднятіе, должно быть, усиливалось съ востока на западъ, но затѣмъ опять уменьшалось, такъ какъ въ Швеціи нѣтъ слѣдовъ его. Подобныя поднятія существовали тамъ во время отложенія глауконитоваго песка и глауконитоваго известняка, такъ какъ ярусы эти часто имѣютъ конгломератовидный характеръ“ [4]). 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

[1]) M. Neumayr. Erdgeschichte, I. 1886, S. 364—365.

[2]) S. L. Törnquist. Några anmärkningar om vestra Europas kambriska och siluriska korologi. Geol. Fören. Förh. Bd. XI. 1889, S. 314.

[3]) См. Andersson. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. Geol. Fören. Förh. Bd. XIX. 1897, S. 282.

[4]) Г. Гольмъ. Сравненіе шведскихъ и восточно-балтійскихъ силурійскихъ и послѣтретичныхъ отложеній, основанное на геологическихъ экскурсіяхъ въ Эстляндской, Лифляндской и С.-Петербургской губерніяхъ въ 1883 и 1884 гг. Изв. Геол. Комит., т. III, 1884, стр. 306.

нѣкоторымъ другими явленіями, указываетъ на опусканіе морского уровня и поднятіе морского дна, происходившія во время отложенія вагинатоваго известняка [1]).

Но еще болѣе важное значеніе имѣютъ для насъ наблюденія Андерссона и Гедстрёма и ихъ полемика по поводу происхожденія фосфоритовъ въ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеніяхъ Скандинавіи [2]), затронувшая вопросъ о батиметрическомъ положеніи многихъ отложеній русско-скандинавской силурійской провинціи, между прочимъ, ортоцератитоваго известняка.

Работа Андерссона, вызвавшая столь рѣзкія возраженія со стороны Гедстрёма, касается главнымъ образомъ происхожденія фосфоритовъ, встрѣчающихся въ видѣ желваковъ и зеренъ въ основаніи многихъ слоевъ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеній 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 [3]). Что касается происхожденія фосфоритовъ, то Андерссонъ 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 онѣ заключены, а тому, на который налегаетъ фосфоритоносный пластъ. Такого рода фосфориты были встрѣчены въ основаніи силурійскаго глауконитоваго известняка Нерике и Вестерготланда и въ Strophomena Jentzschi-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-

---

[1]) „Genom ifrågavarande skiktyta jemte andra omständigheter antydes en höjning ock torrläggning af hafsbottnen härstädes under en visst tid af vaginatumkalkens“. Тутъ же далѣе онъ прибавляетъ: „i ännu högre 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.

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

H. Hedström. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst 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.

[3]) In Bezug auf das Auftreten des Phosphorits scheint eine gewisse Regelmässigkeit zu spüren sein, indem er am häufigsten und am besten entwikelt in den Gegenden zu finden ist, wo in der Schichtenfolge unter der phosphoritführenden Schicht eine bedeutende Lucke sich zeigt z. B. in Nerike, wo der phosphoritführende 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 gänzlich fehlen oder nur sporadisch vorkommen. Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine aus Schweden. S. 68.

ставу фосфориты обѣихъ группъ сходны между собою. Единственнымъ отличіемъ ихъ другъ отъ друга является присутствіе въ фосфоритахъ второй группы окаменѣлостей, принадлежащихъ болѣе древнимъ слоямъ, чѣмъ фосфоритосодержащій пластъ. Насколько шаткимъ является этотъ признакъ, видно изъ признанія самого Андерссона, что и въ фосфоритахъ первой группы встрѣчаются окаменѣлости, но въ плохомъ сохраненіи, вслѣдствіе чего крайне трудно опредѣлить ихъ возрастъ по отношенію къ фосфоритосодержащей породѣ, особенно если подстилающая порода имѣетъ тотъ же составъ и принадлежитъ къ той же системѣ [1]). Приведенное подраздѣленіе фосфоритовъ на 2 генетическія группы оспаривается Гедстрёмомъ, 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 заключающія въ большомъ количествѣ фосфорнокислую известь раковины беззамковыхъ плеченогихъ.

Разбирая происхожденіе фосфоритовъ, Андерссонъ не могъ не коснуться батиметрическихъ условій образованія 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 Jentzschi 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, мелкоморья (Flachsee) и ближайшихъ частей глубокаго моря (Tiefsee). Основою такого подраздѣленія конгломератовъ на 2 группы является, однако, не способъ происхожденія ихъ фосфоритовъ, какъ могло бы показаться съ перваго взгляда. Такъ базальные конгломераты Нерике и Вестерготланда содержатъ, подобно Strophomena Jentzschi Konglomerat, фосфориты второй группы, т.-е. фосфатизованные обломки подстилающей породы [2]), между тѣмъ Андерссонъ приписываетъ имъ иное происхожденіе. Руководящимъ признакомъ для рѣшенія вопроса о глубинѣ, на которой образовались конгломераты, является для Андерссона присутствіе или отсутствіе въ нихъ глауконито-

[1]) Ein sicheres Mittel zum Bestimmen des Alters der Knollen im Verhältniss zu dem phosphoritführenden Gestein wären Funde von bestimmbaren 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.

[2]) 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, Андерссонъ приводитъ оттуда же указаніе на то, что глубины, на которыхъ встрѣчаются 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, Андерссонъ 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 разграниченіемъ обоихъ типовъ фосфоритоносныхъ конгломератовъ едва ли, однако, можно согласиться, такъ какъ этому противорѣчатъ наши наблюденія въ Эстляндіи. Мы только-что видѣли, что фосфоритоносные слои, залегающіе у насъ въ основаніи 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 (Іоа—Путилово). Столь рѣзкая граница, какую хочетъ провести между ними Андерссонъ, 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 Андерссонъ идетъ еще дальше и утверждаетъ, что тамъ, гдѣ отложились эти послѣдніе конгломераты, не было ни отступанія берега, ни вновь наступившей трансгрессіи, но непрерывно существовало море. Въ доказательство онъ указываетъ на то, что контактъ между кембрійскими и нижнесилурійскими породами въ Нерике и Вестерготландѣ не имѣетъ характера прибрежнаго размыванія и что въ фосфоритоносномъ конгломератѣ не встрѣчаются, 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 совершался подъ водой; отъ ложа отрывались обломки, которые обогащались фосфорной кислотой и въ то же время происходила фосфатизація размываемой поверхности. Что касается углубленій и рытвинъ ложа, то онъ проводитъ аналогію между ними и затёкообразными 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 пробѣлъ въ напластованіи, такъ и размытая поверхность ложа и конгломератовидное сложеніе налегающаго пласта произошли, по его мнѣнію, путемъ подводнаго размыванія дна при непрерывномъ стояніи моря.

Полную аналогію съ этими глауконитоносными конгломератами представляетъ глауконитовая порода съ фосфоритами и чечевичками бурой окиси желѣза, залегающая у насъ въ основаніи азафоваго подъяруса на 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 рѣшительно не могу согласиться съ его утвержденіемъ, что море не покидало тѣхъ мѣстъ, гдѣ на размытую поверхность кембрійскихъ отложеній налегаютъ породы нижнесилурійскаго возраста, содержащія въ своемъ основаніи обломки кембрійскихъ породъ съ ихъ окаменѣлостями. Принимая объясненіе Андерссона, трудно понять, почему нижнесилурійскіе 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 ограничилось 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 противорѣчатъ. Такъ, между прочимъ, онъ самъ отмѣчаетъ, что базальными слоями силурійской системы являются почти повсюду въ Скандинавіи глауко-

нитоносныя породы, почти неизвѣстныя въ кембрійской 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 Андерссонъ), — особенность, которая свойственна осадкамъ трансгрессивнаго характера [1]).

Итакъ, по моему мнѣнію, Андерссонъ проводитъ 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 періодовъ, влекутъ за собою ложные выводы.

Вообще я думаю, что батиметрическое положеніе древнихъ осадковъ едва ли можетъ быть выяснено путемъ сравненія каждаго изъ нихъ въ отдѣльности съ осадками современныхъ морей. Постараюсь доказать это положеніе. Въ основаніе сравненія древнихъ и современныхъ осадковъ могутъ быть положены данныя какъ фаунистическія, такъ и литологическія. Въ первомъ случаѣ мы приписываемъ древнему осадку то или иное батиметрическое положеніе на основаніи распредѣленія 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 ничтожная часть жившихъ организмовъ, подобное сравненіе основано на предположеніи, что представители тѣхъ же группъ, семействъ и классовъ во всѣ времена имѣли такое же распредѣленіе 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 литологическаго состава геологическихъ напластованій 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 петрографическаго 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

[1]) Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosph. Gesteine aus Schweden. S. 68.

стороны [1]). Но пусть даже первоначальныя свойства какого нибудь древняго пласта возстановлены 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 петрографическаго сходства мало, необходимо, чтобы оба осадка обладали сходнымъ залеганіемъ и сопровождались близкими другъ другу отложеніями. Только въ томъ случаѣ, когда пласты, составляющіе продолженіе даннаго 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 рѣшеніи 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 фацій, болѣе или менѣе рѣзко отличающихся другъ отъ друга.

Установленныя такимъ образомъ фаціи будутъ, очевидно, соотвѣтствовать опредѣленнымъ районамъ осажденія или, какъ выражатся нѣмцы, опредѣленнымъ Lebensbezirke. Въ распредѣленіи этихъ районовъ существовала несомнѣнно извѣстная правильность, выражавшаяся въ томъ, что одни районы располагались вблизи другъ друга или даже рядомъ, другіе же, напротивъ, были значительно отдалены другъ отъ друга, и въ промежуткѣ между ними располагались переходные районы. А отсюда слѣдуетъ, что какъ въ горизонтальномъ, такъ и въ вертикальномъ направленіи можетъ происходить смѣна лишь такихъ фацій, которыя принадлежатъ сосѣднимъ районамъ осажденія. Основываясь на этомъ законѣ, получившемъ отъ проф. Вальтера названіе закона согласованія фацій (Korrelation der Facies), мы уже имѣемъ возможность разобраться въ любомъ комплексѣ древнихъ осадковъ и возстановить условія, въ которыхъ происходило ихъ осажденіе. Для этого необходимо, съ одной стороны, прослѣдить для каждаго слоя тѣ измѣненія въ фаунѣ и литологическомъ составѣ, которыя онъ претерпѣваетъ въ горизонтальномъ направленіи, а, съ другой стороны, установить смѣну фацій, происходящую въ вертикальномъ направленіи. Такимъ образомъ, вмѣсто непосредственнаго сравненія древнихъ осадковъ съ современными мы должны идти путемъ сопоставленія смѣны фацій, подмѣченной нами среди древнихъ осадковъ, съ тѣмъ распредѣленіемъ районовъ осажденія (Lebensbezirke), которое наблюдается въ современныхъ моряхъ.

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

[1]) Образцомъ подобнаго рода изслѣдованій являются работы Кайё, особенно его послѣдняя работа: L. Cayeux. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. Mém. de la Soc. Géol. du Nord. Tome IV. 2. 1897.

словъ о возраженіяхъ, которыя были сдѣланы Андерссону Гедстрёмомъ. Возраженія эти направлены главнымъ образомъ противъ выставленной Андерсономъ гипотезы о подводномъ размываніи дна (submarine Corrosion) и о подводномъ образованіи конгломератовидной породы Нерике и Вестерготланда. Въ противоположность Андерсону Гедстрёмъ считаетъ ее образовавшейся въ прибрежной полосѣ моря при наступившей трансгрессіи [1]). Присутствіе, съ одной стороны, такихъ же конгломератовъ среди ортоцератитовой толщи, а, съ другой стороны, описанныя Андерсономъ „Corrosionsgruben"—заставляютъ Гедстрёма выставить положеніе, что ортоцератитовый известнякъ представляетъ изъ себя прибрежное образованіе, и что во время его отложенія происходили неоднократныя поднятія и опусканія морского дна. Насколько справедливо это положеніе Гедстрёма, мы увидимъ впослѣдствіи, здѣсь же отмѣтимъ только, что въ своихъ возраженіяхъ Андерссону Гедстрёмъ стоитъ на болѣе правильной точкѣ зрѣнія, стараясь выяснить батиметрическое положеніе ортоцератитоваго известняка не путемъ сравненія его литологическаго состава съ осадками современныхъ морей, а путемъ изслѣдованія соотношеній между различными его фаціальными разновидностями.

Для выясненія вопроса о происхожденіи нашего ортоцератитоваго известняка, обратимся къ разсмотрѣнію профиля нашего глинта въ направленіи съ запада на востокъ. Прибрежное происхожденіе и трансгрессивное залеганіе песчаника Балтійскаго порта стоитъ внѣ всякихъ сомнѣній. Въ этомъ насъ 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 обломочнаго 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 мегаласписовой толщъ. Съ уменьшеніемъ величины пробѣла уменьшаются и слѣды размыванія. Верхняя поверхность мегаласписовой толщи наиболѣе размыта подъ песчаникомъ Балтійскаго порта, весьма еще сильно размыта подъ Ревелемъ, гдѣ не хватаетъ 2 зонъ ($B_{\text{ш}}\alpha$ и $B_{\text{ш}}\beta$); начиная же съ Ioa, гдѣ недостаетъ всего только одной зоны ($B_{\text{ш}}\alpha$), слѣды размыванія становятся все слабѣе и слабѣе, но тѣмъ не менѣе они непрерывно продолжаются на всемъ протяженіи, гдѣ есть пробѣлъ въ напластованіи,

[1]) Luckan i lagerföljden, den kambriska faunans försvinnande och den undersiluriska faunans uppträdande förklaras sålunda 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 höjningarne blifvit borteroderade. Hedström, l. c. S. 606.

т.-е. почти до самаго Путилова. Съ такою же постепенностью основаніе 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 явленій, происходившихъ на всемъ этомъ пространствѣ, и общность вызвавшихъ ихъ причинъ. Если въ окрестностяхъ Балтійскаго порта перерывъ въ напластованіи обязанъ выдвиганію изъ подъ уровня моря и наступившей затѣмъ трансгрессіи, то очевидно, что и къ востоку отъ Балтійскаго порта перерывъ въ напластованіи былъ вызванъ тѣми же явленіями.

Итакъ мы пришли къ выводу, что отложенію азафоваго 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 Балтійскаго порта и Оденсгольма. Такому толкованію, казалось бы, противорѣчитъ тотъ фактъ, что на всемъ протяженіи отъ Путилова до Іоа, т.-е. тамъ, гдѣ на горизонтъ $B_{п}\gamma$ налегаетъ 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 наблюдается довольно часто среди палеозойскихъ отложеній даже тамъ, гдѣ другъ на друга налегаютъ пласты, отдѣленные весьма значительнымъ промежуткомъ времени. Примѣромъ можетъ служить хотя бы налеганіе девонскихъ пластовъ на наши силурійскіе известняки. Граница между ними представляетъ почти всюду прямую или волнистую линію: настолько мало размытой и изъѣденной является поверхность подстилающихъ пластовъ. Здѣсь же два смежные 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 котораго выступили эти пласты, представляло, повидимому, лагуну, лишенную сильнаго прибоя. Въ подтвержденіе этого предположенія приведу интересный разрѣзъ, который мнѣ удалось наблюдать на берегу Волхова близъ дер. Гадово у бывшей стеклянной фабрики. Слои мегаласписоваго известняка теряютъ здѣсь мало-по-малу свою обычную мощность, верхніе горизонты ихъ исчезаютъ, порода пріобрѣтаетъ другой характеръ, вслѣдствіе чего дикари, желтяки и сѣрый фризъ здѣсь уже не отличимы. Весь подъярусъ $B_{п}$, обладающій здѣсь мощностью не болѣе 2,7 метра вмѣсто 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 залеганіе 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 напластованіе и слои нормальнаго состава. Очевидно, въ указанномъ мѣстѣ во время отложенія мегаласписовой толщи появился островокъ, покрывшійся снова водой къ началу отложенія слоевъ съ *Asaphus expansus*. Какъ мы увидимъ далѣе, появленіе 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 Балтійскаго порта, соотвѣтствующій, какъ мы видѣли, зонѣ $B_{ш}\gamma$, можетъ быть названъ настоящимъ прибрежнымъ образованіемъ. Нѣсколько 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 отложенія зоны $B_{ш}\gamma$), море замедлило свое наступательное движеніе, и потому мы наблюдаемъ здѣсь болѣе сильное размываніе подстилающаго мегаласписоваго подъяруса и развитіе осадковъ прибрежнаго типа. Только такимъ образомъ можетъ быть объяснено происхожденіе нашей глауконитовой конгломератовидной породы, залегающей между Ioa и Путиловымъ въ основаніи подъяруса $B_{ш}$.

Итакъ, ходъ отложенія нашего ортоцератитоваго известняка мы можемъ себѣ представить слѣдующимъ образомъ. Зона $B_{п}\alpha$ 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 $B_{п}\alpha$. Къ концу отложенія зоны $B_{п}\gamma$ 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 котораго появлялись острова, вскорѣ вновь покрывавшіеся моремъ. Воды этого моря отличались спокойствіемъ, и у береговъ его не было сильнаго прибоя. По своимъ условіямъ оно напоминало современныя 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 распредѣленіе въ соотвѣтствіи 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 бѣднѣетъ глауконитомъ. Содержаніе глауконита уменьшается здѣсь вмѣстѣ со смѣною обломочнаго терригеннаго образованія органогеннымъ известковымъ осадкомъ, а такой переходъ былъ вызванъ, очевидно, нѣкоторымъ углубленіемъ

Углубленія на границѣ „краснаго“ и „желтаго“ слоевъ, заполненныя 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 $B_1\alpha$, довольно богаты глауконитомъ, причемъ въ общемъ содержаніе его увеличивается по направленію къ западу. Въ этомъ горизонтѣ, особенно въ нижней его части, глауконитовыя зерна распредѣлены не равномѣрно по всей породѣ, а скопляются въ наибольшемъ количествѣ въ нижней части каждаго 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 состоятъ изъ глауконита, между тѣмъ послѣдній образуетъ только ихъ оболочку, а внутри они состоятъ изъ того же известняка, что и вышележащее напластованіе [1]). 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 названіе 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 ($B_{II}\alpha$).

Что касается возникновенія этихъ неправильныхъ границъ между отдѣльными наслоеніями, 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 образованія многихъ изъ Corrosionsgruben и въ литоральной полосѣ [2]). По его мнѣнію, они могли возникнуть либо отъ дѣйствія сверлящихъ организмовъ, либо подъ вліяніемъ химическаго разъѣданія, но не механическимъ путемъ и во всякомъ случаѣ безъ отступанія и наступившаго затѣмъ вновь надвиганія моря, какъ на этомъ настаиваетъ Гедстрёмъ въ своихъ возраженіяхъ Андерссону [3]). Въ какихъ однако условіяхъ происходило это подводное разъѣданіе 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 наслоеніями и считаетъ даже самое названіе Corrosionsgruben не болѣе, какъ провизорнымъ [4]). Итакъ Андерссонъ не пытается даже разгадать тѣ колебанія условій, которыми сопровождалось отложеніе разбираемаго осадка, между тѣмъ колебанія эти несомнѣнно и были причиною возникновенія описанныхъ границъ между отдѣльными наслоеніями.

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

[1]) 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.

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

[3]) I enlighet hvad jad framhållit i det föregående, anser jag, att korrosionsgroparne i Limbatakalken (och de dessa åtföljande fenomen) uppstått i sjelfva strandbrynet (eller då området låg höjdt öfver hafvet) och jar tror sålunda, att dessa företeelser tala för „torläggningar“ af hafsbottnen. Hedström. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande. S. 614 - 615.

[4]) Frågan rörande tydningen at dessa företeelser lämnades af mig oafdjord; jag antydde endast, att fördjupningarna kunde tännas bildade antingen genom inverkan af organismer eller genom en oregelbundet förlöpande kemisk korrosion. En mekanisk korrosion kan enligt min uppfattning i detta fall ej hafva varit den verkande kraften. Benämningen „korrosionsgropar“ 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 начиналъ отлагаться новый осадокъ. Итакъ, значитъ, процессъ осажденія совершался съ остановками. При этомъ дно съ его углубленіями устилалось сначала тонкою каймою глауконита, затѣмъ начиналъ 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 начиналъ 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 періодическія колебанія условій, вѣроятнѣе всего, періодическія колебанія уровня моря.

Естественнѣе всего, конечно, предположить, какъ это дѣлаетъ Гедстрёмъ, 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 Андерссонъ, 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 нѣсколькихъ 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 пульсацій. Какъ мы увидимъ впослѣдствіи, такой именно характеръ и долженъ быть приписанъ всѣмъ колебаніямъ, которыя происходили въ водахъ, покрывавшихъ въ началѣ силурійскаго періода нашъ Прибалтійскій 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, говоритъ Андерссонъ, то размывъ 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 азафоваго подъяруса между Путиловымъ и Іоа. Трансгрессія тамъ несомнѣнна, и тѣмъ не менѣе верхній слой налегаетъ 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 отдѣльныхъ 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, налегающія 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 паслоеній 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 $B_{II}\alpha$ какъ у насъ, такъ особенно въ Скандинавіи, слои конгломератоваго сложенія. Предположеніе это тѣмъ болѣе вѣроятно, что Grönkalk и Ceratopygekalk, составляющіе начало известняковой свиты острова Эланда, 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 $B_{II}\alpha$ какъ у насъ, такъ и въ Скандинавіи, по моему мнѣнію устранимы, а потому гипотеза Гедстрёма пріобрѣтаетъ значительную долю вѣроятія. Лично я думаю, что нѣтъ никакой необходимости принимать каждое новое наслоеніе, начинающееся съ глауконитовыхъ скопленій и залегающее на неровной поверхности предъидущаго наслоенія за трансгрессивный осадокъ, отложившійся при наступаніи моря на площадь, сдѣлавшуюся передъ тѣмъ сушею, тѣмъ болѣе что и самые Corrosionsgruben далеко не одинаково развиты въ каждомъ наслоеніи. Такъ, напримѣръ, у насъ Россіи глубокія впадины и ямы, которыя верхнее наслоеніе выполняетъ на подобіе шиповъ или пробокъ, обнаруживаетъ всего одинъ слой (такъ называемый „красный слой“), всѣ же остальныя пограничныя полосы между наслоеніями, хотя и отмѣчены глауконитовыми скопленіями, но уже не имѣютъ такихъ рѣзкихъ слѣдовъ разъѣданія. Поэтому, вѣроятнѣе всего предположить, что море отступало далеко не всегда и не всюду между отложеніями отдѣльныхъ наслоеній. Тамъ, гдѣ оно отступало и отложившійся осадокъ успѣвалъ отвердѣть, тамъ разъѣданіе 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 разъѣданіе произвело лишь неясныя и неглубокія впадины и ямы.

Слѣдующій горизонтъ $B_{\text{п}}\beta$, какъ мы видѣли, почти лишенъ глауконита и представленъ на востокѣ желто-краснымъ, на западѣ голубовато-сѣрымъ мергелемъ [1]). Обиліе прекрасно сохраненныхъ 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 сохраненными. 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 $B_{\text{п}}\gamma$ 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 $B_{\text{п}}\gamma$ происходило уже въ болѣе мелкомъ морѣ, чѣмъ горизонта $B_{\text{п}}\beta$. Плеченогія, встрѣчающіяся здѣсь и принадлежащія къ тѣмъ же видамъ, что и въ предыдущемъ горизонтѣ, 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 $B_{\text{п}}\beta$, съ тою только разницею, что глубины его сдѣлались болѣе мелкими. Обмелѣніе моря, сопровождавшее осажденіе горизонта $B_{\text{п}}\gamma$, закончилось, какъ мы уже знаемъ, его отступаніемъ на всемъ пространствѣ до Путилова, а можетъ быть и далѣе на востокъ. Распредѣленіе глауконитовыхъ зеренъ въ этомъ горизонтѣ 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 $B_{\text{ш}}\beta$, гдѣ этотъ послѣдній налегаетъ непосредственно на мегаласписовый известнякъ. Мы уже видѣли, что къ началу отложенія азафоваго подъ-

[1]) Лишь 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 ортоцератитоваго известняка, но уже вскорѣ затѣмъ оно вновь начало занимать оставленную имъ область. Глауконитовая порода, залегающая въ основаніи азафоваго 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 представляетъ 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 окаменѣлостей. Такъ большинство изъ встрѣчающихся въ ней формъ, особенно же *Megalaspis acuticauda*, *Orthisina radians* и *Orthis callactis* являются большею частью поломанными и потертыми, 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 предъидущихъ случаяхъ (глауконитовый песчаникъ и глауконитовыя полосы среди горизонта $B_{\text{п}}\alpha$), скопленія глауконита отмѣчаютъ собою осадки, отлагавшіеся непосредственно послѣ отступанія моря. Наблюденія эти стоятъ въ полномъ соотвѣтствіи съ наблюденіями Кайё въ Парижскомъ бассейнѣ, гдѣ также скопленія глауконита отмѣчаютъ основаніе слоевъ, залегающихъ выше пробѣла въ напластованіи. Въ области, носящей пазваніе „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 Кайё, возстановились обычныя условія, и началъ отлагаться нормальный осадокъ [1]), 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

[1]) 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'émersion n'ait pas laissé une profonde empreinte sur la physionomie du dépôt. Dans ce cas il est de toute evidence 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.

кромѣ 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 [1]). Вѣрнѣе всего предположить, что отложеніе глауконитоносныхъ породъ совершалось при быстромъ надвиганіи моря, вслѣдствіи чего мѣстности, покрывавшіяся 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 подъяруса, стоитъ въ непосредственной связи съ прибрежными образованіями Балтійскаго порта, на что я обращалъ вниманіе уже раньше. Далѣе зерна глауконита буквально наполняютъ такъ называемые глауконитовые пески и песчаники (Россія, Эландъ), а породы эти, отнюдь не будучи прибрежными образованіями, являются настоящими терригенными осадками, и потому образованіе ихъ не могло происходить на значительныхъ глубинахъ, особенно въ такомъ спокойномъ морѣ, какимъ по всѣмъ 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 отложеній, вполнѣ отчетливо показалъ намъ, что глауконитовыя 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, развиваемыми имъ въ другихъ его работахъ [2]). Судя по внѣшнему виду и характеру завиванія раковины ядра эти скорѣе всего мелкія гастроподы или даже молодыя особи гастроподъ, а этотъ

[1]) 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 терригенныя образованія вблизи континентальныхъ массъ. Чѣмъ мористѣе, тѣмъ онъ становится рѣже, будучи совершенно неизвѣстенъ по серединѣ океаническихъ бассейновъ. Тамъ, гдѣ 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, гдѣ накопленіе осадка совершается медленно. Для образованія глауконита наиболѣе благопріятны побережья, сложенныя изъ древнихъ кристаллическихъ породъ, отсутствіе большихъ рѣкъ, выносящихъ илъ и песокъ, и спокойная вода; морскія теченія, проходящія мимо кристаллическихъ породъ и обогащающіяся поэтому солями, способствуютъ образованію глауконита. Таковы условія, въ которыхъ происходитъ образованіе глауконита въ современныхъ моряхъ.

Joh. Walther. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893—94, S. 881—884.

[2]) Н. И. Берлингъ. Мелкіе организмы нижняго силура балтійско-ладожскаго глинта. Изв. 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 направленію къ западу, т.-е. въ томъ направленіи, въ какомъ отложенія наши дѣлаются болѣе мелководными. Особенно отчетливо усиленіе гастроподъ въ этомъ направленіи обнаруживаетъ горизонтъ $B_{\text{ш}}\gamma$, въ которомъ въ наибольшемъ изобиліи они встрѣчаются около Іоа, Ревеля и Тишера, т.-е. въ непосредственной близи перехода известняка въ песчаникъ.

Ни въ слѣдующемъ горизонтѣ $B_{\text{ш}}\gamma$ (и его аналогѣ — песчаникѣ Балтійскаго 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 распредѣленіе 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 горизонтальнаго и вертикальнаго распредѣленія 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 глауконитовыя зерна), глауконитъ характеризуетъ у насъ нижніе слои силурійской системы, начиная съ глауконитоваго песка и кончая нижнею частью азафоваго 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 распредѣленъ весьма неравномѣрно. Наиболѣе обильныя его скопленія характеризуютъ породы, трансгрессивно отложившіяся послѣ перерывовъ въ напластованіи, вызывавшихся отступаніемъ моря (глауконитовый песокъ, основаніе азафовой толщи, а также глауконитовыя полосы въ горизонтѣ $B_{\text{п}}\alpha$).

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

4. Въ вертикальномъ разрѣзѣ увеличеніе числа глауконитовыхъ зеренъ совпа-

даетъ съ отрицательнымъ движеніемъ береговой линіи (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 основанія предполагать, что при надвиганіи моря только въ томъ случаѣ отлагались глауконитовые осадки, когда это надвиганіе происходило быстро. Если же надвиганіе останавливалось или замедлялось, то начиналъ отлагаться осадокъ прибрежнаго типа, лишенный 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 [1]), и внѣ 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 большею частью по своему возрасту принадлежатъ къ Ceratopygeregion, но по всей вѣроятности представляютъ въ разныхъ мѣстахъ образованія неодинаковаго возраста, будучи такимъ образомъ вводною фаціею нижнесилурійскихъ пластовъ [2]). Другимъ поясомъ залеганія глауконита является въ Скандинавіи Undre Asaphuskalk, или, что̀ то же, Undre gra ortocerkalk, содержащій всюду въ своемъ основаніи глауконитовую породу. Что касается вышележащихъ пластовъ то они, такъ 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 мегаласписовой толщи въ Швеціи развитъ только одинъ нижній горизонтъ $B_{II}\alpha$, представленный здѣсь Undre röd или известняками Planilimbatakalk и Limbatakalk. Соотвѣтствуя нашему горизонту $B_{II}\alpha$ по своей фаунѣ, известняки эти обнаруживаютъ полнѣйшее сходство и по своему петрографическому сложенію, такъ какъ въ нихъ имѣются тѣ же Corrosionsgruben, и то же расположеніе глауконита полосами. Сличая, впрочемъ, описанія скандинавскихъ авторовъ съ своими наблюденіями, а также вспоминая нѣкоторые видѣнные мною

[1]) 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.

[2]) Das obige Uebersicht dürfte ein deutliches Bild des seit geraumen Zeit bekannten Umstandes liefern, dass innerhalb des ganzen skandinavisch baltischen Silurgebietes die untersilurische Schichtenreihe fast überall mit glaukonitreichen Schichten anfängt. Ob alle diese glaukonitführenden Gesteine, welche in den meisten Fällen in die Ceratopygeregion verwiesen worden, gleichalterige 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 $B_{II}\alpha$ обладаетъ бо̀льшимъ содержаніемъ глауконита. Фактъ этотъ вполнѣ согласуется съ моимъ положеніемъ о томъ, что въ предѣлахъ того же горизонта содержаніе глауконита больше тамъ, гдѣ отложеніе происходило на меньшей глубинѣ и ближе къ берегу. Признать же меньшую глубину и бо̀льшую 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 $B_{II}\beta$).

Слѣдующій отдѣлъ шведскаго ортоцератитоваго известняка Asaphuskalk или Undre grå начинается, какъ и у насъ въ восточной Эстляндіи и въ западной части Петербургской губерніи, со слоевъ съ *Asaphus raniceps*, соотвѣтствующихъ нашему горизонту $B_{III}\beta$. Въ основаніи ихъ, такъ же какъ и у насъ, залегаютъ глауконитовыя скопленія [1]). Постелью этихъ слоевъ являются почти всюду известняки зоны Limbata, слѣдовательно здѣсь также имѣется перерывъ въ напластованіи, и притомъ больше, чѣмъ у насъ, обнимая не только зону $B_{III}\alpha$, но также зоны $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$. Словомъ, какъ составъ глауконитовой породы, лежащей въ основаніи Undre grå, такъ и ея фауна, а также то обстоятельство, что она залегаетъ послѣ перерыва—представляютъ полнѣйшую 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 данныя, 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 [2]).

Кромѣ глауконитовой породы въ основаніи азафоваго 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 Андерссономъ. Будучи твердо убѣжденъ въ томъ, что событія, происходившія въ нижнесилурійскую эпоху, разыгрывались параллельно у насъ и въ

[1]) Undre grå glaukonitförande Ortocerkalk Тулльберга и Glaukonitzone des unteren Asaphuskalkes Андерссона.

[2]) *G. Holm.* Om de endosifonala bildningar hos familien Endoceratidae. Geol. Fören. Forh. Bd. XVII. Häft 6.

Скандинавіи, я полагаю что конгломератъ этотъ соотвѣтствуетъ также и по возрасту только-что названнымъ нашимъ породамъ. Мнѣ представляется, что и въ Скандинавіи 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 $B_{III}\gamma$.

Мнѣ кажется, приведенныя мною данныя достаточно убѣдительно говорятъ 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, конгломератовидныя породы 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 находитъ 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 [1]).

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

[1]) Fritz Frech. Lethaea geognostica. I Theil. Lethaea palaeozoica. 2 Bd. 1 Lieferung. S 67—69. Die Faciesentwickelung des Silurs.

вклинивающихся мѣстами среди разобранныхъ нами известняковыхъ и песчаниковыхъ отложеній. Я разумѣю такъ называемые граптолитовые сланцы, содержащіе изъ ископаемыхъ 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 фаціи въ развитіи скандинаворусской 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 прикрѣпленными 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 граптолитовыхъ сланцевъ происходило вдали отъ берега въ открытомъ морѣ и на глубинахъ довольно значительныхъ. Въ пользу такого вывода неопровержимо 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 граптолитовъ. Такое обширное распространеніе граптолитовыхъ сланцевъ съ ихъ однообразною фауною представляетъ полную противоположность известнякамъ, особенно нижнесилурійскимъ. Въ нижнемъ отдѣлѣ системы известняки вообще рѣдки, и если гдѣ встрѣчаются, то фауна ихъ носитъ мѣстный характеръ. Таковы всѣ нижнесилурійскіе 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 на 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 сравнительно бѣдны глауконитомъ или даже лишены его, т.-е., согласно только что выведенному 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 отдѣльныя 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, установленныя Лапвортомъ

для Шотландіи и Тулльбергомъ для Шонена (Сканіи), 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 отложеній является сильно отставшимъ, что, какъ мы видѣли, сильно затрудняетъ, съ одной стороны, параллелизацію различныхъ отложеній между собою, съ другой же стороны, тормозитъ обработку и изученіе ископаемыхъ остатковъ. Правда, случаи вклиниванія граптолитовыхъ сланцевъ въ отложенія другихъ фацій и спорадическое появленіе граптолитовъ среди известняковъ и песчаниковъ позволяютъ подчасъ 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 событій, сопровождавшихъ отложеніе той или иной свиты осадковъ. Я разумѣю подраздѣленіе осадковъ другихъ фацій на такіе же горизонты и зоны, какіе были установлены для фаціи граптолитовыхъ сланцевъ. Попытку созданія такихъ зонъ для известняковъ, залегающихъ въ основаніи силурійской системы, и представляетъ настоящая работа. Силурійскія отложенія нашего Прибалтійскаго 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 фаціи, непрерывность же свиты является важнѣйшимъ условіемъ для всякаго зональнаго дѣленія. Установленныя мною зоны могутъ быть отличимы и среди отложеній Скандинавіи, а потому являются какъ бы хронометромъ, по которому могутъ быть возстановлены событія, происходившія въ началѣ силурійскаго періода въ русско-скандинавской провинціи.

IV. ОБЩІЕ ВЫВОДЫ.

Разобравъ послѣдовательно всѣ отложенія, залегающія въ основаніи силурійской системы Россіи и Скандинавіи и выяснивъ ихъ взаимныя отношенія и связь, постараемся теперь возстановить ходъ событій 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 отложеній Россіи и Скандинавіи граница между кембрійскою и силурійскою системами. Въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ между обѣими системами есть перерывъ въ напластованіи, разграниченіе 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 изслѣдованіямъ 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 встрѣчаются первые азафиды. Проф. Брёггеръ выбралъ второе, и, слѣдуя его примѣру, всѣ скандинавскіе геологи стали проводить границу между системами непосредственно надъ діктіонемовымъ сланцемъ, т.-е. за начало силурійской системы были приняты въ Скандинавіи слои съ *Ceratopyge*, или, какъ теперь ихъ называютъ по предложенію Брёггера, слои съ фауною *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*. Открытіе это показало, что верхняя часть сланцевъ Эланда не можетъ уже болѣе причисляться къ Olenusregion, а должна быть параллелизована приблизительно съ Ceratopygeschiefer Норвегіи. Въ виду этого открытія, 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 [1]). Съ практической точки зрѣнія предложеніе это имѣло цѣлый рядъ выгодъ, но съ научной стороны оно никоимъ образомъ не могло быть оправдано, такъ какъ при такомъ разграниченіи 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 квасцовый сланецъ, вѣнчающійся здѣсь горизонтомъ съ *Dictyonema*, содержитъ вверху такіе же прослои глауконитоваго сланца, которые залегаютъ въ вышележащихъ пластахъ Ceratopygekalk. Въ виду столь очевидной связи диктіонемоваго сланца съ Ceratopygekalk, оба горизонта слѣдуетъ признать неотдѣлимыми 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 [2]). Предложеніе это послѣднее время пріобрѣтаетъ все больше и больше сторонниковъ среди скандинавскихъ геологовъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе доказанной Мобергомъ тѣсной связи диктіонемоваго сланца съ слоями

---

[1]) Då således, såsom jag flerestädes framhållit, paleontologiska grunder ej på något sätt afgörande tala för, hvar 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 är för geologen i fältet en oversäglig lättnad.

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

[2]) 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:

- Undersilur
  - Zone med *Ceratopyge* (kalk och skiffer)
  - Zone med *Dictyograptus*
    - subzon med *Bryograptus*
    - subzon med *Dictyograptus flabelliformis* Eichw. forma *typica*
- Kambrium
  - Olenidregion
    - Zone med *Acerocare* och *Peltura*
    - =

Euloma-Niobe, а также въ виду того, что при этой границѣ начало силурійской системы совпадаетъ съ первымъ появленіемъ 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 извѣстно, въ настоящее время лишь тѣ изъ геологическихъ подраздѣленій считаются удачными, которыя находятъ себѣ оправданіе въ перемѣщеніяхъ береговой линіи, происходившихъ въ минувшія времена. Особенно требованіе это выставляется по отношенію къ границамъ между крупными геологическими отдѣлами. За границу между ними должны быть по возможности выбираемы такіе моменты, которые характеризуются трансгрессіями моря. Сопровождалось ли такой трансгрессіей отложеніе діктіонемоваго сланца? Отвѣтъ на это даютъ намъ новѣйшія наблюденія А. Миквица, который, съ одной стороны, установилъ съ полною опредѣленностью трансгрессивный характеръ унгулитоваго или, какъ онъ предлагаетъ называть, оболоваго песчаника, а съ другой стороны, доказалъ его тѣсную связь съ діктіонемовымъ сланцемъ. Оказывается, оболовый песчаникъ уже въ самомъ низу содержитъ прослои сланца, которые постепенно увеличиваются кверху, и, наконецъ, сланецъ смѣняетъ 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 [1]). Что касается залеганія оболоваго песчаника, то тотъ же Миквицъ показалъ, что послѣдній располагается у насъ на размытой поверхности пустого фукоиднаго песчаника, заполняя въ немъ углубленія и карманы, нерѣдко выстланные тонкимъ слоемъ сланца. Размытость ложа, на которомъ залегаетъ оболово-діктіонемовый горизонтъ, діагональная слоистость самого оболоваго песчаника, указывающая на прибрежное его происхожденіе, и, наконецъ, самое сохраненіе раковинъ, которыя являются поломанными и истертыми — все это служитъ неопровержимымъ доказательствомъ того, что оболово-діктіонемовый горизонтъ представляетъ осадокъ наступавшаго моря. Такимъ образомъ у насъ въ Россіи отложеніе слоевъ съ *Dictyonema* и *Obolus* сопровождалось морской трансгрессіей. Если мы вспомнимъ, что у насъ нигдѣ нѣтъ слѣдовъ ни средняго, ни верхняго отдѣловъ кембрійской системы,

---

[1]) 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 ersteren 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 унгулитоваго песчаника по Ижорѣ мнѣ самому удалось найти *Dictyonema flabelliformis* Eichw. Находка эта является новымъ подтвержденіемъ взгляда Миквица о тѣсной связи этихъ обоихъ слоевъ.

то самый фактъ трансгрессіи пріобрѣтаетъ еще больше значенія, такъ какъ послѣдняя наступила послѣ продолжительнаго періода существованія у насъ суши.

Обращаясь къ Скандинавіи, прежде всего приходится отмѣтить, что здѣсь оболово-диктіонемовый горизонтъ представленъ въ различныхъ выходахъ весьма неодинаково. Такъ, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ онъ представленъ однимъ только диктіонемовымъ сланцемъ, который вѣнчаетъ собою свиту квасцовыхъ сланцевъ яруса *Olenus*, не отличаясь отъ нихъ по составу и заключая даже, подобно имъ, линзы и прослои орстена [1]). Въ другихъ мѣстностяхъ оболово-диктіонемовый горизонтъ представленъ диктіонемовымъ сланцемъ, который подстилается оболовымъ песчаникомъ, какъ, напр., въ въ сѣверной части острова Эланда, гдѣ, по наблюденіяхъ Гольма и Андерссона, сразу на Oelandicus-Zone и Tessini-Zone, т.-е. на слои, принадлежащіе среднему отдѣлу кембрійской системы, налегаетъ конгломератъ или брекчія съ *Obolus*, а надъ нею располагается Dictyonemaschiefer [2]). Какъ видно, здѣсь мы имѣемъ условія, близкія къ нашимъ. Наконецъ, есть въ Скандинавіи мѣстности, гдѣ разсматриваемый горизонтъ представленъ однимъ только оболовымъ конгломератомъ безъ диктіонемоваго сланца. Такой случай мы имѣемъ въ Далекарліи, гдѣ силурійская система начинается слоями обломочнаго характера съ *Obolus* (Oboluskonglomerat и Obolusgruskalk), которые залегаютъ на выѣтрившейся поверхности гранита [3]). Такимъ образомъ, мы видимъ, что всюду, гдѣ оболово-диктіонемовый горизонтъ залегаетъ безъ перерыва на сланцахъ съ фауной Olenus, онъ представленъ однимъ только граптолитовымъ сланцемъ, напротивъ, если между нимъ и подстилающими его слоями есть перерывъ въ напластованіи, то онъ слагается уже слоями обломочнаго характера съ *Obolus*, которые либо сопровождаются диктіонемовымъ сланцемъ, либо нѣтъ. Такой смѣшанный характеръ оболово-диктіонемоваго горизонта свидѣтельствуетъ о трансгрессіи, 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 различнаго возраста: въ Далекарліи—на гранитахъ, на Эландѣ—на слояхъ яруса съ *Paradoxides* [4]), у насъ въ Прибалтійскомъ краѣ—на пустомъ фукоидномъ песчаникѣ и, на-

[1]) Онъ залегаетъ большею частью непосредственно надъ зоною съ *Peltura* и *Sphaerophtalmus* (Эландъ, Остерготландъ, Іемтландъ), рѣже надъ зоною съ *Acerocare* (Норвегія, Шонэнъ).

[2]) Сравни разрѣзы, приводимые у Гольма и Андерссона. Holm. Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk—palaeontologisk resa på Öland. Öfvers. af Kgl. Vet. Akad. Förh. 1882. № 7.

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

[3]) S. L. Törnquist. Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne. Sver. Geol. Unders Ser. C. № 57. 1883.

[4]) Конгломераты того же возраста встрѣчены у Омберга и Сторберга въ Остерготландѣ; по мнѣнію Гольма, описавшаго ихъ, залеганіе ихъ указываетъ на то, что среди верхнекембрійскаго моря

конецъ, въ Псковской губерніи — на размытыхъ слояхъ синей глины [1]). Всѣ эти факты, указывающіе на то, что отложеніе оболово-диктіонемоваго горизонта было временемъ 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 *Ceratopyge* (Ceratopygeschiefer и Ceratopygekalk) или, какъ ихъ теперь называютъ по предложенію проф. Брёггера, слои, заключающіе фауну *Euloma-Niobe*, уже не обладаютъ столь повсемѣстнымъ распространеніемъ, какъ оболово-диктіонемовый горизонтъ. Такъ, ихъ не имѣется вовсе у насъ въ Россіи, нѣтъ на островѣ Борнгольмѣ, кромѣ того они отсутствуютъ на Эландѣ (мѣстами), въ Остерготландѣ, Далекарліи, а также, по всей вѣроятности, въ Іемтландѣ и Нерике. Отсутствіе разсматриваемыхъ 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-диктіонемоваго горизонта подъ водой, теперь выступили изъ подъ уровня моря, другія же обмелѣли. Цѣлый рядъ фактовъ подтверждаетъ это предположеніе. Такъ, около Балтійскаго порта въ нижней части глауконитоваго песка встрѣчаются окатанные кусочки диктіонемоваго сланца. Очевидно, послѣдній послѣ своего осажденія успѣлъ 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 обнаруживаютъ 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 граптолитовыхъ сланцевъ, эквивалентныхъ горизонту съ фауной *Euloma-Niobe*. Послѣдній горизонтъ представленъ либо известнякомъ, либо сланцемъ, рѣдко песчаникомъ, причемъ очень часто осадки эти содержатъ глауконитъ.

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

---

здѣсь выдвигались острова и участки суши, постепенно покрывшіеся водой. Слѣдовательно, морская трансгрессія, наступившая ко времени отложенія оболово-диктіонемоваго горизонта, захватила и эту мѣстность.

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

[1]) А. Карпинскій. О кембросилурійскихъ и нѣкоторыхъ другихъ отложеніяхъ Псковской губерніи. Горн. Журн. 1887. II, стр. 26.

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

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 отложеній 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 служатъ 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, отложеніемъ которой явились Phyllograptusschiefer и горизонтъ съ *Megalaspides*, Скандинаворусское море стало отлагать ортоцератитовые известняки. Въ предыдущей главѣ я старался показать, что отложеніе этихъ известня-

---

[1]) Нижняя половина глауконитовой толщи, хотя и была выдѣлена нами въ особый горизонтъ $B_1\alpha$, также принадлежитъ эпохѣ Phyllograptusschiefer и *Megalaspides*. Отложеніе этихъ полуобломочныхъ слоевъ съ *Obolus siluricus* и *Obolus lingulaeformis* слѣдуетъ разсматривать какъ вступительную стадію осажденія. Въ такомъ ходѣ осажденія замѣчается полная аналогія съ тѣмъ надвиганіемъ моря, которое характеризовало собою отложеніе диктіонемоваго горизонта. Тогда вступительнымъ эпизодомъ явилось отложеніе слоевъ съ *Obolus Apollinis*, теперь осажденіе слоевъ также съ роговыми плеченогими *Obolus*, но принадлежащими уже другимъ видамъ.

[2]) Сравни описаніе профиля у Андерссона и Вимана.

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

C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. S. 2—5.

ковъ 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 пульсацій. Такими именно должны быть признаны колебанія, сопровождавшія отложенія горизонта $B_{\text{II}}\alpha$, вслѣдъ за осажденіемъ котораго началось постепенное отступаніе моря съ запада на востокъ. Я уже говорилъ о томъ, что два верхніе горизонта мегаласписовой 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*, ортизины, порамбониты и другія плеченогія, а также цистидеи, столь богато представленные у насъ, происходятъ большею частью именно изъ этихъ двухъ горизонтовъ. По направленію на западъ и тотъ, и другой горизонты уменьшаются въ мощности, обнаруживая стремленіе выклиниться. Что это выклиниваніе дѣйствительно происходитъ, показываютъ ближайшіе къ Россіи выходы нижнесилурійскихъ отложеній въ Скандинавіи, а именно разрѣзы острова Эланда, гдѣ на Limbatakalk налегаетъ сразу Asaphuskalk, соотвѣтствующей уже нашему $B_{\text{III}}\beta$ (или частью даже $B_{\text{III}}\alpha$), причемъ, судя по аналогіи съ нашими слоями (см. выше стр. 100), налеганіе 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 остальныя области Скандинавіи; исключеніе представляли Норвегія и, можетъ быть, Шоненъ, судя по тому что здѣсь въ Megalaspiskalk встрѣчаются представители группы *Rhinaspidae* и многія другія русскія формы изъ подъяруса B_{II}, неизвѣстные въ другихъ выходахъ Скандинавіи. Итакъ, море, отступившее на востокъ вслѣдъ за отложеніемъ горизонта $B_{\text{II}}\alpha$ и выдвинувшее этимъ большой выступъ суши на мѣстѣ теперешней Швеціи, покрывало во время отложенія горизонтовъ $B_{\text{II}}\beta$ и $B_{\text{II}}\gamma$ 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 отложеніи горизонта $B_{\text{II}}\alpha$ продолжалось безостановочно во все время отложенія горизонтовъ $B_{\text{II}}\beta$ и $B_{\text{II}}\gamma$, причемъ, къ концу отложенія верхняго изъ нихъ сушею сдѣлались также Эстляндія и Петербургская губернія.

Слѣдующая эпоха B_{III} была напротивъ временемъ наступанія моря и его углубленія. Выступъ суши, образовавшійся въ предыдущія эпохи, постепенно покрылся моремъ, и къ концу эпохи B_{III} 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 подъяруса B_{III}, имѣютъ

[1]) На углубленіе моря указываетъ между прочимъ появленіе въ этомъ подъярусѣ граптолитовыхъ сланцевъ въ Шоненѣ—горизонтъ *Fa* Тулльберга.

лишь слабо конгломератовидный характеръ и не могутъ быть разсматриваемы за прибрежныя образованія, но къ началу отложенія горизонта $B_{III}\gamma$ море стало медленнѣе занимать оставшіеся еще участки суши, въ результатѣ чего получились настоящіе прибрежные конгломераты, лишенные глауконита (песчаникъ Балтійскаго порта, Strophomena Jentzschi-Konglomerat).

Къ началу отложенія эхиносферитоваго известняка значительные выступы суши среди моря исчезли, и условія во всѣхъ частяхъ Скандинаво-русскаго бассейна сдѣлались приблизительно одинаковыми. Русскія и Скандинавскія отложенія, относящіяся къ этой эпохѣ, обнаруживаютъ 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, вмѣсто известняковъ стали отлагаться граптолитовые сланцы (Mellersta Graptolitsskiffer) [1]).

Итакъ, начало силурійскаго періода было въ Скандинаво-русской области временемъ весьма значительныхъ колебаній морского уровня. Вслѣдъ за трансгрессіей, отложившей оболово-диктіонемовый 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-русское море, постепенно отступая, настолько обмелѣло, что среди него выдвинулся значительный выступъ суши, но затѣмъ снова наступила трансгрессія, меньшаго размѣра, чѣмъ двѣ предыдущія, и море стало постепенно покрывать этотъ выступъ суши. Наконецъ, къ началу отложенія эхиносферитоваго 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 фацій. Съ наступленіемъ силурійскаго періода въ глинисто-сланцевыхъ отложеніяхъ впервые появляются граптолиты, которые играютъ затѣмъ столь важную роль въ отложеніяхъ силурійской системы, въ отложеніяхъ же известняковой фаціи (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 диктіонемовый сланецъ, залегающій въ основаніи силурійской системы. Вышележащій Phyllograptusschiefer

[1]) На расширеніе моря къ этому времени указываетъ также сообщеніе Вимана о томъ, что въ Nordbaltisches Gebiet азафовые известняки отсутствуютъ и что на Limbatakalk здѣсь прямо налегаетъ Platyuruskalk.

ср. C. Wiman. Ueber das Silurgebiet des Bottnischen Meeres. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala vol. I. 1892. S. 72.

или Undre Graptolitskiffer, отдѣленный отъ него всюду осадками другихъ фацій, заключаетъ уже иныя группы граптолитовъ. Такимъ образомъ, фауна діктіонемоваго сланца должна быть признана самостоятельной, будучи по счету первою граптолитовою фауною русско-скандинавскаго силура. Такою же первою трилобитовою фауною является фауна *Eulomа-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 цѣломъ рядѣ мѣстностей Скандинавіи, причемъ здѣсь въ большинствѣ выходовъ нельзя отличить горизонтовъ, установленныхъ Брёггеромъ, 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 нѣсколько выше, то причиною этого надо считать то, что мы не знаемъ трилобитовой фаціи, одновременной діктіонемовому сланцу, оболовый же песчаникъ лишенъ трилобитовъ. Лишь послѣ того, какъ вслѣдъ за отложеніемъ діктіонемоваго сланца началось обмелѣніе моря, въ немъ стали отлагаться известняки и другіе 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 [1]), а также мои наблюденія, настолько тѣсно связана съ фауной вышележащаго мегаласписоваго известняка, что должна считаться ея первичной стадіей, а фауны $B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$ дальнѣйшими ея видоизмѣненіями. Нѣкоторыя отличія и характерныя особенности фауны *Megalaspides* или горизонта $B_{I}\beta$ отъ фауны вышележащихъ слоевъ мегаласписоваго плитняка объясняются тѣмъ, что отложенія, ее содержащія, осаждались вблизи берега въ мелкомъ морѣ, куда достигалъ обломочный матеріалъ съ материка, тогда какъ послѣдующія фауны заключены уже въ чистомъ известковомъ осадкѣ. Третьей трилобитовой фауной должна считаться фауна азафоваго известняка, отличія которой отъ предъидущей 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 Fa Шонена [2]), залегаю-

[1]) C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. 1905.

[2]) 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 азафоваго известняка и подъ Mellersta Graptolitskiffer, т.-е. въ слояхъ, соотвѣтствующихъ приблизительно нашему горизонту $B_{\text{III}}\gamma$ (или $B_{\text{III}}\beta$). Въ свою очередь и слои ортоцератитоваго известняка содержатъ спорадически граптолитовъ, причемъ формы, встрѣченныя въ азафовомъ известнякѣ, слѣдовательно, вмѣстѣ съ третьей трилобитовой фауной, принадлежатъ тѣмъ же видамъ, что и формы изъ Undre Graptolitskiffer [1]). 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 азафоваго 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 принадлежатъ 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 эхиносферитоваго 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 послѣдовательныя фауны среди отложеній брахіоподово-трилобитовой фаціи и 3 фауны въ граптолитово-сланцевой фаціи. 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-русскаго 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 постепеннаго измѣненія условій, то причину одновременной смѣны всѣхъ видовъ новыми и появленія многихъ новыхъ группъ взамѣнъ

[1]) Гольмъ показалъ, что формы, встрѣченныя въ Undre grå Эланда, столь близки къ формамъ изъ Phyllograptusschiefer Далекарліи, описаннымъ Тёрнквистомъ, что должны быть съ ними отожествлены, или, въ крайнемъ случаѣ, признаны за весьма близкія къ нимъ разновидности. Ср. Holm. Om Didymograptus, Tetragraptus och Phyllograptus. 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, которыя 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 обитателями сосѣднихъ водоемовъ и воздѣйствіе 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 поставленнаго нами вопроса можетъ быть получено лишь путемъ детальнаго сличенія и сравненія нашей нижне-силурійской фауны по ярусамъ съ фауною соотвѣтствующихъ отложеній другихъ странъ. Такой работы никѣмъ произведено еще не было, но многое въ этомъ отношеніи сдѣлано въ разное время Тулльбергомъ, Тёрнквистомъ и Брёггеромъ и въ послѣдніе годы Фрехомъ. Выводами ихъ я и воспользуюсь для разрѣшенія поставленнаго мною вопроса.

Возьмемъ сначала три послѣдовательныя фауны граптолитовыхъ сланцевъ. Оказывается, каждая изъ нихъ имѣетъ обширное распространеніе за предѣлами Скандинавіи. Такъ, первая изъ нихъ—фауна диктіонемоваго 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 прослѣжены въ тѣхъ же мѣстностяхъ, гдѣ встрѣчена фауна Phyllograptusschiefer, и кромѣ того въ Чехіи и Португаліи. При этомъ нужно замѣтить, что во всѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ развиты граптолитовые сланцы, въ нихъ встрѣчаются тѣ же или весьма близкіе виды и притомъ въ той же послѣдовательности. Факты эти съ полною 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 обнаруживаютъ между собою сходство. Во всѣхъ этихъ трехъ областяхъ отложенія яруса *Olenus* заключаютъ тѣ же виды трилобитовъ, и въ нихъ

можетъ быть проведена полная параллелизація 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 восточнаго 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-диктіонемовый 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, *Dictyonema* встрѣчается уже въ горизонтѣ съ *Peltura* и *Sphaerophtalmus*. Вотъ эта-то трансгрессія, разыгравшаяся ко времени отложенія слоевъ съ *Dictyonema* во всемъ сѣвероатлантическомъ бассейнѣ и распространившаяся до нашего Прибалтійскаго 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 Шропшейра, въ тремадокскихъ слояхъ Сѣвернаго и Южнаго Уэльса, въ слояхъ St. Chinian на югѣ Франціи (Лангедокъ), гдѣ она была открыта и изучена Бержерономъ, 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 Гофъ въ Баваріи на St. Chinian въ Лангедокѣ“ [1]). 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 [2]) съ отложеніями Сѣверной Америки, какъ къ востоку, такъ и къ западу отъ Аппалачской возвышенности, а именно съ слоями N такъ называемой Quebec group Нью-Фаундлэнда 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 баррьера, отдѣлявшаго въ верхнекембрійскую эпоху восточное побережье Сѣверной

[1]) 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.

[2]) 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 баррьера и вызвало смѣшеніе фаунъ, результатомъ котораго было вымираніе 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*, *Ampycidae* и другія группы трилобитовъ имѣютъ, какъ это показалъ Фрехъ, своихъ предковъ частью въ верхне- и 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 Лангедокѣ, 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 встрѣчающіеся въ Скандинавіи, извѣстны также въ отложеніяхъ Сѣверной Америки. Бо̀льшая близость скандинавскихъ отложеній къ сѣверо-американскимъ, 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 американскимъ отложеніямъ, чѣмъ къ англійскимъ. Какая доля въ этой близости фаунъ должна быть приписана сходнымъ фаціальнымъ условіямъ (и у насъ, и въ Америкѣ отложенія слагаются известняками), и какая—топографическому общенію 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 Прибалтійскій край), выдвинувшіяся было передъ этимъ изъ подъ морского уровня. Вмѣстѣ съ тѣмъ сообщеніе скандинаворусскаго бассейна съ сосѣдними морями къ этому моменту также надо признать расширившимся, такъ какъ граптолитовые сланцы, отложившіеся въ это время въ Скандинавіи, обнаруживаютъ полнѣйшее сходство по своей фаунѣ съ сланцами Англіи, Бельгіи, Канады, Арканзаса и даже Викторіи въ Австраліи. Однако, углубленіе скандинаворусскаго моря и расширеніе его границъ было, какъ мы видѣли выше, весьма непродолжительно, такъ какъ сейчасъ же затѣмъ начали

отлагаться мегаласписовые известняки, осажденіе которыхъ сопровождалось отступаніемъ моря на востокъ (эпоха B_{II}). Повидимому, одновременно съ этимъ отступаніемъ произошло и разобщеніе нашего скандинаворусскаго бассейна отъ водъ, покрывавшихъ Великобританію и до этого времени, по всѣмъ признакамъ свободно съ нимъ соединявшихся. На такое разобщеніе бассейновъ указываетъ рѣзкое обособленіе фауны ортоцератитоваго известняка отъ фауны соотвѣтствующихъ отложеній Англіи (Arenig). Не измѣнились отношенія нашего Скандинаворусскаго бассейна и въ слѣдующую эпоху существованія третьей фауны азафоваго, известняка, которая представляетъ изъ себя по своему составу непосредственное развитіе и продолженіе второй мегаласписовой фауны. Дѣйствительно, какъ вторая мегаласписовая фауна, такъ и третья фауна азафоваго известняка настолько рѣзко отличаются отъ фауны англійскихъ отложеній, что объяснить это различіе одною разницей фацій весьма трудно. Наиболѣе характерные для этихъ двухъ фаунъ трилобиты, какъ *Megalaspides*, *Megalaspis*, *Ptychopyge* s.str., *Asaphus* s.str., *Pterygometopus*, *Cyrtometopus*, *Metopias* и др., а также цистидеи, хететиды и многія плеченогія, какъ, напр., *Orthisina*, *Porambonites*, *Plectella*, *Lycophoria* и др. совершенно неизвѣстны въ Англіи. На это раздѣленіе бассейновъ Скандинаворусскаго и Англійскаго въ эпоху отложенія ортоцератитоваго известняка указалъ уже Фрехъ, и я вполнѣ къ нему въ этомъ случаѣ присоединяюсь. За моментъ раздѣленія я считаю время непосредственно послѣ трансгрессіи, сопровождавшей отложеніе Phyllograptus-schiefer и слоевъ съ *Megalaspides*, т.-е., по моему мнѣнію, онъ совпадаетъ со смѣною первой фауны Euloma Niobe—второй мегаласписовой фауной. Что касается положенія и границъ, которыя 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 Кѣлецкой, а также можетъ быть въ бассейнѣ верхней Печоры по Уньѣ и Илычу. Простиралось ли оно далѣе на востокъ, какъ это думаетъ Фрехъ, сказать пока съ опредѣленностью трудно, такъ какъ ближайшіе затѣмъ выходы нижняго силура въ Югорскомъ шарѣ, изученные Черомъ (Kiaer), соотвѣтствуютъ по возрасту скорѣе Chasmopskalk, а выходы его въ Сибири—по Ленѣ у Криволуцкаго слишкомъ еще недостаточно извѣстны, чтобы ихъ можно было сопоставлять съ нашимъ ярусомъ *B*. То же самое слѣдуетъ сказать о выходахъ нижнесилурійскихъ отложеній въ провинціи Кіангъ-су въ Китаѣ (Лунь-шань). Что касается американскихъ отложеній, 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 ортоцератитоваго известняка (въ теченіи яруса *B*), начавшіяся съ его отступанія на востокъ, которое, какъ мы видѣли, сопровождалось разобщеніемъ Скандинаворусскаго бассейна отъ Англійскаго, стояли, повидимому, въ связи съ горообразовательными процессами въ области нынѣшняго центральнаго Скандинавскаго кряжа. Начавшееся еще въ докембрійскую эпоху формированіе послѣдняго продолжалось, какъ мы знаемъ, и въ началѣ силурійскаго періода. Наблюденіями Хёгбома и Вимана въ Іемтландѣ установлено, что среди нижнесилурійскихъ отложеній этой провинціи замѣчается по мѣрѣ удаленія къ западу смѣна известняковъ кварцитами, а еще далѣе вулканическими туфами [1]). 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 ортоцератитоваго известняка. Такъ какъ кембрійскія отложенія представлены здѣсь осадками нормальнаго типа, то появленіе этого конгломерата Виманъ ставитъ въ связь съ перемѣщеніями береговой линіи, наступившими, какъ отраженіе горообразующихъ процессовъ, въ центральномъ Скандинавскомъ кряжѣ [2]). Изучавшій строеніе центральной Скандинавіи Тёрнебомъ также приходитъ къ выводу, что въ началѣ силурійскаго періода на мѣстѣ теперешнихъ кряжа и фьельдовъ выдвигались острова и значительные участки суши и происходили вулканическія изверженія, продукты которыхъ, изливавшіеся и отлагавшіеся въ морѣ, а еще болѣе вулканическіе газы были причиною того, что въ этой части моря не жило организмовъ, вслѣдствіе чего столь бѣдны ископаемыми остатками всѣ отложенія такъ называемой „западной фаціи“. Итакъ, наблюденія какъ въ Іемтландѣ, такъ и въ южной части центральной Скандинавіи между Дронтгеймскимъ фіордомъ и озерами Сторъ и Мьёзенъ, 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 Faciesbildungen in Jemtland. Bull. of. the Geol. Inst. of Upsala. Vol. III. 1896. S. 269—304. Taf. V—VII.

[2]) Während der ganzen kambrizchen 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, dürfte 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.

силурійскую эпоху здѣсь проходила цѣпь острововъ, можетъ быть, вулканическаго происхожденія, и лежала область, гдѣ происходили вулканическія изверженія [1]). Я думаю, что эта цѣпь острововъ и эти изверженія, относящіяся къ началу силурійскаго періода, и были причиною разобщенія нашего Скандинаворусскаго бассейна отъ Англійскаго, которое наступило сейчасъ же за отложеніемъ Phyllograptusschiefer и вызвало упомянутое выше обособленіе нашей ортоцератитовой фауны или, по моей терминологіи, 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 мегаласписоваго подъяруса $B_{II}\alpha$. Отступаніе моря втеченіе слѣдующихъ эпохъ $B_{II}\beta$ и $B_{II}\gamma$ и обратное его наступаніе втеченіе эпохи B_{III} также, очевидно, слѣдуетъ поставить въ связь съ колебаніями земной коры въ области Скандинавскаго кряжа.

Постепенное углубленіе и расширеніе моря, сопровождавшее отложеніе азафоваго известняка, закончилось, какъ мы знаемъ, къ началу отложенія эхиносферитоваго 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 ортоцератитоваго 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 *Chasmops*, *Calymmene*, *Trinucleus* и *Acidaspis*, среди плеченогихъ ортиды и строфомениды и, наконецъ, ортоцератиты, брюхоногія и цистидеи. Являясь по существу перерожденной фауной ортоцератитоваго известняка, четвертая фауна въ то же время отражаетъ на себѣ воздѣйствіе Англійскаго бассейна, обновленіе сообщенія съ которымъ совпадаетъ, надо думать, съ ея появленіемъ. Что это воздѣйствіе дѣйствительно было, подтверждается также тѣмъ, что, начиная съ яруса C_1, еще болѣе съ Chasmopskalk, въ Скандинаворусскихъ отложеніяхъ появляются многіе такіе роды, которые въ англійскихъ отложеніяхъ встрѣчаются уже въ аренигскихъ слояхъ [2]).

[1]) A. E. Törnebohm. Grunddragen af det Centrala Skandinaviens bergbyggnad. Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 28. № 5. 1896. S. 104—105.

[2]) Къ числу такихъ родовъ Фрехъ причисляетъ *Calymmene*, *Trinucleus*, *Dionide*, *Aeglina*, а также *Placoparia* и *Acidaspis*; большинство изъ нихъ не доходитъ въ своемъ распространеніи до Россіи.

Граптолитовая фація.	Трилобитовая фація.	Горизонты.	Колебанія морского уровня.
III фауна [Mellersta Graptolitskiffer]	IV фауна эхиносферитоваго известняка	C_1a	Новое углубленіе. Условія во всемъ бассейнѣ выравниваются. Вновь устанавливается сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ.
II граптолитовая фауна [Undre Graptolitskiffer или Phyllograptusskiffer]	III фауна азафоваго известняка	$B_{III}\gamma$	Наступаніе моря и его углубленіе продолжаются, но болѣе медленнымъ темпомъ. Идетъ разрушеніе береговъ.
		$B_{III}\beta$	Углубленіе и наступаніе продолжаются и идутъ такъ же быстро, какъ и въ предъидущую эпоху.
		$B_{III}\alpha$	Море начинаетъ углубляться и вновь заливать выступившую сушу. Сообщеніе съ Англійскимъ бассейномъ не возстанавливается.
	II фауна мегаласписоваго известняка	$B_{II}\gamma$	Обмелѣніе къ концу эпохи достигаетъ наибольшихъ размѣровъ. Выступъ суши разрастается.
		$B_{II}\beta$	Обмелѣніе продолжается. Море покрываетъ только Россію и Норвегію. Между ними образуется выступъ суши.
		$B_{II}\alpha$	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 фауна [Dictyograptusskiffer]	I фауна [Eulomа-Niobe Fauna]	Ceratopyge-kalk	Море отступило и мелѣетъ. 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 событій въ нашей скандинаворусской области въ началѣ силурійскаго періода. Чтобы придать этимъ послѣднимъ выводамъ большую ясность и отчетливость, я попытался изложить ихъ на прилагаемой таблицѣ.

DIE AELTESTEN SILURISCHEN SCHICHTEN RUSSLANDS

(Etage *B*).

W. LAMANSKY.

I. Die Unterstufe B_I und ihre Fauna.

Bis vor Kurzem hat unser Glaukonitsand palæontologisch als taub gegolten, abgesehen von dem von Eichwald aus Baltischport beschriebenen *Obolus siluricus*, den von Pander besprochenen Conodonten, sowie von den winzigen Steinkernen, die Ehrenberg untersucht und den Rhizopoden und Pteropoden zugewiesen hat [1]). Erst in jüngster Zeit ist es dem Akademiker Fr. Schmidt und besonders A. Mickwitz gelungen, in den untersten Schichten des Glaukonitsandes bei Baltischport einige neue Formen zu entdecken, und zwar noch einen *Obolus* (*Ob. lingulaeformis* Mickw.), eine *Discina* (?) sp., eine *Siphonotreta* (?) sp., eine *Salterella* (?) sp. und eine Spongienart.

Bei der Durchmusterung der Sammlung des verstorbenen Volborth, die im Geologischen Museum der Kais. Akademie der Wissenschaften aufbewahrt wird, ist der Verfasser auf einige Versteinerungen mit anhaftenden Spuren des Glaukonitsandes vom Fl. Popowka bei Pawlowsk (*Orthis recta*, *O. striata*, *Porambonites* sp. u. a.) gestossen. In der Folge sind dieselben Fossilien und noch einige weitere von ihm sowohl an dieser Popowka, als auch an anderen Orten in der oberen Partie des Glaukonitsandes, wo dieser in den Glaukonitkalk übergeht, gefunden worden. Die auf diese Weise erbeutete Fauna

[1]) Diese Steinkerne, die eigentlich nicht innerhalb der besprochenen Schicht, sondern im Glaukonitkalke vorkommen, sind in letzter Zeit von N. Börling einer Untersuchung unterzogen worden und dieser spricht Zweifel an ihrer Zugehörigkeit zu den Rhizopoden und Pteropoden aus. Allem Anscheine nach handelt es sich um Kerne von Gastropoden. (N. Börling. Die kleinen Organismen des Untersilurs des Ostsee-Lagoda Glintes (russ.). Bull. d. Berg-Ingen. Ges. 1904. № 6).

gestattet uns nunmehr, der Lösung der Frage über das Alter des Glaukonitsandes näher zu treten.

Wie bekannt, erreicht bei uns der Glaukonitsand seine grösste Mächtigkeit bei Baltischport, wo er nach den Messungen von Holm 5,5 m dick ist. Weiter nach Osten verringert sich seine Mächtigkeit bedeutend und bei Jamburg und Narwa keilt er beinahe aus. Oestlich von Jamburg nimmt seine Mächtigkeit aufs Neue zu, aber nirgends erlangt sie auch nur den dritten Theil ihrer Dimensionen bei Baltischport. Was seine untere Grenze betrifft, ist sie überall überaus scharf markirt: der Glaukonitsand lagert auf der erodierten Oberfläche des Dictyonemaschiefers und enthält stellenweise abgeschliffene Trümmer davon. Die Zusammensetzung des Glaukonitsandes schwankt auch je nach der Oertlichkeit. Bei Baltischport besteht er aus rundlichen Quarz- und Glaukonitkörnern, durch thonigen oder kieseligen Cement mit einander verkittet. In ihrer unteren Partie sind kleine Bruchstücke krystallinischer Gesteine, abgeschliffene Fragmente von Brandschiefer und Schwefelconcretionen anzutreffen. Je mehr man sich deren oberer Grenze nähert, desto mehr nimmt der Kalkgehalt allmählich zu, das Gestein beginnt aufzubrausen, die Quarzkörner verschwinden nach und nach, und nach einer oder zwei thonigen Zwischenschichten beginnen Bänke von Glaukonitkalk mit *Megalaspis planilimbata*. Annähernd die selbe Beschaffenheit behält die besprochene Suite durch ganz Estland bis in die nächste Nachbarschaft von Narwa und Jamburg bei, wo sie, wie gesagt, fast völlig auskeilt.

Westlich von St. Petersburg innerhalb der Grenzen des gleichnamigen Gouvernements ist die besprochene Schicht entweder durch grünen Sandstein, der in seiner oberen Hälfte bei Behandlung mit Säure aufbraust, oder durch grüne lockere thonige Sande, oder gar durch Thone von grüner, brauner oder röthlich-gelber Färbung mit Zwischenschichten von Sand vertreten. Ihre Mächtigkeit schwankt auf dieser Strecke zwischen 40 und 80 cm., erreicht aber ausnahmsweise 1 Meter.

Etwas anders verhält es sich mit dem Glaukonitsande an der Popowka. Hier hat er eine Mächtigkeit von etwa einem halben Meter (0,55 m) und besteht aus glaukonithaltigem Sandstein, der nach oben hin in glaukonitischen Mergel mit eingesprengten Quarzkörnern übergeht. In dieser oberen Partie der Suite ist zuerst die auf den folgenden Blättern beschriebene Fauna gefunden worden.

Da in dieser Fauna die für den Beginn des Glaukonitkalkes charakteristische *Megalaspis planilimbata* noch fehlt, andrerseits aber das Gestein petrographisch dem Glaukonitsande, weit näher steht, als dem Glaukonitkalke, so rechne ich es zu dem ersten von beiden, d. h. zur Unterstufe B_1. Gleichzeitig legt die in der oberen Partie der glaukonitischen Suite an der Popowka erbeutete Fauna einen ganz anderen Charakter an den Tag, als die aus deren unterem Theile bei Baltischport stammende. So fehlt darin der *Obolus silurieus* und andere schlosslose Brachiopoden, und sie besteht aus Trilobiten und Brachiopoden aus der Gruppe der *Testicardines*. Auf Grund dessen zerlege ich die Unterstufe

B_1 in zwei Horizonte: den unteren $B_1\alpha$ mit *Obolus siluricus* und den oberen $B_1\beta$ mit der Fauna, deren Beschreibung unten folgt. In Estland begegnen uns wenigstens im äussersten Westen in der unteren Partie des Glaukonitsandes Vertreter der ersten Fauna, in der oberen Vertreter der zweiten, während sich im Gouv. St. Petersburg ausschliesslich Repraesentanten der zweiten Fauna gefunden haben und nur ganz in der Tiefe Fragmente von *Obolus siluricus*.

Oestlich von St. Petersburg ist die Unterstufe B_1 vorzugsweise aus Thonen von grüner, brauner, nicht selten röthlich-violetter Farbe mit Zwischenlagen von lehmigem Sande und grünem Mergel aufgebaut. Im äussersten Osten unseres Silurgebietes an den Flüssen Wolchow und Sjass ist sie gleichfalls durch eine wechsellagernde Serie lockerer Sedimente vertreten, wobei schon in ihrer oberer Hälfte Angehörige der Fauna des Glaukonitkalkes auftauchen.

Uebersicht der Fauna des Horizontes $B_1\beta$. *Triarthrus Angelini* Linnarss. (Taf. I, Fig. 1, russ. Text, S. 6). Diese Form erscheint vor der Hand als erster und einziger Repraesentant der Gruppe der Oleniden in Russland, die bisher im Ostbalticum gänzlich unbekannt gewesen ist.

Megalaspis Leuchtenbergi n. sp. (Taf. I, Fig. 2, 2*a*, russ. Text, S. 7). Die Glabella ist von eiförmiger Gestalt und in der Höhe der Augen seitlich ein wenig zusammengedrückt. Ihre gewölbte Partie reicht nicht bis zum Vereinigungspunkte der Zweige der Gesichtsnaht, sondern ist davon durch eine Fläche getrennt. An den Seiten der Glabella sind undeutliche Randfurchen bemerkbar, die die Wangenerhöhungen begrenzen. Die Nackenfurche fehlt. Die Augen sind flach. Am nächsten steht unsere Form der *Megalaspis planilimbata* Ang., namentlich deren Abbildungen in der Abhandlung Wimans über den Shumardiaschiefer in Nerike [1]).

Megalaspis Pogrebowi n. sp. (Taf. I, Fig. 3, r. T., S. 8). Der Schwanzschild ist von dreieckigen Umriss, stark gewölbt und von einem concaven Limbus umsäumt. Die Rhachis erstreckt sich nur bis zum Limbus und ist recht schwach entwickelt, wobei die Segmente sich nur an ihrer vorderen Partie unterscheiden lassen. An den Seitenlappen ist die Segmentirung noch unbestimmter ausgeprägt: deutlich erkennbar ist nur das erste Segment.

Megalaspides Schmidti n. sp. (Taf. I, Fig. 4, r. T., S. 8). Der Schwanzschild ist von parabolischer Form mit schwach ausgebildeter Rhachis. Diese nimmt ungefähr drei

[1]) C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Ark. f. Zoologi utg. af K. Svenska Vet. Akad. i Stockh., Bd. 2, № 11, taf. II, fig. 6, 7 u. 9.

Viertel seiner Länge ein, reicht nicht bis zum Hinterrande des Schildes und bildet an ihrem Ende eine kleine Erhöhung. An Stelle der Segmente erblickt man darauf scharfe Querwülstchen, die auf beiden Seiten der Rhachis symmetrisch vertheilt und durch seichte, breite Furchen von einander getrennt sind. Auf den Seitenlappen entsprechen diesen Furchen leicht ausgeprägte Linien. In ihrem Umriss, in der Gestaltung der Seitenfacetten und in der eigenthümlichen Segmentirung nähert sich diese Species am meisten dem *Megalaspides dalecarlicus* Holm aus dem Phyllograptusschiefer von Dalekarlien.

Ptychopyge (?) *Inostranzewi* n. sp. (Taf. I, Fig. 5, r. T., S. 9). Der Schwanzschild ist von halbrundem Umriss und hat eine schwach entwickelte Rhachis. Diese wird nach hinten zu rasch schmäler und geht in eine Erhöhung aus. Dieser gegenüber zeigt der Hinterrand eine leichte Ausbuchtung. Weder die Rhachis, noch die Seitenlappen zeigen irgendwelche Spuren einer Segmentirung.

Megalaspis (?) sp. (Taf. I, Fig. 6, r. T., S. 9). Gewölbtes Pygidium von parabolischer Form. Die Oberfläche ist stark abgerieben, so dass es ganz glatt erscheint, ohne Rippen und ohne Rhachis.

Orthis recta Pander (Taf. I, Fig. 7, 7*a*—*d*, 8, 9, r. T., S. 10). Schale von rundlich fünfeckigem Umriss, häufig ungleichseitig. Beide Klappen sind gewölbt und von nahezu gleicher Grösse. Ihre Oberfläche ist mit einfachen glatten Rippen, etwa 20 an der Zahl, bedeckt. Die Ventralklappe hat einen Sinus und die dorsale einen Sattel, doch ist Beides schwach entwickelt und meist nur am gezähnten Stirnrande bemerkbar. Die kurze Schlosslinie (etwa ein Drittel der Querdurchmessers der Schale) setzt sich nach den Seiten hin bisweilen in ohrenförmige Auswüchse fort. Am Wirbel der Ventralklappe schimmern bisweilen durch die Schale zwei kurze, dunkle, durch einen Bogen verbundene, Linien durch, an dem gegenüberliegenden eine dunkle Linie, die etwa über $^1/_3$ der Schalenlänge verläuft.

Das von mir herauspareparirte Innere der dorsalen Klappe erinnert an *Orthis Carausii* Salt. [1]) aus den Tremadoc Ablagerungen Englands. In der Tiefe der Deltidialspalte erblickt man deutlich einen Schlossfortsatz, der die Gestalt eines kurzen, nicht ganz bis zum Wirbel reichenden Wülstchens hat. Die Deltidialspalte wird an den Seiten von Cruralfortsätzen begrenzt, die unter einem spitzen Winkel divergiren und etwas nach oben hervorragen. Unterhalb gehen davon die Schlossplatten aus, die sich in der Tiefe der Deltidialspalte zu einem Septum verbinden, das bis zur Mitte der

[1]) Davidson. A Monogr. of the Brit. foss. Brachiopoda, vol. III, p 229, pl. XXXII, fig. 1—7. vol. V, p. 182, pl. XIV, fig. 21—27.

Schale verläuft und die Muskeleindrücke von einander trennt. Diese sind von länglicher Form und in einer Zahl von zwei Paaren dicht an den Seiten des Septums angeordnet.

Unsere Form kommt allem Anscheine nach auch in Schweden vor. So scheint mir die von C. Wiman in seiner Abhandlung: Studien über das Nordbaltische Silur (Bull. Geol. Inst. Upsala, vol. VI, p. 63, pl. III, fig. 13—15) beschriebene, aus dem Obolussandstein stammende *Orthis* sp. mit der unsrigen identisch zu sein.

Orthis striata Pand. (Taf. I, Fig. 10, 10*a*—*d*, r. T., S. 12). Eine der vorhergehenden überaus nahe stehende Form. Ihre Schale ist von geringeren Dimensionen und stärker gewölbt, als *O. recta* und hat stets an den Seiten der Schlosslinie obrenartige Fortsätze. Die Rippen, deren Zahl hinter der der vorhergehenden Art zurückbleibt, sind schärfer und höher. Sie werden zuweilen von Nebenrippen begleitet, die meist an der lateralen Oberfläche der Hauptrippen auftauchen und dann allmählich zum Stirnrande hin dicker werden, ohne jedoch auch hier die Stärke der Hauptrippen zu erreichen. Die Stirnrand ist deutlich gezähnt, wobei die Zacken schärfer und die Kerben tiefer sind, als bei der vorhergehenden Art.

Orthis transversa Pand. (Taf. I, Fig. 11, r. T., S. 12). Schale von halbovalem Umriss, deren Länge und Breite annäherend gleich ist. Die Ventralklappe ist gewölbt, die Dorsalklappe ist fast flach und hat einen kleinen Sinus, der allmählich nach vorn hin an Grösse zunimmt. Die Oberfläche ist mit ziemlich scharfen Rippen überzogen, deren Zahl in Folge des Auftauchens neuer in den Zwischenräumen der ursprünglichen nach dem Stirnrande hin wächst. In der Mitte der Schale schwankt ihre Zahl zwischen 25 und 30. Zu beiden Seiten der Deltidialspalte sitzen an der Ventralschale kleine Zähne, von denen unten kurze Zahnleisten ausgehen, die mit dem Schalenboden verwachsen. Sieht man das Innere der Ventralschale von oben an, so werden die Zahnleisten durch den Wirbel verdeckt.

Orthis transversa var. *latestriata* n. var. (Taf. I, Fig. 12, 12*a*, r. T., S. 13). Eine der vorhergehenden sehr nahe verwandte Form, die sich von jener nur durch die geringere Zahl von Rippen (ca. 20) unterscheidet, die überdies runder und breiter sind.

Orthis incurvata n. sp. (Taf. I, Fig. 13, 13*a*—*b*, r. T., S. 13). Schale von abgerundet fünfeckigem Umriss. Die Ventralklappe ist hoch gewölbt und hat einen starkgekrümmten Wirbel. Die Dorsalklappe ist flach, wird aber in Folge der Erweiterung des Sinus nach den Rändern hin etwas concav. Längs der Schlosslinie berühren beide Schalen einander so innig, dass die Area nicht sichtbar ist. Die Oberfläche ist mit ziemlich scharfen Rippen bedeckt, deren Zahl in Folge des Auftretens neuer an den Seiten-

flächen der primären zunimmt. Am Orte der stärksten Krümmung der Schale beläuft sich die Rippenzahl auf etwa 20.

Orthis Christianiae Kjerulf (Taf. I, Fig. 14, 14*a*, 15, 16, r. T., S. 13). Schale von quer ovaler Gestalt, beide Klappen gewölbt, wobei die Dorsalklappe einen Sinus hat, dem ein Sattel der Ventralklappe entspricht. Die Oberfläche ist mit zahlreichen Rippen oder Falten überzogen, als deren unterscheidende Eigenthümlichkeit ihre ungleichmässige Höhe erscheint, die davon herrührt, dass die secundären Rippen, die zwischen den primären auftauchen, ihnen bald an Breite gleichkommen, ohne jedoch ihre Höhe ganz zu erreichen. Zuweilen treten an der Schale 4—6—8 Rippen hervor, die vom Wirbel bis zum Stirnrande ihren hohen Kamm bewahren. Die Dimensionen der Schale sind sehr ungleich. Eins der kleinen Exemplare meiner Collection (doch nicht von den allerkleinsten) hat eine Länge von 8 mm. und eine Breite von 10 mm, während das grösste von allen einen Längendurchmesser von 14 mm. bei einer Breite von 19 mm. besitzt.

Im Inneren der Ventralklappe werden die Zähne durch Zahnleisten unterstützt. Als Fortsetzungen der Zahnleisten erscheinen zwei niedrige Septa, die sich bald vereinigen. Vom Vereinigungspunkte der Septa geht nach hinten zum Wirbel ein wenig bemerkbares Wülstchen aus, das die Muskeleindrücke getrennt zu haben scheint.

Im Inneren der Dorsalklappe erblicken wir in der Mitte der Deltidialspalte einen kleinen Schlossfortsatz. Die Zahngrübchen werden an der innern Seite von Schlossplatten begrenzt, die unter einem stumpfen Winkel divergiren und in Gestalt kurzer Crura hervorragen. Im Innern der Schale verläuft eine Längserhöhung, die dem Sinus der andern Klappe entspricht, sowie divergirende Falten und Furchen, die mit den Rippen der Aussenseite correspondiren.

Die hier besprochene Form steht, wie es schon Brögger betont hat, der *Orthis lenticularis* am nächsten.

Orthis tetragona Pand. (Taf. II, Fig. 10, 10*a*—*b*, 11, 12, r. T., S. 14). Querovale Formen, deren Maximaldimension mit dem Schlossrande zusammenfällt. Die Ventralklappe ist stark gewölbt, die Dorsalklappe flach mit schwachem Sinus. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen Rippen überzogen, deren Zahl durch das Hinzukommen neuer an den Seitenflächen der früheren beständig wächst. Abgesehen davon erblickt man concentrische Falten, die sich am Stirnrande überaus dicht an einander drängen, so dass die Schale hier ein schuppiges Aussehen erlangt. In Folge dieses Hervortretens der concentrischen Zuwachslinien erhält selbst die Dorsalklappe längs des Stirnrandes eine Wölbung.

Im Innern der Ventralklappe ragen zu beiden Seiten der Deltidialspalte kleine Zähne hervor, die an ihrer nach innen gerichteten Seite je eine kleine Furche haben

und durch Zahnleisten unterstützt werden. Diese wenden sich nach unten, verschmelzen alsbald mit der Schale, indem sie sich in niedrige Septa verwandeln, und verbinden sich dann zu einem Septum, dass beinahe bis in die Mitte der Schale fortläuft.

Orthis tetragona var. *lata* Pand. (Taf. II, Fig. 13, 13*a*, 14, 14*a*, r. T., S. 15). *Orthis tetragona* ist in ihren Merkmalen sehr variabel und erzeugt eine Menge Varietäten. Die von Pander unter der Benennung *Productus latus* beschriebene Species stellt eine von diesen dar. Sie steht dem Typus sehr nahe, erscheint aber in transversaler Richtung etwas mehr gestreckt und besitzt eine dünnere Schale. Die Ventralklappe ist weniger gewölbt, als bei der Urform, während die Dorsalklappe, die Anfangs flach ist und einen sehr scharfen Sinus hat, nach dem Stirnrande hin concav wird, also eine Ausbiegung in entgegengesetzter Richtung erfährt, als die Grundform (vergl. Fig. 14*a* und 10*b*). Hervorgerufen wird diese Biegung, wie auch dort, durch die schuppenartige Entwickelung der concentrischen Zuwachsstreifen.

Orthis tetragona und ihre var. *lata*, sowie auch die folgende Form, *O. abscissa* und viele Angehörige des Genus *Plectella* gehören nicht nur dem Horizonte $B_1\beta$ an, sondern gehen auch in den nächsten Horizont über.

Orthis abscissa Pand. (Taf. I, Fig. 17, 17*a*—*b*, 18, 18*a*—*b*, 19, 19*a*, 20, 20*a*, r. T., S. 16). Zu dieser Species rechne ich eine Reihe von Formen, die einander scheinbar wenig gleichen, in der That aber Variationen einer Art sind, die überdies in ihrem inneren Bau und in der äusseren Verzierung der Schale der soeben besprochenen *Orthis tetragona* und ihrer var. *lata* nahe stehen.

Bei der Grundform hat die Schale einen querovalen Umriss. Die Ventralklappe ist gewölbt, die Dorsalklappe, Anfangs flach und mit einem Sinus ausgestattet, wird zum Stirnrande hin concav. Die Rippen sind gröber, als bei *O. tetragona*, vermehren sich aber auf dem nämlichen Wege. Die concentrischen Zuwachsstreifen sind besonders dicht beim Stirnrande und verleihen der Vorderhälfte der Schale ein schuppiges Aussehen. Dem allerersten oder dem hintersten Zuwachsstreifen kommt bei dieser Species eine sehr wichtige Rolle zu, denn davon, wie nahe er dem Wirbel liegt, hängt ihr ganzer äusserer Habitus ab: sobald an der Schale der erste Zuwachsstreif auftaucht, hält der Schlossrand im Wachsthum inne, die Schale wächst nur noch an den Seiten und erhält andre Umrisse.

Bei der Varietät, die dem Typus am nächsten kommt (s. Fig. 18, 18*a*—*b*), liegt der erste Zuwachsstreif fast in der Mitte der Schale. Ihre grösste Breite hat sie noch immer längs des Schlossrandes und ihre Verschiedenheit von der Grundform beruht nur darauf, dass die Schale etwas stärker gewölbt ist.

Bei der nächsten Varietät (vgl. Fig. 19, 19*a*) verläuft der erste Zuwachsstreif im hinteren Drittel der Schale. Dem entsprechend hat sie ihre grösste Breite nicht mehr

längs der Schlosslinie, sondern etwas weiter vorn. Dank diesem Umstande hat sie eine trapezoidale Form erlangt, die Dorsalklappe ist noch concaver geworden und die Ventralklappe hat sie zu umfassen begonnen.

Noch früher ist der Stillstand im Wachsthum des Schlossrandes bei der letzten Varietät (vgl. Fig. 20, 20*a*) eingetreten, die in Folge dessen eine fünfeckige Gestalt erhalten hat. Ihre Ventralklappe ist noch stärker gewölbt und umfasst die Dorsalklappe noch mehr.

Die beschriebene Abhängigkeit der Form der Schale vom Auftreten des ersten Zuwachsstreifens verdient es wohl, beim Studium der Orthiden besonders beachtet zu werden, denn, soviel ich bemerkt habe, sind dadurch nicht selten zahlreiche, manchmal kaum unterscheidbare Schwankungen in den äusseren Merkmalen bedingt.

Orthis Bocki n. sp. (Taf. I, Fig. 22, 22*a*—*b*, r. T., S. 17). Schale von halbhexagonalen Umriss, leicht convex-concav, mit schwacher knieförmiger Knickung beim Stirnrande. Die Schalenoberfläche ist mit rundlichen Rippen oder richtiger Falten bedeckt, deren Zwischenräume bedeutend breiter sind, als die Falten selbst, und in vielen von ihnen entstehen in der Nähe des Stirnrandes secundäre Falten.

Orthis parvula n. sp. (r. T., S. 18). Winzige Formen die den Uebergang zwischen *O. Christianiae* und *O. parva* darstellen.

Porambonites Bröggeri n. sp. (Taf. II, Fig. 3, 4, 5, 6, 6*a*, 7, 8, 9, r. T., S. 18). Der äussere Habitus der hierher gehörigen Formen variirt ziemlich beträchtlich. Die kleineren Exemplare (augenscheinlich jugendlichere) haben einen beinahe fünfeckigen Umriss, gleichmässig aufgetriebene Schalen und einen nur leicht angedeuteten Sinus, Länge und Breite sind fast gleich. Die grösseren Formen dagegen erscheinen mehr in die Breite, als in die Länge gedehnt und erlangen dadurch einen rhombischen Umriss. Die Ventralklappe behält ihren früheren leicht gewölbten Charakter bei, doch mit dem Unterschiede, dass hier der Sinus weit kräftiger ausgeprägt ist und einen nach der Seite der Dorsalklappe hin ausgebogenen Vorsprung bildet. Dafür wird die Dorsalschale stark convex und erhält einen Ausschnitt längs des Stirnrandes, in den der Vorsprung der Ventralklappe eingreift. Die annähernd gleichen Wirbel beider Schalen krümmen sich scharf nach dem Schlossrande hin und kommen meistentheils sehr nahe zusammen. Zuweilen bleibt übrigens zwischen ihnen ein Zwischenraum übrig und dann kann man unter jedem Schnabel einen breiten Spalt erblicken. Längs der Schlosslinie ziehen sich auf beiden Klappen Falten hin, die eine mit Horizontalstreifen überzogene längliche Area begrenzen. Die Schalenoberfläche ist mit feinen Rippchen bedeckt, die sich dichotom gabeln. In den Vertiefungen dazwischen, die annähernd zwei bis drei Mal schmäler sind, als die Rippen selbst, lassen sich Querfältchen beobachten, die ihnen ein gitter-

artiges Aussehen verleihen. Ausser den Längsrippchen sind concentrische Zuwachsstreifen bemerkbar. Beide Schalen sind ziemlich dickwandig, ungeachtet dessen aber sind fast alle aufgefundenen Exemplare zerquetscht oder getrümmert.

Im Inneren der Ventralklappe erheben sich zu beiden Seiten der dreieckigen Deltidialspalte mächtige Zahnfortsätze, die annähernd unter einem Winkel von 90° divergiren. An der Aussenseite werden sie von tiefen Grübchen begrenzt, in die die Schlossfortsätze der gegenüberliegenden Schale eingegriffen haben, und unten von kräftigen Zahnplatten unterstützt, die fast parallel nach dem Stirnrande gerichtet sind und etwa in der Mitte der Schale in eine Verdickung der Schalenbodens übergehen. Kurz vor ihrem Ende lässt sich zwischen ihnen zuweilen eine löffelförmige Vertiefung beobachten, die offenbar als Anheftungsstelle der Muskeln gedient hat. In wie weiten Grenzen der innere Bau der Ventralschale variirt, machen die Abbildungen Taf. II, Fig. 8 und 9 anschaulich, die zwei verschiedene, freilich auch in etwas verschiedener Stellung betrachtete, Exemplare darstellen.

Im Inneren der Dorsalklappe erblicken wir zu beiden Seiten der Deltidialspalte die annähernd unter einem rechten Winkel divergirenden Schlossplatten, von zwei Septen unterstützt, die allmählich niedriger werden und nicht einmal die Mitte der Schale erreichen. Dicht unterhalb des Wirbels liegen an der Innenseite der Septa Vertiefungen, die zur Anheftung der Schlossmuskeln gedient haben (vgl. Fig. 7).

Unsere Art steht am nächsten dem *Porambonites reticulatus* Pand.

Plectella n. gen. (r. T., S. 20). Die diesem Genus angehörenden Formen haben eine convex-concave, häufig knieförmig geknickte Schale von halbrundem oder halbovalem Umriss. Die Ventralklappe ist gewölbt, die dorsale concav, wobei vor dem Wirbel der letzteren stets eine kleine Vertiefung liegt. Die Krümmung der convexen Ventralschale schwankt in weiteren Grenzen, als die der concaven Dorsalklappe, so dass bei stärker gewölbten Formen beide Schalen mit einander nicht in so inniger Berührung stehen, wie bei den weniger gewölbten. Der Winkel zwischen den beiden Areæ ist sehr verschieden, stumpf bei schwach gekrümmten bis spitz bei stark gewölbten Formen. In der Mitte der Area der Ventralklappe sieht man eine dreieckige Oeffnung, an deren Scheitel häufig ein gewölbtes Deltidium sitzt. An der gegenüberliegenden Schale ist die Spalte mit einem gewölbten Chilidium bedeckt, das an den Schlossfortsatz angewachsen ist. Nicht selten ist das Chilidium zerspalten und dann ragt der Schlossfortsatz in Form einer dreizackigen Erhöhung hervor.

Die Oberfläche der Schale ist mit Rippen überzogen, deren weite Zwischenräume mit einer Art von Chagrin überzogen sind. Sieht man jedoch näher zu, so erkennt man, dass die Höckerchen, die den Eindruck der chagrinartigen Sculptur hervorrufen, länglich sind und reihenweise in Strahlen angeordnet, deren Zahl zwischen 3 und 8 schwankt. Wenn der Raum zwischen den Rippen sich erweitert, verwandelt sich eine der mittleren

Reihen von Chagrinkörnchen in ein Rippchen. Auf der Hauptkrümmung der Schale, wo in Folge der starken Knickung die Zwischenräume zwischen den primären Rippen bedeutend breiter werden, lässt sich ein massenhaftes Auftauchen neuer Rippchen in den Intercostalräumen beobachten. Nach dem Stirnrande hin drängen sich die Rippen wieder stark zusammen

Als charakteristische Eigenthümlichkeit im inneren Bau dieses Genus erscheint die Existenz einer Vertiefung im Innern beider Schalen, die sich häufig bis über die Mitte der Schale hinzieht. Alle Erhebungen und Eindrücke, die sich an der Innenseite beider Schalen beobachten lassen, concentriren sich innerhalb dieser Vertiefungen, die ich als „Visceralvertiefungen" bezeichnen werde.

Im Inneren der Ventralklappe (vgl. Taf. II, Fig. 23) sind die Dimensionen der „Visceralvertiefung" sehr verschieden Bei den flacheren Formen zieht sie sich näher an den Stirnrand heran, als bei den stärker gewölbten, wo sie häufig nicht einmal bis zur Mitte der Schale reicht. Zu beiden Seiten der Deltidialspalte sitzen kleine Zähne, die sich kaum von der Area abheben. Unten werden sie von Zahnplatten unterstützt, die sich in Gestalt zweier niedriger, schwach divergirender Septa bis zum Ende der Visceralvertiefung fortsetzen. Zwischen diesen erhebt sich eine längliche, ziemlich breite Erhöhung, die die Gestalt einer Zunge hat und sich bis zu ihren Grenzen hinzieht. In der Höhe der Zähne wird sie durch Quersepta mit den Zahnplatten verbunden und auf diese Weise enstehen innerhalb der Visceralvertiefung fünf getrennte Vertiefungen. Eine von diesen liegt unterhalb der Deltidialöffnung und hat trapezoidale Form, zwei befinden sich zu beiden Seiten der medianen Erhöhung (der Zunge) und werden an der Seite von den die Fortsetzung der Zahnleisten bildenden Septen begrenzt und zwei weitere endlich an der Aussenseite dieser Septa [1]).

An der Innenseite der Dorsalklappe erblicken wir eine ebensolche Visceralvertiefung (vgl. Taf. II, Fig. 22), wie an der Ventralklappe, und diese ist an den Seiten von einer Erhöhung umsäumt, längs der die Schale eine knieartige Knickung erfährt. Die Area ist nicht zu sehen, da sie nach aussen gekehrt ist. Der Schlossfortsatz aber, der in ihrer Mitte sitzt, geht zum Theil auch auf die Innenseite über. Auch die Ränder des Chilidiums setzen sich auf die innere Seite der Schale fort und bilden zahnartige Wülstchen. An deren Aussenseite befinden sich kleine Grübchen, an deren Rändern sich die Cruralfortsätze erheben. Neben diesen liegen nach aussen hin tiefere Grübchen zur Aufnahme der Zähne der gegenüberliegenden Schale. Innerhalb der Visceralvertiefung lässt sich ein unpaariges Längswülstchen beobachten, das häufig in der Nähe des Schlossrandes überaus schwach ausgeprägt ist, und zwei Paare von Seitenwülstchen. Zu beiden Seiten des medianen Wülstchens bemerkt man in der hinteren Partie der

[1]) Es ist sehr möglich, dass die zu beiden Seiten der Zunge liegenden Grübchen den Adductores, den Diductores oder Divaricatores anteriores und den Stielmuskeln als Anheftungsstelle gedient haben, das beim Wirbel befindliche aber den Diductores oder Divaricatores posteriores.

Visceralvertiefung zwei Paar kleiner Muskeleindrücke, die allem Anscheine nach den Schliessmuskeln angehört haben. Sowohl die Wülstchen, als auch die Muskeleindrücke sind häufig sehr schwach ausgebildet und meistentheils ist nur der Abdruck des hinteren Paares und das sie trennende mediane Wülstchen zu sehen, während die lateralen mit einander verschmelzen und eine Gesamterhebung bilden.

Indem ich meiner neuen Gattung die Benennung *Plectella* beilege, will ich damit andeuten, dass die von mir studirten Formen sich den von Pander unter dem Namen *Plectambonites* beschriebenen nähern, von denen eine, *Plectambonites uncinata* Pand., als typischer Vertreter des Genus *Plectella* zu gelten hat. Die Gattungsbezeichnung *Plectambonites* beizubehalten habe ich nicht für möglich gehalten, denn erstens sind schon von Pander unter dieser Benennung sehr verschiedenartige Formen beschriebeu worden und zweitens hat dieser Gattungsname in der ausländischen Litteratur so viel verschiedene Deutungen erfahren, dass das Genus selbst jeden Sinn eingebüsst hat. Unter der besprochenen Benennung fasste Pander alle ihm bekannten aus den silurischen Stufen *B* und *C* in der Umgegend von St. Petersburg stammenden convex-concaven Brachiopodenschalen aus der Gruppe der Strophomeniden zusammen. Wie mannigfaltig der Charakter der auf diese Weise vereinigten Formen ist, geht aus Panders eignen Tabellen hervor (vgl. z. B. *Pl. imbrex*, *Pl. ovata*, *Pl. oblonga*, *Pl. uncinata*). Verneuil und Eichwald, die sich wieder mit den untersilurischen Strophomeniden Russlands befassten, nahmen die Pandersche Gattung nicht an, sondern theilten die von Pander aufgestellten Arten entweder dem Genus *Leptaena* oder *Strophomena* zu, wobei sie mehrere Arten unter einer Speciesbenennung vereinigten. Die Anschauungen Eichwalds und Verneuils sind in der russischen und skandinavischen Litteratur in Geltung geblieben und so hat das von Pander für die untersilurischen Brachiopoden Russlands aufgestellte Genus *Plectambonites* aufgehört hier zu figuriren. Ein ganz anderes Schicksal ist der besprochenen Gattung jenseits der Grenzen Russlands beschieden gewesen. Da einige von den Panderschen Plectamboniten an strahlige Strophomenen aus dem Mittel- und Ober-Silur erinnern und andrerseits unter ihnen auch Formen vom Typus der *Leptaena sericea* vorhanden sind, begann das Genus *Plectambonites* bei sehr vielen Autoren eine Rolle zu spielen und es wurden ihm die verschiedensten Bedeutungen zugeschrieben. So erklärt z. B. Fischer in seinem Manuel de conchyliologie (1887), S. 1283, für den charakteristischen Vertreter der Gattung die obersilurische *Leptaena rhomboidalis*. Andere Gelehrte weisen ihr einige Formen aus dem Mittel-Silur zu, wie *Plectambonites sericea*, *Pl. convexa* u. a. Was die Hand- und Lehrbücher der Palæontologie betrifft, so fehlte darin grösstentheils das in Rede stehende Genus oder es wurde als Synonym von *Leptaena* behandelt (vgl. z. B. Zittel, Grundzüge der Palæontologie). Ebenso wenig wird es vom besten Kenner der silurischen Brachiopoden Davidson anerkannt.

Da begegnen wir in einer der neuesten Arbeiten zur Classification der Brachiopoden,

und zwar in der von Hall und Clarke [1]), aufs Neue dem Versuche, die Gattung *Plectambonites* wiederherzustellen und ihr eine bestimmte Bedeutung beizulegen, doch kann er nur als recht verfehlt bezeichnet werden. Wie ich schon betont habe, ist das Genus rein russischen Ursprungs. Die amerikanischen Gelehrten haben es indess, obschon ihnen Material aus unseren Silur-Ablagerungen zur Verfügung stand, vorgezogen, sich bei der Wiederherstellung der Gattung *Plectambonites* auf Formen zu stützen, die nicht nur in dem Unter-, sondern auch im Obersilur Nord-Amerikas anzutreffen sind. Das von ihnen unter solchen Umständen reconstruirte Genus *Plectambonites* entfernt sich sehr weit von der Bedeutung, die ihm Pander ursprünglich beigelegt hatte. Das ist der Grund, weshalb ich mich, obgleich eine der von uns der Gattung *Plectella* zugewiesenen Arten von Pander unter dem Gattungsnamen *Plectambonites* beschrieben worden ist (*Pl. uncinata*), nicht dazu entschlossen habe, das Genus Panders, das in Amerika schon eine recht bestimmte, von seinen eigenen Wünschen freilich weit entfernte Bedeutung erlangt hat, wieder aufleben zu lassen, sondern eine neue Gattung schaffe, wobei ich durch ihre Benennung selbst (*Plectella*) ihre Verwandtschaft mit dem Panderschen *Plectambonites* andeuten will.

Das von uns beschriebene Genus *Plectella* ist der Unterfamilie der *Raffinesquinae* Schuchert einzugliedern, in der es dem Genus *Leptella* Hall & Clarke (1892) am nächsten steht. Unsere Gattung *Plectella* offenbart mit diesen sowohl in ihrem äusseren Habitus, als auch zum Theil in ihrem inneren Bau Aehnlichkeit und es ist beachtenswerth, dass die amerikanischen Arten (*Leptella sordida* u. *L. decipiens*) [2]) beide bei Point Levis im Kalksteine № 2 gefunden worden sind, der bekanntlich zu den tiefsten Horizonten des Silur-Systems gehört.

Die Vertreter der Gattung *Plectella*, die nur in den alleruntersten Horizonten des Silurs in Russland entdeckt worden sind, und zwar in den Horizonten $B_{I}\beta$ und $B_{II}\alpha$, erscheinen als die ältesten Formen unter den Strophomeniden Russlands. Die höher vorkommenden Strophomeniden gehören nicht unserem Genus an und müssen, wie es scheint, anderen Gattungsgruppen zugetheilt werden. Bei der Mehrzahl von ihnen sind die äusseren Umrisse andere, die Ventralschale ist concav, die Dorsalschale convex und auch die Sculptur der Oberfläche weicht wesentlich von der bei *Plectella* beobachteten ab. Die Aehnlichkeit mit dieser beschränkt sich nur auf den inneren Bau beider Schalen, obgleich hier die Dorsalklappe die ventrale umfasst, und nicht umgekehrt. Besonders frappant ist die Uebereinstimmung im inneren Bau bei einer der ältesten Strophomeniden nächst *Plectella*, bei *Leptaena* (?) *Nefedjewi* Eichwald.

Plectella gracilis n. sp. (Taf. II, Fig. 19, 19*a* – *b*, r. T., S. 24). Eine ganz wenig convexe Art. Beide Klappen sind ungemein dicht aneinander gefügt.

[1]) Hall und Clarke. An introd. to the study of the genera of Palæoz. Brachiopoda, Pt. I, 295. Geol. Survey of the State of New York. Palæontology, Vol. VIII, 1892—1894.

[2]) Billings. Palæoz. Fossils of Canada, Vol. I (1865), p. 73—75, fig. 66 und 67.

Plectella uncinata Pand. (Taf. II, Fig. 17*a*, *b*, 22, 23, r. T., S. 25). Die Schale hat ihre maximale Höhe genau in der Mitte. Die beiden Klappen sind nicht so dicht an einander geschmiegt, wie bei der vorhergehenden Species. Durch das Hervorragen des Wirbels der Ventralklappe ist der Schlossrand nicht geradlinig, sondern er zeigt eine gebrochene Linie.

Plectella semiovata n. sp. (Taf. II, Fig. 18*a*, *b*, r. T., S. 25). Eine convex-concave Schale von halbovalem Umriss und annähernd gleicher Länge und Breite. Die grösste Höhe liegt in der Mitte der Schale oder vielmehr etwas näher dem Stirnrande.

Plectella media n. sp. (Taf. II, Fig. 16*a*, *b*, r. T., S. 26). Schale von trapezoidalem Umriss. Anfangs stehen die Klappen ziemlich weit von einander, allein nach dem Stirnrande hin legt sich die Dorsalklappe, nachdem sie eine knieartige Umbiegung erfahren hat, dicht an die ventrale und dringt gleichsam in diese hinein.

Plectella eminens n. sp. (Taf. II, Fig. 15*a*, *b*, *c*, *d*, r. T., S. 26). Die Schale hat einen rhombischen Umriss. Die Ventralklappe ist stark convex mit kräftig umgebogenem Wirbel. Die Dorsalklappe ist wenig gekrümmt, so dass zwischen beiden ein recht ansehnlicher Zwischenraum bleibt.

Plectella extensa n. sp. (Taf. II, Fig. 20*a*, *b*, r. T., S. 27). Kleine Schale von trapezoidalem Umriss, mehr in transversaler, als in longitudinaler Richtung gestreckt. Die Ecken des Schlossrandes sind zu kleinen Ohren ausgezogen. Die Oberfläche ist mit undichten Rippchen, etwa 12—15 an der Zahl, bedeckt, zwischen denen weite, mit Chagrinkörnchen erfüllte Intervalle liegen. Zuweilen lässt sich eine gewisse Runzelung in der Querrichtung bemerken.

Plectella obtusa n. sp. (Taf. II, Fig. 21*a*, r. T., S. 27). Mir liegt nur eine etwas beschädigte Ventralklappe dieser Species vor. Sie ist stark aufgetrieben und hat eine beinahe kugelförmige Gestalt mit kleinen Ohren an den Enden des Schlosslinie. Die Oberfläche ist abgerieben, immerhin aber kann man die allen Angehörigen des Genus *Plectella* eigne Sculptur erkennen.

Orthoceras atavus Brögg. (Taf. I, Fig. 21, r. T., S. 27). Bruchstück von geringfügigen Dimensionen mit welliger Oberfläche, die mit sehr feinen Querlinien überzogen ist. Der Querschnitt ist elliptisch (Längsdurchmesser 8 mm, Querdurchmesser 6 mm), kein Sipho zu sehen.

Siphonia (?) *cylindrica* Eichw. (Taf. II, Fig. 1; 2, r. T., S. 27). Die hierher gehörigen Versteinerungen haben bald das Aussehen von länglichen glatten Cylindern, bald von kürzeren aufgetriebenen tonnenförmigen Körpern mit einem Canal in der

Mitte. Abgesehen von den erweiterten Oeffnungen dieses Canals erblickt man an der Oberfläche an verschiedenen Stellen cylindrische Vertiefungen, die den Centralcanal nicht erreichen. In den meisten Fällen sind nur ein oder zwei solche blinde Canäle vorhanden, doch kommen auch Formen vor, bei denen ihre Zahl bis auf 10 anwächst. Dann büsst ihr Körper seine regelmässige cylindrische Form ein und zeigt Absätze und Vorsprünge. Die Oberfläche ist rauh, wie mit feinen Poren übersät. Die Schliffe lassen keine Spuren eines inneren Baues zu entdecken.

In der hier beschriebenen Fauna lenkt das Vorwiegen der Brachiopoden besondere Aufmerksamkeit auf sich, was auch für den darüber lagernden Glaukonit- und Vaginatenkalk charakteristisch ist. Die Brachiopoden des Horizontes $B_1\beta$ lassen sich in zwei Gruppen scheiden. Die der ersten Gruppe sind auf diesen Horizont beschränkt, ohne in die höher liegenden Kalksteinschichten überzugehen. Hierher gehören: *Orthis recta*, *O. striata* und *O. Christianiae*, sowie auch *O. Bocki*. Von diesen Formen sind nur zwei in Skandinavien heimisch, *O. Christianiae*, die in Ceratopygeschichten vorkommt, und *O. recta*, die Wiman im Obolussandstein der Umgebung von Gefle gefunden hat [1]). Die zweite Brachiopodengruppe bilden die Formen, die entweder selbst in den höher liegenden Horizont mit *Megalaspis planilimbata* übergehen, oder dort ihnen sehr nahe stehende Mutationen vorfinden. Hierher gehören alle übrigen Brachiopoden des Horizontes $B_1\beta$: *Orthis transversa*, *O. incurvata*, *O. tetragona*, *O. abscissa*, *O. parvula* und *Porambonites Bröggeri* sowie das neue Genus *Plectella*. Im Allgemeinen weist die Brachiopodenfauna unseres Horizontes auf innige Beziehungen zu den ihm aufgelagerten Plattenkalkschichten mit *Megalaspis planilimbata* hin, beherbergt aber auch zu gleicher Zeit Elemente der Fauna des Ceratopygekalkes und des Phyllograptusschiefers [2]).

Den nächsten Platz nach den Brachiopoden nehmen die Trilobiten ein. Von ihnen deutet ein Vertreter der bisher in Russland unbekannten Gruppe der Oleniden *Triarthrus Angelini* unverkennbar auf einen Zusammenhang unseres Horizontes mit den skandinavischen Ceratopygeschichten hin, während alle übrigen Formen, obschon sie zur Familie der Asaphiden gehören (*Megalaspis Leuchtenbergi*, *M. Pogrebowi*, *Megalaspis* sp., *Megal-*

[1]) Wiman. Studien über das Nordbaltische Silurgebiet I, Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. VI, p. 63, pl. III, fig. 13—15.

[2]) Obgleich bisher aus den Ablagerungen Skandinaviens noch keine Brachiopoden beschrieben worden sind, die mit den Formen dieser Gruppe verwandt, geschweige denn identisch wären, will es mir doch scheinen, dass viele von den hierher gehörenden dort in den Schichten mit *Ceratopyge* und in den Kalksteinzwischenschichten des Phyllograptusschiefers vorkommen. Wenigstens finden wir zu wiederholten Malen bei vielen Autoren, dass unter den aus diesen Schichten stammenden Formen auch eine *Orthis* sp., eine *Leptaena* sp., eine *Strophomena* sp. erwähnt wird. Ich bin der Ueberzeugung, dass bei genauerer Untersuchung diese nicht näher specificirten Formen sich als nichts Anderes herausstellen werden, wie als Vertreter der von mir aufgestellten Gattung *Plectella*, vielleicht sogar als Species, die mit den unsrigen identisch sind. Derselben Ansicht huldige ich auch in Betreff der verschiedenen *Orthis* sp. aus der Ceratopygeregion und aus dem Phyllograptusschiefer bei den skandinavischen Gelehrten.

aspides Schmidti, *Ptychopyge Inostrantzewi*), älter sind als *M. planilimbata* und die Formen ihres Horizontes (*Asaphus priscus* n. sp., und *Ptychopyge praecurrens* n. sp. = *Pt. angustifrons* var. n.) und sich denen des Phyllograptusschiefers von Dalekarlien und des Shumardiaschiefers von Nerike (*Megalaspides dalecarlicus* Holm. und *M. neriensis* Wiman) nähern.

Es bleiben noch die beiden Formen *Orthoceras atavus* und *Siphonia cylindrica*. Die erste von ihnen ist von Brögger aus dem Ceratopygekalk Norwegens beschrieben worden, während der zweiten, da sie nur in Russland bekannt ist, keine Bedeutung für die Parallelisation zukommt.

Solches sind die Ergebnisse, die uns das Studium der im neuen Horizonte erbeuteten Fauna liefert. Ein Theil der Formen bringt unsern Horizont mit dem Ceratopygekalk Skandinaviens zusammen, der andere deutet auf einen innigen Zusammenhang mit dem höher liegenden Planilimbatakalk hin, ja man könnte ihn sogar mit diesem vereinigen, allein es stellt sich dem der Umstand in den Weg, dass bei uns die Horizonte mit *M. planilimbata* und *M. limbata* kaum von einander zu trennen sind und dass die Fauna des höheren von ihnen sich schon beträchtlich von der beschriebenen unterscheidet und alle Charakterzüge der Unterstufe B_{II} aufweist. Deshalb halte ich es für richtiger, für den besprochenen Horizont eine selbständige Bezeichnung beizubehalten, indem ich ihn dem Glaukonitsande angliedere.

Wollen wir Analoga zu unserm Horizonte unter den silurischen Ablagerungen Skandinaviens finden, so haben wir uns in erster Linie den Schichten zuzuwenden, die den Orthocerenkalk unmittelbar unterlagern. In ihrer Entwickelung kann man dort zwei Typen unterscheiden. Beim ersten von ihnen, zu dem die Gebilde von Norwegen, Schonen und Westergötland gehören, ruht unmittelbar unter dem Ortocerkalk der sogen. Phyllograptusschiefer oder Undre Graptolitskiffer, worunter der Ceratopygekalk und der Ceratopygeschiefer folgt. Den anderen Typus stellt Öland und Östergötland dar, wo die Ceratopygeschichten unmittelbar den Orthocerenkalk unterlagern und wo der Phyllograptusschiefer fehlt. Die erste Vermuthung, die sich uns hier aufdrängt, ist die, dass der genannte Schiefer nicht einen selbständigen Horizont darstellt, sondern als Ersatz entweder an Stelle der oberen Partie des Ceratopygekalkes oder der unteren Schichten des Orthocerenkalkes getreten ist, eine Annahme, die unter Anderem auch in dem Umstande eine Unterstützung findet, dass an den Orten, wo Phyllograptusschiefer ansteht, in den Fossilienverzeichnissen aus den Kalksteinschichten *M. planilimbata* Ang. fehlt und nur *M. limbata* Sars & Boeck genannt wird [1]). Uberall aber, wo kein Phyllograptusschiefer vorhanden ist, wird *M. planilimbata* für die unteren Orthoceren-

[1]) Nach den Listen zu urtheilen ist *M. planilimbata* in Norwegen und in Schonen nicht vorhanden. Was dagegen Westergötland betrifft, wo gleichfalls Phyllograptuschiefer entwickelt ist, figurirt diese Form in Linnarssons Verzeichnissen mit einem Fragezeichen und in der neuesten Arbeit über den Kinnekulle von Holm fehlt sie gänzlich.

kalkschichten von allen Autoren angeführt, so z. B. in Nerike, in Östergötland, auf Öland und bei uns in Russland. Hieraus ergiebt sich die Folgerung, dass der Phyllograptusschiefer, wenn auch nicht in seinem ganzem Umfange, so doch in seiner oberen Partie die Planilimbata-Zone ersetzt. Indem wir das anerkennen, fragen wir uns, ob denn die untere Hälfte des Schiefers einen selbständigen Horizont bildet oder auch als Ersatz eines Theiles der Ceratopygeschichten zu betrachten ist. Die Antwort auf diese Frage geben uns die Funde im skandinavischem Phyllograptusschiefer in Dalekarlien, bei Berg in Westergötland und in Jemtland. Als charakteristische Form erscheint darin das Genus *Megalaspides*, dessen Vertreter weder im Ceratopygekalk, noch im Planilimbatakalk bekannt sind. Im Hinblicke darauf dürfte es am angemessensten sein anzunehmen, dass der zwischen dem Ceratopygekalk und dem Orthocerenkalk lagernde Phyllograptusschiefer in seiner unteren Partie, wo er nicht die Planilimbatazone ersetzt, einen selbständigen Horizont darstellt. Wir wollen ihn als *Megalaspides*-Horizont bezeichnen. Auf Öland, wo der Phyllograptusschiefer fehlt, liegt unmittelbar unter dem Orthocerenkalke der sog. Grönsand, der im Norden der Insel nur wenige Fossilien birgt (*Obolus* sp., *Orthis* sp., *O. Christianiae*, *Symphysurus breviceps*), nach Süden aber Kalksteinzwischenschichten aufnimmt, die eine recht ansehnliche Fauna beherbergen. Nach den Verzeichnissen von Tullberg und Holm zu urtheilen, haben wir es mit der typischen Fauna des Ceratopygekalkes zu thun, der zahlreiche Genera beigemengt sind, denen in der Folge in den Plattenkalken eine Rolle zu spielen bestimmt ist, wie *Megalaspis*, *Nileus*, *Cheirurus*, *Harpides*. Ferner deuten darin einige Formen, wie z. B. *Agnostus Sidenbladhi*, *Pliomera primigena* auf eine Annäherung an die soeben von uns betrachtete Fauna der Kalk-Zwischenschichten im Phyllograptusschiefer hin. Wir müssen es einräumen, dass hier ungeachtet der geringfügigen Mächtigkeit der Schicht (im Ganzen nur etwa 25—30 cm) sowohl der Ceratopygekalk, als auch die Kalksteinfacies des Phyllograptuschiefers, oder, wie wir sie bezeichnet haben, der *Megalaspides*-Horizont repraesentirt ist.

Ein weit vollkommneres Analogon zur Fauna der Kalksteinzwischenschichten des Phyllograptusschiefers bietet der grüne Schiefer mit Trilobiten dar, der in Nerike den Planilimbatakalk unterlagert. Seine jüngst von Wiman [1]) beschriebene Fauna umfasst einerseits Vertreter solcher Gattungen, die in den Ceratopygeschichten vorkommen, wie *Apatocephalus pecten*, *Shumardia nericiensis* und *Orometopus* sp., andrerseits Formen, die sie mit dem darüber lagernden Planilimbatakalk in Verbindung setzen. Wiman rechnet die Shumardiaschiefer erst zur Planilimbatazone, während er meines Erachtens für etwas älter zu erklären ist. Der gemischte Charakter der Fauna, noch mehr aber das Vorkommen solcher Formen, wie *Megalaspides nericiensis* veranlassen uns, ihn als den *Megalaspides*-Horizont anzusprechen.

[1]) C. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. Arkiv för Zoologi utg. af Sv. Vet Akad. i Stockh. 1905. II. № 11. S. 1—20. Taf. I—II.

Aehnlich, wie die soeben besprochenen Ablagerungen, zeichnet sich auch unser Horizont $B_1\beta$ durch den gemischten Charakter seiner Fauna aus, in der Formen aus dem Ceratopygekalk mit Gattungen combinirt sind, die ihre Entwickelung in den höher liegenden Plattenkalken erlangen. Ebenso ist darin auch das Genus *Megalaspides* vertreten. In Anbetracht dessen müssen wir unseren Horizont den soeben beschriebenen Gebilden Skandinaviens beigesellen, und ähnlich wie diese haben wir ihn als *Megalaspides*-Horizont zu bezeichnen. Durch seine Fauna ist er mit den höher liegenden Orthoceratitenkalkschichten innig verknüpft und bildet eigentlich deren erste Zone. Im weiteren Verfolge werde ich nachzuweisen versuchen, dass auch der darunter liegende Horizont mit *Obolus siluricus* zu der selben Zone gerechnet werden muss.

II. Die Unterstufen B_{II} und B_{III}.

Nachdem ich im Jahre 1898 Material für meine Monographie über die russischen *Porambonitidae* zu sammeln angefangen hatte, bin ich bald zu der Ueberzeugung gelangt, dass unsere Etagen B und C in kleinere stratigraphische Einheiten gegliedert werden müssen, als es von Seiten Fr. Schmidts geschehen ist, und dass nur unter dieser Bedingung beim Studium dieselben Methoden Anwendung finden können, wie bei den Stufen von der Kuckersschen aufwärts. Unbestreitbar ist an der Eintheilung Fr. Schmidts nur die Zerlegung der ganzen Serie von Kalksteinen, aus denen der Glint aufgebaut ist, in zwei Stufen, die Orthoceratiten-Stufe (B) und die Echinosphaeriten-Stufe (C_1), allein die weitere Trennung der ersten in zwei Unterstufen, den Glaukonitkalk (B_2) und den Vaginatenkalk (B_3), trifft nur für Estland und die Westpartie des Gouvernements St. Petersburg zu, denn nur dort bildet die untere Linsenschicht, die Fr. Schmidt für den Beginn des Vaginatenkalkes hält, eine scharf markirte Grenze inmitten der Ablagerungen der Stufe B, während weiter östlich im Gouv. St. Petersburg (an der Lawa, am Wolchow, am Sjass) die Fauna des Vaginatenkalkes früher einsetzt, und zwar gleichzeitig mit *Asaphus expansus*, dessen Fundschicht Fr. Schmidt zum Glaukonitkalk (B_2b) zählt. Somit können schon die Abtheilungen B_2 und B_3 in der Gestalt, wie sie von dem genannten Gelehrten angeführt werden, nicht als stratigraphische Einheiten gelten. In noch erhöhtem Maasse betrifft das solche Unterabtheilungen, wie C_1a, C_1b, B_3a, B_3b und B_2a und B_2b. Die beiden ersten von diesen laboriren vor allen Dingen daran, dass sie sich weder palæontologisch, noch stratigraphisch charakterisiren lassen, und überdies reichen zwei Unterabtheilungen für unsern Echinosphæritenkalk schwerlich aus, in dem man meines Erachtens schon jetzt all die Abtheilungen verfolgen kann, die von Moberg für die Insel Öland aufgestellt worden sind (Platyuruskalk, Centauruskalk, Strombolituitkalk) Was die beiden letzten Abtheilungen B_2a und B_2b angeht, beruhen sie, wie ich soeben erklärt habe, auf einem Missverständnis

und nur die Schichten B_3a und B_3b, die annähernd meinen Horizonten $B_{III}\beta$ und $B_{III}\gamma$ entsprechen, können wirklich als palæontologische Zonen gelten.

Der Mangel einer mehr ins Detail gehenden Gliederung innerhalb der Stufen B und C_1, sowie die Einschliessung der Schichten mit *Asaphus expansus* in den Glaukonitkalk hat sich positiv in allen das Silur von Russlands berührenden palæontologischen Monographien bemerkbar gemacht. In allen erscheint die Gruppirung der diesen beiden Stufen angehörenden Formen am wenigsten gelungen. Die enorme Fülle von Varietäten und Uebergangsformen hat beim Fehlen einer detaillirteren stratigraphischen Gliederung häufig dazu geführt, dass wenig charakteristischen Formen, so zu sagen secundären oder Uebergangsformen die Bedeutung von Grundformen zugeschrieben wurde, sobald sie zufällig von früheren Autoren beschrieben waren oder sich mit solchen Arten identificiren liessen, die von skandinavischen oder deutschen Geologen aus der Taufe gehoben waren, während wiederum andere, die für irgend eine Schicht überaus charakteristisch sind, auf die Stufe blosser Varietäten herabgedrückt wurden. Die erwähnten Mängel in der Gruppirung der den Stufen B und C_1 angehörenden Fossilien haben sogar in der sonst so werthvollen und mustergiltigen Monographie des Akademikers Fr. Schmidt über die ostbaltischen Trilobiten ihre Spuren hinterlassen. Um es nicht bei blossen Worten bewenden zu lassen, verweise ich auf die letzte Lieferungen dieser Monographie, die die Asaphiden behandelt. Hier wird beinahe bei jeder Species aus den Stufen B und C_1 noch eine Varietät, nicht selten aber auch deren zwei beschrieben, wobei wir in den meisten Fällen jegliche Angaben darüber absolut vermissen, ob sie gleichzeitig mit der Grundform auftreten, oder ob die eine der anderen vorangeht oder sie ablöst. Solche sind *Asaphus cornutus* Pand. und var. *Holmi* F. S., *A. laevissimus* F. S. und var. *laticauda* F. S., *A. latus* F. S. und var. *Plautini* F. S., *A. Eichwaldi* F. S. und var. *Knyrkoi* F. S. u. a. In anderen Fällen erscheinen die als Varietäten beschriebenen Formen früher, als die Grundform, d. h. hier geht die Varietät der Species voran (so *Asaphus raniceps* var. *Lamanskii* F. S, *Ptychopyge tecticaudata* var. *praecurrens* F. S.). Manche Formen endlich, die als Varietäten beschrieben werden, nähern sich eher einer fremden Species, als der eignen (so z. B. *Ptychopyge cincta* var. *Bröggeri* F. S., die der *Pt. angustifrons* nahe steht, *Asaphus pachyophthalmus* var. *major* F. S., die eher der Gruppe *A. raniceps* angehört). Alle Verwechslungen solcher Art, die überdies einer sonst so vorzüglichen Monographie entnommen sind, thun es uns aufs Anschaulichste dar, dass der Suite, aus der jene Formen stammen, noch nicht die unentbehrliche Gliederung in Horizonte zu Theil geworden ist, mit deren Hilfe es möglich wäre, die verticale Verbreitung einer jeden Form abzugrenzen.

Die Flusssufer des Wolchow bieten, wie im Allgemeinen die ganze Osthälfte des Gouvernements St. Petersburg eine für stratigraphische und palæontologische Untersuchungen ungewöhnlich günstige Combination von Verhältnissen dar. Die silurische Kalkstein-Suite ist hier aus mergeligen Kalken aufgebaut und wird quer über ihre Streichungsrichtung vom

Flusse durchschnitten. Da hierbei der höchste industrielle Werth gerade den tiefsten Schichten des Plattenkalkes, den sogenannten „Dikarí", zukommt und, um diese zu gewinnen, die ihnen aufgelagerten zuvor abgetragen werden müssen, so sind die Ufer des Wolchow dicht mit einer Menge von Steinbrüchen besetzt, die sich ohne Unterbrechung an den Dörfern Obuchowo, Iswos, Gadowo und dem Gute Rokolskaja vorüber hinziehen und vorzügliche künstliche Durchschnitte bis zu 10 Meter Mächtigkeit und darüber blosslegen. Dicht dabei liegen zertrümmerte Schichten und Schutthaufen, die bei der Verwitterung eine Masse schönster Versteinerungen freigeben. Bei Simonkowo, wo die „Dikarí" unter den Wasserspiegel hinabsinken, haben die Steinbrüche ein Ende und auf der ganzen Strecke bis Dubowiki sind ihrer nur noch zwei vorhanden, der eine beim Dorfe Sapolek, der andere bei Bylstschina, und das sind die einzigen Punkte, wo sich die oberen Schichten der Stufe B_{III} beobachten lassen, denn in den dazwischen liegenden Partien sind die Wolchowufer entweder dicht bewachsen oder durch Schuttmassen verhüllt. Die nächsten Steinbrüche flussaufwärts liegen bei den Dörfer Dubowiki und Archangelskoje, doch werden hier schon Schichten der Stufe C_1 ausgebeutet und erst gegen Ausgang des Sommers dringt man bis auf die oberste Partie der Stufe B_{II} in die Tiefe.

Nach diesen orientirenden Auseinandersetzungen gehe ich zur Betrachtung der von mir am Wolchow aufgestellten Horizonte über.

Der Horizont mit Megalaspis planilimbata, Megalaspis limbata und Asaphus priscus ($B_{II}\alpha$).

Dieser Horizont ist aus einer Suite der sogenannten Dikarí aufgebaut, die zu Trottoirsteinen, Treppenstufen, Fundamentbekleidungen u. s. w. verarbeitet werden. Es sind ziemlich dicke Platten von 13 bis 27 cm. Stärke, überaus lebhaft roth, gelb, violet und graugrün gefärbt Die Gesamtmächtigkeit der Dikarí beläuft sich auf 1,65—1,80 Meter, doch gehören ausser ihnen zu diesem Horizonte auch noch die sie unterlagernden grünen mergeligen Schichten, die durch Uebergänge mit dem darunter liegenden Glaukonitsande in innigem Zusammenhange stehen. Eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Dikarí, namentlich ihrer tieferen Lagen, bildet ihre Schichtung. Mit besonderer Deutlichkeit fällt sie an den senkrechten Wänden der Steinbrüche in die Augen: schon aus der Ferne lenken horizontale grüne Streifen, die die ganze Suite der Dikarí durchschneiden, die Aufmerksamkeit auf sich. Es erweist sich, dass diese Streifen die Grenzen einzelner Schichtenfolgen bezeichnen, wobei sich in deren tieferen Partien reichliche Anhäufungen von Glaukonitkörnern finden, deren Menge nach oben hin rasch abnimmt, so dass oben die grüne Färbung durch eine rothe, eine gelbe oder irgend eine andre ersetzt wird. Die nächste Schichtenfolge enthält wiederum in ihrer unteren Partie reichlich Glaukonit und so fort. Dabei sind die Grenzen zwischen den einzelnen Schichtenfolgen sehr ungleichmässig, denn die Oberfläche jeder von ihnen

ist von überaus unregelmässigen taschenförmigen Löchern zernagt, in die die auflagernde Schicht gleichsam Intrusionen bildet. In diesen häufen sich die Glaukonitkörner in grösster Menge an, doch mehr an ihren Wänden, ohne die ganze Vertiefung auszufüllen. Am deutlichsten ist diese Erscheinung in den tieferen Schichten der Dikarí ausgesprochen, namentlich in der sogenannten „rothen" Schicht. Deren Oberfläche ist ganz eben, wie polirt, und mit einer dünnen Schicht von Glaukonitkörnern bedeckt, die ihr eine lebhafte grüne Farbe verleihen. Inmitten dieser ebenen Oberfläche giebt es Vertiefungen, die wie von einem bohrenden Organismus herrührend aussehen. An ihren Wänden sind sie mit Glaukonit ausgekleidet und wie mit einem Pfropfen oder Dorn von dem darüber lagernden Gestein ausgefüllt.

Was die Fauna der Dikarí betrifft, besteht sie aus einer nicht gar grossen Anzahl von Formen, vorwiegend Trilobiten (Megalaspiden) und Brachiopoden. Das Verzeichnis der von mir gefundenen und bestimmten Fossilien ist im russischen Text, S. 53 abgedruckt.

Der Horizont mit Asaphus Bröggeri und Onchometopus Volborthi ($B_{II}\beta$).

Oberhalb der Dikarí folgt eine Suite der sogenannten „Sheltjakí" in einer Mächtigkeit von 1,80 Metern. Sie besteht aus relativ dünnen Schichten weniger compacten Kalksteins, der über und über mit gelben und rothen Flecken oder vielmehr Figuren bedeckt ist. Glaukonitkörner fehlen entweder gänzlich oder sind nur sporadisch anzutreffen. Die hier vorgefundenen Fossilien sind auf S. 54 des russischen Textes verzeichnet.

Der Horizont mit Asaphus lepidurus und Megalaspis gibba ($B_{II}\gamma$).

Oberhalb der „Sheltjakí" begegnen wir grauen Schichten ziemlich compacten Kalksteins, in denen Glaukonit sehr undicht eingesprengt ist und nur hier und da kleine Anhäufungen bildet. Ungeachtet ihrer Compactheit verwittern diese Schichten schnell. Sie führen zusammen mit den darüber ruhenden Mergeln bei den Arbeitern den Namen „Friese". Nur sehr wenige von den Schichten des Horizontes $B_{II}\gamma$ sind so dauerhaft, dass sie zu denselben Zwecken verwendbar wären, wie die Dikarí und manche von den Sheltjakí. Hierher gehören die bei den Arbeiten unter der Bezeichnung „Sliwen" und „Weisses Band" bekannten Schichten, sowie die sogenannte „Weisse Schicht", die eine Mächtigkeit von 1 Meter besitzt. Annähernd in der Mitte der letzteren zieht sich ein schmaler leicht gewellter, violet gefärbter Streif hin, oberhalb dessen eine reichliche Anhäufung sehr feinen Glaukonits liegt. Hier stossen wir zum ersten Male auf *Asaphus expansus* und alle typischen Vertreter einer neuen Fauna, die im Vaginatenkalk so üppig entwickelt ist, und hierher verlege ich auch die Grenze zwischen den Unterstufen B_{II} und B_{III}. Die Mächtigkeit des Horizontes $B_{II}\gamma$ schwankt zwischen 2,40 und 2,70 Metern. Seine

Fauna besteht aus einer Reihe von Formen, die auf S. 55 und 56 des russischen Textes aufgezählt sind.

Der Horizont mit Asaphus expansus und Asaphus Lamanskii ($B_{III}\alpha$).

Dieser Horizont beginnt mit bläulich grünem Kalkstein mit reichlicher Anhäufung überaus feinen, gleichsam pulverisirten Glaukonits, aber schon die darauf folgenden Schichten enthalten keinen solchen mehr, sind stark mergelig und hellgrau gefärbt. Da sie leicht der Verwitterung unterliegen, sind sie nur zum Kalkbrennen und zur Cementfabrication verwendbar. Die Gesammtmächtigkeit des Horizontes beträgt etwa 3 Meter. Ein Verzeichnis der darin enthaltenen Fauna findet sich auf S. 56—58 des russischen Textes.

Der Horizont mit Asaphus raniceps ($B_{III}\beta$).

Der Beginn dieses Horizontes wird durch Flecken und Einschlüsse von Eisenoxyd charakterisirt, die den Schichten eine gelbliche oder röthliche Färbung verleihen. Weiter hin folgt eine oder mehrere dünne Schichten mit kleinen Linsen von braunem Eisenoxyd (Untere Linsenschicht) und höher wieder eine mit rothen und gelben Flecken. Die Mächtigkeit aller farbigen Schichten geht nicht über 1 Meter hinaus, ihnen müssen aber noch alle bis zu der angegliedert werden, worin Orthoceratiten in Fülle aufzutauchen beginnen, d. h. noch ungefähr 2,5 Meter. Somit umfasst der Horizont $B_{III}\beta$ im Ganzen etwa 3,5 Meter.

Die besten Aufschlüsse befinden sich in den Steinbrüchen beim Dorfe Gadowo und beim Gute Rokolskaja, sowie in der unteren Partie eines Steinbruches beim Dorfe Sapolek. Die im Horizonte $B_{III}\beta$ von mir erbeuteten Fossilien finden sich auf S. 58 und 59 des russischen Textes aufgezählt.

Der Horizont mit Asaphus Eichwaldi und Ptychopyge globifrons ($B_{III}\gamma$).

Die compacten, dick geschichteten Kalksteine, aus denen dieser Horizont zusammengesetzt ist, treten in den Steinbrüchen beim Dorfe Sapolek und bei Bylstschina, sowie ganz in der Tiefe des Steinbruches beim Dorfe Archangelskoje zu Tage. Als Abgrenzung gegen die Echinosphæriten-Stufe scheint die Obere Linsenschicht zu fehlen. Die Gesamtmächtigkeit des Horizontes beträgt etwa 6 Meter. Die Formen, aus denen seine Fauna besteht, sind auf S. 60 des russischen Textes verzeichnet.

In der folgenden Tabelle bedeutet:

× — dass die Form durch den ganzen Horizont durchgeht und
u. m. o—dass sie nur im oberen, mittleren oder oberen Theile des Horizontes vorkommt.

Trilobiten.	B_{II} α	B_{II} β	B_{II} γ	B_{III} α	B_{III} β	B_{III} γ
Asaphus priscus n. sp. [1]	×	—	—	—	—	—
„ *Bröggeri* F. S.	—	×	u.	—	—	—
„ *lepidurus* Nieszk.	—	—	×	—	—	—
„ *expansus* Dalm.	—	—	—	×	u.	—
„ *Lamanskii* F. S. [2]	—	—	—	×	—	—
„ *acuminatus* Boeck. [3]	—	—	—	×	—	—
„ *raniceps* Dalm.	—	—	—	o.	×	u.
„ *major* F. S. [4]	—	—	—	—	—	×
„ *Eichwaldi* F. S. var. *expansoides* n. var.	—	—	—	—	o.	×
„ id. var. *lepiduroides* n. var. [5]	—	—	—	—	o.	×
„ *pachyophtalmus* F. S.	—	—	—	—	—	×
Onchometopus Volborthi F. S.	—	×	u.	—	—	—
„ *Schmidti* n. sp. [6]	—	—	×	—	—	—
„ *Stacyi* F. S. [7]	—	—	—	—	—	×
Nileus Armadillo Dalm. var. *depressa* Sars & Boeck.	—	×	×	—	—	—
Niobe laeviceps Dalm.	×	—	—	—	—	—
„ *Lindströmi* F. S.	—	×	—	—	—	—
„ *frontalis* Dalm.	—	—	—	×	×	—
„ *emarginula* Brögg.	—	—	—	×	×	—
Pseudasaphus globifrons Eichw.	—	—	—	—	—	×
„ *tecticaudatus* Steinh. var. *praecurrens* F. S.	—	—	—	—	—	×
Ptychopyge angustifrons Dalm. [8]	×	×	×	×	u. m.	—
„ id. var. *truncata* Nieszk	—	—	×	—	—	—
„ *Wöhrmanni* F. S.	—	—	×	—	—	—
Megalaspis pl. sp. [9]	×	×	×	×	×	×
Illaenus centrotus Dalm.	×	×	×	—	—	—
„ *centrotus* var. (*cum pygidio plano*)	—	—	—	×	—	—
„ *Esmarckii* Schloth.	—	—	—	×	×	×
„ *laticlavius* Eichw.	—	—	—	—	m. o.	×
„ *revaliensis* Holm.	—	—	—	—	—	×
„ *ladogensis* Holm.	—	—	—	×	—	—
Pterygometopus sclerops Dalm.	—	×	×	—	—	—
„ *trigonocephala* F. S.	—	—	—	×	×	?
Cheirurus ornatus Dalm.	—	—	—	—	×	×
„ *ingricus* F. S.	—	—	—	—	×	?
Cyrtometopus clavifrons Dalm.	×	×	×	—	—	—
„ *affinis* Ang.	—	—	—	×	×	×
„ cf. *aries* Leuchtbg.	×	—	×	—	—	—

	B_{II}			B_{III}		
	α	β	γ	α	β	γ
Cyrtometopus gibbus Ang.	—	×	—	—	—	—
„ *tumidus* Ang.	—	—	×	—	—	—
Amphion brevicapitatus n. sp. [10])	—	×	×	—	—	—
„ *Fischeri* Eichw.	—	—	—	×	×	×
Cybele bellatula Dalm.	—	—	—	×	×	—
„ *bellatula* Dalm. var. *genuina* F. S.	—	—	×	—	—	—
Metopias [11]) *celorrhin* Ang.	—	—	—	×	u. m.	—
„ *celorrhin* Ang. var. *coniceps* F. S.	—	—	×	—	—	—
„ *pachyrrhina* Dalm.	—	—	—	×	×	×
„ *pachyrrhina* Dalm. var. *longerostrata* F. S.	—	—	—	×	×	—
„ *verrucosa* Eichw.	—	—	—	—	×	×
Harpes Spasskii Eichw.	—	—	×	—	—	—
Remopleurides nanus Leuchtbg.	×	—	—	—	—	—
Ampyx Linnarssoni F. S.	×	—	—	—	—	—
„ *nasutus* Dalm.	—	—	—	×	u. m.	—
„ *Volborthi* F. S.	—	—	—	×	u. m.	—
Brachiopoden [12]).						
Orthis [13]) *tetragona* Pand.	×	—	—	—	—	—
„ *abscissa* Pand.	×	—	—	—	—	—
„ *obtusa* Pand.	m. o.	×	×	—	—	—
„ *obtusa* Pand. var. *eminens* Vern.	—	—	—	×	u. m.	—
„ *extensa* Pand.	—	—	—	×	×	—
„ *parva* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *parva* var. n.	—	—	—	×	×	—
„ *Schmidti* Wysog.	×	—	—	—	—	—
„ *orthambonites* Vern.	×	—	×	—	—	—
„ *callactis* Dalm.	—	—	—	×	—	—
„ *calligramma* Dalm.	—	—	—	×	×	×
Orthisina [14]) *ingrica* Pahl.	×	×	u.	—	—	—
„ *plana* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *plana* Pand. var. *alta* Pahl.	—	×	u.	—	—	—
„ *plana* var. *excavata* Pahl.	—	—	m. o.	—	—	—
„ *inflexa* Pand.	—	—	—	×	×	×
„ *pyron* Eichw.	—	—	—	—	×	×
„ *trigonula* Eichw.	—	—	—	—	×	u.
„ (*Leptaena*) *ornata* Vern.	—	—	—	—	×	×
„ *radians* Eichw.	—	—	—	×	—	—

	B_{II}			B_{III}		
	α	β	γ	α	β	γ
Orthisina adscendens Pand.	—	—	—	o.	×	×
„ *concava* Pahl.	—	—	—	o.	×	×
Porambonites reticulatus Pand.	—	×	×	—	—	—
„ sp.	×	—	—	—	—	—
„ *altus* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *planus* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *triangularis* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *parvus* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *intercedens* Pand.	—	—	—	×	×	×
Lycophoria nucella Dalm. [15])	—	—	—	×	×	×
Plectella pl. sp.	×	—	—	—	—	—
Leptaena Nefedjewi Eichw.	—	—	—	×	×	×
„ *imbrex* Pand. (non Vern.)	—	—	—	×	×	—
„ *imbrex* Vern. (non Pand.)	—	—	—	×	×	—
Strophomena Jentzschi Gag. [16])	—	—	—	×	×	×
Pseudocrania petropolitana Pand.	—	×	×	—	—	—
„ *scutellata* Huene.	—	—	—	×	×	×
„ *antiquissima* Eichw.	—	—	—	—	—	×
Pseudometoptoma siluricum Eichw.	—	—	—	—	—	×
Philhedra rivulosa Kut.	—	—	—	—	—	×
Siphonotreta verrucosa Eichw.	—	×	×	—	—	—
„ *unguiculata* Eichw.	—	—	—	×	×	—
Lingula longissima Pand.	—	×	×	—	—	—
„ *birugata* Kut.	—	—	—	×	×	×
„ *lata* Pand.	—	—	—	—	—	×
Cystideen und Crinoiden [17]).						
Glyptocystites giganteus Leuchtb.	×	×	—	—	—	—
Asteroblastus sublaevis Jaek.	×	—	—	—	—	—
Mesites Pusyreffskii Hoffm.	—	×	—	—	—	—
Echinoencrinites [18]) *angulosus* Pand.	×	×	—	—	—	—
„ *reticulatus* Pand.	—	—	×	—	—	—
„ *laevigatus* Jaek.	—	—	—	×	—	—
„ *Senckenbergi* H. v. Müll.	—	—	—	×	—	—
„ *Senckenbergi* H. v. Müll. var. *interlaevigata* Jaek.	—	—	—	×	—	—
„ *Senckenbergi* cf.	—	—	—	—	×	—
Asterocrinus (?) *Münsteri* Eichw.	×	—	—	—	—	—
Haplocrinus (?) *monile* Eichw.	×	×	×	—	—	—

	B_{II}			B_{III}		
	α	β	γ	α	β	γ
Pentacrinus (?) *antiquus* Eichw.	—	—	×	—	—	—
Cyathocrinus (?) *exilis* Eichw.	—	×	×	—	—	—
Cheirocrinus [19]).	—	×	×	—	—	—
Bolboporites triangularis Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *triangularis* Pand. var. *uncinata* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ *semiglobosa* Pand.	×	×	×	—	—	—
„ sp. [20])	—	—	—	×	u.	—
Pteropoden.						
Conularia Buchi Eichw.	—	—	×	—	—	—
„ sp.	—	—	—	×	—	—
„ *quadrisulcata* Mill. emend. Leuchtbg.	—	—	—	—	×	—
Hyolithes acutus Eichw.	—	—	—	—	—	×
Cephalopoden [21]).						
Endoceras sp.	×	×	×	—	—	—
Endoceras vaginatum Schloth.	—	—	—	×	×	×
„ *trochleare* His.	—	—	—	×	×	×
„ *duplex* F. S.	—	—	—	?	?	×
„ *commune* Wahlnbg.	—	—	—	?	?	×
Planctoceras falcatum Schloth.	—	—	—	—	—	×
Estonioceras sp. [22])	—	—	—	—	o.	×
„ *imperfectum* Schloth.	—	—	—	—	o.	×
„ *perforatum* Schroed.	—	—	—	—	o.	×
„ *ariense* F. S.	—	—	—	—	o.	×
Cyrtoceras Archiaci Vern.	—	—	—	—	—	×
Gastropoden.						
Sinuites pl. sp.	—	—	—	×	×	×
Rhaphistoma qualteriatum Schl.	—	—	—	×	×	×
Maclurea helix Eichw.	—	—	—	—	o.	×
Salpingostoma locator Eichw.	—	—	—	—	—	×
Corallen.						
Monticulipora petropolitana Pand. [23]).	×	×	×	×	×	×
Dittopora clavaeformis Dyb.	×	×	×	—	—	—
Dianulites annulatus Eichw.	×	×	×	(?)	×	×
Bryozoen.						
Cellepora (?) Pand. [24])	—	×	×	—	—	—

[1]) Die Gesamtform des Kopfschildes, das Fehlen der Nackenfurche und der Seitenfurchen, die perpendiculär abgestutzten Enden der Rumpfrippen und endlich das mit terrassenförmigen Linien dicht überzogene Pygidium mit schwach ausgeprägter Theilung in Segmente und breitem innerem Umschlage,—all diese Merkmale nähern unsere Species dem *A. Bröggeri* F. S., doch sind auch Unterschiede vorhanden. So hat der Kopfschild unserer Art nicht eine runde, sondern eine längliche Form, wobei die Wangen weiter nach hinten gezogen sind und in schärfere Spitzen ausgehen. Die Augen sind kleiner, als bei *A. Bröggeri*, und liegen etwas weiter vom Hinterrande entfernt. Die Zweige der Gesichtsnaht convergiren unter einem spitzeren Winkel wobei die Glabella nicht bis zu ihrem Vereinigungspunkte reicht, so dass vor ihr ein kleiner Limbus zu beobachten ist. Auch der Schwanzschild erscheint etwas länglicher, als bei *A. Bröggeri* F. S. Das erste Auftreten unserer Species fällt in die unteren Schichten des Horizontes $B_{III\alpha}$, die noch Quarzkörner enthalten. Darauf hält sie sich den ganzen Horizont hindurch und wird im nächsten durch den ihr verwandten *A. Bröggeri* ersetzt.

[2]) Diese Form, die ich in grosser Menge am Wolchow gesammelt und Fr. Schmidt übergeben habe, ist von diesem als neue Varietät von *A. raniceps* beschrieben worden, allein, da sie dessen Vorfahre ist, kann sie kaum als Varietät von ihm bezeichnet werden und überdies unterscheidet sie sich recht wesentlich von ihm. Deshalb halte ich sie für eine selbständige Art, die in der Unterstufe B_{III} eine ganze neue Gruppe von Formen inaugurirt (*A. Lamanskii*, *A. acuminatus*, *A. raniceps*, *A. major*). Zusammen mit *A. expansus* charakterisirt *A. Lamanskii* den Horizont $B_{III\alpha}$. Westlich von Wassilkowo kommt sie nicht mehr vor.

[3]) Eine bei uns ebenfalls sehr seltene Art, die bisher nur am Wolchow im Horizonte $B_{III\alpha}$ entdeckt worden ist. Sie vermittelt den Uebergang von *A. Lamanskii* zu *A. raniceps*.

[4]) Diese Form ist von F. Schmidt (F. Schmidt. Revision d. ostbalt sil. Trilob., Abth. V, Lfg. 2, S. 41, Textfig. 26 u. 27). als Varietät von *A. pachyophthalmus* beschrieben worden, doch hebt schon der Autor selbst ihre Aehnlichkeit mit *A. raniceps* hervor und bringt sie mit *A. pachyophthalmus* nur in Anbetracht ihrer grossen Augen zusammen. Bei ihrem Studium bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass sie der Reihe *A. Lamanskii*—*A. acuminatus*—*A. raniceps* angehört und ihr Schlussglied bildet, worauf sie erlischt. Grosse Körperdimensionen und hypertrophische Entwickelung eines Organs (im vorliegende Falle der Augen) sind überhaupt charakteristische Kennzeichen der im Erlöschen begriffenen Descendenten fast einer jeden Formenreihe in unserem silurischen System (vgl. z. B. *Echinosphaerites balticus*, *Porambonites gigas* u. a.).

[5]) Seiner Beschreibung dieser Species hat Schmidt (Fr. Schmidt. Revision d. ostbalt. sil. Trilob., Abth. V, Lfg. 2, S. 41, Taf. IV, Fig. 6, 9—11, Taf. XII, Fig. 20, 21) eine von General Plautin an der Popowka gefundene und anscheinend bei uns recht seltene Form zu Grunde gelegt, die er als forma *typica* bezeichnet, während er am Wolchow so häufig vorkommende Formen für var. *applanata* und var. *Knyrkoi* erklärt. Von diesen ist die erste nur auf Grund eines einzigen Exemplars aufgestellt worden und kann also füglich ausser Betracht bleiben. Es bleibt somit *A. Eichwaldi* F. S. forma *typica* und var. *Knyrkoi* übrig. Diese unterscheiden sich von einander hauptsächlich darin, wie dicht die terrassenartigen Linien auf dem Umschlage des Schwanzschildes bei einander liegen, ein Merkmal, das nach dem eignen Zugeständnis Schmidts sehr variabel ist und eine Menge Uebergänge an den Tag legt. Bei der Untersuchung des sehr reichhaltigen zur Gruppe *A. Eichwaldi* gehörigen Materials, das ich selbst am Wolchow eingeheimst hatte, bin ich zu dem Ergebnis gelangt, dass sich unter den Vertretern dieser Gruppe zwei Varietäten auseinanderhalten lassen. Die eine von ihnen nähert sich im halbrunden Umriss ihres Kopfes dem *A. expansus*. Die andere besitzt einen etwas mehr gestreckten Kopf, dessen Vorderrand nicht von halbrunder, sondern von dreieckiger Form ist, und gleichzeitig bringen sie die recht scharf ausgeprägten Dorsalfurchen auf ihrer Glabella, sowie alle übrigen Merkmale zusammengenommen dem *A. lepidurus* nahe. Ohne einen Unterschied zwischen *A. Eichwaldi* forma *typica* und var. *Knyrkoi* gelten zu lassen, halte ich sie für eine Species, schlage aber dagegen vor, zwei Varietäten anzunehmen: *A. Eichwaldi* var. *expansoides* und var. *lepiduroides*. Die Verwandtschaft zwischen *A. Eichwaldi* und *A. expansus* ist über jeden Zweifel erhaben: häufig kann man auf den ersten Blick gar nicht entscheiden, welcher von beiden Species die eine oder die andre Form angehört. Deshalb halte ich *A. Eichwaldi* für einen unmittelbaren Descendenten des *A. expansus* und bin der Meinung, die var. *expansoides* habe sich ohne Vermittelung aus *A. expansus* entwickelt, während die var. *lepiduroides* aus *A. lepidurus* hervorgegangen ist, vielleicht nach Durchlaufung des Zwischenstadiums *A. Lamanskii*. Beide Varietäten beginnen im oberen Theile des Horizontes $B_{III\beta}$ aufzutreten und sind für $B_{III\gamma}$ charakteristisch, ohne über diesen hinaus emporzusteigen.

[6]) Diese Form, die ich überhaupt nur in einem einzigen Exemplar (Cephalothorax) im Horizonte $B_{II\gamma}$ am Wolchow gefunden habe, zeichnet sich der vorhergehenden gegenüber durch den dreieckigen Umriss

des Kopfes (statt eines halbrundovalen) und durch eine länglichere Glabella, sowie duch schmälere bewegliche Wangen aus.

[7]) Schmidt rechnet diese eigenthümliche Form, allerdings mit einem Fragezeichen, zum Genus *Isotelus*, von dem unzweifelhafte Vertreter erst verhältnismässig spät auftauchen, und zwar in der Wesenbergschen Schicht (Oberes Unter-Silur). Weit näher steht meines Erachtens diese Species dem *O. Volborthi* und namentlich dem *O. Schmidti* und deshalb reihe ich sie der Gattung *Onchometopus* ein. Sie ist bisher nur an den allerwestlichsten (Reval, Baltisch-Port) und an dem alleröstlichsten Fundorten (am Wolchow) nachgewiesen worden, wo sie in beiden Fällen die obersten Schichten der Unterstufe B_{III} (den Horizont $B_{III\gamma}$) charakterisirt.

[8]) Unter dieser Benennung hat man bis in die jüngste Zeit eine ganze Menge Formen zusammenfassen müssen, die aus verschiedenen Horizonten der Stufe *B* herstammten und eine zusammenhängende Mutationsreihe von der einen Grundspecies bilden. Sobald diese bearbeitet und beschrieben sind, könnten sie sehr wohl die Bedeutung selbständiger Arten erlangen und zur Charakterisirung der einzelnen Horizonte dienen. Dies schwebte mir als Aufgabe einer monographischen Bearbeitung der Vertreter des Genus *Ptychopyge* in Russland vor und deshalb legte ich dem ältesten Gliede dieser Gruppe, das ich in den untersten Schichten des Glaukonitkalkes in Gesellschaft von *Megalaspis planilimbata* entdeckte, die Bedeutung einer selbständigen Species, *Ptychopyge praecurrens* n. sp. bei, und zwar in der Voraussetzung, der Akademiker F. Schmidt werde bei seiner Bearbeitung unserer Ptychopygiden die weiteren Glieder dieser Reihe, wie sie in den folgenden Horizonten auftreten, bestimmen. Allein in der zuletzt erschienenen Lieferung seiner Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten (Abth. V, Lfg. 3), die unter Anderem auch das Genus *Ptychopyge* zum Gegenstande hat, sind die hierher gehörenden Formen hauptsächlich nach rein morphologischen Merkmalen gruppirt, wobei den Veränderungen, die sie beim Uebergange aus einem Horizont in den andern erleiden, nicht die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Statt einer Reihe sich aus einer Grundform entwickelnder Mutationen erblicken wir mehrere Arten und Varietäten, deren Beziehungen zu einander, und namentlich, deren succesive Aufeinanderfolge nicht völlig klargestellt ist. Die hier constituirte Species *Pt. angustifrons* umschliesst sowohl breite, als auch gestreckte Formen (vgl. Taf. V, Fig. 4 u. 5), die nach meinen Beobachtungen verschiedenen Horizonten angehören, und doch werden ganz geringfügige Abweichungen von diesen Abbildungen als Varietäten und eigne Arten unter den Benennungen *Pt. angustifrons* var. *gladiifera*, *Pt. truncata* Nieszk. und *Pt. truncata* var. *Bröggeri* behandelt. Deshalb schlage ich in Anbetracht der nicht ganz glücklichen Gruppirung der Angehörigen der *Pt. angustifrons* Dalm. vor, zum früheren noch umfassenderen Begriffe dieser Species zurückzukehren, wie sie ihn vor dem Erscheinen von Schmidts Schrift besass, d. h. unter dieser Bezeichnung alle Vertreter der Gruppe zu vereinigen. Dieser Vorschlag bietet in meinen Augen den einzigen Ausweg aus den Missverständnissen, die durch die letzte Gruppirung hervorgerufen werden, denn bei der Bestimmung aus verschiedenen Horizonten unseres Silurs stammender Angehöriger der Gruppe müsste man sie doch entweder als *Pt. angustifrons* oder als *Pt. angustifrons* aff. bezeichnen, d. h. mit anderen Worten, der Zweck der Gruppirung bliebe unerreicht. In diesem erweiterten Sinne begegnet uns *Pt. angustifrons* Dalm. in allen Horizonten von $B_{II\alpha}$ an, wo sie durch *Pt. praecurrens* repræsentirt wird, bis $B_{III\beta}$. Hier erreicht die Existenz der Gruppe ihr Ende und im nächsten Horizonte $B_{III\gamma}$ tauchen schon die Vertreter eines neuen Subgenus, *Pseudasaphus globifrons* auf. Von allen bei Schmidt aufgezählten Angehörigen kann höchstens nur *Ptychopyge truncata* Nieszk. oder richtiger *Pt. angustifrons* Dalm. var. *truncata* Nieszk. aufrecht erhalten werden, die sich als estländische Varietät der in $B_{II\gamma}$ vorhandenen *Pt. angustifrons* auffassen lässt.

[9]) Von einer Uebersicht der Arten dieser Gruppe sehe ich gänzlich ab, da binnen kurzer Frist die letzte Lieferung der „Revision" des Akademikers Schmidt veröffentlicht werden wird, die sich mit den Megalaspiden Russlands befasst. All mein diese Gruppe betreffendes Material habe ich schon vor längerer Zeit dem genannten Gelehrten übergeben und zugleich eine eingehende Denkschrift, worin ich meine Beobachtungen hinsichtlich der verticalen Verbreitung der einzelnen Arten niedergelegt habe. Hier will ich nur sagen, dass das Genus *Megalaspis* in seinem vollen Umfang der Stufe *B* angehört, durch all ihre Horizonte hindurchgeht und mit dem Heranrücken der Epoche *C*$_1$ ausstirbt. Seine einzelnen Vertreter stehen mit bestimmten Horizonten der Stufe *B* in Verbindung und können sehr bequem zu ihrer Charakterisirung Verwendung finden.

[10]) Diese neue Art zeichnet sich durch die Form ihrer Glabella aus, die kürzer und gewölbter ist, als bei *Amphion Fischeri*. Ich habe sie in mehreren Exemplaren am Wolchow in den Horizonten $B_{II\beta}$ und $B_{II\gamma}$ gefunden.

[11]) Aus der Familie der Lichaden begegnen wir in der Stufe *B* nur dem Subgenus *Metopias*, dessen Vertreter sich ähnlich, wie die Asaphiden, durch eine grosse Variabilität der äusseren Form auszeichnen und sich daher, wenn man es studirte, welchen Wandlungen ihre Merkmale in verticaler Richtung unterliegen, wohl zur Charakterisirung der einzelnen Horizonte eignen könnten. Vor der Hand aber sind sie sehr schwierig zu bestimmen. denn die von Schmidt angeführten drei Arten *Lichas celorrhin*, *L. pachyrrhina* und *L. verrucosa* sind weit davon entfernt, die ganze Mannigfaltigkeit unserer Lichaden in der Stufe *B* zu erschöpfen.

[12]) Nächst den Trilobiten bilden die Brachiopoden die zahlreichste Gruppe von Versteinerungen in der Stufe *B*, namentlich im Osten unseres Silur-Gebietes. Je weiter man nach Westen vorrückt, desto seltner werden sie, wobei nicht nur die Menge der Individuen zurückgeht, sondern auch die Mannigfaltigkeit der Formen. Bisher haben von den Brachiopodengruppen Russlands nur wenige eine Bearbeitung erfahren (*Siphonotreta*, *Orthisina*, *Obolus*, *Craniadae*), aber auch in diesen Fällen hat man es sich nur selten zur Aufgabe gestellt, die verticale Verbreitung der einzelnen Arten zu verfolgen. Bei den übrigen sind in dieser Hinsicht noch weniger Studien gemacht worden, so dass man häufig nicht einmal im Stande ist, auf Grund der in der Litteratur vorliegenden Daten zu bestimmen, ob eine Form der Stufe *B* oder *C* angehört, gar nicht von der Fixirung der Unterstufe des Orthoceratitenkalkes zu reden, in der sie vorkommt. Und doch bieten unsere Brachiopoden ein ebenso zuverlässiges Material für die Unterscheidung der Unterstufen B_{II} und B_{III} dar, wie die Trilobiten, und auch bei ihnen können die auf einander folgenden Mutationen der einzelnen Formen für die Charakterisirung der einzelnen Horizonte nutzbar gemacht werden. Wie stark die Brachiopoden unserer tieferen Schichten variiren, das zeigt uns die Schrift von Pander (Chr. Pander. Beitr. z. Geognosie d. Russ. Reiches. St. Petersb., 1830), in der der Autor die geringfügigsten Variationen verschiedener Formen beschrieben und abgebildet hat, ohne natürlich im Stande zu sein, sie bestimmten Horizonten zuzuweisen. Die von ihm bearbeiteten Fossilien sind in der Folge auf eine geringe Anzahl von Arten reducirt worden, doch stellen viele von den verworfenen Species Panders Mutationen dar, die zur Charakterisirung der einzelnen Horizonte sehr geeignet sind.

[13]) Da in der in Aussicht stehenden Schrift von Dr. Wyssogorsky die Orthiden unserer Stufe bis ins Einzelne geprüft werden, kann ich mich hier auf die Mittheilung einiger Beobachtungen in Betreff der verticalen Verbreitung der einzelnen Gruppen beschränken.

Die Gruppe *Orthis tetragona* Pand. beginnt schon im Horizonte $B_I\beta$, aus dem ich *Orthis tetragona* Pand., *O. tetragona* Pand. var. *lata*, sowie die von ihnen etwas abweichende Form *O. abscissa* Pand. beschrieben habe. In den unteren Schichten des Horizontes $B_{II}\alpha$, innerhalb deren sich, wie z. B. am Wolchow, Zwischenschichten von grünem glaukonithaltigem Mergel hinziehen, kommt in diesen eine Menge von Formen vor, die sich einerseits den von mir beschriebenen, andrerseits der *O. obtusa* Pand. emend. Vern. nähern. Solche aber, die sich mit Sicherheit der zuletzt genannten Art zuweisen lassen, die auch zur besprochenen Gruppe gehört, stellen sich etwas später ein, und zwar erst in den mittleren Partien des Horizontes $B_{II}\alpha$. Die in den Horizonten $B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ vorkommende *O. obtusa* Pand. zeichnet sich durch ausserordentliche Veränderlichkeit in den äusseren Merkmalen aus. Studirt man ihre successiven Mutationen, so kann man sich ihrer zur Charakterisirung der einzelnen Horizonte der Stufe B_{II} bedienen (Eine von ihnen, z. B., die sich dem *Productus testudinatus* Pand. nähert [Pander, Taf. XXVI, Fig. 5], charakterisirt die Tiefe des Horizont $B_{II}\alpha$). In die Unterstufe B_{III} geht *O. obtusa* nicht über, sondern an ihre Stelle tritt eine Form, die eine neue Art darstellt, obschon sie von Verneuil als *O. obtusa* var. *eminens* beschrieben worden ist. Diese kommt in den Horizonten $B_{III}\alpha$ und $B_{III}\beta$ vor, ohne höher emporzusteigen. Abgesehen davon ist in denselben Horizonten der Unterstufe B_{III} auch noch *O. extensa* Pand. emend. Vern. anzutreffen, die ebenfalls dieser Orthidengruppe zuzuweisen ist.

Auch die Gruppe *Orthis parva* Pand. zeigt sich schon im Horizonte $B_I\beta$, wo sie durch die Species *O. parvula* n. sp. vertreten ist. Die Horizonte $B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ bergen eine Fülle von Vertretern der *O. parva* Pand. emend. Vern., unter denen sich gleichfalls successive Mutationen constatiren lassen. Nachkommen von *O. parva*, die neue Arten darzustellen scheinen (Formen mit einem mächtigen Brachidium) sind noch in den Horizonten $B_{III}\alpha$ und $B_{III}\beta$ nachzuweisen, hiermit aber erreicht augenscheinlich ihre Laufbahn ein Ende.

Die Gruppe *Orthis orthambonites* Vern. taucht in ihrem ältesten Vertreter *O. Schmidti* Wysog. schon in $B_{II}\alpha$ auf. In dem selben Horizonte beginnt auch *Orthis orthambonites* aufzutreten, die für die Horizonte $B_{II}\alpha$ und $B_{II}\gamma$ charakteristisch ist. Dass sie in dem dazwischen liegenden Horizonte fehlt, ist augenscheinlich auf facielle Verhältnisse zurückzuführen, die zur Zeit seiner Ablagerung herrschten. Ganz zu Beginn der Unterstufe B_{III} stellt sich *O. callactis* Dalm. ein, wird aber bald (schon innerhalb des Hori-

zontes $B_{III\alpha}$) von *O. calligramma* Dalm. abgelöst. Diese ist eine für alle drei Horizonte der Unterstufe B_{III} charakteristische Versteinerung, bei deren späteren Repræsentanten sich eine mit einer Verfeinerung der Rippen Hand in Hand gehende Vermehrung von deren Anzahl bemerkbar macht. In der Stufe C_1 ist mir die echte *O. calligramma* nicht bekannt. Die hier vorhandenen Formen nähern sich eher der *O. umbo* Lindstr. emend Wysog. und müssen als neue Species aufgefasst werden. Wir sehen demnach, dass *O. calligramma* sich in ihrer verticalen Verbreitung ausschliesslich auf die Stufe *B* beschränkt. Was ihre horizontale Verbreitung betrifft, so meine ich, dass sie trotz des Bestrebens vieler Autoren, sie bei sich zu Hause in England, in Amerika u. s. w. zu erblicken, nicht über die Grenzen der russisch-skandinavischen Silurregion hinausgeht. Wenigstens können die Abbildungen bei den englischen, amerikanischen etc. Gelehrten in keinem Falle als *O. calligramma* Dalm. anerkannt werden. Aufklärung darüber zu schaffen, was denn *O. calligramma* Dalm. eigentlich vorstellt, muss eine der Aufgaben der monographischen Bearbeitung der Orthiden von Russland und Skandinavien bilden, die gegenwärtig von Dr. Wyssogorsky in Angriff genommen worden ist.

Vertreter der Gruppe *Orthis biforata*, die von Eichwald die Benennung *Platystrophia* erhalten haben, sind auch in der Stufe *B* bekannt.

[14]) Obschon dieses Genus von Baron von der Pahlen monographisch behandelt worden ist, so ist doch in seiner Schrift bei Weitem nicht die ausserordentliche Mannigfaltigkeit von Formen erschöpft, die ihm in unseren Silur-Ablagerungen eigen ist. Daher bedarf die Gruppe dringend einer neuen Bearbeitung und ich will mich damit begnügen, die Gruppen anzudeuten, in die sich die Orthisinen der Stufe *B* gliedern lassen.

Die der Gruppe *Orthisina ingrica* Pahl. angehörenden Formen variiren in ihren äusseren Merkmalen verhältnismässig wenig und können als eine Species betrachtet werden. Sie sind in allen Horizonten der Unterstufe B_{II} vorhanden.

Die Gruppe *Orthisina plana* Pand. gehört ausschliesslich der Unterstufe B_{II} an. Ihre ersten Vertreter erscheinen schon in $B_1{}^3$ und dann durchlaufen Mutationen der Grundform alle übrigen Horizonte der Unterstufe. Den Hauptunterschied dieser Gruppe einigen Varietäten von *O. inflexa* gegenüber, die in B_{III} vorkommen und in ihrem äusseren Habitus von *O. plana* kaum zu trennen sind, bilden die Rippen, die bei ihr viel feiner und schärfer sind, als bei der Gruppe *O. inflexa*, und sich dichotomisch gabeln, während bei jener ihre Zahl durch das Auftauchen neuer in den Intercostalräumen der primären zunimmt. Ausserdem giebt es hier keine Querfalten auf den Rippen, wie sie bei sämtlichen Repræsentanten von *O. inflexa* bemerkbar und bei manchen recht scharf ausgeprägt sind. Unter den von verschiedenen Autoren gelieferten Abbildungen von Orthisinen gehören folgende zu dieser Gruppe: bei Pander Taf. XVI*A*, Fig 3, Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, 4, bei Verneuil höchstens Taf. XI, Fig. 7*b*, und endlich bei Baron v. d. Pahlen Taf. II, Fig. 10—17. Dagegen kann die von Eichwald unter dieser Bezeichnung gelieferte Zeichnung in seiner Lethaea rossica unter keinen Umständen als *O. plana* angesprochen werden. Die äussere Gestalt der Vertreter der besprochenen Gruppe variirt beim Uebergange aus den tieferen Schichten in die höheren. So hat schon Baron Pahlen zwei Varietäten, var. *alta* und var. *excavata*, angenommen, von denen die erste in $B_{II}{}^3$ und in der Tiefe von $B_{II\gamma}$ vorkommt, während die zweite als charakteristisch für die obere Partie des Horizontes $B_{II\gamma}$ gelten kann.

Die Gruppe *Orthisina inflexa* Pand. zeichnet sich durch ungewöhnliche Mannigfaltigkeit ihrer äusseren Form aus und erzeugt in Folge dessen eine Menge von Varietäten, die aber alle durch Uebergänge mit einander verknüpft sind. Das Unterscheidungsmerkmal für die ganze Gruppe ist die Sculptur der Schale, deren ich schon bei ihrer Vergleichung mit *O. plana* Erwähnung gethan habe. Zu dieser Gruppe rechne ich folgende in der Litteratur vorliegende Orthisinen: bei Pander Taf. XV, Fig. 1, 3, 4, 5, Taf. XVI*A*, Fig. 1, 2, 5, Taf. XX, Fig. 5, 6, Taf. XXV, Fig. 1, 2, bei Verneuil pl. XI, fig. 6*a*, *b*, *c*, *d*, *h*, fig. 7*a*, *b*, *c*, *h*, bei Quenstedt Taf. 55, Fig. 37, 39 und endlich bei Baron Pahlen Taf. III, Fig. 1, 2, 3, 4, 7, 10, Taf. IV, Fig. 22—24. Wie aus den aufgezählten Abbildungen hervorgeht, nähern sich manche von den Angehörigen der Gruppe in hohem Grade der *O. plana*, andre der *O. hemipronites* und noch andre endlich der *O. pyron*. Die ersten von diesen stellen eine sehr interessante Reihe dar, von deren Gliedern viele kaum von *O. plana* zu unterscheiden sind. Hierher rechne ich auch bei Pander *Gonambonites parallela* (Taf. XVI*A*, Fig. 2) und *G. retroflexa* (Taf. XXV, Fig. 2), bei Verneuil die in Fig. 6*h*, 7*a* und 7*h* wiedergegebenen Abbildungen von *O. plana* und endlich bei Baron Pahlen *O. inflexa* var. *Volborthi* (Taf. III, Fig. 4*a*—*d*), *O. pyron* Taf. III, Fig. 7, non 6), sowie die vom zuletzt genannten Autor als Uebergangsform zwischen *O. pyron* und *O. inflexa* angeführte (Taf. III. Fig. 4*a*—*d*). All die aufgezählten Formen sind aus der Masse der in der Unterstufe B_{III} vorhandenen Mutationen willkürlich herausgegriffen und können daher auch nicht einmal annähernd einen Begriff von der Entwickelung dieser Untergruppe der *O. plana* nahe stehender Formen

gewähren. Zur Gruppe *O. inflexa* zähle ich auch *O. pyron* Eichw. emend. Pahlen, sowie *O. trigonula* Eichw. emend. Pahlen. Die Vermuthung Pahlens, dass sich diesen auch *Leptaena ornata* Vern. anschliesse, halte ich für sehr wahrscheinlich. Auch die letztere Form gehört der Unterstufe B_{III} an, und zwar habe ich sie in $B_{III\beta}$ und $B_{III\gamma}$ gefunden

Die Gruppe *Orthisina adscendens* Pand. geht, wie es scheint, auch in den Echinosphæritenkalk über. Ihre extremen Vertreter, einerseits *O. radians* Eichw. und andrerseits *O. concava* Pahl. weichen beträchtlich von einander ab, doch werden sie durch eine ununterbrochene Kette von Uebergängen mit einander verknüpft. *O. radians* Eichw. erscheint bereits in der Tiefe des Horizontes $B_{III\alpha}$ und kommt dann in allen Horizonten der Unterstufe B_{III} vor (Eine ihr sehr nahe stehende Form stellt die von Brögger beschriebene aus dem Expansusschiefer Norwegens stammende *O. norvegica* Brögg. dar und wenn es auch nicht dieselbe Species ist, so doch jedenfalls eine vicariirende. Vgl. Brögger. Die Sil. Etagen 2 u. 3, S. 49, Taf. XI, Fig. 10*a*, *b*, *c*, 11, 12, 13 u. 14), wird aber in $B_{III\gamma}$ durch die gröber berippte *O. adscendens* abgelöst, die auch in die Stufe C_1 überzugehen scheint. *O. concava* stellt sich in den oberen Partien von $B_{III\alpha}$ ein und dauert in den Horizonten $B_{III\beta}$ und $B_{III\gamma}$ aus. Auch diese Form geht allem Anscheine nach in die Stufe C_1 über.

[15]) *Lycophoria nucella* Dalm., die in allen Horizonten der Unterstufe B_{III} verbreitet ist, besitzt eine sehr unbeständige Gestalt, indem sie bald rund, bald länglich ist und bald eine kurze Schlosslinie, bald eine in Ohren ausgezogene hat. Allein trotz aller Mannigfaltigkeit in ihrem äusseren Habitus gehören doch alle Formen der Unterstufe B_{III} einer einzigen Gruppe an. Hierher sind alle Abbildungen bei Pander (vgl. Pander, Taf. IX, Fig. 1—7 und Taf. X, Fig. 1—7), bei Eichwald (Leth. ross., tab. XXXV, fig. 5) und bei Quenstedt (Petrefactenk Deutschl., Taf. XLIII, Fig. 18—22) zu rechnen, von denen bei Verneuil aber nur Taf. VIII, Fig. 8*e*, während alle übrigen auf derselben Tafel, d. h. Fig. 8*a*, *b*, *c*, *d*, einer neuen Art oder einer neuen Gruppe angehören. *Lycophoria* sp., die in den unteren Horizonten der Stufe C_1 auftritt.

[16]) Diese zuerst von Gagel (G. Gagel. Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe Ost- und Westpreussens. Königsberg. 1890) beschriebene und für obersilurisch erklärte Form ist bald darauf von Joh. Gunnar Andersson in Geschieben entdeckt worden, die er im nördlichen Theile der Insel Öland, sowie auf Gotland gefunden hatte und die ihrer Zusammensetzung nach ein mit kalkigem Cement zusammengekittetes Conglomerat von Bruchstücken cambrischer Gesteine mit *Peltura*, *Agnostus* und *Sphaeropḧthalmus* darstellten. In dem caementirenden Kitt kommt *Strophomena Jentzschi* Gag. vor. Das Alter des Conglomerates ist als dem Unteren Asaphuskalk von Öland entsprechend erkannt worden, denn bald darauf hat man die besprochene Form in diesem entdeckt. Als ich bei uns am Wolchow kleine Strophomeniden erbeutet hatte, die mir der Gagelschen Species zu gleichen schienen, schrieb ich an J. G. Andersson und bat ihn um einige Exemplare der von ihm in jenem Conglomerat entdeckten *Str. Jentzschi*. Die mir darauf hin zugesandten Exemplare erwiesen sich als vollkommen identisch mit den vom Wolchow stammenden. *Str. Jentzschi* Gag. begegnet uns in verschiedenen Varietäten (Mutationen) in allen Horizonten der Unterstufe B_{III}. Am nächsten kommen von diesen den Formen aus dem Strophomena-Jentzschi-Conglomerat ziemlich grosse Mutationen, die sich auf der Grenze zwischen den Horizonten $B_{III\alpha}$ und $B_{III\beta}$ vorfinden. In $B_{III\gamma}$ dagegen giebt es ganz winzige Formen mit ausgezogenen Ohren und sehr feiner Sculptur.

Zu dieser Art gehört, wie es scheint, auch die von Brögger unter der Benennung *Str. rhomboidalis* Wilck (Cf. Brögger. Die Sil. Etagen 2 u. 3, S. 50, Taf. XI, Fig. 5, 5*a*) beschriebene Form aus der unteren Partie des Orthocerenkalkes von Norwegen.

[17]) Die Vertreter dieser Classe begegnen uns innerhalb der Stufe *B* entweder in Gestalt von ganzen Kelchen und ihren Täfelchen, oder in Gestalt von Stielgliedern und Ringen, sowie Stielanheftungsstellen oder endlich in Gestalt der räthselhaften Bolboporiten, die ich unter Vorbehalt hierher rechne. Sie kommen in allen Horizonten mit Ausnahme von $B_{III\gamma}$ vor, wo sie sehr selten sind, um sodann in C_1 aufs Neue durch ihre Fülle zu überraschen. Indem die Cystideen beim Uebergange in höhere Schichten Veränderungen unterliegen, bieten sie uns ein vorzügliches Material zur Charakterisirung der Horizonte mit Hilfe auf einander folgender Mutationen dar, doch muss, wenn dies Ziel erreicht werden soll, das palæontologische Studium mit stratigraphischen Beobachtungen Hand in Hand gehen, was wir leider in der überaus werthvollen Arbeit von Dr. Jaekel vermissen. Ohne dass ihm sorgfältige Angaben in Betreff der verticalen Verbreitung dieser oder jener Form zu Gebote gestanden hätten und ohne ihr Alter im Verhältnis zu anderen Formen zu kennen, führt Jaekel dennoch eine sehr detaillirte Eintheilung nach Arten durch, z. B. bei *Cheirocrinus* und *Echinoencrinites*. Aus diesem Grunde stellen seine Species nicht selten ganz

willkürlich herausgegriffene Mutationen dar, die im Gesamtverlaufe der Umwandlungeu wenig charakteristisch sind und keine bedeutungsvollen Momente im Entwickelungsgange der Gruppe markiren.

[18]) Was das formenreichste Genus *Echinoencrinites* betrifft, so nimmt es im Horizonte $B_{III\alpha}$ seinen Anfang, durchläuft die ganze Stufe *B*, wobei es viele Mutationen hervorbringt, die die einzelnen Horizonte charakterisiren können, und geht in die Stufe C_I über. Die von Dr. Jaekel aufgestellte Menge von Arten und Varietäten kann die Bestimmung der einzelnen Vertreter der Gattung nur erschweren, da sie zu sehr ins Einzelne geht. Ueberdies vermissen wir in seiner Gruppirung manche Mutationen, die füglich als neue Arten figuriren könnten. Unter meinem Material unterscheide ich: *Echinoencrinites angulosus* Pand., von mir in $B_{II\alpha}$ und $B_{II\beta}$ gefunden, *Echinoencrinites reticulatus* Pand. ($B_{II\gamma}$), *Echinoencrinites laevigatus* Jaek., ($B_{III\alpha}$). *Echinoencrinites Senckenbergi* H. v. Müller und var. *interlaevigata* Jaek. ($B_{III\alpha}$), und ebenso zwei neue Formen, die *E. Senckenbergi* nahe stehen, eine aus $B_{III\alpha}$, die andre aus $B_{III\beta}$.

[19]) Stengelanheftungen, wie sie Jaekel (Stammesgeschichte der Pelmatozoen. Bd. I. Thecoidea und Cystoidea. Berlin. 1899. S. 215. Fig. 41*d*, *i*) abgebildet hat.

[20]) Auf Bolboporiten stossen wir in der Unterstufe B_{III} ziemlich selten (nur in $B_{III\alpha}$ und zu Beginn vno $B_{III\beta}$) und sie gehören einer neuen Art an, *Bolboporites* sp. an, die gleichfalls von konischer Gestalt ist, aber sich dadurch auszeichnet, dass bei ihr die Vertiefungen um den Scheitel des Kegels concentrirt sind, während sie an der unteren erweiterten Partie fehlen.

[21]) Die Orthoceratiten stellen sich bei uns schon in den tiefsten Schichten der Unterstufe B_{II} ein und lassen sich sodann in jedem ihrer Horizonte nachweisen, doch sind die hier vorhandenen Exemplare so schlecht erhalten, dass sie eine Bestimmung nicht zulassen. Nach der marginalen Lage des Siphos innerhalb der Kammern und nach der Sculptur der einzeln gefundenen Siphone zu urtheilen, gehören sie alle der Gattung *Endoceras* an. Ist die Unterstufe B_{II} selbst im Osten des Gouvernements St. Petersburg arm an Cephalopodenresten, trifft dies noch mehr beim Glaukonitkalk Estlands zu. Auch die in der Unterstufe B_{III} vorhandenen Ueberreste von Cephalopoden zeichnen sich grösstentheils durch ihren schlechten Erhaltungszustand aus, namentlich die aus den Kalken des Gouv. St. Petersburg stammenden. Zahlreicher und besser erhalten findet man sie in den Kalken der Unterstufe B_{III} etwa von Kunda an nach Westen, besonders im Vaginatenkalk bei Reval. Die von hier herstammenden Exemplare lassen nicht nur eine genaue Bestimmung zu, sondern sie liefern auch Material für das Studium des inneren Baues der Kammern und des Siphos. Arbeiten dieser Art sind zu verschiedenen Zeiten ausgeführt worden, sowohl auf Grund des Materials aus Estland, als auch auf Grund der in erratischen Blöcken in Deutschland entdeckten Formen, von Branco, Holm, Dewitz, Schroeder und anderen. So werthvoll diese an sich sind, namentlich vom zoologischen Gesichtspunkte aus, bieten sie doch dem Geologen, der sich mit dem Studium unserer silurischen Ablagerungen befasst, nur sehr wenig. Für ihn bedeuten sie eher ein directes Minus, denn, indem sie die bereits eingebürgerte Gruppirung der Cephalopoden nach äusseren Merkmalen über den Haufen werfen, untergraben sie das Zutrauen zu den vorhandenen Bestimmungen, ohne jedoch eine neue Classification an deren Stelle zu setzen, an die man sich halten könnte.

[22]) Eine bisher noch nicht beschriebene Species, die ich am Wolchow und in Kunda in den oberen Schichten des Horizontes $B_{III\beta}$ erbeutet habe. Sie unterscheidet sich von den von Schroeder beschriebenen Arten durch den ovalen Querschnitt ihrer Windungen, wobei das Oval nicht in der Windungsaxe gestreckt ist, sondern perpendiculär dazu.

[23]) Diese Gruppe ist noch sehr ungenügend bearbeitet und deshalb weist man ihr auch Formen aus der Stufe C_I zu. So steht es unter Anderen mit der Form, die meist in den Lehrbüchern der Palæontologie unter dem Namen von *M. petropolitana* Pand. abgebildet wird, wohin sie aus einer Arbeit von Roemer (Die fossile Fauna von Sadewitz. Taf. IV, Fig. 8) eingedrungen ist: diese taucht erst in der Stufe C_I auf und hat mit den Vertretern der besprochenen Gruppe aus der Stufe *B* nichts gemein. Ueberhaupt wäre eine Gliederung der Typen und Formen, die man gewöhnlich zur Gruppe *M. petropolitana* Pand. rechnet, sehr erwünscht. Einen ersten Versuch in dieser Richtung erblicken wir in einer Abhandlung von Dybowsky. (Die Chaetetiden der Ostbaltischen Silurformation. Verhandl. d. Russ. Kais. Min. Ges., II. Ser., Bd. IV) der die Polypenstöcke in angeheftete und nicht angeheftete theilt, wobei er unter den letzteren 1) eine halbkugelige Form, 2) eine kugelige, 3) eine paraboloidische, 4) eine subcylindrische, 5) eine Scheibenform und 6) eine Pilzform unterscheidet. Was die angehefteten Polyparien betrifft, so bemerkt Dybowsky, sie hätten zum grössten Theil die Gestalt unregelmässiger Kugeln oder Knollen, oder die irregulärer Cylinder. Wenden wir uns dem von mir gesammelten reichhaltigen Material zu, so muss ich vor allen Dingen betonen, dass darin die angehefteten Polypenstöcke überwiegen, die die Form unregelmässiger Knollen an sich tragen,

wie der bei Pander auf Taf. I, Fig. 5 dargestellte, aber auch Pilzform (vgl. Pander, Taf. I, fig. 6) und Dybowskys subcylindrische Form (vgl. Pander, Taf. I, Fig. 7). Die erwähnten Typen beherrschen den Horizont $B_{II\gamma}$, wo neben der Grundform auch äusserlich ebenso gestaltete Polyparien der var. *hexaporites* Pand. (vgl. Pander, S. 10 , Taf. I, Fig. 5, Taf. XXIX, Fig. 8) anzutreffen sind. Von weiteren Typen hebe ich die Scheibenform hervor (vgl. Pander, Taf. II, Fig. 6—10), die besonders für den Horizont $B_{II\alpha}$, wo ausschliesslich Angehörige dieses Typus vorkommen, und $B_{II\beta}$ charakteristisch ist, während sie weiter aufwärts seltener wird. An der Unterseite der hierher gehörenden Scheiben oder Fladen kann man fast immer irgend eine kleine Versteinerung entdecken, die davon umwachsen ist. Für die Unterstufe B_{III}, in die beinahe alle Formen der vorhergehenden übergehen, namentlich für den Horizont $B_{III\beta}$, ist der Typus besonders charakteristisch, den Dybowsky als paraboloidische Form bezeichnet. Was seine beiden ersten Typen betrifft, die kugelige und die halbkugelige Form, sind sie in der Stufe *B* unbekannt, gehören den höher liegenden Stufen C_1, *D* und *E* an und müssen, wie es scheint, als eine andre Gruppe ausgeschieden werden. Es wären noch die verzweigten Formen von *M. petropolitana* zu erwähnen, die in der Stufe *B* anzutreffen sind. Unter ihnen kann man zwei Formen unterscheiden, von denen die eine in der Unterstufe B_{II} vorkommt und sich in ihrem äusseren Habitus der *Orbipora arborescens* Dav. nähert, die bei Dybowsky (Taf. II, Fig. 8) abgebildet ist, während die andre der Unterstufe B_{III} angehört und in Umrissen und äusserer Gestalt an *Dianulites Haydeni* Dyb. erinnert, von dem der selbe Autor auf Taf. I in Fig. 11 eine Darstellung liefert.

[24]) Die Form ist mit der von Pander unter der Benennung *Cellepora* beschriebenen (vgl. Pander, Taf. XXIX, fig. 7*a*, 7*b*) identisch.

Keine einzige von den in der Stufe *B* heimischen Arten geht in den darüber liegenden Echinosphæritenkalk über, dessen Fauna nicht nur neue Species, sondern auch viele neue Gattungen beherbergt. Zu solchen gehören *Basilicus*, *Chasmops*, *Plectambonites*, *Lituites*, *Echinosphaerites*, *Hemicosmites*, *Protocrinus* etc. Andererseits giebt es innerhalb der Fossilien der Stufe *B* auch solche Genera, die nicht über ihre obere Grenze hinausgehen, wie z. B. unter den Trilobiten *Onchometopus*, *Nileus*, *Ptychopyge* s. str., *Megalaspis*, *Amphion* [1]). Was die übrigen Fossiliengruppen angeht, sind sie zum grössten Theil noch zu wenig bearbeitet, obgleich auch hier in den Monographien der letzten Jahre einzelne Gruppen von Gattungen angemerkt worden sind, die eine ausschliessliche Eigenthümlichkeit der Stufe *B* bilden [2]).

Gehen wir nun zu den auf der Fauna beruhenden Eigenheiten der von mir vorgeschlagenen Eintheilung über, so muss vor allen Dingen hervorgehoben werden, dass die *Megalaspis*- und die *Asaphus*-Unterstufe fast gar keine gemeinsamen Arten beherbergen. Nach einer oder zwei Formen können wir es fast immer entscheiden, mit welcher Unterstufe wir es zu thun haben, zu welcher Classe von Fossilien sie auch gehören mögen. Eine Ausnahme hiervon bilden nur die Chaetetiden, die aus der Unterstufe B_{II} in die Unterstufe B_{III} übergehen, ohne irgend welche wesentliche Umwandlungen zu erdulden. Alle übrigen Gruppen von Versteinerungen aber sind in gleicher Weise

[1]) Die übrigen Genera dieser Classe (*Asaphus* s. str., *Illaenus*, *Pterygometopus*, *Cheirurus*, *Cyrtometopus*, *Cybele*, *Metopias*, *Remopleurides*, *Harpes* und *Ampyx*) greifen nach C_1 hinüber und die meisten von ihnen erlangen hier ihre maximale Entwickelung.

[2]) So z. B. unter den Gastropoden die Genera *Metoptoma*, *Gonionema*, *Pollicina*, *Maclurea*, *Clisospira*, die allem Anscheine nach nicht über die obere Grenze der Stufe *B* hinausgehen. Vgl. Koken, Die Gastropoden des Baltischen Untersilurs. Bull. de l'Acad. Imp. der Sciences de St. Pétersbourg, V Série, T. VII, № 2, S. 97—214.

zur Unterscheidung der Unterstufen geeignet, natürlich in ungleichem Maasse, was jedoch davon abhängt, wie weit sie palæontologisch bearbeitet sind.

Die Horizonte, die ich innerhalb der Unterstufen aufstelle, differiren von einander schon viel weniger. Sehr viele Species, vielleicht sogar die Mehrzahl, erscheinen in allen Horizonten einer Unterstufe in identischer Form, sowohl in B_{II}, als auch in B_{III}. Zur Unterscheidung und Bezeichnung der Horizonte eignen sich verhältnismässig nur wenige Fossiliengruppen, und zwar in erster Linie die Trilobiten (besonders die Asaphiden, die Illæniden und die Lichaden, zum Theil vielleicht auch die Cheiruriden), die Brachiopoden und die Cystideen. Die Vertreter dieser Fossiliengruppen, die sich durch grosse Variabilität auszeichnen, bringen gewöhnlich beim Uebergange in den nächsten Horizont Mutationen hervor, die dann als charakteristische Formen für den neuen betrachtet werden können. Besonders gilt dies vom Genus *Megalaspis* in der Unterstufe B_{II} und von den Gattungen *Asaphus*, *Orthisina* und *Echinoencrinites* in der Unterstufe B_{III}. Wenn man den Mutationen dieser Formen die Bedeutung von Arten einräumt, kann man sich ihrer schon jetzt zur Unterscheidung und Bezeichnung der Horizonte bedienen, wie ich am Beispiele unserer Asaphiden gezeigt habe. Allein abgesehen von den Mutationen unterscheiden sich die benachbarten Horizonte ein und derselben Unterstufe auch noch darin, dass ein und dieselbe Form in dem einen Horizonte vorkommen kann, während sie in andern, höher oder tiefer liegenden, fehlt. Als Beispiel solch eines sporadischen Auftretens einzelner Formen kann *Mesites Pusyreffskii* Hoffm. dienen, der von allen Horizonten der Unterstufe B_{II} nur in $B_{II}\beta$ anzutreffen ist, oder *Orthis orthambonites* Vern., die in $B_{II}\beta$ fehlt, aber in $B_{II}\alpha$ und $B_{II}\gamma$ vorhanden ist. Hierher gehört auch *Ampyx Linnarssoni* F. S., der sich nur in $B_{II}\alpha$ findet, und noch einige andere Formen.

Das vergleichende Studium der Aufschlüsse des baltischen und Ladoga-Glintes hat den Autor zu folgenden Ergebnissen geführt:

1) Beide Unterstufen, sowohl der Megalaspiskalk, als auch der Asaphuskalk, nehmen in der Richtung nach Westen allmählich ab (S. r. T., S. 92). Die Abnahme der Mächtigkeit des ersteren entfällt fast durchweg auf die beiden oberen Horizonte, denn der unterste, $B_{II}\alpha$, bewahrt fast in dieser ganzen Ausdehnung die gleiche Mächtigkeit von etwa 2 m (mit Schwankungen zwischen 1,5 m und 2,5 m). Von den beiden oberen Horizonten geht der alleroberste $B_{II}\gamma$ besonders rasch in seiner Mächtigkeit zurück (S. r. T., S. 92). Dies muss einerseits dem beginnenden Auskeilen dieses Horizontes zugeschrieben werden, andererseits der beständig wachsenden Erosion seiner Oberfläche, wovon weiter unten die Rede sein soll. Eine ähnliche Tendenz zur Auskeilung legt auch der ihn unterlagernde Horizont $B_{II}\beta$ an den Tag (S. r. T., S. 93). Noch schärfer ist dieser Rückgang der Mächtigkeit im Westen in der höher liegenden Unterstufe B_{III} ausgesprochen: von 12,5 Meter am Wolchow sinkt ihre Mächtigkeit bis auf 1 und sogar 0,5 m im äussersten Westen bei Baltisch-Port (S. r. T., S. 93).

2) Abgesehen von der im Allgemeinen nach Westen hin abnehmenden Mächtigkeit

lässt sich in der Stufe B auch noch das Auskeilen mancher Schichten beobachten So kann man westlich von Putilowo darin nur noch fünf Zonen unterscheiden ($B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$, $B_{II}\gamma$, $B_{III}\beta$ und $B_{III}\gamma$), in West-Estland bei Reval nur noch vier ($B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$, $B_{II}\gamma$ und $B_{III}\gamma$) und endlich in der Umgegend von Baltisch-Port nur noch drei oder gar zwei Zonen ($B_{II}\alpha$, $B_{II}\beta$, $B_{III}\gamma$ oder sogar $B_{II}\alpha$, $B_{III}\gamma$). Von den drei Horizonten des *Asaphus*-kalkes besitzt also nur der oberste, $B_{III}\gamma$, eine ununterbrochene Ausdehnung, wobei von Reval an der Kalkstein, aus dem er besteht, allmählich immer reicher an Quarzkörnern wird und in den kalkigen Sandstein von Baltisch-Port übergeht. Was die beiden unteren Zonen betrifft, keilt die erste von ihnen, $B_{III}\alpha$, schon in der Umgegend von Petersburg aus, die andere, $B_{III}\beta$, in der Nähe von Reval.

3) Die Grenze zwischen dem *Megalaspis*- und dem *Asaphus*-Kalke und die unmittelbar auf den Contact folgende Schicht sind sehr ungleichmässig entwickelt, und zwar in Abhängigkeit davon, ob eine Lücke in den Horizonten vorhanden und wie gross sie ist.

Im äussersten Westen unseres Silurgebietes, in der Umgebung von Baltisch-Port, wo die Unterbrechung zwei Zonen umfasst ($B_{III}\alpha$ und $B_{III}\beta$) und wo die überlagernde *Asaphus*-Suite durch Trümmersandstein vertreten ist, erscheint die Grenze am schärfsten markirt. Der *Megalaspis*-Kalk zeigt sich hier so uneben und erodirt, dass der darüberliegende Sandstein bald auf der Schicht $B_{II}\gamma$, bald auf $B_{II}\beta$ oder endlich auf $B_{II}\alpha$ ruht. Dabei enthält er in seinen unteren Partien Bruchstücke des ihn unterlagernden Plattenkalkes und ist also als Conglomerat aufzufassen.

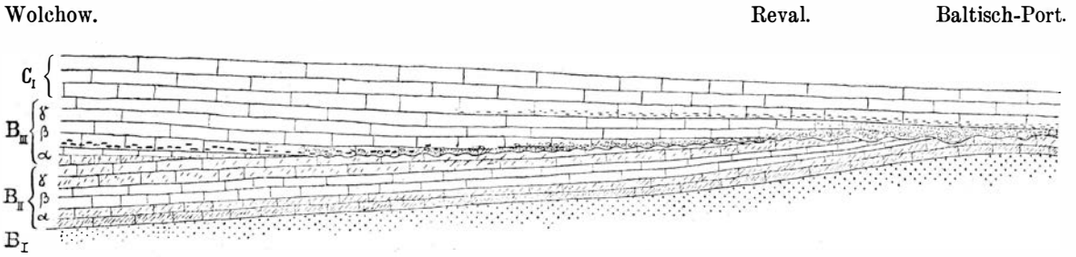
Nach Osten von Baltisch-Port beginnen die Quarzkörner nach und nach zu verschwinden und der kalkhaltige Sandstein geht allmählich in Kalkstein über, dem ein aus abgerundeten Phosphoritknollen zusammengesetztes Conglomerat zu Grunde liegt. Diese Knollen bestehen aus grauer kalkiger Masse mit hier und da eingesprengten Glaukonitkörnern. Das Vorhandensein von solchen innerhalb der Phosphoritknollen, während sie in dem diese verkittenden Gestein fehlen, spricht dafür, dass wir es hier mit phosphatisirten Bruchstücken des darunter lagernden Megalaspiskalkes zu thun haben [1]). Die Oberfläche des Megalaspiskalkes ist sehr uneben und erodirt und die Lücke umfasst auch hier, wie in der Umgegend von Baltisch-Port, zwei Horizonte, $B_{III}\alpha$ und $B_{III}\beta$.

---

[1]) Andersson, der die in den cambrischen und silurischen Ablagerungen von Schweden vorkommenden Phosphorite eingehend studirt hat, ist zu dem Ergebnis gelangt, man könne unter ihnen zwei genetische Gruppen unterscheiden. Die erste von diesen bilden Phosphorite, die gleichzeitig mit dem sie einschliessenden Gestein entstanden sind. Die zweite Gruppe stellt Phosphorite von gleichem Aussehen dar, wie die ersten, doch sind es mit Phosphorsäure angereicherte Trümmer und Bruchstücke des unterlagernden Gesteins, die den äusseren Habitus von Phosphoriten angenommen haben. Er hat darin auch Versteinerungen entdeckt, doch waren sie weit älter, als das Gestein, worin die Phosphorite enthalten waren, und gehörten dem Horizonte an, dem die phosphoritführende Schicht aufgelagert war. Die an der Basis des Vaginatenkalkes von Reval vorkommenden Phosphorite scheinen Anderssons zweiter Gruppe anzugehören. Mit der Zeit, denke ich, werden auch in ihnen Versteinerungen gefunden werden, aber nicht aus der Unterstufe B_{III}, sondern aus B_{II} stammende. Vgl. Andersson. Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, II, 1896.

Oestlich von Reval, etwa von Joa an, beginnen an der Basis des *Asaphus*-Kalkes schon Elemente der Fauna von $B_{III}\beta$ (*Asaphus raniceps*) zum Vorschein zu kommen und bald zeigt sich dieser ganze Horizont selbst, so dass die Lücke hier nur noch einer einzigen Zone $B_{III}\alpha$ oder den Schichten mit *Asaphus expansus* entspricht. Eine solche Zusammensetzung behält der Durchschnitt annähernd bis Putilowo bei. Hier zeigt der Contact zwischen beiden Unterstufen eine leicht wellige Linie und die Oberfläche des Megalaspiskalkes ist nur mit relativ geringfügigen Gruben und Vertiefungen bedeckt. Oberhalb der Contactlinie enthält das Gestein unregelmässige Anhäufungen von Glaukonitkörnern, Linsen von braunem Eisenoxyd und in sporadischer Vertheilung glänzende Phosphoritknollen. Die Ansammlungen dieser einzelnen Elemente sind ordnungslos verstreut und dringen in einander ein. Allem Anscheine nach stellt das Gestein dieser Grenzschicht ein Conglomerat aus kleinen Kalkfragmenten dar, durch kalkiges Cement verkittet, worin Glaukonitkörner eingesprengt sind.

Von Putilowo an beginnen in den Durchschnitten die Schichten mit *Asaphus expansus* ($B_{III}\alpha$) aufzutreten und der Contact zwischen den beiden Unterstufen verläuft



Gesamtdurchschnitt durch die Stufe *B* von Osten nach Westen.

in einer geraden Linie, oberhalb deren nur noch kleine Anhäufungen von Glaukonitkörnern sichtbar sind.

Somit offenbart das Profil von Baltisch-Port bis zum Wolchow und zum Sjas eine ununterbrochene Aufeinanderfolge, sowohl im Ersatz des Sandsteines durch Kalkstein, als auch durch das allmähliche Anwachsen der Asaphussuite von ihrer Unterseite her. Dem entsprechend wird auch der Contact zwischen den Unterstufen immer ebenmässiger. Als Grenzschicht erscheinen nach einander: ein mit sandigem Cement verkittetes Conglomerat, solches aus abgerundeten Phosphoritenknollen und ein conglomeratartiges glaukonithaltiges Gestein mit Linsen von braunem Eisenoxyd und sporadisch vorkommenden Phosphoriten. Nur dort, wo dem Horizonte $B_{II}\gamma$ die Zone $B_{III}\alpha$, d. h. die Schicht mit *Asaphus expansus* aufgelagert ist, hat deren untere Partie keine conglomeratartige Structur, obgleich auch hier die darin eingesprengten Glaukonitkörner ein abgeriebenes Aussehen haben und sehr klein sind. Ebenso sind auch die in diesem Gestein vorhandenen Versteinerungen grösstentheils abgerieben und zertrümmert.

Unsere Stufe *B* entspricht im Ganzen annähernd den beiden unteren Abtheilungen Linnarssons, d. h. dem Undre röd und dem Undre grå mit Einschluss eines Theiles der folgenden Abtheilung Öfre röd. Vergleichen wir sie dagegen mit der Eintheilung Mobergs, so wird damit der Planilimbatakalk, der Limbatakalk, der Asaphuskalk und der Gigaskalk correspondiren, während der darüber liegende Platyuruskalk, der Centauruskalk und der Strombolituitkalk als Analoga unserer Stufe C_1 erscheinen.

Wenn wir nun zu den einzelnen Horizonten oder Zonen unserer Stufe *B* übergehen, so verdient zunächst die volle Analogie unserer Dikarí oder der Zone $B_{II}\alpha$ (mit *Megalaspis planilimbata*, *M. limbata* und *Asaphus priscus*) mit dem Undre röd Linnarssons oder mit dem Planilimbatakalk und Limbatakalk Mobergs hervorgehoben zu werden, von denen, wie ich schon oben bemerkt habe, der Planilimbatakalk durch die obere Partie des Phyllograptusschiefers ersetzt werden kann. Die Aehnlichkeit dieser unteren Kalke Skandinaviens mit unseren Dikarí besteht nicht nur in dem Vorkommen derselben Leitfossilien, sondern auch in ihrer petrographischen Zusammensetzung.

Unsere beiden folgenden Horizonte, $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$, besitzen keine Analoga unter den Orthoceratitenkalkschichten Schwedens und statt ihrer ist hier eine Lücke in der Schichtenfolge zu constatiren. Der Undre grå oder der Undre Asaphuskalk, der auf dem Undre röd oder dem Limbatalkalk ruht, muss auf Grund seiner Fauna schon mit dem Beginn unserer Stufe B_{III} in Parallele gestellt werden. Auf das Fehlen der Horizonte $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ in den Aufschlüssen Schwedens deutet auch noch der Umstand hin, dass die Vertreter des Genus *Rhinaspis*, solche Formen, wie *Asaphus Bröggeri*, *A. lepidurus*, *Onchometopus Volborthi*, die Angehörigen von *Ptychopyge* ohne Höckerchen hinter den Augen (wie z. B. *Ptychopyge Wöhrmanni*), die Bolboporiten, die verschiedenen Arten von *Echinoencrinites*, *Glyptocystites*, *Orthis*, *Orthisina*, *Porambonites*, die in den genannten Horizonten bei uns so reiche Vertretung haben, in Schweden gänzlich unbekannt sind.

Betrachten wir die nächste Abtheilung des Orthoceratitenkalks von Schweden, speciell auf der Insel Öland, d. h. den Undre grå ortocerkalk, so werden wir gewahr, dass schon dessen tiefste Schichten, der Undre grå glaukonitförande ortocerkalk Tullbergs [1]) oder der Undre Asaphuskalk Mobergs, die typische Fauna unseres Asaphuskalkes einschliessen und mit unseren Horizonten mit *Asaphus expansus* ($B_{III}\alpha$) oder mit *A. raniceps* ($B_{III}\beta$) in eine Linie gestellt werden müssen. Nach den Angaben in der Litteratur ist es schwer zu entscheiden, ob die Schichten mit *A. expansus* auf Öland entwickelt sind, oder ob auch hier, wie bei uns im Westen des Gouvernements St. Petersburg und in Estland, der Asaphuskalk mit den Schichten mit *Asaphus raniceps* beginnt. Unter den Aufschlüssen von Orthoceratitenkalk in Schweden kann man das

[1]) Tullberg. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. Sveriges Geol. Unders., Ser. C, № 53, 1882, S. 14.

Vorhanden sein dieses Horizontes mit Zuversicht nur für Östergötland in Anspruch nehmen, wo er bei Husbyfjöl unverkennbar ausgebildet ist. Was die Correspondenz der Horizonte unserer Unterstufe B_{III} mit der Gliederung Mobergs betrifft, stellen sich der Lösung dieses Problems ziemlich beträchtliche Schwierigkeiten in den Weg, denn die Angaben der skandinavischen Autoren über die Zusammensetzung der Fauna der einzelnen Unterabtheilungen sind ungenügend und unklar. Am besten würden sich zu einer solchen Vergleichung die Asaphiden eignen, allein bis zu den letzten Arbeiten von Schmidt ist diese Trilobitenfamilie sehr wenig studirt worden und deshalb kann man die älteren Bestimmungen nicht als zuverlässig betrachten. Nichts desto weniger kann man den Gigaskalk und die obere Partie des Öfre asaphuskalkes annähernd mit unserem Horizonte $B_{III}\gamma$, die untere Hälfte davon und den ganzen Undre asaphuskalk mit $B_{III}\beta$ parallelisiren.

Etwas schwieriger gestaltet sich die Herstellung einer Uebereinstimmung unserer Ablagerungen mit denen Norwegens. Diese beginnen mit dem Phyllograptusschiefer, der hier (wie übrigens auch sonst vieler Orten) die Zone mit *Megalaspis planilimbata* vertritt, dann folgt der Kalkstein, dem von Brögger die Bezeichnung Megalaspiskalk beigelegt worden ist, weiter aufwärts der Expansusschiefer und endlich der Orthocerenkalk. Von diesen entspricht der Megalaspiskalk unserer Unterstufe B_{II}, die zwei oberen Unterabtheilungen, der Expansusschiefer und der Orthocerenkalk unserer Unterstufe B_{III}. Allein während wir in Schweden mit Sicherheit das Fehlen der Zonen $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ behaupten konnten, giebt es hier Anzeichen für das Vorhandensein beider. So hat man hier einen von den Vertretern der Gattung *Rhinaspis* (*Rh. Polyphemus* Brögg.) nachgewiesen, desgleichen *Asaphus lepidurus* (den Brögger als *A. expansus* var. *incerta* bezeichnet), sowie Repræsentanten der Genera *Bolboporites*, *Echinoencrinites* und *Porambonites*. Das Vorhandensein dieser Formen im Zusammenhange damit, dass nach der Aussage eines so scharfsichtigen Beobachters, wie Prof. Brögger, die Suite, aus der hier die Stufe 3 besteht, nirgends Spuren einer Unterbrechung in der Schichtenfolge erkennen lässt, giebt uns das Recht zu der Annahme, dass in Norwegen die Schichten des Orthoceratitenkalkes im Alter unseres Stufe B in eben solcher Vollständigkeit entwickelt sind, wie bei uns in der Osthälfte des Gouvernements St. Petersburg.

Somit fehlt, vielleicht mit Ausnahme Norwegens, die obere Partie des Megalaspiskalks, die unseren Horizonten $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ entspricht, überall in Skandinavien. Was den Asaphuskalk betrifft, können wir in den meisten Aufschlüssen nur seine beiden oberen Zonen, $B_{III}\beta$ und $B_{III}\gamma$, erkennen, während sich das Vorhandensein des unteren Horizontes $B_{III}\alpha$ (der Schichten mit *Asaphus expansus*) mit Sicherheit nur für Östergötland (Husbyfjöl) und Norwegen nachweisen lässt (Siehe die Tabelle bei der Seite 104).

III. Die bathymetrischen Ablagerungsverhältnisse des Orthoceratitenkalks.

Die Hypothese Neumayrs, der Orthoceratitenkalk stelle eine dem rothen Tiefseethone entsprechende Ablagerung aus abyssalen Tiefen dar [1]), wird bekanntlich von den skandinavischen Geologen nicht getheilt. Unter ihnen herrscht im Gegentheil die Ansicht vor, er sei eine Flachseebildung. Dieser Anschauung huldigen z. B. Törnquist [2]) und Lindström [3]). Bestimmteren Angaben in Betreff der Ablagerungsverhältnisse des Orthoceratitenkalks begegnen wir zuerst bei Holm, der im Bericht über seine Reise nach Russland Folgendes schreibt: „Im westlichen Ehstland scheint unter einem Theil der Zeit, da der Vaginatenkalk anderweitig auf dem Meeresboden abgelagert wurde, eine Hebung stattgefunden zu sein. Die Vaginatenschichten zeigen sich nämlich dort als eine Strandbildung und es ist eben erwähnt, dass die untere Linsenschicht dort fehlt... Die Hebung muss daher mit abnehmender Intensität von Westen nach Osten gewirkt haben. Von einer solchen Hebung hat man in Schweden keine Spuren gefunden. Die Schwankungen haben dort bei dem Absatz des Glaukonitsandes und Glaukonitkalkes stattgefunden, da diese Schichten dort zuweilen eine konglomeratische Ausbildung zeigen und gewöhnlich durch Reichthum an Phosphoritknollen charakterisirt sind“ [4]). Später hat derselbe Gelehrte, indem er constatirte, dass die auf Öland im Undre grå gefundenen Siphone von *Endoceras Wahlenbergi* hier an secundärer Lagerstätte ruhen, den Gedanken ausgesprochen, diese ihre Lagerung deute im Zusammenhange mit einigen anderen Erscheinungen auf eine Senkung des Meeresniveaus zur Zeit der Ablagerung des Vaginatenkalkes hin [5]). Diese Auffassung bestätigende Angaben finden wir bei J. G. Andersson, der die Nachrichten über die Lagerung phosphorithaltiger Conglomerate innerhalb der silurischen Sedimente Skandinaviens gesammelt hat, obgleich er sich in seiner Schlussfolgerung in Betreff der bathymetrischen Lage des Orthoceratitenkalkes dafür ausspricht, dass dieser eine Flachseebildung darstelle und dass die darin eingeschlossenen Conglomerate nicht als Strandgebilde aufgefasst werden dürften, mit einziger

[1]) M. Neumayr. Erdgeschichte, I, 1886, S. 364—365.

[2]) Törnquist. Några anmärkningar om Vestra Europas kambriska och siluriska korologi. Geol. Fören. Förh., Bd. XI, 1889, S. 314.

[3]) J. G. Andersson. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. Ib., Bd XIX, 1897, S. 282.

[4]) G. Holm. Bericht über geologische Reisen in Ehstland, Nord-Livland und im St. Petersburger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. Verh. d. Russ. Kais. Min. Ges., Bd. XXII, 1886, S. 13—14.

[5]) „Genom ifrågavarande skiktyta jemte andra omständigheter antydes en höjning och torrläggning af hafsbottnen härstedes under en vist tid af vaginatumkalkens“. Weiterhin fährt er fort: „I ännu högre grad har detta varit fallet i vestliga delen af Estland: Vissa delar af vaginatumkalken saknas där“. G. Holm. Om de endosifonala bildningar hos familien Endoceratidae. Geol. Fören. Förh., Bd. XVII, 1895, S. 608.

Ausnahme des Strophomena-Jentzschi-Conglomerates, das er zusammen mit dem Obolus-Conglomerat von Dalekarlien und der Obolus-Breccie von Öland für ein Litoralgebilde erklärt. Dagegen bezeichnet er eine ganze Reihe anderer Conglomerate, unter anderem die in der Basis des Silursystems von Nerike und Vestergötland lagernden als ein Product der Flachsee und ihr benachbarter Partien der Tiefsee. Bei der Bestimmung der bathymetrischen Stellung der einen Conglomerate, wie der anderen lässt sich Andersson vom Vorhandensein oder Fehlen des Glaukonits darin leiten, der nach den Untersuchungen der Challenger-Expedition in den tieferen Partien der Flachsee und in der continentalen Zone der Tiefsee vorkommt [1]). Auf diesem Standpunkte stehend geht Andersson noch weiter und behauptet, da, wo die glaukonitführenden Conglomerate abgelagert seien, habe weder ein Rückzug, noch eine neue Transgression des Meeres stattgefunden, sondern es hätte ununterbrochen bestanden. Seiner Ansicht nach wären die Gruben und Vertiefungen des Bettes durch „submarine Corrosion" erfolgt, vom Boden wären Bruchstücke losgerissen und mit Phosphorsäure angereichert worden und gleichzeitig hätte sich eine Phosphatisation der corrodirten Oberfläche vollzogen. Es ist indess schwer, sich dieser Erklärung Anderssons anzuschliessen. Vor allen Dingen widerspricht seine scharfe Scheidung der Conglomerate in glaukonitführende und glaukonitlose unseren Beobachtungen in Estland, wo, wie wir gesehen haben, die phosphoritführenden Conglomerate ohne Glaukonit (Baltisch-Port, Reval) allmählich durch Conglomerate und conglomeratartige Gesteine mit Glaukonit (Joa-Putilowo) ersetzt werden. Ferner ist es, wenn wir seine Erklärung acceptiren, schwer zu verstehen, weshalb die untersilurischen Conglomerate, sowie das Strophomena-Jentzschi-Conglomerat in Skandinavien überall auf der Zone mit *Peltura* lagern.

Anderssons Hypothese von der „submarinen Corrosion" und von der Enstehung der glaukonitführenden Conglomerate unter Wasser hat eine scharfe Entgegnung von Seiten Hedströms hervorgerufen, nach dessen Ansicht sie sich innerhalb der Litoralzone bei einer hereinbrechenden Transgression des Meeres gebildet haben müssen. Das Vorhandensein eben solcher Conglomerate innerhalb des Orthoceratitenkalkes einerseits und anderseits die von Andersson beschriebenen „Corrosionsgruben" geben Hedström Anlass zu der Behauptung, dass der Orthoceratitenkalk ein Litoralgebilde darstelle und dass während seiner Ablagerung wiederholte Hebungen und Senkungen des Meeresbodens eingetreten seien [2]). Wie weit die Anschauungen Hedströms berechtigt sind, werden wir sogleich sehen, doch will ich schon hier bemerken, dass er auf einem sichereren Standpunkte steht, wenn er die bathymetrische Lage eines Gesteines nicht durch den Vergleich seiner

---

[1]) J. G. Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosphoritführ. Gesteine aus Schweden. Bull. Geol. Inst. of Upsala, Vol. III.

Id. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. Geol. Fören. Förh., Bd., XIX, S. 245—295.

[2]) H. Hedström. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna. Geol. Fören. Förh., Bd. XIX, 1897, S. 560–620.

lithologischen Zusammensetzung mit den Sedimenten der heutigen Meere zu eruiren sucht, sondern durch die Prüfung der Beziehungen seiner verschiedenen faciellen Varietäten.

Um uns über die Entstehung unseres Orthoceratitenkalkes Aufschluss zu verschaffen wollen wir das Profil unseres Glintes in der Richtung von Westen nach Osten betrachten. Der litorale Ursprung und die transgressive Lagerung des Sandsteines von Baltisch-Port ist über jeden Zweifel erhaben. Davon überzeugt uns der trümmerhafte Charakter des Gesteines, die erodirte Oberfläche seiner Unterlage und endlich die durch sandiges Cement verkitteten Bruchstücke des ihm zu Grunde liegenden Kalksteines in der Tiefe der Sandsteinsuite. Dies alles bezeugt ein Zurückweichen des Meeres und eine Hebung seines Bodens, die hier vor der Ablagerung des Sandsteins stattgefunden haben. Auf diesen Rückzug des Meeres ist auch der Umstand zurückzuführen, dass hier die beiden unteren Horizonte des Asaphus-Kalkes fehlen. Wenden wir uns nun von Baltisch-Port nach Osten, so können wir vor allen Dingen den allmählichen Uebergang des litoralen trümmerhaften Sandsteines in den Vaginatenkalk von Reval nicht übersehen: wie ich oben bemerkt habe, verschwinden nach und nach die Quarzkörner und an die Stelle des Sandsteins tritt Kalkstein. Ein ähnlicher allmählicher Uebergang macht sich auch an der Grenze des Asaphus- und des Megalaspis-Kalkes bemerkbar. Mit der Verringerung des Umfanges der Lücke nehmen auch die Corrosionsspuren ab. Die Oberfläche des Megalaspis-Kalkes ist am stärksten erodirt unter dem Sandstein von Baltisch-Port, noch sehr stark bei Reval, wo zwei Zonen ($B_{III}\alpha$ und $B_{III}\beta$) fehlen. Von Joa an aber, wo nur eine Zone ($B_{III}\alpha$) fehlt, werden die Corrosionsspuren immer schwächer und schwächer, doch sind sie nichts desto weniger ununterbrochen überall vorhanden, wo eine Lücke in der Schichtenfolge existirt, d. h. beinahe bis Putilowo. Im selben Maasse büsst die Basis des Asaphus-Kalkes nach und nach ihren conglomeratartigen Bau ein und die Phosphorite werden darin immer seltner.

Diese allmähliche Veränderung des Profils von Westen nach Osten, auf die ich schon oben aufmerksam gemacht habe, weist vor allen Dingen auf die Continuität der Erscheinungen, die sich innerhalb dieses Gebiets vollzogen haben, und auf die Gemeinsamkeit der Ursachen hin, durch die sie hervorgerufen worden sind. Wenn in der Umgegend von Baltisch-Port die Unterbrechung in der Schichtenfolge auf eine Hebung des Landes über die Meeresoberfläche und auf eine darauf folgende Transgression zurückzuführen ist, so ist es klar, dass auch östlich vom erwähnten Orte die gleiche Erscheinung den gleichen Ursachen zugeschrieben werden muss. Allem Anscheine nach ist das Heranrücken des Meeres ziemlich rasch vor sich gegangen und das Gebiet, das bis dahin Festland gewesen war, ist plötzlich in eine Tiefe hinabgesunken, die bereits ausserhalb der Litoralzone lag, obschon nicht gar weit von ihr, und in Folge dessen hat sich sofort nach der Senkung kalkiges Sediment abzusetzen begonnen. Als aber das Meer West-Estland erreichte (zu Beginn der Ablagerung des Zone $B_{III}\gamma$) trat eine Verlangsamung in seinem Vorrücken ein und deshalb beobachten wir hier eine verstärkte

Corrosion des darunter liegenden Megalaspis-Kalkes und die Entwickelung von Ablagerungen von litoralem Charakter. Nur auf diesem Wege lässt sich die Entstehung unseres glaukonitführenden conglomeratartigen Gesteins erklären, das von Joa bis Putilowo die Basis der Unterstufe B_{III} bildet.

Der Orthoceratitenkalk steht mit den litoralen Sedimenten in unmittelbarem Zusammenhange und in die Zeit seiner Ablagerung sind beträchtliche Translocationen des Meeres gefallen. Ich halte ihn deshalb für ein Gebilde aus relativ flachem Meere mit ebenem Boden, in dem sich alsbald wieder von den Fluthen überspülte Inseln erhoben. Die Gewässer dieses Meeres zeichneten sich durch Ruhe aus und an seinen Küsten gab es keine heftige Brandung. Es erinnerte also in seinen Verhältnissen an die heutigen Lagunen.

Eine charakteristische Eigenthümlichkeit unserer Stufe B bilden die Glaukonitkörner. Ohne auf die Frage ihrer Enstehung einzugehen, da sie uns zu weit führen würde, wollen wir prüfen, ob ihre Vertheilung nicht vielleicht mit der bathymetrischen Stellung der Ablagerungen correspondirt.

Der Glaukonitsand, mit dem die Stufe B beginnt und der unstreitig als transgressives Gebilde aufzufassen ist (vgl. S. 149), ist überfüllt von Glaukonitkörnern, allein mit dem Verschwinden der Quarzkörner und dem Uebergange in Kalkstein, d. h. mit dem Ersatze des terrigenen Trümmergebildes durch organogenen Kalkstein, geht der Gehalt an Glaukonitkörnern zurück.

Die tiefsten Schichten des Kalksteins ($B_{II}\alpha$) sind ziemlich reich an Glaukonit, dessen Körner darin aber nicht gleichmässig vertheilt sind, sondern sich in grösster Menge in der Tiefe jeder Schicht ansammeln, indem sie deren untern Saum bilden und alle Löcher und Vertiefungen in der vorhergehenden Schicht in Gestalt von „Pfropfen“ oder „Dornen“ (vgl. die Figur auf S. 117) ausfüllen. Diese schon von Kupffer [1]) beschriebene Erscheinung ist in jüngster Zeit auch von Andersson im Limbatakalk Östergötlands bemerkt und mit der Bezeichnung „Corrosionsgruben“ belegt worden [2]). Was die Entstehung so unregelmässiger Grenzen zwischen den einzelnen Schichtungen betrifft, so verlegt Andersson sie in ziemlich beträchtliche Tiefe, ohne es indess in Abrede zu stellen, dass manche von den Corrosionsgruben sich auch in der Litoralzone gebildet haben könnten. Nach seiner Ansicht sind sie auf die Thätigkeit bohrender Organismen oder auf den Einfluss chemischer Corrosion zurückführen, nicht aber auf mechanische Einwirkung und in keinem Fall auf einen Rückzug und darauf folgenden neuen Anmarsch des Meeres, auf den Hedström in seinen gegen Andersson gerichteten Erwi-

---

[1]) A. Kupffer. Ueb. die chem. Constitution der balt. silur. Schichten. Arch. f. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., Ser. I. Bd. V. S. 129, Taf. I.

[2]) J. G. Andersson. Ueb. cambr. u. silur. phosphoritf. Gest. aus Schweden. Bull. Geol. Inst. of Upsala. Vol. II, S. 50—57 u. 100.

derungen besonderes Gewicht legt [1]). Unter welchen Verhältnissen sich aber diese „submarine Corrosion" vollzogen hat und was für Schwankungen in diesen eingetreten sein mögen, auf diese Frage bleibt uns Andersson die Antwort schuldig und hierin liegt die schwache Seite seiner Hypothese. Der Autor selbst räumt es ein, dass seine Theorie von der submarinen Corrosion bei Weitem nicht im Stande ist, für die Entstehung solcher unregelmässiger Grenzen zwischen den einzelnen Schichten eine befriedigende Erklärung zu bieten, und stellt sogar die Bezeichnung Corrosionsgruben nur als provisorisch hin [2]). Er giebt sich also nicht einmal die Mühe, die Schwankungen in den Verhältnissen, von denen die Ablagerung der besprochenen Sedimente begleitet gewesen ist, zu enträthseln und doch sind sie es gerade, die die Entstehung der beschriebenen Grenzen zwischen den einzelnen Schichtenfolgen bewirkt haben.

In der That weisen die in Gestalt von Pfropfen und Dornen in das Liegende eindringenden Intrusionen des darüber lagernden Sediments mit voller Deutlichkeit darauf hin, dass die ältere Ablagerung schon Zeit gehabt hatte, zu erharten und sich mit Vertiefungen zu bedecken, bevor die neue sich abzusetzen begann. Somit hat sich der Ablagerungsprocess mit Unterbrechungen vollzogen. Dabei hat sich die Oberfläche mit ihren Vertiefungen zunächst mit einer feinen Glaukonitdecke überzogen, dann folgte kalkiges Sediment, in dem die Glaukonitkörner nach und nach immer seltner wurden, darauf trat wieder ein Stillstand ein, während dessen das Gestein Zeit hatte, fest zu werden, und von Neuem folgte Glaukonit, dann Kalkstein u. s. w. Die Ursache solcher periodischer Pausen und neuer Anläufe im Ablagerungsprocesse können offenbar nur eben so periodische Schwankungen in den herrschenden Verhältnissen, am wahrscheinlichsten solche des Meeresniveaus gewesen sein.

Somit stimme ich in Betreff der Entstehungsweise der Corrosionsgruben mit Hedström überein, obschon ich der Ansicht bin, dass gar keine Nothwendigkeit vorliegt, jede neue Schicht, die mit Glaukonitanhäufungen beginnt und auf der unebenen Oberfläche der vorhergehenden ruht, für ein transgressives Gebilde zu erklären, um so weniger, als die Corrosionsgruben in den verschiednen Schichten bei Weitem nicht gleichmässig entwickelt sind. Am nächsten liegt es anzunehmen, dass das Meer gar nicht jedes Mal und nicht überall zwischen den einzelnen Ablagerungsperioden völlig zurückgetreten wäre. Dort, wo es sich ganz zurückgezogen hätte und das entstandene Sediment erhartet wäre, hätte sich die Corrosion in sehr ausgeprägter Form offenbart und richtige Corrosionsgruben hinterlassen. In den Fällen dagegen, wo das Meer nur seichter geworden wäre, hätte das Sediment seine weiche Beschaffenheit beibehalten, ohne über den Wasserspiegel emporzutauchen, und deshalb hätte seine nun folgende Corrosion auch nur unbestimmte und flache Vertiefungen und Gruben erzeugen können.

[1]) H. Hedström. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande. Geol. Fören. Förh. Bd. XIX, 1897, S. 614—615.

[2]) J. G. Andersson. Om fosforitbildning etc. Geol. Fören. Förh., Bd. XIX, 1897, S. 285.

Von der Lagerung glaukonitführenden Gesteins an der Basis des Asaphuskalks ist schon oben die Rede gewesen. Danach sehen wir, dass die Glaukonitanhäufungen Sedimente bezeichnen die sich unmittelbar nach einem Rückzuge des Meeres abgesetzt haben (der Glaukonitsand, der Glaukonitstreif innerhalb des Horizontes $B_{II}\alpha$ und das Glaukonitgestein an der Basis der Unterstufe B_{III}). Das sie einschliessende Gestein legt keine Spuren litoralen Ursprungs an den Tag und es ist auch schwer anzunehmen, dass der Glaukonit sich dazumal hätte in der Küstenzone ablagern können, während er heutzutage weder im litoralen, noch im sublitoralen Gebiete des Meeres bekannt ist. Am nächsten kommt der Wahrheit wohl die Vermuthung, die Absetzung der glaukonithaltigen Gesteine sei bei schnellem Hereinbrechen des Meeres erfolgt, es wären in Folge dessen die gewohnten Verhältnisse wieder in Kraft getreten und es hätten sich normale Sedimente abzusetzen begonnen [1]), obschon man doch wohl einräumen muss, dass sich die Entstehung von Glaukonit zu jener Zeit in weit geringeren Tiefen vollzogen hat, als gegenwärtig. Darauf deutet der Zusammenhang zwischen den glaukonitführenden Gesteinen und den Litoralgebilden von Baltisch-Port hin. Ferner überfüllen die Glaukonitkörner buchstäblich den Glaukonitsand Russlands und den Grönsand Ölands, die, da sie terrigene Sedimente sind, nicht aus beträchtlicher Tiefe stammen können, zumal in einem so ruhigen Gewässer, wie es nach allen Anzeichen das skandinavisch-russische untersilurische Bassin gewesen ist. Als indirecte Bestätigung dieser Vermuthung können die Glaukonitkörner selbst gelten, die nach den Untersuchungen von N. Börling Kerne von winzigen Gastropoden darstellen [2]), und diese Classe von Fossilien scheint die seichteren Partien des untersilurischen Meeres bewohnt zu haben, weil ihre Zahl erst im Horizonte $B_{III}\gamma$ mit der Annäherung an Baltisch-Port zunimmt, d. h. in der Richtung, wo dieser Horizont mehr einen Flachsee-Charakter erhält (so bei Joa, Reval, Tischer).

Abgesehen von den aufgezählten Gesteinen sind Glaukonitkörner, freilich in geringerer Menge, im Horizonte $B_{II}\gamma$ anzutreffen, während sie in $B_{II}\beta$ gänzlich fehlen. Da die Menge der Glaukonitkörner im Westen und in den oberen Partien des Horizontes $B_{II}\gamma$ grösser ist, als im Osten und in den unteren Partien, so ist ihre Absetzung offenbar mit der Annäherung an die Küste und mit dem Seichterwerden des Meeres in reichlicherem Maasse vor sich gegangen.

Weder im oberen Horizonte des Asaphus-kalkes ($B_{III}\gamma$), noch in einer der darüber lagernden Schichten des Silur-Systems kommt Glaukonit vor und zwar ebenso wenig bei uns, wie in Skandinavien, während es doch auch in den folgenden Epochen an Schwankungen des Meeresniveaus und Transgressionen nicht gefehlt hat, die Conglomerate, Sande, Sandsteine und endlich Kalksteine abgesetzt haben, die in ihrer Fauna dem Orthoceratitenkalke zu gleichen scheinen.

[1]) L. Cayeux. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires, p. 529.
[2]) S. die Anmerkung auf S. 148.

Auf Grund vorstehenden Ueberblicks stellt sich uns der Zusammenhang zwischen der Vertheilung des Glaukonits und der bathymetrischen Stellung unserer Ablagerungen folgendermaassen dar:

1) Der Glaukonit der in den cambrischen Sedimenten kaum vorkommt (eine Ausnahme bildet der blaue Thon, in dem stellenweise eingesprengte Glaukonitkörner anzutreffen sind), charakterisirt bei uns die unteren Schichten des Silur-Systems, vom Glaukonitsande angefangen bis in die tieferen Partien des Asaphus-Kalks: es erscheint also unsere Stufe *B* gleichzeitig als Glaukonitzone in der Basis unseres Silurs.

2) Innerhalb der Grenzen dieser Zone ist der Glaukonit überaus ungleichmässig vertheilt. Am reichlichsten sind Ansammlungen davon in den Gesteinen vorhanden, die sich nach Unterbrechungen in der Ablagerung, wie sie durch einen Rückzug des Meeres hervorgerufen worden sind, abgesetzt haben (Glaukonitsand, die Basis des Asaphus-kalkes, sowie die Glaukonitstreifen im Horizonte $B_{II}\alpha$).

3) Die Gesteine, in denen er in grösster Fülle vorkommt (Sand- und Kalksteine), tragen den Charakter von Conglomeraten an sich und enthalten Phosphorsäure. Die Abgrenzung gegen die darunter liegenden Schichten ist sehr scharf markirt und diese offenbaren an ihrer Oberfläche die Spuren der Erosion.

4) Im Verticalschnitte fällt die Zunahme der Glaukonitkörner an Zahl mit einer negativen Bewegung der Küstenlinie zusammen (Verflachung, Rücktritt der Meeres), während ihre Verringerung einer positiven Bewegung entspricht (Vertiefung und Heranrücken des Meeres).

5) Innerhalb der Grenzen ein und desselben Horizontes ist der Glaukonitgehalt dort höher, wo die Ablagerung in geringerer Tiefe und näher an der Küste erfolgt ist. In je grösserer Tiefe und je weiter vom Ufer ein Sediment entstanden ist, desto weniger Glaukonit enthält es.

6) Wir haben allen Grund zu vermuthen, dass sich beim Heranrücken des Meeres nur in dem Falle glaukonithaltige Sedimente abgesetzt haben, wenn diese Bewegung in schnellem Tempo erfolgte. Sobald aber das Heranfluthen verzögert wurde oder Halt machte, begann sich ein Sediment von litoraler Beschaffenheit ohne Glaukonit zu bilden.

Volle Uebereinstimmung mit den unsrigen in der Vertheilung des Glaukonits legen die Ablagerungen Skandinaviens an den Tag. Auch hier charakterisiren die Glaukonitgesteine die tiefsten Schichten des Silur-Systems, wobei die stärksten Anhäufungen in den die Basis des Systems (die einleitende Facies) bildenden Sedimenten, sowie in den unteren Partien des Undre grå oder im Undre asaphuskalk vorkommen [1]). Durch diesen Umstand wird die Aehnlichkeit unseres Asaphus-Kalkes mit dem skandinavischen noch erhöht. Da auch hier unter ihm eine Unterbrechung in der Schichtenfolge zu consta-

[1]) Vgl. J. G. Andersson, Ueb. cambr. u. sil. phosph. Gest. aus Schweden. Bull. Geol. Inst. of. Upsala. Vol. II, S. 68 u. 89.

tiren ist, und überdies in grösserem Umfange, als bei uns, indem sie nicht nur die Zone $B_{III}\alpha$, sondern auch $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ umfasst, so drängt sich die Vermuthung auf, die Schichten mit *Asaphus raniceps* stellten auch in Skandinavien ein transgressives Sediment dar. Das scheint mir so wahrscheinlich zu sein, dass ich mich bewogen fühle, es als Hypothese auszusprechen, und davon überzeugt bin, dass durch die Bemühungen der skandinavischen Geologen binnen Kurzem Material herbeigeschafft werden wird, das den transgressiven Charakter dieses Sediments ausser Zweifel setzt, um so mehr, als schon heute Hinweise in dieser Richtung vorliegen. So hat Holm dargethan, dass die in der Basis des Undre grå auf Öland vorkommenden Orthoceratitensiphone ursprünglich mit Gestein ausgefüllt gewesen, dann von Organismen ausgebohrt und vom Wasser ausgespült worden sind und sich darauf zugleich mit dem Sediment aufs Neue abgelagert haben, d. h. mit anderen Worten, sie ruhen hier, wie Geschiebe, an secundärer Lagerstätte und deshalb muss die sie beherbergende Schicht als Conglomerat aufgefasst werden [1]).

Ausser der Glaukonitschicht erblicken wir in der Basis der Asaphus-Stufe Skandinaviens, wie bei uns, auch echte Conglomerate von litoralem Typus ohne Glaukonitgehalt, die unserem Revaler Kalkstein und dem Sandstein von Baltisch-Port entsprechen. In dieser Eigenschaft stellt sich das von uns schon mehrfach erwähnte von Andersson entdeckte Strophomena-Jentztschi-Conglomerat dar. In der festen Ueberzeugung, dass sich die Ereignisse, die in die untersilurische Epoche fallen, bei uns und in Skandinavien parallel abgespielt haben, bin ich der Ansicht, dass dieses Conglomerat auch seinem Alter nach den soeben genannten Gesteinen entspricht. Es scheint mir, das Heranrücken des Meeres, das mit der Ablagerung der Schichten mit *Asaphus expansus* begonnen hatte, hätte dort ebenso, wie bei uns, nach der Deposition der Zone mit *A. raniceps* eine Verzögerung erlitten und in Folge dessen hätten sich auch in Skandinavien, wie in West-Estland, Conglomerate von litoralem Typus abzusetzen angefangen, die ihrem Alter nach dem Horizonte $B_{III}\gamma$ am Wolchow entsprechen.

Die von mir vorgebrachten Thatsachen sprechen in meinen Augen in überzeugender Weise dafür, dass die Orthoceratiten-Kalke (d. h. die Kalksteine der Stufe *B*) sowohl bei uns, als auch in Skandinavien Producte eines seichten Meeres darstellen, die sich überdies in Folge von positiven und negativen Bewegungen des Meeres mit Unterbrechungen abgesetzt haben. Im Zusammenhang mit diesen Schwankungen des Meeresniveaus lassen sich innerhalb der Kalke Facien oder vielmehr petrographische Typen unterscheiden. Als solche erscheinen: erstens—die phosphoritführenden Kalke, die an der Basis ein Conglomerat aus rundlichen Phosphoritknollen zeigen (ihre Ablagerung ist allem Anscheine nach in der Nachbarschaft der Küste erfolgt, denn sie gehen

[1]) G. Holm. Om de endosifonala bildningar hos familien Endoceratidae. Geol. Fören. Förh., Bd. XVII, Häft 6.

unvermittelt in Trümmersandstein litoraler Provenienz über); zweitens — conglomeratartige Gesteine mit Glaukonit und Phosphoriten, die sich meines Erachtens bei schnellem Heranfluthen des Meeres abgesetzt haben; drittens — Kalke, in denen sich Glaukonit in unregelmässigen Streifen, den sogen. Corrosionsgruben, niedergeschlagen hat: ihre Ablagerung ist mit einem Rückzuge und einer Verflachung des Meeres Hand in Hand gegangen; viertens — Kalke mit regellos verstreuten Glaukonitkörnern und endlich fünftens — reine Kalksteine ohne Glaukonit, die aus grösseren Tiefen stammen, als die des vierten Typus. Abgesehen von diesen rein petrographischen Kategorien machen sich innerhalb der Kalke der Stufe *B* auch Unterschiede in der Zusammensetzung der Fauna geltend. Schon vor längerer Zeit hat Schmidt betont, dass bei uns im Osten in den Kalken der Stufe *B* (ebenso in *C*) Trilobiten und Brachiopoden vorherrschen, während im Westen die erste Rolle den Cephalopoden, sowie den Gastropoden zukommt. Diese Thatsache, die noch vor Kurzem wenig verständlich erschien, findet jetzt ihre Erklärung darin, dass die im Osten unseres Silur-Gebietes entwickelten Kalke sich in grösserer Tiefe und in weiterer Entfernung von der Küste abgelagert haben, als die von Estland. Somit muss die Kalkstein-Facies mit Trilobiten und Brachiopoden als ein Sediment aus tieferem Wasser anerkannt werden, als die mit Cephalopoden und Gastropoden, im diametralen Gegensatze zu Frech [1]), der in seiner Lethaea geognostica genau das Gegentheil behauptet.

IV. Allgemeine Schlussfolgerungen.

Nach dem Vorgange von Prof. Brögger ziehen alle Geologen Skandinaviens die Grenze zwischen Cambrium und Silur unmittelbar oberhalb des Dictyonemaschiefers, indem sie als Beginn des zweiten Systems die Schicht ansehen, worin die ersten Asaphiden und andere silurische Trilobitengruppen auftauchen, d. h. die Schicht mit *Symphysurus incipiens*, oder wo diese fehlt, den Ceratopygeschiefer. Allein nach den Beobachtungen auf Öland steht diese in so innigem Zusammenhange mit dem Dictyonemaschiefer und ist so wenig davon zu trennen, dass Moberg mit dem Vorschlage hervorgetreten ist, als Anfang des Silurs den Dictyonemaschiefer zu betrachten [2]). Zu Gunsten dieser Auffassung lassen sich noch folgende Beweise ins Feld führen.

Bekanntlich können gegenwärtig nur die geologischen Gliederungen als gelungen gelten, die mit Momenten einer Verschiebung der Küstenlinien in verflossenen Zeiträumen

---

[1]) Fritz Frech. Lethaea geognostica. I. Theil. Leth. palæozoica. 2. Bd., 1. Lieferung. Die Faciesentwickelung des Silurs, S. 67—69.

[2]) J. Chr. Moberg. Nya bidrag till utredning af frågan om gränsen mellan Undersilur och Kambrium. Geol. Fören. Förh., B. XXII, S. 523—539. In diesem Aufsatze bringt der Verfasser folgendes Schema in Vorschlag:

zusammenfallen. Namentlich tritt diese Forderung in Betreff der Grenzen zwischen geologischen Hauptabschnitten in den Vordergrund und als Beginn von solchen sind Momente ins Auge zu fassen, die durch marine Transgressionen charakterisirt werden. Ist nun die Ablagerung des Dictyonemaschiefers von einer Erscheinung dieser Art begleitet gewesen? Eine Antwort auf diese Frage ertheilen uns die Untersuchungen von A. Mickwitz, durch die der innige Zusammenhang zwischen unserem Dictyonema-Horizonte und dem Obolus-Sandstein, sowie der transgressive Charakter des letzteren dargethan wird [1]), der auf der erodirten Oberfläche des Fucoiden-Sandsteines ruht. Im Gouvernement Pskow lagert er nach den Beobachtungen von A. Karpinsky sogar auf der erodierten Oberfläche des blauen Thones [2]). Eben solch einen transgressiven Charakter legt auch der Obolus-Dictyonema-Horizont Skandinaviens mit Ausnahme der Orte an den Tag, wo er die Alaunschiefersuite der Olenus-Etage krönt (Norwegen, Schonen, Westergötland, Südl. Öland, Jemtland). So sind in der Nordhälfte der Insel Öland den Schichten des Mittelcambriums (der Oelandicus- und Tessini-Zone) Conglomerate und Breccien mit *Obolus* aufgelagert, und auf diesen ruht der Dictyonemaschiefer [3]), während wir in Dalekarlien an Stelle des Dictyonemaschiefers nur Trümmerschichten mit *Obolus* (Obolus-Conglomerat und Obolus-Gruskalk) vor uns haben, die auf der verwitterten Oberfläche des Granits liegen [4]). Der Mischcharakter des Obolus-Dictyonema-Horizontes und seine Lagerung auf Schichten verschiedenen Alters legen untrügliches Zeugnis dafür ab, dass seine Absetzung mit einer Transgression verknüpft gewesen ist. Weiterhin werden wir erfahren, das diese nicht bloss eine locale Erscheinung gewesen ist, sondern mit ausgedehnten Verschiebungen der Küstenlinie in West-Europa und America im Zusammenhange gestanden hat.

Den der Zeit nach folgenden Schichten mit *Ceratopyge* oder mit der *Euloma-Niobe*-Fauna kommt nicht mehr eine so weite Verbreitung zu, wie dem Obolus-Dictyo-

Undersilur	Zone med *Ceratopyge* (kalk och skiffer)		
	Zone med *Dictyograptus*	subzon med *Bryograptus*	
		subzon med *Dictyograptus flabelliformis* Eichw.	
Kambrium	Olenidregion	Zone med *Acerocare* och *Peltura*	
		=	

[1]) A. Mickwitz. Ueber die Brachiopodengattung Obolus, S. 28—30.

[2]) A. Karpinsky. Zur Geol. des Gouv. Pskow. Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. 1887. XXXI.

[3]) Vgl. Holm. Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geol.-palaeontol. resa på Öland. Öfvers. af Kgl. Vet. Ak. Förh. 1882, № 7.

Andersson. Ueb. cambr. u. sil. phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. Geol. Inst. of Upsala 1895, Vol. II, S. 35—41, 46.

[4]) S. L. Törnquist. Öfvers. öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne. Sv. Geol. Unders., Ser. C, № 57. 1883.

nema-Horizonte, der in allen Aufschlüssen des skandinavisch-russischen Gebietes zu Tage tritt. So fehlen sie in Russland, auf der Insel Bornholm, in Östergötland, in Dalekarlien und, wie es scheint, auch in Nerike und in Jemtland. Schon diese Thatsache führt uns auf die Vermuthung, das Meer sei zur Zeit der Ablagerung dieses Horizontes zurückgetreten, wofür wir eine weitere Bestätigung im transgressiven Charakter der darüber lagernden Schichten (des Glaukonitsandes bei uns in Russland, in Östergötland und im Norden der Insel Öland) finden. Auf einen Rückzug des Meeres oder vielmehr auf seine abnehmende Tiefe deutet auch der Umstand hin, dass nirgends im baltisch-skandinavischen Gebiete die bekanntlich aus tieferem Wasser stammenden Graptolithenschiefer vorhanden sind, die den Schichten mit der *Euloma-Niobe*-Fauna aequivalent wären.

Die danach eintretende Epoche der Ablagerung des Phyllograptusschiefers und des Trilobitenhorizontes mit *Megalaspides* wird wiederum durch eine Vertiefung des Meeres und durch eine Erweiterung seiner Grenzen charakterisirt. Jene kommt darin zum Ausdruck, dass sich an Stelle der Kalke mit der Ceratopygefauna die Graptolithenschiefer abzusetzen begannen, diese in der Entstehung von Sedimenten transgressiven Charakters (Glaukonitsand vieler Orten, wie z. B. bei uns in Russland). Die besprochene Transgression umfasste auch Nerike, wo sich im heranrückenden Meere der Shumardia-Schiefer absetzte, nachdem als einleitende Episode die Ablagerung des conglomeratartigen phosphoritführenden Kalksteins erfolgt war [1]).

Das Meer, das zur Zeit der Ablagerung des Phyllograptusschiefers an Ausdehnung zugenommen hatte, zog sich darauf wieder zurück und wurde seichter, wobei sich jedoch nicht in allen Partien des Wasserbeckens gleichzeitig die nämlichen Ablagerungsverhältnisse einstellten. Während sich in seiner westlichen Hälfte, in Norwegen, Schonen, Jemtland, Westergötland, Dalekarlien, auch fernerhin noch Phyllograptusschiefer absetzte, begann in der Osthälfte schon die Bildung des Orthoceratitenkalks und zwar des Planilimbatakalks (Östergötland, Öland, Russland). Erst zu Beginn der Ablagerung des Limbatakalkes hatten sich die Verhältnisse in allen Theilen des Bassins ausgeglichen und überall begannen sich Kalksteine abzusetzen. Dieser Process war, wie wir gesehen haben, von negativen und positiven Bewegungen des Meeres von kurzer Dauer begleitet, die zunächst rasch auf einander folgten und gleichsam den Charakter von Pulsationen an sich trugen ($B_{II}\alpha$), dann aber trat es den Rückzug nach Osten an. Während der Zeit, wo sich die beiden folgenden Horizonte, $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$, absetzten, entstand an der Stelle des heutigen Schwedens ein ausgedehntes Festland und das Meer bedeckte nur unser baltisches Gebiet und Norwegen, vielleicht auch Schonen, wobei die Verbindung zwischen den getrennten Wasserbecken, wie man annehmen

[1]) Vgl. Andersson Ueb. d. cambr. u. sil. phosphoritf. Gest. a. Schweden, S. 57—58. Wiman. Ein Shumardiaschiefer bei Lanna in Nerike, S. 2—5.

muss, nicht so unbehindert war, wie vorher, sondern durch das emportauchende Festland eingeengt. Der Rückzug des Meeres hielt während der Ablagerung der Horizonte $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ an und gegen Ausgang der letzten Periode haben wir uns auch Estland und das Gouvernement St. Petersburg als trocknes Land vorzustellen.

Die folgende Epoche, B_{III}, war wieder eine Zeit, wo das Meer vordrang und tiefer wurde. Das während der vorhergehenden Epoche emporgestiegene Festland wurde allmählich vom Meere überfluthet und war gegen Ende der Ablagerung von B_{III} gänzlich verschwunden. Die Ueberfluthung, die bei uns von Osten nach Westen und in Skandinavien von Norwegen her vor sich ging, nahm zunächst einen schnellen Verlauf und die Gesteine, die die Basis der Horizonte $B_{III}\alpha$ und $B_{III}\beta$ bilden, haben nur einen schwach conglomeratartigen Charakter, so dass sie nicht als Küstengebilde aufgefasst werden können. Allein zu Beginn der Ablagerung des Horizontes $B_{III}\gamma$ wurde das Vordringen des Meeres langsamer und es kamen echte Küstenconglomerate zu Stande (der Sandstein von Baltisch-Port, das Conglomerat mit *Strophomena Jentzschi*).

Zu Beginn der Ablagerung des Echinosphaeritenkalkes waren die ansehnlichen Festlandmassen verschwunden und in allen Theilen des skandinavisch-russischen Bassins herrschten annähernd gleiche Verhältnisse. Die aus dieser Epoche stammenden Sedimente in Russland und in Skandinavien legen die vollkommenste Aehnlichkeit mit einander an den Tag, nicht nur in ihrer Fauna, sondern auch in der Zusammensetzung der Gesteine, aus denen sie aufgebaut sind. Schon dieser Umstand weist auf eine grössere Tiefe des Meeres hin, doch sind auch noch andere Anzeichen vorhanden, die sie bestätigen. So haben sich während dieser Zeit in Schonen an Stelle der Kalksteine die Graptolithenschiefer (Mellersta Graptolitskiffer) abzusetzen begonnen [1]).

Demnach kann man innerhalb des skandinavisch-russischen Gebietes vier Momente unterscheiden, wo das Meer an Ausdehnung und Tiefe zugenommen hat, und dazwischen liegen Zeiten des Rückganges in beiden Beziehungen. Die erste Transgression hat den Obolus-Dictyonema-Horizont zurückgelassen und in der auf sie folgenden Rückgangsperiode die Euloma-Niobe-Schichten. Darauf ist eine neue Transgression eingetreten, die zweite, während der sich die Phyllograptusschiefer und die Schichten mit *Megalaspides* abgesetzt haben. Sodann begann das Meer seichter zu werden, aber alsbald setzte eine dritte Transgression von geringerer Ausdehnung, als die beiden vorhergegangenen, ein und die See begann allmählich das inzwischen entstandene Festland zu verschlingen. Endlich trat zu Beginn der Ablagerung der Echinosphaeriten-Stufe eine neue vierte Tiefenzunahme des Meeres ein, die vielleicht auch mit einer Transgression Hand in Hand gegangen ist.

---

[1]) Auf eine weitere Ausdehnung des Meeres zu dieser Zeit weist auch eine Mittheilung Wimans hin, wonach im bottnischen Gebiete der Asaphuskalk fehlt und der Limbatakalk direct auf dem Platyuruskalk ruht (C. Wiman. Ueb. d. Silurgebiet d. Bottn. Meeres. Bull. Geol. Inst. of Upsala, Vol. I, 1892, S. 72).

Parallel mit den soeben besprochenen Schwankungen des Meeres sind auch die Faunen auf einander gefolgt, die wir innerhalb der Ablagerungen sowohl der Graptolithen-, als auch der Brachiopoden- und Trilobitenfacies beobachten können. Mit der ersten Transgression tauchen die ersten Graptolithen, *Dictyograptus*, *Bryograptus* und *Dichograptus*, auf, die den sogenannten Dictyonemaschiefer charakterisiren, und ebenso die erste Trilobitenfauna, die *Euloma Niobe*-Fauna, wie Brögger [1]) sie bezeichnet. Die zweite Graptolithenfauna, die des Phyllograptusschiefers, und die zweite Trilobitenfauna, die des Megalaspiskalkes, als deren erstes Stadium die Fauna des Megalaspides-Horizontes zu betrachten ist, stellen sich ebenfalls gleichzeitig ein und wiederum fällt dieser Zeitpunkt mit einer Vertiefung und einer Transgression des Meeres zusammen. Die nächste Tiefenzunahme bringt nur in der Trilobitenfauna eine Veränderung mit sich, indem die des Megalaspiskalks durch die des Asaphuskalks ersetzt wird, während die Graptolithenfauna des Phyllograptusschiefers unverändert bleibt [2]). Das Auftreten der vierten Fauna, der des Echinosphaeritenkalks, trifft gleichfalls mit einer Vertiefung des Meeres und einer Erweiterung seiner Grenzen zusammen (s. oben). Dabei wird gleichzeitig mit der Veränderung der Trilobitenfauna der Eintritt der Epoche C_1 durch das Auftauchen einer neuen Graptolithenfauna, der des Mellersta Graptolitskiffer, bezeichnet, deren selbständiger Charakter von allen skandinavischen Geologen hervorgehoben wird.

Sobald eine solche strenge Uebereinstimmung zwischen der Aufeinanderfolge der Faunen und den Meeresschwankungen constatirt ist, drängt sich von selbst die Frage auf, wie die Beziehungen des skandinavisch-russischen Bassins zu den benachbarten Meeren und Wasserbecken sich gestaltet haben, ob sie constant geblieben oder Wandlungen unterworfen gewesen sind, und ob die besprochene Faunenfolge damit im Zusammenhange gestanden hat. Eine Beantwortung dieser Frage ist nur möglich, wenn man unsere untersilurische Fauna Horizont für Horizont bis ins Einzelne mit der andrer Länder vergleicht. Bisher ist noch Niemand an diese Aufgabe herangetreten, doch sind mancherlei Vorarbeiten von Tullberg, Törnqvist, Brögger und in letzter Zeit von Frech geliefert worden und deren Resultate will ich mir bei der Lösung des von mir aufgestellten Problems zu Nutze machen.

Nehmen wir zunächst die drei auf einander folgenden Faunen der Graptolithenschiefer,

---

[1]) Wenn die erste Trilobitenfauna nicht schon ganz in der Tiefe des Silurischen Systems auftritt, sondern erst ein wenig später, so erklärt sich das dadurch, dass uns eine mit dem Dictyonemaschiefer gleichzeitige Trilobitenfacies unbekannt ist und dass im Obolus-Sandstein Trilobiten fehlen.

[2]) Die Fauna des Phyllograptuschiefers ist im Schiefer *Fa* Schonens constatirt worden, der dem Asaphuskalke entspricht. Cf. S. A. Tullberg. Ueb. d. Schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen Bildungen. Z. d. d. G. G., Bd. XXXI, 1883, S. 244. Ausserdem hat Holm dargethan, dass die im Undre grå von Öland vorkommenden Formen sich kaum von denen des Phyllograptusschiefers unterscheiden lassen. Cf. Holm. Om *Didymograptus*, *Tetragraptus* och *Phyllograptus*. Sver. Geol. Unders., Ser. C, № 150. Endlich glaube ich, dass dasselbe auch bei den Graptolithen der Fall sein wird, die vom Ing. Gebauer in der Unteren Linsenschicht bei Narva gefunden und Holm zur Bearbeitung übergeben worden sind.

so stellt es sich heraus, dass sie auch ausserhalb der Grenzen Skandinaviens ausgedehnte Verbreitung besitzen. So kommt die erste von ihnen, die des Dictyonemaschiefers, auch noch in England, in Belgien (Spa) und Canada vor. Noch weitere Verbreitung kommt der Fauna des Phyllograptusschiefers zu, denn sie ist nicht nur in England, Belgien, Canada und Arkansas, sondern sogar in der australischen Colonie Victoria entdeckt worden. Was die dritte Graptolithenfauna betrifft, ist auch sie ausserhalb Skandinaviens in weitem Umfange nachzuweisen. Zum Mindesten lassen sich ihre unteren Horizonte mit *Didymograptus geminus* und *D. Murchisoni* an all den Orten verfolgen, wo die Fauna des Phyllograptusschiefers vorhanden ist und überdies in Böhmen und in Portugal. Dabei ist es zu beachten, das überall, wo Graptolithenschiefer entwickelt sind, darin dieselben Arten vorkommen oder doch sehr nahe verwandte und überdies in der gleichen Reihenfolge. Diese Thatsachen deuten untrüglich darauf hin, dass das Meer, das während der Untersilurischen Epoche Skandinavien und Russland bedeckte, wenn nicht ununterbrochen, so doch wenigstens zeitweilig mit den übrigen Meeren in Verbindung gestanden hat, ins Besondere mit dem Nordatlantischen, das die Britischen Inseln überspülte und bis nach Canada reichte.

Gehen wir nun zu den Trilobitenfaunen über, so finden wir, dass sich die erste von ihnen, die *Euloma-Niobe*-Fauna, nach den Untersuchungen von Prof. Brögger an einer ganzen Reihe von Orten in West-Europa verfolgen lässt, und zwar in den Shinetonshales (Shropshire), in den Tremadoc-Schichten von Süd- und Nord-Wales, in den Schichten von St. Chinian in Languedoc, sowie im Leimitzschiefer von Hof in Bayern. Mit einem Wort, innerhalb des Bereichs des Europäischen Continents geht sie östlich nicht über eine Linie hinaus, die man von Nord-Schweden über Öland und Hof in Bayern nach St. Chinian in Languedoc zieht [1]). Schon diese ihre Verbreitung weist auf ihren occidentalen Ursprung hin, noch mehr aber ihre von Brögger [2]) schon im Jahre 1886 betonte Aehnlichkeit mit den Ablagerungen sowohl im Osten, als auch im Westen des Appalachian Plateaus in Nord-Amerika (den Schichten *N* der Quebec group von New Foundland und Ost-Canada, der oberen Partie des Potsdam Sandstone, sowie dem Pogonipkalk von Nevada und Utah). Noch mehr: wenn wir die Zusammensetzung der *Euloma-Niobe*-Fauna mustern, erkennen wir, dass die darin zum ersten Male auftretenden Asaphiden, Cheiruriden, Ampyciden und andere Trilobitengruppen, wie Frech nachgewiesen hat, ihre Ahnen zum Theil in den ober- und mittelcambrischen (*Dicellocephalus*-Fauna), zum Theil selbst in den untercambrischen (*Olenellus*-Fauna) Kalken der West-Staaten besitzen. Augenscheinlich hat das Hindernis, das noch während der obercambrischen Epoche die Ostküste Nord-Amerikas, wo sich die Schichten mit einer der *Olenus*-Fauna Skandinaviens nahe stehenden Thierwelt absetzten, vom Centrum und vom

[1]) C. W. Brögger. Ueb. d. Verbr. d. Euloma-Niobe-Fauna in Europa. Christiania, 1896, S. 69.
[2]) Brögger. Om ålderen af Olenelluszonen i Nordamerika. Geol. Fören. Forh., Bd. VIII, 1886 S. 211—213.

Westen schied, zu Beginn der Silurischen Periode zu existiren aufgehört. Es ist sehr möglich, dass die Vernichtung dieser Barrière eine Vermischung der Faunen bewirkt hat, die das Aussterben der Oleniden und anderer cambrischer Formen und das Auftauchen neuer, bis dahin unbekannter Gruppen und Genera in den Ost-Staaten und späterhin auch in Skandinavien zur Folge hatte. Allem Anscheine nach ist die Zerstörung des besprochenen Hindernisses mit der in die Zeit des *Obolus-Dictyonema*-Horizontes fallenden Transgression zusammengefallen, die sich, wie Frech gezeigt hat, nicht nur über Skandinavien erstreckt hat, sondern auch über England, Belgien und Neu-Braunschweig.

Demnach muss man der *Euloma-Niobe*-Fauna eine occidentale Herkunft zuschreiben. Am nächsten stehen den skandinavischen Ablagerungen dieses Alters die Schichten von St. Chinian in Languedoc, die auch durch Kalksteine vertreten sind, während die aus Sandsteinen und Thonen bestehenden Sedimente in England in der Zusammensetzung ihrer Fauna etwas von ihnen abweichen, indem sie einige in Skandinavien fehlende Formen einschliessen (*Asaphellus*, *Angelina*, *Lichapyge*), anderseits aber skandinavische vermissen lassen, die wieder in Nord-Amerika bekannt sind (*Orometopus*, *Triarthrus*, *Harpides*, *Nileus*). Ueberhaupt nähern sich die skandinavischen Ablagerungen mit der *Euloma-Niobe*-Fauna und in noch höherem Grade die darüber lagernden Kalksteine weit mehr den amerikanischen Sedimenten, als denen Englands. Welche Rolle bei dieser Uebereinstimmung der Faunen der Aehnlichkeit der faciellen Verhältnisse zukommt (sowohl bei uns, als auch in Amerika handelt es sich um Kalksteine), und welche einer topographischen Verbindung beider Gebiete, das zu entscheiden muss weiteren Forschungen vorbehalten bleiben. In jedem Falle folgt aber daraus, dass unser Skandinavisch-Russisches Bassin ungehindert mit dem Meere communicirt hat, das Grossbritannien und West-Europa überspülte, und dass es, getrennt oder mit jenem zusammen, auch mit dem Nord-Amerikanischen Wasserbecken in Verbindung gestanden hat.

Durch die Transgression, die die Deposition des Phyllograptusschiefers und des Horizontes mit *Megalaspides* begleitet hat, ist die Verbindung des Skandinavisch-Russischen Bassins mit den benachbarten Meeren erweitert worden. Mindestens legen die Graptolithen-Schiefer, die sich um diese Zeit in Skandinavien abgesetzt haben in ihrer Fauna völlige Uebereinstimmung mit den Schiefern von England, Belgien, Canada, Arkansas und selbst von Victoria in Australien an den Tag. Allein die Vertiefung des besprochenen Meeres und die Ausdehnung seiner Grenzen war nur von sehr kurzer Dauer, denn alsbald begannen sich darin die Orthoceratitenkalke abzulagern und schon bei der Deposition von deren unterstem Horizonte ($B_{II}\alpha$) macht sich ein Rückzug des Meeres nach Osten bemerkbar. Allem Anscheine nach ist mit diesem Vorgange auch eine Trennung unseres Bassins von dem von England verknüpft gewesen. Darauf deutet der unverkennbare Unterschied zwischen der Fauna unseres Orthoceratitenkalkes und der der entsprechenden Sedimente Englands hin, und zwar ist er so erheblich, dass er

sich schwerlich allein durch die Verschiedenheit der faciellen Verhältnisse erklären lässt. Die in erster Linie für die skandinavischen Ablagerungen charakteristischen Trilobiten *Megalaspides*, *Megalaspis*, *Asaphus* s. str., *Ptychopyge* s. str., *Pterygometopus*, *Cyrtometopus*, *Metopias* u. a., sowie die Cystideen, die Chaetetiden und viele Brachiopoden, wie z. B *Orthisina*, *Porambonites*, *Plectella*, *Lycophoria* u. a. sind in England gänzlich unbekannt. Auf die Trennung beider Bassins in dieser Epoche hat schon Frech aufmerksam gemacht und ich schliesse mich ihm in diesem Falle vollkommen an. Den Moment, wo sie eingetreten ist, setze ich unmittelbar nach der zweiten Transgression an, d. h. in die Zeit, wo die erste Trilobiten Fauna (*Euloma-Niobe*) von der zweiten, der Megalaspis-Fauna, abgelöst wurde.

Die Schwankungen des Meeresniveaus während der Epoche der Ablagerung des Orthoceratitenkalkes (Stufe *B*), die mit dem Rückzuge nach Osten einsetzten der die Trennung des Skandinavisch-Russischen Bassins vom Englischen bewirkte, haben offenbar mit gebirgsbildenden Processen im Bereiche des heutigen Centralgebirges von Skandinavien im Zusammenhange gestanden. Dessen schon in der vorcambrischen Periode begonnene Entwickelung hat, wie wir wissen, auch noch zu Anfang der Silurischen Periode angedauert Durch die Beobachtungen von Högbom und Wiman [1]) in Jemtland ist es nachgewiesen worden, dass innerhalb der silurischen Ablagerungen der bezeichneten Provinz mit dem Vorrücken nach Westen die Kalksteine Quarziten und noch weiterhin vulcanischen Tuffen Platz machen. Schon dieser Umstand weist auf die Nähe einer Küste hin, die das Trümmermaterial für die Ablagerung geliefert hat. Noch überzeugender aber sind die Untersuchungen desselben Wiman in der Umgegend des Lockne-Sees in Jemtland, durch die es erwiesen worden ist, dass das hier entwickelte, unter der Bezeichnung „Loftarsten“ bekannte Conglomerat eine Küstenfacies des Orthoceratitenkalks darstellt. Da die cambrischen Ablagerungen hier durch Sedimente von normalem Typus vertreten sind, bringt Wiman die Entstehung dieses Conglomerates mit Verschiebungen der Küstenlinie in Zusammenhang, die als Reflexe der Gebirgsbildungsprocesse innerhalb der Skandinavischen Centralkette eingetreten sind [2]). Auf

---

[1]) A. C. Högbom. Geol. beskr. öfver Jemtlands län. Sv. Geol. Unders., Ser., C, № 140. C. Wiman. Kambrisch-silurische Faciesbildungen in Jemtland. Bull. Geol. Inst. of Upsala, Vol. III, 1896, S. 269—304, Taf. V—VII.

[2]) C. Wiman. Eine untersilurische Litoralfacies bei Locknesjön in Jemtland. Bull. Geol. Inst. of Upsala, Vol. IV, 1899, S. 149: „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“.

Weiterhin fährt er fort: „Da man weiss, dass die Skandinavische Gebirgskettenbildung bereits zur Zeit der Absetzung dieser unserer Trümmergesteine angefangen hatte, dürfte die Niveauveränderung hier möglicherweise mit derselben in Zusammenhang zu bringen sein; die Hebung die beispielsweise den Blauquartz der Oviksfjälle 4 Meilen westlich davon hervorrief, erstreckte sich demnach bis hierher, wobei jedoch

Grund seines Studiums des Baus von Central-Skandinavien kommt Törnebohm zu dem Ergebnis, zu Beginn der Silur-Periode hätten sich an der Stelle des heutigen Gebirges und der Fjälle Inseln und umfangreichere Landcomplexe erhoben und es wären dort vulcanische Eruptionen erfolgt, durch deren Producte, indem sie sich ins Meer ergossen und dort ablagerten, noch mehr aber durch die vulcanischen Gase, es bewirkt wurde, dass in diesen Meerestheilen keine Organismen leben konnten. In Folge dessen sind denn auch alle Ablagerungen der „westlichen Facies" so arm an Fossilien. Somit legen die Forschungen sowohl in Jemtland, als auch in der südlichen Partie von Central-Skandinavien zwischen dem Trondhjem-Fjord und dem Stor- und Mjösen-See einmüthig Zeugnis dafür ab, dass sich hier während der Untersilurischen Epoche eine Inselkette, vielleicht vulcanischen Ursprungs, hingezogen und ein Gebiet gelegen hat, das der Schauplatz vulcanischer Eruptionen war [1]). Meines Erachtens haben wir es auch auf diese Inselkette und die in den Beginn der Silur-Periode fallenden Ausbrüche zurückzuführen, dass unser Skandinavisch-Russisches Bassin vom Englischen getrennt wurde. Dies geschah alsbald nach der Ablagerung des Phyllograptusschiefers und rief die oben erwähnte Absonderung unserer Orthoceratitenfauna oder, nach meiner Terminologie, unserer zweiten und dritten Fauna hervor.

Die Schwankungen der Erdrinde, die mit diesen Eruptionen Hand in Hand gingen und mit der Aufthürmung der Skandinavischen Gebirgskette in Zusammenhang standen, sind offenbar auch die Ursache der Oscillationen des Meeresspiegels gewesen, die wir mit Pulsationen vergleichen können und die die Ablagerung des untersten Horizontes der Megalaspis-Unterstufe $B_{II}\alpha$ charakterisiren. Den Rückzug des Meeres in den folgenden Epochen $B_{II}\beta$ und $B_{II}\gamma$ und sein abermaliges Heranfluthen während der Epoche B_{III} haben wir offenbar ebenfalls mit den Schwankungen der Erdrinde im Bereiche der Skandinavischen Gebirgskette in Verbindung zu bringen.

Die allmähliche Vertiefung und Ausdehnung des Meeres, von der die Ablagerung des Asaphuskalkes begleitet war, nahm, wie wir wissen, ein Ende zu Beginn der Deposition des Echinosphæritenkalkes oder zur Zeit des Auftretens der vierten Trilobiten- und der dritten Graptolithen-Fauna mit dem Verschwinden des zwischen Skandinavien und Russland emporgetauchten Festlandes und mit der Ausgleichung der Verhältnisse in allen Theilen des Skandinavisch-Russichen Bassins. Gleichzeitig stellte sich auch der Zusammenhang mit dem Grossbritannien überspülenden Meere wieder ein. Auf eine solche Wiederherstellung der Verbindung deutet vor allen Dingen die Ablagerung der Graptolithenschiefer (Mellersta Graptolitskiffer) in Skandinavien hin, die in ihrer Fauna den Schiefern von Glenkiln in Schottland und von Upper Llanvirn in Wales völlig

auf dem dazwischenliegenden Gebiete, das a priori tiefer lag, Flachseebildungen, wie Orthocerenkalk und Thonschiefer sich fortwährend absetzten (Ib.).

[1]) A. E. Törnebohm. Grunddragen af det Centrala Skandinaviens bergbyggnad. Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 28, 1896, № 5, S. 104—105.

Graptolithen-Facies.	Trilobiten-Facies.	Horizonte.	Schwankungen des Meeresniveaus.
III. Graptolithen-Fauna [Mellersta graptolitskiffer]	IV. Fauna Echinosphaeriten-Kalk	C_1a	Neue Vertiefung des Meeres. Die Verhältnisse im ganzen Bassin gleichen sich aus. Die Verbindung mit dem Englischen Bassin wird wiederhergestellt.
II. Graptolithen-Fauna [Undre graptolitskiffer oder Phyllograptusskiffer]	III. Fauna Asaphus-Kalk	$B_{III}\gamma$	Der Andrang und die Vertiefung des Meeres dauert an, aber in langsamerem Tempo. Es vollzieht sich eine Zerstörung der Küsten.
		$B_{III}\beta$	Der Andrang und die Vertiefung des Meeres hält an und geht ebenso schnell vor sich, wie während der vorhergehenden Epoche.
		$B_{III}\alpha$	Das Meer beginnt tiefer zu werden und aufs Neue das emporgetauchte Festland zu überfluthen. Die Verbindung mit dem Englischen Bassin wird nicht erneuert.
	II. Fauna Megalaspis-Kalk	$B_{II}\gamma$	Die Verflachung erreicht gegen Ausgang der Epoche ihr Maximum. Das emporgetauchte Festland nimmt zu.
		$B_{II}\beta$	Die Verflachung hält an. Das Meer bedeckt nur Russland und Norwegen. Zwischen beiden taucht Land empor.
		$B_{II}\alpha$	Starker Rückzug und Verflachung des Meeres. Der Zusammenhang mit dem Englischen Bassin ist unterbrochen.
		$B_{I}\alpha\beta$	Ausgedehnte Transgression des Meeres. Die Verbindung mit dem Englischen Bassin ist noch weniger behindert.
I. Graptolithen-Fauna [Dictyograptusskiffer]	I. Fauna [Euloma-Niobe-Fauna]	Ceratopygekalk.	Das Meer ist zurückgetreten und wird seichter. Die Verbindung mit dem Englischen Bassin bleibt offen.
		A_3	Das Meer überfluthet das gesammte skandinavisch-russische Gebiet. Offene Verbindung mit dem Englischen Bassin.

gleichen, noch deutlicher aber der Umstand, dass von diesem Momente an die scharfe Verschiedenheit in der Trilobitenfauna, wie sie während der Ablagerungsepoche des Orthoceratitenkalkes geherrscht hatte, zu schwinden beginnt. Die Echinosphæritenkalke Russlands, besonders aber die ihnen entsprechenden Schichten Skandinaviens haben viele Typen mit England gemein und diese sind sogar durch verwandte Arten repræsentirt. Solche sind unter den Trilobiten *Basilicus*, *Barrandia*, *Illaenus*, etwas später auch *Chasmops*, *Calymmene*, *Trinucleus* und *Acidaspis*, unter den Brachiopoden die Orthiden und die Strophomeniden und endlich die Orthoceratiten, die Gastropoden und die Cystideen. Die vierte Fauna, die im Wesentlichen als eine Regeneration der des Orthoceratitenkalks erscheint, reflectirt gleichzeitig auch die Einwirkung des Bassins von England: die Wiederherstellung der Verbindung ist, wie man annehmen muss, mit ihrem Auftreten zusammengefallen. Dass ein solcher Einfluss in der That wirksam gewesen ist, wird auch dadurch bestätigt, dass von der Stufe C_1 an, noch mehr vom Chasmopskalk an, in den Sedimenten des Skandinavisch-Russischen Bassins viele Genera auftauchen, die in England bereits in den Arenig-Schichten bekannt sind [1]).

Hiermit schliesse ich meine Untersuchungen. Die von mir aufgestellte Gliederung der Stufe *B* hat mir eine genaue Parallelisirung unserer Ablagerungen mit denen von Skandinavien durchführen helfen. Als aber dies geschehen war, stellte sich die Möglichkeit heraus, noch einen Schritt weiter zu thun und den Gang der Ereignisse innerhalb unseres skandinavisch-russischen Gebietes im Anfang der Silur-Periode zu reconstruiren. Um den zuletzt erwähnten Ergebnissen grössere Klarheit und Anschaulichkeit zu verleihen, habe ich versucht, sie in der beigefügten Tabelle darzustellen.

---

[1]) Zur Zahl solcher Gattungen rechnet Frech *Calymmene*, *Trinucleus*, *Dionide*, *Aeglina*, sowie *Placoparia* und *Acidaspis*, von denen sich die Mehrzahl in ihrer Verbreitung nicht bis auf Russland erstreckt.

ОБЪЯСНЕНІЕ 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).
2*a*.—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* (?) *Inostranzewi* n. sp. Хвостовый щитъ. Поповка (Геол. Комитетъ).

Фиг. 6. *Megalaspis* sp. Хвостовый щитъ. Пейтгофъ (Колл. Миквица).

Фиг. 7. *Orthis recta* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Спб. Унив.).
7*a*. То же, со стороны спинной створки.
7*b*. То же, сбоку.
7*c*. То же, со стороны замочной линіи.
7*d*. 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).
10*a*. То же, со стороны спинной створки.
10*b*. То же, сбоку.
10*c*. То же, со стороны замочной линіи.
10*d*. 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).
12*a*. 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.).
2*a*. 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* (?) *Inostranzewi* 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.).
7*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
7*b*. Dieselbe, Lateralansicht.
7*c*. Dieselbe, von der Seite der Schlosslinie.
7*d*. 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.).
10*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
10*b*. Dieselbe, Lateralansicht.
10*c*. Dieselbe, von der Seite der Schlosslinie.
10*d*. 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.).
12*a*. Dieselbe, im Profil.

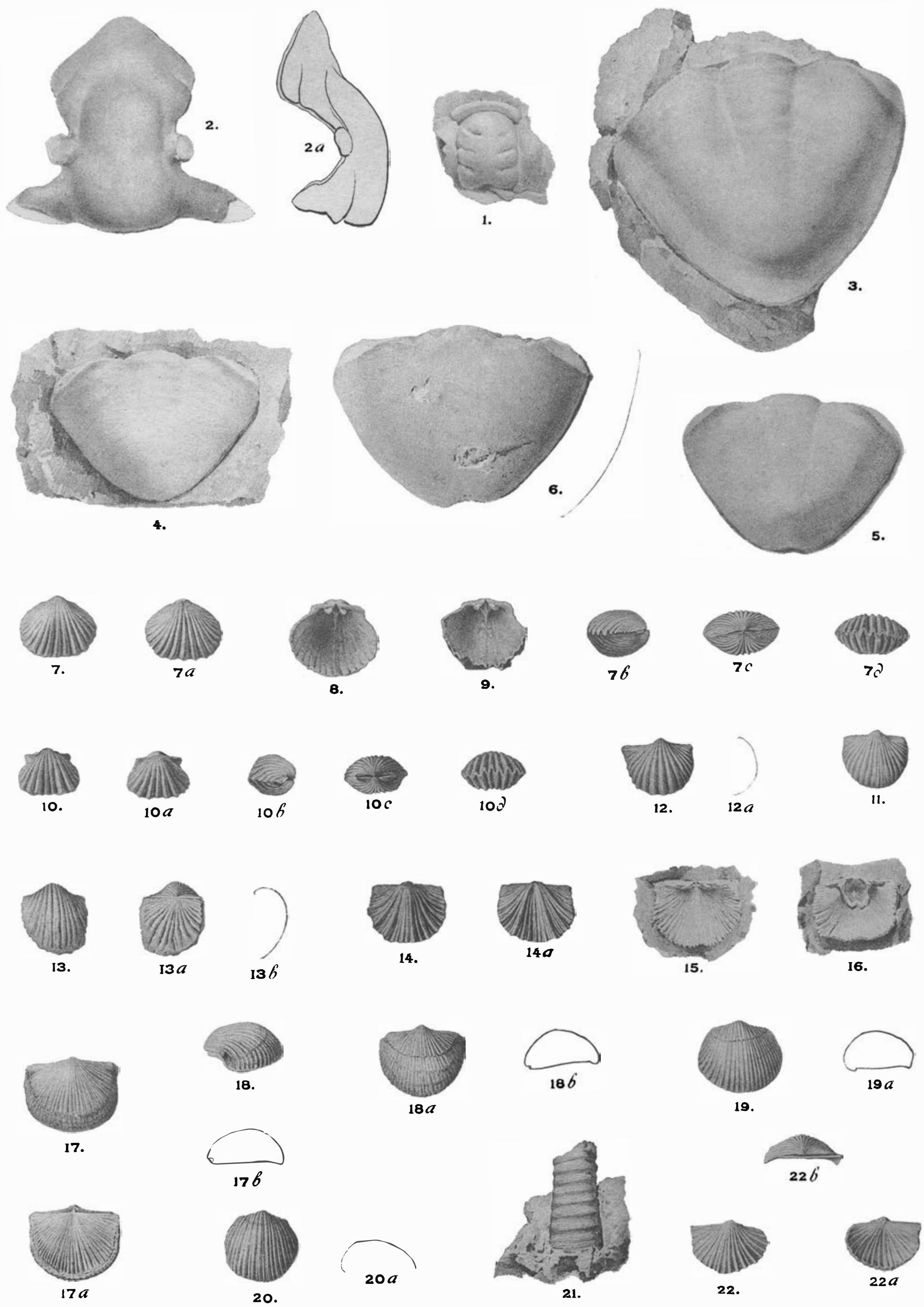


Рис. М. Слѣпянъ.

Фототипія В. Классенъ, С. Петербургъ, Кадетская лин. № 7-2
Преемн. Н. Каминскій.

Фиг. 13. *Orthis incurvata* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
13*a*. То же, со стороны спинной створки.
13*b*. То же, профиль.

Фиг. 14. *Orthis Christianiae* Kjerulf. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
14*a*. 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).
17*a*. То же, со стороны спинной створки.
17*b*. То же, профиль.

Фиг. 18. Тотъ же видъ. Первая разновидность. Видъ сбоку.
18*a*. То же, со стороны брюшной створки.
18*b*. То же, профиль.

Фиг. 19. Тотъ же видъ. Вторая разновидность. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ),
19*a*. То же, профиль.

Фиг. 20. Тотъ же видъ. Третья разновидность. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наук).
20*a*. 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).
22*a*. То же, со стороны спинной створки.
22*b*. То же, со стороны замочной линіи.

Fig. 13. *Orthis incurvata* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).
13*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
13*b*. Dieselbe, im Profil.

Fig. 14. *Orthis Christianiae* Kjerulf. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
14*a*. 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.).
17*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
17*b*. Dieselbe, im Profil.

Fig. 18. Dieselbe Species. Erste Varietät. Seitenansicht.
18*a*. Dieselbe, von der Seite der Ventralklappe.
18*b*. Dieselbe, im Profil.

Fig. 19. Dieselbe Species. Zweite Varietät. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
19*a*. Dieselbe, im Profil.

Fig. 20. Dieselbe Species. Dritte Varietät. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
20*a*. 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.).
22*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
22*b*. Dieselbe, von der Seite der Schlosslinie.

Таблица II.

Фиг. 1. *Siphonia* (?) *cylindrica* Eichw. Цилиндрическая разновидность. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).

Фиг. 2. Тотъ же видъ, боченкообразная 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).

6*a*. 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).

10*a*. То же, со стороны спинной створки.

10*b*. 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).

13*a*. 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.).

6*a*. 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.).

10*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

10*b*. 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.).

13*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.

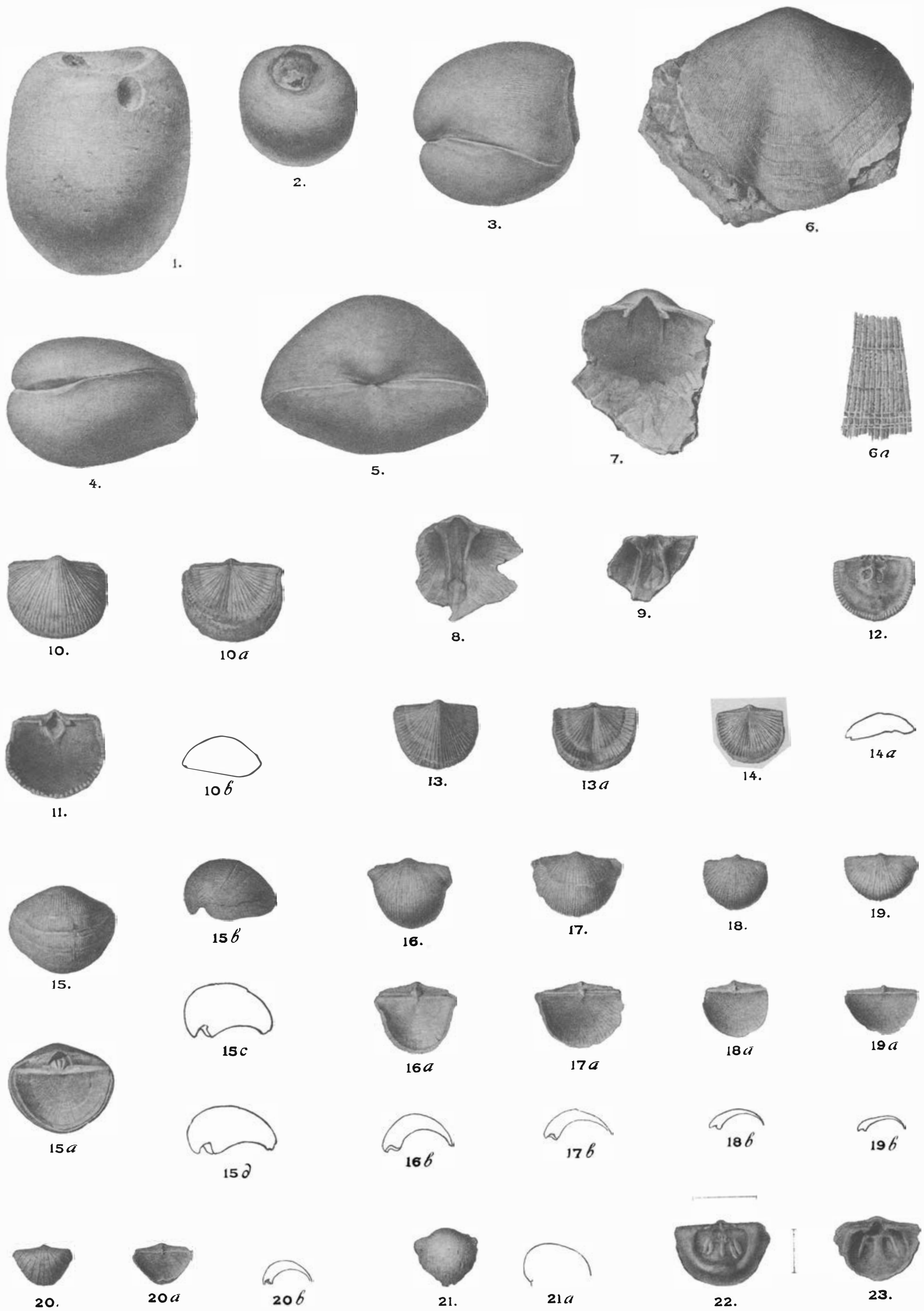


Рис. М. Слѣпянъ

Фототипія В. Класенъ, С. Петербургъ, Надеждин…

Преемн. Н. Каминскій

Фиг. 14. Тотъ же видъ. Другой экземпляръ.
14*a*. Онъ же, профиль.
Фиг. 15. *Plectella eminens* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
15*a*. То же, со стороны спинной створки.
15*b*. То же, сбоку.
15*c*. То же, профиль.
15*d*. Профиль другого экземпляра.
Фиг. 16. *Plectella media* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
16*a*. То же, со стороны спинной створки.
16*b*. То же, профиль.
Фиг. 17. *Plectella uncinata* Pand. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
17*a*. То же, со стороны спинной створки.
17*b*. То же, профиль.
Фиг. 18. *Plectella semiovata* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Имп. Акад. Наукъ).
18*a*. То же, со стороны спинной створки.
18*b*. То же, профиль.
Фиг. 19. *Plectella gracilis* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
19*a*. То же, со стороны спинной створки.
19*b*. То же, профиль.
Фиг. 20. *Plectella extensa* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
20*a*. То же, со стороны спинной створки.
20*b*. То же, профиль.
Фиг. 21. *Plectella obtusa* n. sp. Видъ со стороны брюшной створки. Поповка (Импер. Акад. Наукъ).
21*a*. 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.
14*a*. Dieselbe, im Profil.
Fig. 15. *Plectella eminens* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).
15*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
15*b*. Dieselbe, Lateralansicht.
15*c*. Dieselbe, im Profil.
15*d*. Profil eines andern Exemplares.
Fig. 16. *Plectella media* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Ak. d. Wiss.).
16*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
16*b*. Dieselbe, im Profil.
Fig. 17. *Plectella uncinata* Pand. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
17*a* Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
17*b*. Dieselbe, im Profil.
Fig. 18. *Plectella semiovata* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
18*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
18*b*. Dieselbe, im Profil.
Fig. 19. *Plectella gracilis* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
19*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
19*b*. Dieselbe, im Profil.
Fig. 20. *Plectella extensa* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
20*a*. Dieselbe, von der Seite der Dorsalklappe.
20*b*. Dieselbe, im Profil.
Fig. 21. *Plectella obtusa* n. sp. Ansicht von der Seite der Ventralklappe. Popowka (Kais. Akad. d. Wiss.).
21*a*. 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.).