

БГАс 108

Ч. 8.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV. 1919—23.

ТРУДЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

Проверено 1974г.

ИМЕНИ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ IV

1919—1923

Выпуск 1.6

Р. Ф. Геккер. Эхиносфериды русского силура
(с 2 таблицами)



1952

ПЕТРОГРАД

1923

Библиотека Геологического и
Минералогического Музея

0

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.
Октябрь 1923 г.

За Непременного Секретаря, академик А. Ферсман.

Инв. № 4771

Начато набором в январе 1923 г.— Окончено печатанием в октябре 1923 г.

Петрооблит № 8907. — 500 экз.

Российская Государственная Академическая Типография.

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра
Великого Российской Академии Наук. Том IV. 1919—1923 года.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand près
l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV. 1919—1923.

Эхиносферида русского силура.

Р. Ф. Геккер.

(Представлено в заседании Физико-Математического Отделения
22 марта 1922 года.)

ПРЕДИСЛОВИЕ.

После того, как предлагаемая работа была закончена и передана в печать, в Петрограде была получена с большим запозданием работа О. Jaekel «Phylogenie und System der Pelmatozoen», вышедшая еще в 1918 году¹⁾. Эта новая работа Иекеля, заключающая новую переработку филогении и систематики прикрепленноживущих иглокожих, не вносит ничего существенно нового в интересующее нас семейство цистоидей. Правда, семейство эхиносферидов (*Echinospaeridae*) получает в этой работе новое значение: Иекель относит к нему только один род *Echinospaerites* Gyll., в то время как роды *Amorphocystis* Jkl., *Caryocystites* Buch и вновь отторгнутый от последнего род *Heliocrinus* Eichw. он соединяет в семейство карюцистидов (*Caryocystidae*). Первое и второе семейство образуют подотряд *Caryocystites*. Входивший прежде в семейство эхиносферидов род *Stichocystis* Jkl. выделяется в новое семейство *Stichocystidae* подотряда *Polycosmites*. Конспективно сжатая формулировка определений не дает возможности судить о тех при-

1) См. в конце статьи список цитированной литературы № 33.

чинах, которые побудили автора изменить свое первоначальное мнение и произвести указанную перегруппировку. Вследствие этого, в предлагаемой работе было сохранено прежнее понятие сем. *Echinospaeridae* и входящих в него родов, установленное Иекелем в 1899 году.

Прибавившийся за время печатания работы новый фактический и литературный материал не мог быть в полной мере использован для настоящей работы; включено лишь несколько кратких примечаний. Можно полагать, что постепенное накопление материала, совместно с ознакомлением с иностранными представителями эхиносферидов, вызовут необходимость появления в свет новой, более широко охватывающей изучаемый вопрос работы.

В заключение не могу не выразить своей глубокой благодарности А. А. Борисяку за неустанную помощь во время исполнения настоящей работы и ее печатания, а также Н. Н. Яковлеву за ряд ценных указаний и любезную готовность во время заграничной командировки пересмотреть некоторые оригиналы в Берлинском Геологическом Музее. Н. А. Кулику признателен за помощь, оказанную при пересмотре академических коллекций.

Май 1923 г.

Начало изучению цистоидей было положено полтора-два года тому назад работою Joh. Abr. Gyllenhahl, описавшего в 1772 году (*Sphaeronites*) *Echinus pomum*, (*Echinosphaerites*) *Echinus aurantium* и одну вариацию последнего. Gyllenhahl выяснил органическое происхождение этих круглых телец, принимавшихся до него, благодаря частому выполнению их кристаллами кальцита, просто за минеральные образования. Эти три формы были, таким образом, описаны первыми из всего столь разнообразного класса цистоидей. Накопившийся с течением времени материал так или иначе группировался в систематические единицы, причем для классификации служили то одни, то другие черты строения его. Итоги этому изучению подводит труд Иекеля (Jaekel) «Die Stammesgeschichte der Pelmatozoen» 1899 г., в первом, единственно появившемся в свет томе которого, дан обстоятельный разбор двух классов иглокожих, *Thecoidea* и *Cystoidea*. Свою классификацию цистоидей Иекель основывает, главным образом, на строении пор, черте, принятой в основание разделения этого класса иглокожих еще в 1853 г. Joh. Müller. Руководящей мыслью труда является стремление нарисовать подробную родословную цистоидей. Автор устанавливает родословные древа, как для видов одного рода и родов одного семейства, так и для семейств одного отряда и для классов и отрядов типа иглокожих.

Эту чрезвычайно сложную задачу Иекель решает, руководствуясь, главным образом, соображениями анатомического

характера, так как он не обладал достаточно точными стратиграфическими данными. Иекель всецело признавал важность стратиграфических наблюдений, но, во время появления его работы, последние были настолько неполны и случайны, что часто не давали картины расположения родственных форм в разрезе. Очень поучительны в этом отношении его слова, сказанные по поводу установленного им филогенетического взаимоотношения между родами *Echinospaerites* Wahl. и *Caryocystites* Buch, о которых далее будет идти речь: «In phylogenetischer Hinsicht stellt *Echinospaerites* also allem Anschein nach einen sehr specialisierten Typus innerhalb der Familie dar. Wie sich im Besonderen sein Stammbaum gestaltet haben mag, ist nach den bisher vorliegenden geologischen Daten kaum zu beantworten. Ob er auf dem für seine Morphogenie zu supponierenden Vorstadium phyletisch überhaupt Halt gemacht hat, bleibt zunächst eine offene Frage. Dieselbe würde zu verneinen sein, falls sich ergibt, dass *Echinospaerites* älter ist als *Caryocystites*. So lange aber hierfür keine unzweideutigen Belege vorliegen, müssen die Daten der vergleichenden Anatomie Geltung behalten, nach denen *Echinospaerites* von *Caryocystites* abzuleiten ist.» (26, стр. 335).

Итак, Иекель строил родословную историю, которая, по его собственному признанию, требовала проверки на фактическом материале при производстве более детальных стратиграфических работ.

Во время летней работы в минувшем 1921 году на реке Волхове (35), в области распространения эхиносферитового яруса, мне, между прочим, удалось собрать богатую коллекцию представителей семейства *Echinospaeridae* Jkl. (эхиносферидов). Встречены были два рода: *Echinospaerites* Wahl., изобилующий во всей Прибалтийско-Ладужской области распространения нижне-силурийских отложений, и *Caryocystites* Buch, известный, главным образом, из западной ее части. Обильный и разнообразный материал, в связи с добытыми данными относительно его вертикального распространения, побудили меня заняться изуче-

нием этого семейства. Труд Иекеля «Die Stammesgeschichte der *Pelmatozoen*», I Teil, был моей настольной книгой. Своею задачею считал я проверку и дополнение описания наших эхиносферинов, данного Иекелем. Кроме собранного мною материала, переданного в Музей Горного Института, мною использованы также коллекции: Геологического Музея Академии Наук (Фольборта, Шмидта, сборная коллекция к монографии Иекеля, Н. Кулика и др.), Геологического Кабинета Университета (Эйхвальда), Геологического Комитета (Погребова, Козловского, Янишевского, Лихарева, Берлинга), и Горного Института (Яковлева, Андреева и др.).

Работая на Волхове, я имел то, чего не доставало Иекелю для подтверждения его умозаключений — именно, стратиграфический разрез. Детальное изучение этого разреза должно было, по видимому, дать окончательный ответ на вопрос о том, какой из этих двух чрезвычайно близких родов, *Echinosphaerites* Wahl. или *Caryocystites* Buch, является более древним и, следовательно, возможным родоначальником другого. Рассматривая эти две формы совместно с остальными представителями сем. *Echinosphaeridae*, Иекель считал, главным образом на основании сравнения строения их пор, что р. *Echinosphaerites* Wahl. развился из р. *Caryocystites* Buch. Мои наблюдения должны были либо подтвердить это мнение, либо обнаружить его несовпадение с данными непосредственного наблюдения.

В состав ниже-силурийских отложений, обнажающихся по берегам р. Волхова, входят известняки глауконитового (5,90 м.) и ортоцератитового (12,50 м.) ярусов¹⁾ и мощная толща, в 46,20 м. по измерениям В. Ламанского и Н. Погребова (28), покрытая девонскими отложениями и приписываемая отложениям эхиносферитового века. Принадлежность последней толщи известня-

1) Как отложения глауконитового, так и ортоцератитового ярусов, В. Ламанский (30) соединяет под общим названием «ортоцератитового известняка», разделяя его на 2 подяруса В_{II} и В_{III}, а каждый из них на 3 зоны (α, β, γ).

ков только к эхиносферитовому ярусу вызывает некоторые сомнения, вследствие ее исключительной мощности: быть может, в ее образовании принимали участие также отложения кукерского века. В течение прошедшего лета я изучал верхние 36 м. разреза; нижние 10 м., не достававшие до верхней границы ортоцератитового яруса — если сохранять цифру в 46 м., приведенную Ламанским, — не были доступны для тщательного наблюдения из-за осыпавшихся, вследствие приостановки добычи плиты, ломок.

Изучение собранного материала по эхиносферитам показало, что оба рода, несмотря на их чрезвычайно близкое родство и на большое разнообразие форм кариоциститов, из которых некоторые сильно приближаются к эхиносферитам, все-таки всегда с достаточною отчетливостью могут быть отграничены друг от друга. Отсюда вытекает, что возникновение одного рода из другого мы навряд ли можем искать в пределах нашего разреза, хотя он является наиболее мощным на протяжении Петроградской губернии, а также Эстляндии. Что касается вертикального распространения обоих родов в Волховском разрезе, то выясняется следующая картина. В нижних слоях эхиносферитового известняка ¹⁾ встречается один лишь *Echinosphaerites aurantium* Gyll.; выше он исчезает и на его месте появляются кариоциститы. Род *Caryocystites* Buch представлен тремя видами: *C. aranea* Schl., *C. balticus* Eichw. и новым видом *C. laevis*. Вместе с *C. balticus* Eichw., наиболее поздним представителем кариоциститов, в разрезе снова появляются эхиносфериты. Они представлены формой, очень близкою к нижней, но все-таки в некоторых деталях отличающейся от нее. *C. balticus* Eichw. встречается лишь в нижних слоях распространения верхних эхиносферитов, затем

1) Вследствие ненахождения на Волхове верхнего чечевичного слоя (С_{1а} по Ф. Шмидту), маркирующего в более западных областях границу между ортоцератитовым (Вз) и собственно эхиносферитовым (С_{1б}) ярусами, В. Ламанским были приняты за начало эхиносферитового известняка первые слои (идя снизу вверх), в которых была встречена фауна, свойственная эхиносферитовому ярусу (указ. Н. Ф. Погребова).

исчезает, и новых представителей этого рода мы уже не находим. Верхняя форма рода *Echinosphaerites* Wahl., встречающаяся в большом количестве, прослеживается почти до самого верха Волховских известняков.

Такова смена интересующих нас цистоидей, которую удалось установить в Волховском разрезе. Из различных мест Петроградской губернии и Эстляндии имеются обширные коллекции эхиносферитов и кариоциститов, но все они страдают отсутствием достаточно точного указания их расположения в разрезе. Эта точность необходима, как для детальной параллелизации слоев, так и для освещения тех путей, по которым шло развитие эхиносферидов. На этикетках мы находим, в лучшем случае, кроме обозначения места нахождения образца, указание яруса, в котором окаменелость была встречена. Кроме установления Ф. Шмидтом верхнего чечевичного слоя (C_{1a}) и «настоящего» эхиносферитового известняка (echter *Echinosphaeritenkalk* C_{1b}), попыток дальнейшего подразделения эхиносферитового яруса (C_1) никем сделано не было. Между тем, что такого рода дробление возможно, это допускалось, напр., Ф. Шмидтом для разреза горы Лаксберг в Ревеле и для Изенгофа (в Эстляндии), а также ген. Плаутиным для разреза по речке Лопухинке (Петергофск. уезда Пгр. губ.). Фауна эхиносферитового яруса (C_1) незаметно переходит в таковую кукерского (C_2), а фауна последнего неразрывно связана с фаунами итферского (C_3) и иевского (D_1) ярусов, в которых также встречаются эхиносфериды.

Расчленение ярусов группы С и параллелизация отдельных их выходов — дело будущего; оно должно основываться на детальном изучении фауны и ее расположения в разрезе и начато наблюдениями, произведенными над разрезом реки Волхова.

Предлагаемое рассмотрение одной небольшой группы организмов, в определенный промежуток времени населявшей наше нижне-силурийское море, представляет начало этой работы.

І. ЭХИНОСФЕРИТЫ.

Обыкновенно упоминается имя Линнея, как первого ученого, обратившего внимание на эхиносферитов, хотя, правда, еще не признававшего за ними органического происхождения. Однако, знакомство человека с эхиносферитами прослеживается очень далеко вглубь времен — оно заходило в до-исторический период его жизни. Так, например, «совместно с другими остатками» (в стоянке человека каменного века на побережье Ладожского озера), А. А. Иностранцевым «найденно было несколько ортоцератитов и эхиносферитов силурийской системы». (22, стр. 212).

Полтора́ста лет тому назад швед Gyllenhahl (1) впервые выяснил органическое происхождение «кристаллических яблок» Линнея и причислил их к морским ежам¹⁾. Затем Wahlenberg (2) дал их более подробное описание и назвал «эхиносферитами». За ним следовал Schlotheim (3).

Из русских отложений, а именно нижне-силурийских образований Петроградской губернии и Прибалтийского края, первое обстоятельное описание было дано Пандером в 30-х годах прошлого столетия (5). Под именем «эхиносферитов» Пандер понимал всех бывших ему известными цистоидей, в том числе и *Echinospaerites aurantium* Gyll. Считая эхиносферитов близко родственными морским ежам и сопоставляя их анальную пирамидку с ротовым аппаратом последних, Пандер придавал отверстиям эхиносферитов совершенно противоположное значение, чем это выяснилось при последующих исследованиях. Принимая,

1) В своей работе Gyllenhahl упоминает еще о целом ряде авторов XVIII столетия, которые были знакомы с его морскими ежами из скандинавских отложений. Онъ приводит имена: Tilas, Kalm, Wahlerius, Cronstedt и Lehmann.

по случайному сходству с ежами, анальное отверстие за рот, он считал отверстие, расположенное на противоположном конце животного, за анус. Ротовой выступ Пандер толковал, как место прикрепления стебля; за последний принимал стебельки лилий и *Glyptosphaerites* J. Müll., находимые отдельно. Объяснения генитального отверстия Пандер дать не мог; на рисунке оно расположено неправильно относительно линии, соединяющей анус с ротовым отверстием (в современном понятии). Поры, пронизывающие теку, Пандер считал за место выхода амбулакральных сосудов, при чем дал правильное изображение соединяющих поры ходов, в виде каналов, не доходящих до центра табличек.

Hisinger (6) у своего *Sphaeronites citrus* принимал анус за рот, а генитальное отверстие за анус. Рот и место приращения стебля рисовал в виде двух выступов; на одном из рисунков к чашечке приставлен посторонний, непомерно толстый, стебель. По мнению Hisinger'a поры отсутствовали, на слегка выпуклых табличках теки имелись лишь звездчато расположенные струйки, доходящие до центра табличек. И здесь положение генитального отверстия по отношению к анальному изображено неправильно.

Leopold von Buch в своих работах (7, 8) признавал родство «сферонитов», как он называл эхиносферитов, с криноидеями. Перечисляя воззрения своих предшественников на роль отдельных отверстий, Бух изменил взгляд на то отверстие, которое мы теперь называем анальным. По мнению Буха, анальная пирамидка, клапаны которой открывались наружу, не могла исполнять функции рта. «Ведь кажется не совсем целесообразным», говорил он, «что рот, который схватывает пищу извне, закрывался бы как раз от проникновения этой пищи». Правильнее было бы считать отверстие, прикрываемое этой пирамидкой, за место выхода изнутри каких-либо продуктов тела, вследствие чего Бух и признавал за ним значение «овариального» (ovum — яйцо) отверстия. Рот Бух ставил на правильное место, а за анальное отверстие считал генитальное, пирамидка которого ему

еще не была известна. Бух дал правильное изображение ромбопор, не доходящих до центра табличек, при чем разделял мнение Пандера об их значении, считая поры за место выхода щупалец.

Эйхвальд в своей работе «Sur le système silurien de l'Esthonie» (9) присоединился к вышеизложенным взглядам Буха и подробнее остановился на вопросе пор и стебля.

В описании ископаемых из окрестностей Царского Села (11); герцог Максимилиан Лейхтенбергский указал на разницу в рисунках пор Hisinger'a и Буха (Пандера). Он подтвердил правильность изображения ромбопор в виде углублений, соединенных эллипсовидными бороздками и не доходящих до центра табличек, — так, как это было изображено Бухом. Странное недоразумение кроется в понимании расположения стебля. Несмотря на то, что герцог Лейхтенбергский был знаком с последней работой Буха, в которой автор совершенно правильно толковал положение рта, из описания и изображения явствует, что герцог Лейхтенбергский принимал вырост теки, соответствующий ротовому возвышению, за корневидный стебель.

Подробное описание двух «эхиносферитов», отнесенных к виду *E. aurantium*, дано Verneuil'ем в его прекрасном труде (14). Тщательные описание и изображения приводят, однако, к убеждению, что на рис. 8, табл. I изображен не *E. aurantium* Gyll., поверхность которого обыкновенно гладка и не обладает выступающими поровыми ходами с наиболее выдающейся большой диагональю ромба, а *Caryocystites aranea* Schl. Другой рисунок (т. XXVII, рис. 6) снят с настоящего эхиносферита.

В 1845 г. появилась работа Буха «О цистидеях» (12). Характерно то, что Бух совершенно отрицал присутствие у них рук (пальцев), несмотря на то, что Фольбортом (13) уже были найдены и описаны таковые у рода *Echinoencrinites* H. v. Meyer. Что касается *Echinospaerites aurantium* Gyll., то Бух ввел ложное представление о строении клапанов так называемой «овариальной» пирамидки. Он стал утверждать, что треугольные таблички про-

низаны в своей вершине отверстием, служившим местом выхода половых продуктов. Это заблуждение было, по всей вероятности, вызвано присутствием у верхнего конца табличек углубления, образованного приподымающимися по направлению к вершине пирамидки краями табличек. Не найдя на потертых экземплярах поровых каналов, Бух отказался от мнения, что они пронизывали таблички и служили местом выхода ножек.

В работе о «Русских сферонитах» (15) Фольбортом (Vorborth) были сообщены наблюдения, произведенные над богатым материалом собственной коллекции. Вдаваясь в подробный разбор строения *Echinosphaerites aurantium* Gyll. et Wahl., Фольбортъ дал неточный его рисунок (табл. IX, 1), в котором сильно преувеличена выпуклость перемычек соединяющих центры табличек, на самом деле еле заметных; кроме того, поровые ромбы изображены доходящими до центра табличек. Последнее обстоятельство объясняется тем, что Фольборт, соглашаясь в этом с Hisinger'ом и Verneuil'ем, считал, что на неповрежденных экземплярах поровые ходы доходят до центра табличек, а не располагаются отступя от него, как это было изображено Пандером и герц. Лейхтенбергским, описавшими, якобы, потертые экземпляры. Пронизывания теки поровыми каналами Фольборт не наблюдал, но из различных соображений и сопоставления эхиносферитов с другими иглокожими, он пришел к заключению о том, что поровые каналы служили местом выхода органов, исполнявших, главным образом, функцию респираторного характера, — вследствие чего поровые каналы должны были сообщать полость тела с наружною средою. Далее мы находим подробное описание рта, анального и генитального отверстий и основания стебля, превосходящее своею точностью и полнотою все предыдущие трактовки. Число табличек, образующих ротовое возвышение, устанавливается равным пяти или шести. Затем изображаются имеющие треугольное очертание места прикрепления рук (пальцев) и остатки их самих, часто ветвящихся, прикрытых, как и ротовое отверстие, маленькими та-

бличками — «щупальцами». Фольборт впервые установил присутствие трегранный пирамидки, прикрывающей четвертое отверстие, которое им называлось анальным, а теперь принимается за генитальное. Далее, Фольборт сообщил о ряде аномалий, наблюдавшихся в числе треугольных табличек, прикрывающих «овариальное» отверстие Буха, и восстал против утверждения последнего, что вершины этих треугольников были пронизаны отверстиями. Присутствие стебля, в буквальном смысле этого слова, Фольборт отвергал, и допускал лишь существование короткого корневидного отростка, изображение которого впервые привел (табл. IX, 1, 16).

Эйхвальд, в своей «*Lethaea Rossica*» (18), к этому описанию прибавил несколько подробностей. По его мнению ромбопоры не доходят до центра табличек, образующего незначительное возвышение. У неповрежденных экземпляров поры не видны, так как покрыты тонкой эпидермической или известковой пленкой. Внутренние концы поровых каналов запечатлеваются на ядрах в виде маленьких сосочков. Системы пор служили, по мнению Эйхвальда, для дыхания.

«*Lethaea Rossica*» завершает список работ, в которых разобраны русские эхиносфериты. Кроме перечисленных работ, в иностранной литературе имеется целый ряд других, из которых немногие расширяют представление о роде *Echinospaerites* Wahl., большинство же занимается вопросом их систематического положения среди цистоидей. Я не буду останавливаться на этих работах, наиболее выдающиеся из которых принадлежат следующим авторам: Joh. Müller (17), Angelin (19), Bargrande (23), Neumayr (24), Haeckel (25) и Bather (27), и перейду к рассмотрению наших эхиносферитов, опираясь на труд Иекеля (Jaekel).

Работа Иекеля является наиболее полной сводкой данных о цистоидеях, в том числе и об эхиносферитах; в нее включены также некоторые новые виды, установленные Иекелем для русского силура. Описание новых форм дано слишком сжато и иногда

лишено рисунков. Если к этому присоединяется еще то обстоятельство, что оригиналы находятся вне пределов досягаемости, а именно, в заграничных музеях, то сравнение и отождествление новых находок с установленными Иекелем видами в настоящее время оказывается невыполнимым. Точно так же, приходится отказаться от сравнения известных мне видов Прибалтийско-Ладожского силура с видами других областей, хотя бы даже существовали изображения последних. Сравнение бывших доступными для наблюдения оригиналов с рисунками с них, в особенности старыми, научили меня относиться с большою осторожностью ко всякого рода графическим воспроизведениям окаменелостей. Последнее особенно важно иметь в виду в том случае, когда работа заключается не в простом определении окаменелостей, а в пересмотре уже известного материала, производимом на основании новых наблюдений.

Переходя к описанию наших эхиносферитов, привожу синонимнику и определение рода *Echinosphaerites* Wahl., данные Иекелем (26, стр. 331).

Echinosphaerites Wahlenberg 1821.

Ostracion Walch, *Echinus* Gyllenhahl, *Leucophthalmus* Koenig, *Sphaeronites* Hisinger отчасти, *Echinosphaera* Angelin, *Deutocystites* Barr., *Deutocystis* Haeckel, *Arachnocystites* Neumayr, *Arachnocystis* Haeckel, *Trinemacystis* Haeckel, *Citrocystis* Haeckel.

«Тека шарообразная или грушевидная, без стебля или снабженная коротким полым многорядным стеблем, сложена многочисленными, разнородными, беспорядочно расположенными табличками. Амбулакры, каждый из которых снабжен длинным пальцем, сосредоточены около рта. Аналиное отверстие в верхней трети теки. Париемальное отверстие немного смещено вправо и расположено выше последнего. Ромбопоры образованы некоторым числом, вытянутых один возле другого, тангенциальных поровых ходов, расположенных в стереотеке и прикрытых эпитекой».

Характеристику наших представителей рода *Echinospaerites* Wahl. начну с описания вида *E. aurantium* Gyll., наиболее давно известного из числа всех эхиносферитов. Иекель дает следующую синонимику этого вида:

***Echinospaerites aurantium* Gyll. sp. 1772.**

sub *Echinus*; *Leucophthalmus Strangwaysii* Koenig, *Echinospaerites alcyonium* Schloth., *Sphaeronites citrus* His.

Изучая *E. aurantium* Gyll. в том понятии этого вида, какой за ним был закреплен Иекелем, я пришел к убеждению, что этот вид в области нашего Прибалтийско-Ладожского силура объединяет в себе две формы. Отличие этих двух форм друг от друга, как это будет разобрано ниже, не велико. Оно не может, по моим представлениям, служить поводом к выделению двух самостоятельных видов, тем более, что *E. aurantium* Gyll., распространяясь на значительную площадь, понимается широко. В рассматриваемом труде Иекель уже выделил из него одну форму, встречающуюся в Швеции, назвав ее *var. suecica*. Признаки, которыми эта форма отличается от прототипа *aurantium*, не одного порядка с признаками, отличающими наши две формы друг от друга, но, во всяком случае, их совокупность равноценна последним. С другой стороны, возводя наши формы в степень вида, пришлось бы лишь за одной из них сохранить название «*aurantium*», так глубоко укоренившееся в нашем языке. *E. aurantium* Gyll. был впервые установлен в Скандинавии, и оттуда его название было заимствовано для русских форм. Которая из наших форм имеет большее право на сохранение за нею названия «*aurantium*», решить трудно; не имея перед собою шведских и норвежских образцов, на этот вопрос ответить нельзя. При том, не исключена и та возможность, что скандинавский *E. aurantium* Gyll. в такой же степени отличается от наших форм, как последние друг от друга; это вполне допустимо, так как до сих пор наши формы не разграничались и не были детальнее сравнены со скандинавскими.

Как уже было указано, в Волховском разрезе род *Echino-sphaerites* Wahl. появляется два раза. Встречаясь в нижних и в верхних слоях, он отсутствует в средней части разреза, обладающей мощностью в 20 метр. Каждое из этих двух появлений знаменуется новой формой, которые я буду называть, согласно их расположению в разрезе, «нижней» и «верхней». Кроме Волхова, откуда происходят наиболее хорошо сохранные экземпляры нижней формы, последняя в изобилии встречается в Петроградской губ. (Катлино, р. Поповка, р. Пулкова, р. Саря и др.), в тех ее частях, где обнажаются нижние слои эхиносферитового яруса. В просмотренных эстляндских коллекциях, в которых *E. aurantium* Gyll. был представлен значительно беднее, благодаря какой то, пока для меня еще неясной, причине, несомненные представители нижней формы были обнаружены лишь в коллекции с Красного маяка в Ревеле. Что касается верхней формы, то она встречается, как на Волхове, так и на крайнем западе у Ревеля, прослеживаясь на протяжении между ними. В коллекции В. Козловского из западной части Прибалтийско-Ладожского края эта форма часто находится вместе с *Caryocystites balticus* Eichw. — в сочетании, наблюдавшемся и на Волхове. Если и считать, что отложения с *C. balticus* Eichw. характеризуют эхиносферитовый ярус (все pro et contra этого мнения будут подробно разобраны при рассмотрении распространения кариоциститов), то верхний *E. aurantium* Gyll. заходит также в кукерский ярус. Об этом свидетельствуют находки на разработке Веймарнских горючих сланцев в Петроградской губ. и сборы В. Козловского в окрестностях Ревеля с указанием кукерского яруса; форма же, встречаемая совместно с *C. balticus* Eichw., не отличима от формы из заведомо кукерских отложений.

Выяснив таким образом, не на основании личных наблюдений in loco, а по коллекционному материалу, распространение форм вида *E. aurantium* Gyll. в западных районах, я пришел к выводу, что верхняя форма с р. Волхова встречается в вер-

хах всего разреза в направлении с О на W, а нижняя представлена в более низких слоях, как на О, так и, повидимому, на W. Зарегистрировать по коллекциям находку обеих форм в одном и том же горизонте мне не удалось. Нахождение нижней и верхней форм в различных горизонтах, одной над другой, при чрезвычайно большом сходстве этих форм, убеждают меня в том, что мы имеем дело с представителями одной постепенно развивавшейся ветви ¹⁾. Изменение, которое происходило медленно и еле ощутимо, отчетливо бросается в глаза на Волхове, где средние звенья ряда отсутствуют. Форма, развивавшаяся в нижних слоях эхиносферитового известняка р. Волхова, покинула этот район, чтобы, продолжая развиваться в другом месте, вернуться в прежнюю область с обликом уже достаточно легко отличимым от первоначального. Установив такого рода отношение между обеими формами, было бы правильнее всего назвать их мутациями одной филогенетической ветви, а не вариациями, понимаемыми обыкновенно, как одновременно живущие формы или, вообще, формы, малоотличающиеся от той, которая принята за основную. Желая дать этим мутациям наиболее естественные обозначения, я их назвал *infra* (нижней) и *supra* (верхней), согласно их расположению в разрезе.

Echinosphaerites aurantium Gyll. sp. mut. *infra* nov. mut.

Табл. II, фиг. 1.

1830. *Echinosphaerites aurantium*. Pander. Beitr. z. Geogn. d. Russ. Reiches T. II, fig. 2?, 1?. T. XXIX, fig. 2a?, b?; fig. 3a, b.
 1840. *Sphaeronites aurantium*. Buch. Beitr. z. Best. d. Gebirgsf. in Russl. T. I, fig. 14?, 17.
 1840. *Sphaeronites aurantium*. Buch. Über Sphaeroniten. T. I, fig. 14?; 17.
 1843. *Sphaeronites aurantium* His. Herz. v. Leuchtenberg. Besch. einig. neuen Tierreste. T. II, fig. 18.

1) Индивидуумы из каких-либо слоев, либо верхних, либо нижних, не подходят друг на друга, как две капли воды. Может быть, эти отличия, которые в данный момент объясняю индивидуальной изменчивостью, указывают на существование целого пучка ветвей.

1845. *Echinospaerites aurantium*. Gyll. Verneuil. Paléontologie. Pl. XXVII, fig. 6a (общ. вид).
1846. *Echinospaerites aurantium* Gyll. et Wahl. Volborth. Üb. d. Russ. Sphaeronten. Tab. IX, fig. 1 (утрип.), 4—9, 11—16.
1860. *Echinospaerites ellipticus* Eichw. Lethaea Rossica I. T. XXXIII, fig. 15, pag. 627.

Из трех составных частей тела цистоидей, центральная часть, тека, преобладает над стеблем и придатками амбулаторной системы.

Форма теки (табл. I, рис. 1) шарообразная, с наклонностью к удлинению. Изредка встречаются экземпляры, индивидуальная особенность которых заключается в выдающейся и иногда слегка изогнутой нижней части теки, заканчивающейся местом прикрепления стебля. Диаметр теки во встреченных экземплярах не превышал 4—4,5 см. Таблички, слагающие теку, очень многочисленны, неправильной, от трех- до многоугольной формы. Величина табличек мала — как максимум можно отметить диаметр в 5 мм. у наиболее крупных экземпляров — и не зависит от расположения в той или иной части теки. Таблички очень тонки (около $\frac{1}{4}$ мм.); они могли при повреждении чашечки в некоторой степени сгибаться, не образуя разлома. Рост теки в малой степени происходил за счет увеличения табличек, главным же образом за счет появления новых между старыми. В теке имеется четыре отверстия: 1) в месте отхода стебля, 2) перистомальное (ротовое), 3) анальное и 4) париетальное (генитальное).

Отверстие стебля очень мало, расположено на нижнем конце чашечки; оно окружено венчиком небольших табличек, своею формою и относительно ббльшею толщиною выделяющихся из массы неправильных многоугольников, образующих основную часть теки. Их число колеблется между 4-мя и 7-ю. Преобладают венчики с 6 табличками. Иекель, ссылаясь на коллекцию Фольборта, подчеркивал четырехраздельность базального венчика, как господствующую форму у *E. aurantium* Gyll., и, уподобляя ее базису *Regularia* (правильных раздельнопоровых цистоидей), указывал тем самым на следы строения последних у

этого вида (26, стр. 316, 332). Это мнение кажется мне лишним фактического обоснования, так как если и наблюдается четырехраздельность базального венчика, то очень редко. У экземпляров Фольборта и Шмидта, бывших в обработке у Искеля, мною не встречено ни одного четырехраздельного венчика; среди своих сборов я знаю только один экземпляр с 4 базальными табличками. Из хорошо сохранных венчиков 25-и экземпляров нижней мутации моей коллекции 7 венчиков было образовано 5-ю, 14 — 6-ю и 4 — 7-ю табличками. Форма табличек видна из прилагаемого рисунка (табл. I, рис. 2); образуемое их концами слабо выдающееся место прикрепления стебля обладает слегка повышенным наружным краем и вдавленностями в местах взаимного соприкосновения табличек. Размер базального венчика лишь незначительно увеличивался с ростом чашечки — у одного маленького экземпляра с диаметром в 7 мм. слагающие венчик таблички достигают уже почти нормальной величины. Находок стихального ($\sigma\tau\acute{\iota}\chi\omicron\varsigma$ — ряд) стебля, образованного несколькими рядами табличек, наблюдаемого у некоторых эхиносферитов (*E. infautus* Barr. в Богемии), у *E. aurantium* Gyll. сделано не было. Да и трудно предположить, чтобы при наличии у этого вида такого небольшого места прикрепления стебля, указывающего на величину диаметра последнего, мог существовать более или менее длинный стебель, поддерживающий крупную чашечку. Правильнее было бы заключить, что у всех *E. aurantium* Gyll. стебель имел форму короткого корневидного отростка, как указывал Фольборт, опираясь на свои находки. Кроме отростка, изображенного Фольбортом (15, табл. IX, рис. 16), мне удалось встретить и несколько иную форму, а именно имевшую вид присоски с короткой шейкой. Наружная поверхность отростка имела вид желобка, указывая на то, что, при жизни, животное было прикреплено к какому-то постороннему предмету цилиндрического очертания (табл. I, рис. 3). Вообще, редукция стебля у рода *Echinospaerites* Wahl. доходила до крайних пределов; так, например, известен бесстебельный английский вид *E. granulatus*

Мс. Соу, прираставший непосредственно текой к посторонним предметам.

Перистомальное отверстие (Иекель предпочитает это название названию «ротовое» отверстие других авторов), в которое открывался рот и через которое выходили органы амбулакальной и нервной систем, расположено на верхнем полюсе теки, не диаметрально противоположно месту прикрепления стебля (табл. I, рис. 1). Если через перистомальное, анальное и базальное отверстия провести окружность, то дуга, соединяющая перистомальное отверстие с местом прикрепления стебля и проходящая через анальную пирамидку ¹⁾, всегда оказывается больше противоположной дуги. Отверстие расположено на небольшом возвышении, хоботке, образованном обычно 6 табличками, представляющими большую толщину по сравнению с обыкновенными табличками теки (табл. I, рис. 4а). Форма перистомального отверстия имеет вид щели, либо трех- или четырехугольника, смотря по количеству пальцев (рук), отходивших от него и заключающих органы амбулакальной и нервной систем. Как правило, встречается трехлучевое перистомальное поле; присутствие двух и четырех радиальных стволов должно быть отнесено к редким исключениям индивидуального характера. Иногда один из радиальных стволов делится надвое у своего основания, образуя места приращения двух пальцев. К краям табличек, образующих перистомальное возвышение, прикреплены маленькие покровные таблички (*Saumplättchen*), бывшие по всей вероятности подвижными. Таблички, принадлежащие одному краю, соприкасаясь по демаркационной линии с табличками противоположного, наглухо закрывают отверстие; кроме того, они двумя параллельными рядами протягиваются на пальцы. В редких случаях перистомальное возвышение является неповрежденным. Благодаря своему выдающемуся положению и нежному строению, оно обычно повреждалось еще

1) Эта дуга не лежит строго в одной плоскости, а оказывается слегка ломанной.

до засыпания осадком и окаменения животного. Вследствие этого нелегко получить ясное представление об истинной форме места приращения пальцев и их самих. Иекель изображал место приращения пальца в виде блюдцевидной поверхности с погруженным в нее сверху каналом, образующим полость пальца (26, рис. 14 А; табл. VIII, рис. 6, 8, 9, 10). Поверхность снабжена подковообразной вдавленностью и не разделена (даже на рис. 9, табл. VIII, на которой проведены границы остальных табличек, образующих перистомальное возвышение) линией соприкосновения двух образующих ее табличек. Такого блюдцевидного сочленения мне не пришлось наблюдать ни на одном образце Иекелевской и своей коллекций. Вообще, в оригинальной коллекции Иекеля я не видал ни одного ротового возвышения с вполне сохранившимся местом приращения пальца (быть может, они впоследствии были повреждены), в своей же коллекции удалось обнаружить один образец, у которого две сходящиеся в вершине перистомального отверстия таблички хоботка образовывали площадку треугольного очертания с намечающеюся подкововидной вдавленностью (табл. I, рис. 4b), как она изображена Иекелем на рис. 14 А. Пальцы, приращенные к выступам перистомального отверстия, состоят из сегментов, образованных парными табличками (табл. I, рис. 4а, с). Они сохраняются редко, в виде одного, двух сегментов (на рис. 6, табл. IX, Фольборта (15) они обладают исключительной длиной). Сегменты образованы двумя табличками, треугольными в сечении и соприкасающимися по большому катету, сверху прикрыты парными покровными табличками (которые переходят на них с перистомального отверстия); между первыми и вторыми заключена полость пальца. В некоторых наблюдавшихся случаях первый сегмент пальца ветвился, давая тем самым место для развития двойного пальца. На поверхности соприкосновения отдельных сегментов впечатлений от сочленения их не наблюдалось.

Анальное отверстие, диаметр которого (расстояние между вершиною пятиугольника и противоположной стороной) достигает

иногда 6 мм., имеет обыкновенно форму правильного пятиугольника; оно прикрыто пирамидкою с равнобедренными или равно-сторонними гранями (табл. I, рис. 5). Анальная пирамидка, с полого поднимающимися гранями и округлой вершиной, постоянно встречающаяся в закрытом виде, прочно соединена с табличками теки; лишь в редких случаях она отсутствует, образуя многоугольное отверстие. Нормальное число составляющих пирамидку табличек равно пяти. Изредка встречаются отклонения от этого числа в обе стороны, которые должны считаться за аномалии. Среди моих сборов нашлись 4 пирамидки с 6 гранями и одна с 7; в коллекции Фольборта (ныне среди оригиналов Иекеля) имеются пирамидки также с 4-мя гранями¹⁾ и одна с 8-ью (изображены в 15 и 26). Образующие пирамидку таблички либо одной величины, и все своими вершинами сходятся в одной точке, либо некоторые из них, что особенно отчетливо наблюдается при аномалиях, меньших размеров и не достигают вершины пирамидки. Края, которыми таблички соприкасаются друг с другом, приподымаются по направлению вершины пирамидки и попарно образуют лучи выпуклой звезды. В числе и форме табличек теки, окружающих анальную пирамидку, правильности не наблюдается. У *mut. infra* расстояние центра анального отверстия от перистомального относится к расстоянию от базального обыкновенно, как 1:2,3.

Париетальное²⁾ отверстие, как его называет Иекель, или генитальное, как его называют другие авторы. Это отверстие продолжительное время толковалось, как анальное. Лишь некоторые авторы (Haesckel, Angelin) придерживались того мнения, которое окончательно было доказано Иекелем. Париетальное отверстие расположено между ртом и анальным отвер-

1) Образцом для эхиносферита на рис. 4 статьи М. Э. Янишевского «Река Поповка, как ключ к изучению геологического строения окрестностей Петрограда» (Экскурсионное дело, № 1, 1921) послужил единственный, ставший известным за последнее время, экземпляр с четырехгранной пирамидкой. Найден М. Э. Янишевским на р. Волхове в ломке у жел. дор. моста.

2) От *pario* — произвожу.

ствием, не на дуге окружности, соединяющей их, а несколько правее, если смотреть со стороны анальной пирамидки на перистомальное возвышение (табл. I, рис. 1). Париетальное отверстие лежит не у самого основания перистомального возвышения (что характерно для кариоциститов), а на некотором расстоянии от него. Оно значительных для цистоидей размеров, округлого очертания, заключено в три, чаще четыре таблички теки с утолщенными краями (табл. I, рис. 6). В редких случаях сохраняется прикрывающая его маленькая трехгранная пирамидка. Клапаны последней не одинаковой величины, два длиннее третьего. Поверхность треугольных клапанов выпуклая, с поперечною вдавленностью, проходящею от вершины таблички к ее основанию.

Следы мадрепоровой таблички не наблюдались.

Поры, чрезвычайно сильно развитые в сем. *Echinospaeridae* Jkl., располагаются у эхиносферитов в табличках теки, образованных обызвестнением cutis'a. Кроме этого слоя, называемого Иекелем «стереотекой» (στέρεος — твердый), у некоторых цистоидей, в том числе и эхиносферитов, иногда наблюдается также присутствие наружного слоя, «эпитеки». О нем я упомяну при описании следующей мутации. Сем. *Echinospaeridae* Jkl. относится к сильно специализированной ветви порядка *Dichoporidae*, т. е. раздельнопоровых цистоидей. Два поровых канала, принадлежащих к одной системе и расположенных нормально к плоскости табличек, лежат у них отдельно, на двух соседних табличках (табл. I, рис. 7). Кроме того, поровые каналы, располагаясь в два ломаных ряда, очерчивают более или менее правильный ромб, разделенный по одной из диагоналей, которую я буду называть «малой» (уу), линией соприкосновения табличек; другая диагональ, «большая», перпендикулярна к этой линии (хх). Таким образом, поровый ромб оказывается расположенным на двух соседних табличках, из которых каждая содержит по полромба. Каждая пара соответствующих друг другу поровых каналов (α), лежащих на разных табличках, соединяется одним или

несколькими тангенциальными поровыми ходами (β), заполняющими фигуру ромба. Ходы, соединяющие два поровых канала, располагаются, примерно, на равных расстояниях друг от друга и от ближайших ходов, соединяющих соседние поровые каналы. Если два канала соединяются несколькими ходами, то последние, обыкновенно, непосредственно исходят из устья каналов; иногда встречается, если ходов имеется более двух, что один ход соединяется с соседним, немного не доходя до канала. Поровые ходы, будучи прикрыты тонким слоем стереотеки, лежат внутри нее, ближе к паружной ее поверхности, чем к внутренней. Поровые каналы, проникая в стереотеку изнутри чашечки, на неповрежденных экземплярах также не выходят наружу. Поровые ходы, как одиночные, так и остальные, располагаются в одной плоскости — при обработке табличек кислотой они появляются и исчезают одновременно. Это необходимо подчеркнуть, так как из рисунка Икееля (стр. 73, тот же на стр. 331), на котором, между прочим, изображена стереотека, в различной степени стертая, можно вынести впечатление, что в верхнем слое стереотеки располагаются одиночные ходы и лишь глубже двойные и тройные, а также, что последние, в свою очередь, лежат в различных плоскостях — системы с несколькими ходами изображены незамкнутыми. На двух—трех табличках *E. aurantium* Gyll. mut. *infra* мною были найдены промежуточные поровые ходы, т. е. короткие поровые ходы, зажатые между длинными основными; при этом первые казались расположенными глубже последних (сравн. табл. I, рис. 12b). Эта, возможно, относительно примитивная черта строения пор, наблюдавшаяся Икеелем лишь у некоторых представителей рода *Caryocystites* Buch, побудила его признать этот род за более древний, чем род *Echinosphaerites* Wahl., за связующее звено между родом *Stichocystis* Jkl. и последним. Поровые каналы и ходы имеют круглое сечение. При заполнении внутренней теки породой, таковая пропикала и в поровые каналы. При естественном растворении табличек, поровые каналы остаются намеченными на ядрах небольшими сосочками; то же самое

получается при уничтожении табличек соляною кислотою. Поровые ходы, обыкновенно, окрашены в более темный цвет, чем известковое вещество табличек, носящее у нижней мутации белую окраску, благодаря чему они и отличимы. Главная отличительная черта строения пор сем. *Echinosphaeridae* Jkl. от таковой других *Dichoporidae* заключается в том, что у эхиносферидов не были найдены внутренние поровые складки. Рисуя ряд возникновения и постепенного изменения пор, происшедших из простой складки теки с постепенно утонявшимися стенками (26, стр. 105—113), Иекель объясняет ненахождение складок у сильно специализированных эхиносферидов тем, что они, хотя и существовали, но не обызвестнялись. Часто внутренность теки бывает заполнена друзами кальцита, каждый кристалл которых имеет своим основанием табличку теки. Поровые ходы не проявляются на поверхности теки в виде струнок — таблички либо совершенно гладки, либо обладают слабо повышенными центрами. Иногда также наблюдаются слабые перемычки (Spannleisten), соединяющие центры соседних табличек.

Отличительною особенностью пор нижней мутации являются следующие черты (табл. I, рис. 8). Поровые ходы, обычно, далеко не доходят до середины табличек, вследствие чего ромб, как геометрическая фигура, не всегда проявляется с достаточной правильностью; пустое пространство между поровыми ромбами значительно, его можно уподобить звезде с широкой сердцевинной. Поровые ходы расставлены более широко, чем у верхней мутации, создавая более спокойную картину; на 1 мм. малой диагонали ромба приходится в среднем 6 ходов. Преобладают двойные поровые ходы.

Говорить о синонимике рассматриваемой нижней мутации, конечно, невозможно, потому что она в описании других авторов рассматривалась совместно с другими формами вида *E. aurantium* Gyll. Синонимике же этого вида, данную Иекелем, я привел в начале описания. Все же, я могу указать работы, в которых описание и, о чем легче судить, рисунки составлены по

оригиналам, принадлежавшим мутации *infra* или, по крайней мере, воспроизводят характерные для этой мутации черты строения. Сюда относится, например, первая работа об окаменелостях Петроградской губернии, работа Пандера (5). Коллектируя в ближайших окрестностях Петрограда, Пандер имел возможность ознакомиться лишь с нижними эхиносферитами. На добросовестных его рисунках, например, на изображении пор (5, Т. XXIX, 3а), сразу можно распознать поровые системы *E. aurantium* Gyll. m. *infra*. Такого же характера рисунок Буха (7, 8, Т. I, 17), заимствованный, по заявлению герц. Лейхтенбергского, у Пандера. У герц. Лейхтенбергского (11, Т. II, 18), описавшего окаменелости из окрестностей Царского Села, где собирал и Пандер, рисунок пор несомненно также снят с нижней мутации, однако отклоняется немного от нормального вида, при том не в сторону верхней мутации, а в обратную (об этом смотри ниже). Рисунок, исполненный в труде Вернейля (14, Т. XXVII, 6), при котором не указано место нахождения оригинала, лишь своими очертаниями и положением отверстий подходит под *E. aurantium* Gyll. m. *infra*, строение же пор напоминает таковое верхней мутации. Не кроется ли в этом изображении комбинация, почему и не указано место нахождения оригинала? Новые данные об *E. aurantium* Gyll., опубликованные Фольбортом (15), должны быть, главным образом, занесены на имя m. *infra*; лишь изображение общего вида окаменелости (Т. IX, 1), как это уже было указано, грешит против истинного вида наших мутаций *E. aurantium* Gyll.

***Echinosphaerites aurantium* Gyll. sp. mut. supra nov. mut.**

Табл. II, фиг. 2.

1845. *Echinosphaerites aurantium*. Gyll. Verneuil. Paléontologie. Pl. XXXVII, fig. 6a, q (поры).
 1899. *Echinosphaerites aurantium* Gyll. sp. O. Jaekel. Stammesg. d. Pelmatoz., Taf. VIII, Fig. 5, 11, S. 73, 331.

Верхняя форма представлена в коллекциях значительно беднее,

вследствие чего для нее невозможно дать такой же полной характеристики, как это удалось сделать для нижней.

Форма теки верхней мутации также шарообразна, но с наклоном к расширению, а не удлинению. Экземпляры с выдающейся нижней частью не наблюдались. Встреченные размеры теки не достигали 4 см., но средняя величина, напр., Веймарнских эхиносферитов, больше средней величины представителей *mut. infra*. Таблички теки меньшего размера, чем у *mut. infra*, равны, в среднем, 2,5 мм., вследствие чего число их больше. Часто встречаются относительно большие, многосторонние таблички, достигающие 4 мм., окруженные маленькими. Толщина табличек без эпитеки такая же, как у *mut. infra*. Рост теки еще в большей степени происходил за счет увеличения числа слагающих ее табличек.

Место прикрепления стебля одинакового характера с таковым первой мутации. Что касается числа базальных табличек, то здесь было встречено значительное количество экземпляров (кукерских) с четырехраздельным базальным венчиком. Находок стебля сделано не было.

Характер перистомального поля такой же, как у *mut. infra*. Сбуженный участок хоботка иногда отсутствует, так что последний низок и прочно соединен с текой (табл. II, фиг. 2). Наблюдались перистомальные возвышения лишь с тремя отходящими от них радиальными стволами, а также ветвящиеся первые сегменты пальцев.

Расстояние анального отверстия от перистомального относительно больше, чем у нижней мутации (табл. II, фиг. 2). Относительное расстояние вершины анальной пирамидки от перистомального возвышения к его расстоянию от места прикрепления стебля колеблется у измеренных экземпляров между 1 : 1,5 и 1 : 2. Аномалии анальной пирамидки встречены не были.

У парietального отверстия и прикрывающей его пирамидки никаких особенностей найдено не было.

Поры, так же, как и у нижней мутации, заключены в стерео-

теку, не образуют бугорков или струек на ее поверхности. Таблички гладки; наблюдаются лишь повышенные центральные их части со слабо выдающимися соединительными перемычками. Главное отличие пор от таковых *mut. infra* заключается в следующем (табл. I, рис. 9). Располагаясь на относительно меньших табличках, системы занимают на них большее пространство, чем у *mut. infra*. Лишь большие таблички обладают свободной от поровых ромбов центральной частью, на маленьких же табличках поровые ходы подходят очень близко к центру (оставляя свободными звезды с узкой сердцевинкой). Поровые ходы расположены гуще, чем у *mut. infra*: на 1 мм. поперечного сечения ромба (по малой диагонали) их приходится около 7 (у *mut. infra* в среднем 6). У нижней мутации одиночные поровые ходы встречаются редко, у верхней чаще (на некоторых экземплярах они преобладают), внося перемежаемостью с двойными некоторое нарушение правильности картины, наблюдающейся у нижней мутации.

Разбирая строение *mut. supra*, приходится остановиться на строении слоев, слагающих теку. На одном из экземпляров этой мутации, происходившем из горючих сланцев Кукерса, Иекель установил присутствие наружного слоя, названного им «эпитекой» (26, стр. 77 и 331). Иекель нашел, что стереотека, заключающая в себе поры, покрывается, по крайней мере, тремя чрезвычайно тонкими слоями однородного блестящего вещества, не содержащего отверстий. Границы табличек, покрытых эпитекой, не были заметны, но расположение их было отмечено концентрическими линиями нарастания эпитекальных слоев. Крайними линиями нарастания соседних табличек образовывался пониженный ободок, указывавший на положение их линии соприкосновения. Из Веймарских горючих сланцев у меня имеются образцы, которые соответствуют описанному Иекелем экземпляру. Цвет табличек густой белый; имеются описанные Иекелем ободки, окружающие их и в некоторых местах переходящие в простые бороздки. Концентрические линии эпитекальных

слоев отличимы плохо. Поры начинают просвечивать только при смачивании эпитеки.

Что касается внутренностных образований эхиносферитов, то намеки на таковые, в виде линий, наблюдались Иекелем на ядрах, главным образом, из Богемского силура. В этом отношении очень интересно также одно ядро *Glyptosphaerites Leuchtenbergi* Ang. (колл. Иекеля в Геологич. Музее Ак. Наук, № 2/988), жившего в нашем крае одновременно с *E. aurantium* Gyll. m. *infra*. На этом ядре (26, стр. 125, рис. 27) отчетливо прослеживаются две неглубокие бороздки, исходящие из места прикрепления стебля. Одна из них, подымаясь на верхнее полушарие ядра, подходит к парietальному отверстию и здесь разветвляется; другая, более длинная, также подымается на верхнее полушарие, но затем, описав здесь дугу, снова направляется вниз. Встречая лишь линии или бороздки на ядрах, трудно было получить ясное представление о том образовании, которое их вызывало. Иекель считал их за отпечатки перегородок (septum), отходивших от теки внутрь и разделявших целом на обособленные участки.

Перегородку, соединяющую стебель с парietальным отверстием, он называл «парietальной» (Parietalseptum), другую «кишечной» (Darmseptum). На одном образце *E. aurantium* Gyll. m. *supra* из Веймарских горючих сланцев мне удалось найти те образования, об отпечатках которых на ядрах только что шла речь. Это были кристаллического строения жилки, округлые в сечении. Так же, как и на ядре *Glyptosphaerites Leuchtenbergi* Ang., две жилки исходили из места прикрепления стебля, затем прослеживались в верхней части теки; одна подходила к месту, на котором было расположено парietальное отверстие, и здесь разветвлялась. В том, что мы имеем дело с теми же образованиями, отпечатки которых наблюдались на ядрах, сомнения быть не может; кажется лишь мало вероятным, чтобы они представляли следы перегородок, которые должны были бы продолжаться, хотя бы утоняясь, в глубь чашечки и для которых

трудно было бы объяснить разветвление в области париетального отверстия. Естественнее было бы предположить, что мы имеем дело с округлыми в сечении, ветвящимися сосудами (от рассуждений о значении которых я пока воздержусь), благодаря счастливому стечению обстоятельств сохранившимися в выкристаллизованном виде.

Что касается изображений, специально относящихся к *mut. supra*, то, по всей вероятности, к ним принадлежит рисунок пор в работе Вернейля (14, Т. XXVII, 6), хотя и для этой мутации он чересчур схематичен, так как все поровые ромбы изображены доходящими чуть ли не до самой середины табличек. Изображения, данные Иекелем: общего вида мутации (26, Т. VIII, 5) и пор (Т. VIII, 11; S. 73, 331) изготовлены с оригиналов, принадлежащих *mut. supra*. Быть может, наблюдение пор этой мутации навело некоторых авторов на мысль о том, что у *E. aurantium* Gyll. поровые ходы доходят до центра табличек.

В связи с *Echinosphaerites aurantium* Gyll. приходится упомянуть о виде *E. globosus* Jkl., установленном Иекелем по двум экземплярам, хранящимся в Геологическом Музее Академии Наук (колл. Иекеля, №№ 2/953-4). Описание его следующее:

***Echinosphaerites globosus* Jkl. 1899.**

«Нижний силур, Эстляндия. Тека, обладающая толщиной около 18 мм., постепенно приподымается к месту прикрепления пальцев; место прикрепления стебля больше, чем у *E. aurantium*. Поры сосредоточены, главным образом, на периферии табличек; обладают немногочисленными, чаще всего, двойными поровыми ходами. Париетальное отверстие снабжено пирамидкой, обладающей, должно быть, в виде исключения, четырьмя гранями (2 экз. Ак. Наук в Петрограде). Табл. VIII, 20».

Что касается строения пор, выраженных у одного из экземпляров *E. globosus* Jkl. в виде коротких эллипсов, мало вдающихся в таблички, то оно напоминает таковое вида **Echino-sphaerites ellipticus** Eichw. (18), не упомянутого Иекелем. Первое изображение сравнительно коротких эллипсовидных ходов было дано герц. Лейхтенбергским в описании окаменелостей из окрестностей Царского Села (11), где встречается нижняя мутация вида *E. aurantium* Gyll. Сравнивая свои находки со шведскими экземплярами и с изображениями, данными разными авторами, герц. Лейхтенбергский пришел к заключению, что его эхиносфериты по внешнему виду не отличаются от шведских и, наверно, образуют вместе с ними общий вид. В таком случае, рисунок пор, доходящих до центра табличек, приведенный Hisinger'ом для шведских эхиносферитов, был бы неправилен; лучше всего подошел бы рисунок Пандера (снятый с *mut. infra*) и Буха, заимствованный у Пандера. На своем изображении (Т. II, 18), герц. Лейхтенбергский рисует поровые ходы в виде эллипсов, мало заходящих в глубь табличек. Эйхвальд, при описании *E. ellipticus*, упоминает об этом рисунке и говорит (стр. 627): «C'est l'individu dont Monseigneur feu le Duc de Leuchtenberg a fait dessiner les canaux elliptiques...». Непонятно, как надо понимать это «с'est». Рисунок пор Эйхвальда (Т. XXXIII, f. 15b) очень походит на рисунок пор герц. Лейхтенбергского, но Эйхвальд указывает на Ревель, как на место нахождения *E. ellipticus*, образцы же герц. Лейхтенбергского происходили из окрестностей Царского Села. С другой стороны, если и считать, что рисунок герц. Лейхтенбергского изображает вид *E. ellipticus* Eichw., невозможно было бы себе представить, что все эхиносфериты, найденные им около Царского Села, были бы *E. elliptici* Eichw. — ведь, герц. Лейхтенбергский не дает указаний на то, что рисунок снят с исключительной формы. Правильнее было бы предположить, что герц. Лейхтенбергский, желая подчеркнуть отличие пор царскосельского эхиносферита (по нашему *E. aurantium* Gyll.

m. infra) от рисунка пор Hisinger'a, немного утрировал картинку пор. Последняя вполне подошла бы для расположения пор на некоторых табличках рядовых экземпляров *m. infra*, но не для всей их массы.

Эйхвальдовский вид *E. ellipticus* установлен на основании одного экземпляра из Ревеля, обладающего короткими, эллипсовидными, двойными поровыми ходами, расположенными по периферии табличек. Является вопросом, можно ли *E. ellipticus* Eichw. признать за самостоятельный вид. Свойственные ему короткие эллипсовидные системы пор сильно приближаются к таковым на некоторых частях (в особенности на табличках, окружающих какие нибудь отверстия) представителей *E. aurantium* Gyll. *m. infra*. Кроме того, мне известен целый ряд экземпляров, по наружному виду не отличимых от этой мутации, поровая сеть которых обладает значительно более короткими ходами, чем у *E. ellipticus* Eichw. (напр., колл. Иекеля, Ак. Наук, № 257/639). Вследствие этого, мне кажется наиболее правильным упразднить вид *E. ellipticus* Eichw. и, даже не выделяя его в виде разновидности *E. aurantium* Gyll., всецело слить с *m. infra* этого вида. При чем это соединение будет основываться на предположении о том, что сеть с короткими поровыми ходами является следствием ее недоразвития, носящего, по всей вероятности, характер аномального явления. Не исключена, правда, мысль и о том, что поровая сеть рядового *E. aurantium* Gyll. *m. infra* генетически связана с таковою типа «*ellipticus*» — данных же в пользу этого мнения сейчас не имеется.

Как уже было указано, к *E. ellipticus* Eichw. приближается один № 2/954 (и только один!) из экземпляров, названных Иекелем *E. globosus*. Правда, у этого экземпляра не все поровые ходы двойные — есть также несколько одиночных, но они так же коротки и расположены по периферии табличек, как у *E. ellipticus* Eichw. Экземпляр маленький, сплюснутый сверху вниз, с сохранившимися обеими пирамидками; цвет его темно-серый. Второй образец (№ 2/953) сильно вздутый, с выдающимися

полюсами, с четырехгранной парietальной пирамидкой, одним словом таков, как он был изображен и описан Иекелем. Но поры его совершенно не походят на поры первого образца: поровые ходы длинные, близко подходят к центру табличек, покрывая их густою сетью, вследствие чего скорее напоминают устройство пор у *E. aurantium* Gyll. m. *supra*; лишь ходы, окружающие базальный венчик, коротки и эллипсоидны (что составляет обычное явление, напр., у *E. aurantium* Gyll.). На рисунке (26, Т. VIII, 20), поры неправильно помечены в виде коротких черточек, а рис. 20b снят, повидимому, с очерченной красным карандашом таблички № 2/954. На обеих этикетках значится «колл. Фольборта, окрестности Петрограда (Павловск) С₁b», что не соответствует показанию в работе Иекеля, где говорится: «Untersilur (dunkelgrauer Kalk ohne genauere Angaben). Estland». Сомнения в том, что эти образцы те, о которых говорит Иекель, быть не может: один из них изображен, а на другом сделана пометка красным карандашом, так же, как и на изображенном и на некоторых других цистондеях, бывших в обработке у Иекеля.

Если второй из рассмотренных образцов, № 2/953, изображенный на табл. VIII, фиг. 20, и может быть выделен в самостоятельный вид, то с ним ни в каком случае не может быть отождествлен первый № 2/954 (единственное между ними сходство — темная окраска и небольшая величина чашечки). Первый экземпляр лучше всего было бы отождествить с *E. ellipticus* Eichw. и далее, как выше было высказано, с *E. aurantium* Gyll. m. *infra*; за вторым сохранить название *E. globosus* Jkl., изменив в определении, согласно указанному, характеристику его пор.

От *E. globosus* Jkl. пока известен один только что рассмотренный экземпляр.

Кроме разобранных видов *E. aurantium* Gyll. и *E. globosus* Jkl., в наших ниже-силурийских отложениях встречается еще целый ряд других. Они редки; некоторые известны по еди-

ничным находкам, да и то не полным, что объясняет их малую известность и невозможность получить о них полное представление. Отсюда явствует, что еще рано говорить об их взаимных отношениях, которые, быть - может, окажутся более тесными, чем это сейчас предполагается. Сюда относятся три формы, установленные Иекелем: *E. grandis* Jkl., *E. difformis* Jkl., *E. pirum* Jkl. и новая форма из коллекции Н. Ф. Погребова.

Получить отчетливое представление о виде

***Echinosphaerites grandis* Jkl. 1899.**

невозможно, так как описание дано в нескольких словах, не уясняющих специфических черт строения этого вида, при том никакие рисунки к нему не приложены. К сему присоединяется еще то обстоятельство, что оригиналы хранятся в Берлине. Таким образом, этот новый вид пока является для нас потерянным. Для этого вида Иекелем дано следующее определение:

«Нижний силур, окрестности Ревеля, в дилuviальных отложениях Сев. Германии до о-ва Рюгена. Тека шарообразная, очень большая, до 70 мм. в поперечнике, наружная поверхность гладкая; базис, в единственно наблюдавшемся случае, шестиразделен; пятигранная анальная пирамидка (несколько экз. Муз. Берл., один в geol. Landesanstalt, Берлин)».

Что касается видов *E. difformis* Jkl. и *E. pirum* Jkl., то здесь мы находимся в лучшем положении, так как оригиналы этих видов (по одному для каждого) хранятся в Геологическом Музее Академии Наук.

***Echinosphaerites difformis* Jkl. 1899.**

«Средняя часть нижнего силура (С₃, итферские слои). Кохтель-Мюле около Ревеля, Эстляндия. Тека шарообразная, около 35 мм. толщины, внизу с низкими рядами табличек переходит в широкий полый стебель (1 экз. получен от Ф. Шмидта. Ак. Наук. Петроград). Табл. VIII, рис. 2», № 257/651.

У единственного экземпляра этого вида не сохранились, к сожалению, никакие отверстия и прикрывающие их образования кроме широкого (4 на 3,5 мм. в поперечнике) отверстия стебля, постепенно переходящего в теку. Таблички стебля и нижней части теки обладают короткими двойными поровыми ходами, как это изображено на рисунке Иекеля; в средней и верхней частях теки длина поровых ходов увеличивается, они располагаются на увеличивающихся, в свою очередь, до 3 мм. табличках, оставляя свободными лишь небольшие пространства в центре их. Поровые ходы двойные, тройные и четверные; одиночные не наблюдаются.

***Echinosphaerites pirum* Jkl. 1899.**

Назван так по своеобразной форме чашечки, походящей на плод груши. Сохранность почти полная; сколото лишь перистомальное возвышение, обладавшее значительным диаметром. Определение, данное Иекелем, гласит:

«Средняя часть нижнего силура (C₃, итферские слои), Итфер в Эстляндии. Тека грушевидная, около 35 мм. толщины, внизу бесформенного вида, переходит в узкий стебель с высокими табличками (1 экз. получен от Ф. Шмидта, Ак. Наук. Петроград). Табл. VIII, рис. 1». № 256/542 из Ревельского Музея.

Высота теки с базальным венчиком — 56 мм., наибольшая ширина — 40 мм. Тека образована многочисленными небольшими табличками (до 4 мм.), границы которых плохо различимы. Базальный венчик образован 6-ью толстыми табличками, сложенными в короткую трубку. Центр анальной пирамидки расположен на расстоянии 16 мм. от центра перистомального. Анальная пирамидка крупных размеров, ее диаметр равен 7 мм. Образующие пирамидку таблички слабо выпуклы, вследствие чего вершина пирамидки кажется приплюснутой. Края табличек не образуют резко выдающейся звезды. Вблизи от перистомального расположено овальное парietальное отверстие, окру-

женное утолщенными краями четырех табличек теки. Поры различимы лишь в некоторых местах теки. Поровые ходы далеко вдаются в таблички; их изображение на Т. VIII, рис. 1, в виде коротких линий, неправильно. Поровые ходы составлены двойными, тройными и четверными ходами (одиночные ходы не наблюдались); при том, если в ромбе имеется четверной ход, он расположен вдоль главной диагонали ромба (ср. табл. I, рис. 10).

***Echinosphaerites Pogrebowi* nov. sp.**

Табл. II, фиг. 4 и 5.

В некоторых чертах строения к предыдущему виду сильно приближается форма, найденная С. П. Андреевым и имеющаяся в трех экземплярах в коллекции Н. Ф. Погребова. Местонахождение: шурф у д. Слепино, Петергофск. уезда, Пгр. губ. Верх C_1 или C_2 .

Все три экземпляра различной величины, при чем наибольший достигает значительных размеров. У меньшего (табл. II, фиг. 5) ширина 39 мм., высота 46 мм., у среднего (табл. II, фиг. 4) ширина 59 мм., высота 56 мм., и у большого ширина 63 мм., высота 54 мм. (у второго и третьего экземпляров отколоты, как перистомальное возвышение, так и нижний кончик теки с местом приращения стебля, у первого лишь перистомальное возвышение). У молодого экземпляра высота теки больше ширины, у двух других наоборот. Тека сложена большим количеством табличек, диаметр которых достигает 5 мм. Одною из характерных черт, сближающих эту форму с предыдущим видом, является выпяченная нижняя часть теки, заканчивающаяся (в единственно сохранившемся случае) вертикальным базальным венчиком из 6 толстых табличек, образующих трубку с широким, около 2 мм. в поперечнике, каналом. У молодого экземпляра выдающаяся из общей шарообразной формы теки ее нижняя часть обладает боковым выростом (табл. II, фиг. 5). Расстояние анальной пирамидки от центра перистомального воз-

вышения относятся к ее расстоянию от базиса, как 2 : 7 до 2 : 8. Характер анальной пирамидки одинаков с таковым *E. pirum* Jkl. Паритетальное отверстие, хорошо видимое на образце средней величины, значительных размеров (2 на 2,5 мм.), овально, окружено четырьмя текальными табличками с утолщенными краями. Поровые ромбы густою сетью с очень тонкими и сближенными ходами распределены в стереотеке; даже на больших табличках поровые ромбы очень близко подходят к их центру. Поровые ходы (табл. I, рис. 10) распределены гуще, чем у *E. aurantium* Gyll. m. *supra*, на 1 мм. малой диагонали ромба их приходится около 8. У этой формы, так же, как и у предыдущей, не наблюдались одиночные ходы; имеются двойные, тройные и четверные. При том, наблюдается следующая комбинация ходов в ромбе: если имеется четверной ход, он расположен вдоль главной диагонали ромба, по его бокам расположены тройные и ближе к концам малой диагонали — двойные.

Перечисленные черты строения этой формы сближают ее с предыдущими видами, особенно с *E. pirum* Jkl., но, с другой стороны, шарообразная форма, расширяющаяся по мере роста, дает достаточное основание для выделения этой формы в такой же самостоятельный вид, какой был установлен для каждой из предыдущих. В виду этого, я считаю эту форму за новый вид рода *Echinospaerites* Wahl. и предлагаю называть по имени Н. Ф. Погребова, встретившего ее при своих исследованиях отложений кукуерского яруса Петроградской губернии, *Echinospaerites Pogrebowi* n. sp.

Весьма вероятно, что последние четыре формы, по мере накопления материала и дальнейшего изучения разреза, окажутся не разрозненными видами, а будет найдена их более тесная взаимная связь.

Прежде чем перейти к рассмотрению рода *Caryocystites* Buch, необходимо остановиться на эхипосферитах с о-ва Вайгача.

Во время Норвежской Полярной экспедиции (1893 — 1896),

Фр. Нансен открыл нижний силур в Югорском Шаре. Собранные им окаменелости были переданы Johan'у Kiaer (29). На основании их изучения Kiaer признал темные известняки, залегающие около села Хабарова (Никольское), за отложения, одновременные эхиносферитовому ярусу Прибалтийско-Ладжского края и зоне *Asaphus platyurus* Скандинавии, а саму фауну считал в такой же степени отличающейся от Северо-Американской, в какой от последней отличается Скандинаво-русская. В таком случае должно было казаться странным отсутствие в Хабаровской толще эхиносферитов, руководящих форм для рассматриваемых отложений Скандинаво-русского нижнего силура. Таковые были найдены лишь летом 1921 года на мысу Створном южного побережья о-ва Вайгача Н. А. Куликом и привезены в количестве двух экземпляров (Геол. Муз. Ак. Н., № 1-2/1610).

Один из экземпляров (№ 2/1610) состоит из двух обломков, лишенных раковины, лишь с различными отпечатками табличек и одним сколотым полюсом; от другого (№ 1/1610) сохранилась большая часть стереотеки, перистомальное возвышение, а также хорошо различимы анальное и парietальное отверстия (табл. II, рис. 3). Изучение этих образцов приводит к заключению, что мы имеем дело с настоящими эхиносферитами: шарообразная форма теки, образованной многочисленными табличками; высокий хоботок; парietальное отверстие на должном расстоянии от последнего. Что касается точного определения, то дать его нельзя до ознакомления со скандинавскими эхиносферитами. Все же можно указать, что эхиносферит с о-ва Вайгача наиболее близок к нашему **Е. Pogrebowi** n. sp.: нижняя часть теки у него, правда, повреждена, так что трудно судить о том, образовала ли она выступ или нет (во всяком случае, выдающаяся часть теки могла легче отколоться, а на одном из полюсов, навряд ли верхнем, обломанного экземпляра наблюдается довольно широкий след отколотого возвышения); перистомальное возвышение значительного диаметра; вблизи от него крупное (диаметром в 7 мм.) анальное отверстие; отношение расстояний

(см. выше) равно приблизительно 2:7; поровые системы, наблюдаемые лишь на небольших участках теки, напоминают таковые также вида *E. Pogrebowi* n. sp.¹⁾

II. КАРИОЦИСТИТЫ.

В 1844 году L. v. Buch (12) выделил цистоидей из класса криноидей, впервые дав им это название. Двух скандинавских представителей этого нового класса, а именно *Echinosphaerites granatum* Wahl. и *Sphaeronites testudinarius* His., Бух соединил под общим родовым названием *Caryocystites*. Этот род был ему известен только с о-ва Эланда и из Далекарлии, но Бух считал, что он несомненно будет найден также около Петрограда.

И в самом деле, род *Caryocystites* Buch был здесь встречен и описан Эйхвальдом, правда, под другим названием, еще задолго до появления работы Буха (*Echinosphaerites balticus* Eichw. в 4).

Еще раньше, в 1826 г., Schlotheim'ом были указаны для окрестностей Ревеля 2 вида — *Echinosphaerites aranea* и *E. ovum*, включенные впоследствии в род *Caryocystites* Buch (3).

В 1840 г. Эйхвальд опубликовал работу о «Силурийской системе Эстляндии» (9), в которой поместил описание двух видов нового рода *Heliocrinites*, один из которых был им уже упомянут в предыдущей работе. Эйхвальд установил два вида, *H. balticus* и *H. radiatus*, которые ему были известны почти исключительно из западной части Эстляндии, и одну вариацию *H. balticus*, кото-

1) Из экспедиции 1922 года из различных мест южного побережья о-ва Вайгача Н. А. Куликом вновь были привезены эхиносфериты, теперь уже в количестве нескольких десятков экземпляров. Беглый осмотр доставленного материала, среди которого встречаются очень крупные экземпляры, а также образцы с выступом в области прикрепления стебля, который не удалось уследить на имевшихся ранее двух экземплярах, всецело подтверждают предположение о близости эхиносферитов с о-ва Вайгача к *E. Pogrebowi* n. sp.

рая, по его словам, так же хорошо могла быть вариацией и вида *H. radiatus*.

Verneuil (14), получив от Эйхвальда поврежденный экземпляр ревельского *Heliocrinites balticus* Eichw., дал мастерское описание его табличек. Черты строения *Heliocrinites balticus* Eichw. казались Вернейлю недостаточными для выделения нового рода; он снова отнес его к роду *Echinosphaerites* Wahl., опираясь на существование «эхиносферитов» с выпуклыми звездчатыми орнаментами, приближающихся к *Echinosphaerites balticus* Eichw. Рисунок такого «эхиносферита» (*Caryocystites aranea* Schloth.) Вернейль поместил под именем *Echinosphaerites aurantium* Gyll. на первой таблице атласа (рис. 8a, b). Вернейль упомянул об установленном Бухом роде *Caryocystites*, но лишь в связи со скандинавскими видами *C. granatum* Wahl. и *C. testudinarius* His., не встреченными им в России.

Такой же шаг назад, в смысле отграничения кариоциститов от эхиносферитов, даже еще больший, был сделан Фольбортом в его работе «о русских сферонитах» (15). Фольборт отождествил оба вида рода *Heliocrinites* Eichw. с *Echinosphaerites aranea* Schloth. и сохранил за ними, по праву приоритета, последнее название. Далее, сравнивая *E. aranea* Schloth. с *E. aurantium* Gyll., он пришел к убеждению, что разница между ними до того незначительна, что правильнее было бы назвать *E. aranea* Schloth. вариацией вида *E. aurantium* Gyll. В подтверждение последнего мнения, Фольборт приводил факт существования форм, близких к *E. aurantium* Gyll., но обладающих выпуклыми большими диагоналями поровых ромбов, что указывало на их положение между *E. aurantium* Gyll. и *E. aranea* Schloth. Фольборт впервые дал рисунок *Caryocystites balticus* Eichw. (в современном обозначении), на котором сохранились отверстия (Т. IX, 3). Кроме того он изобразил реставрированный ?*Caryocystites aranea* Schloth. (в современном обозначении) — совершенно круглый, без единого отверстия или намека на присутствие их хотя бы в стертом виде (Т. IX, 2).

В 1860 г. Эйхвальд вновь привел свой род *Helioocrinus* (ранее *Helioocrinites*) в «*Lethaea Rossica*» (18, стр. 629). Род *Caryocystites* Буха не был оставлен им без внимания — Эйхвальд отнес к нему представителя нынешнего рода *Scoliocrystis* Jkl., описав его под видовым названием *pumilus*. Эйхвальд сохранил свои виды *Helioocrinus balticus* и *Helicrinus radiatus*; в понятие второго из них он включил *Echinospaerites aranea* Schloth. и *Echinospaerites granatum* Wahl. и Buch. — «*Lethaea Rossica*» снабжена богато-иллюстрированным атласом (работа Эйхвальда о силурийских отложениях Эстляндии совершенно лишена рисунков), который, с одной стороны, несомненно, способствует наглядному представлению описываемых органических остатков, но, с другой стороны, нестрит ошибками и произвольно дополненными репродукциями. В этом я мог убедиться на примере кариюциститов, имея перед собою текст и атлас и сравнивая их с оригиналами Эйхвальдовской коллекции, послужившими материалом для описания и изображения. *Helioocrinus balticus* Eichw. представлен в коллекции довольно цельно, но зато от *Helioocrinus radiatus* Eichw. имеются только части, да и то сильно потертые. Рисунки 16 и 17 на табл. XXXII (к ним текст в т. I, стр. 630 — 31) реставрированы. В коллекции не имеется ни одной перистомальной части с окружающими ее отверстиями, но у обоих экземпляров, изображенных Эйхвальдом, сохранено место прикрепления стебля. Этот выступ Эйхвальд толковал как маленькое ротовое отверстие, хотя оно совершенно не походит на таковое, напр., вида *H. balticus* Eichw., имевшееся в коллекции. Зная, что рядом с перистомальным отверстием бывает расположено «анальное» (совр. паритетальное), Эйхвальд старался его найти около места прикрепления стебля. И хотя, на самом деле, его здесь нет и быть не может, он его описал и нарисовал на изображении 17а в виде углубления, а на изображении 16а даже прикрытым четырехгранной пирамидкой.

Изучая цистоидей, объединенных им в семействе *Echinospaeridae*, Иекель (26) не сразу распределил их в 4 рода: *Sticho-*

cystis Jkl.¹⁾, *Caryocystites* Buch, *Echinosphaerites* Wahl. и *Amorphocystis* Jkl.¹⁾, так, как это им впоследствии было сделано. Вначале Иекель не выделял из рода *Caryocystites* Buch вида (*Stichocystis*) *geometrica* Jkl., а род *Heliocrinus* Eichw., затем соединенный с родом *Caryocystites* Buch, рассматривал самостоятельно. Повидимому, Иекель вначале считал род *Heliocrinus* Eichw. за подрод рода *Echinosphaerites* Wahl.: «Bei *Echinosphaerites* und seinen Untergattungen», читаем мы на 107 стр. и далее встречаем упоминание *Heliocrinus* Eichw. и «типичного» *Echinosphaerites* Wahl. Такое разделение, проведенное Иекелем в общей части его труда, вызвало некоторые противоречия с систематическою частью, в которой был установлен род *Stichocystis*, а род *Heliocrinus* Eichw. соединен с родом *Caryocystites* Buch. Схемы пористоидей, помещенные Иекелем в общей части, внесли эту неточность в учебники. Поправки, которые необходимо было бы сделать, следующие: на рис. 22 Иекеля d относится к *Stichocystis* Jkl., а не к *Caryocystites* Buch, e и f принадлежит *Echinosphaerites* Wahl. и *Caryocystites* Buch (*Heliocrinus* Eichw.); d и k на рис. 23 принадлежат *Stichocystis* Jkl., а не *Caryocystites* Buch, e и l — *Caryocystites* Buch (*Heliocrinus* Eichw.).

Прообразом рода *Caryocystites* Buch Иекелем взят наиболее давно известный его вид *C. granatum* Wahl. Этот вид, встречающийся на о-ве Эланде и в Далекарлии, не заходил в Прибалтийско-

1) Род *Stichocystis* Jkl. в коренном залегании был найден только в Скандинавии; известен один вид — *St. geometrica* Jkl. Что касается рода *Amorphocystis* Jkl., то от него известны два вида: *A. Buchi* Jkl. из Скандинавии и *A. Esthoniae* Jkl., помеченный знаком вопроса и встреченный в единственном экземпляре в наносах Эстляндии. Иекель дает следующее определение этого вида:

***Amorphocystis Esthoniae* Jkl.**

«? нижнесилурийский дилювиальный нанос около Паюса в Эстляндии. Тека имеет высоту около 75 мм. и толщину около 30 мм., сверху и книзу постепенно суживается; образована очень многочисленными маленькими табличками. Около места прикрепления стебля некоторые таблички, утолщаясь, располагаются в ряды. Эпитека сильно развита, совершенно ?закрывая («verdickend») снаружи поровые ромбы. Длинная щель ротового поля (1 экз. в Берл. Музее от г-на А. Ф. Валь в Паюсе)».

Ладожский силурийский бассейн. Для нижнего силура Эстляндии и Петроградской губернии Иекелем указаны 3 вида из перечисленных 8: *C. ovum* Schloth., *C. aranea* Schloth. и *C. balticus* Eichw. Последние две формы легко доступны для изучения, так как описывались и изображались несколько раз, а также богато представлены в Петроградских музеях. Что же касается первого вида, то он был установлен Schlotheim'ом (3) 100 лет тому назад по двум потертым экземплярам, хранящимся теперь в Берлинском Музее (в коллекции Schlotheim'а). Более новые находки этого вида неизвестны. Краткий диагноз без изображения, приведенный Иекелем, не уясняет картины строения вида *C. ovum* Schloth., данные же и рисунки самого Schlotheim'а далеко не достаточны для того, чтобы можно было пользоваться ими для сравнения с новыми находками. Этот недостаток пришлось мне почувствовать, найдя на Волхове более 10 экземпляров одной формы, сильно отличающейся от видов *C. aranea* Schloth. и *C. balticus* Eichw. и более или менее подходящей под описание вида *C. ovum* Schloth. В отличие от *C. ovum* Schloth., свою форму я буду называть *C. laevis* n. sp., до тех пор, когда, может быть, окажется, что они представляют один и тот же вид.

Изучение видов *C. laevis* n. sp., *C. aranea* Schloth. и *C. balticus* Eichw. с р. Волхова (откуда было известно до сих пор лишь небольшое количество находок) сразу же раскрыло некоторые несоответствия с действительностью в определении рода *Caryocystites* Buch, данном Иекелем. В этом определении говорится следующее:

Caryocystites Leopold von Buch. 1844.

Echinospaerites Wahlenberg, *Sphaeronites* Hisinger, *Heliocrinites* Eichwald, *Heliocrinus* Eichwald, *Caryocystis* Angelin, *Orocystites* Barrande, *Orocystis* Haeckel, *Heliocystis* Haeckel.

«Тека яйцевидная, с тонким стеблем и немногими (как правило 3-мя) пальцами; с многочисленными (около 100) скелетными табличками, поры которых выступают в виде отчетливых стру-

нок, содержащих, в виде правила, по одному поровому ходу и сближенных в направлении, перпендикулярном большой оси поровых ромбов».

Форма теки яйцевидная или эллипсоидальная (табл. II, рис. 6, 7, 8), во взрослом состоянии не обладает очертаниями шара, характерными для рода *Echinosphaerites* Wahl. Перистомальное возвышение и стебель играют такую же малозаметную роль в сложении теки карноциститов, как и у *E. aurantium* Gyll. Сосцевидное сужение нижней части теки было замечено лишь у одного небольшого экземпляра *C. balticus* Eichw. в коллекции Эйхвальда. Размер чашечки достигает значительной величины, доходя до 6 см. Число табличек различно у представителей рассматриваемых видов: у *C. laevis* n. sp. они очень многочисленны, у *C. aranea* Schloth. их число сильно колеблется, а у *C. balticus* Eichw., обладающего наименьшим числом табличек, оно не более 100. У форм с большим количеством табличек рост теки происходил, главным образом, за счет увеличения их числа; у форм же, чашечка которых составлена небольшим количеством табличек, это число почти не изменялось, а лишь увеличивался размер табличек. Толщина табличек больше, чем у *E. aurantium* Gyll.

Расположение, форма четырех отверстий и связанных с ними образований очень близки к таковым эхиносферитов.

Место отхода стебля, находящееся на нижнем конце чашечки, так же мало, как у *E. aurantium* Gyll. Образующие его пять - шесть табличек в месте своего схождения в нижнем полюсе чашечки образуют небольшое возвышение, заключающее узкий канал. Величина этих образующих базальный венчик табличек стоит в прямой зависимости от величины текальных. Находок стебля или корневидного отростка сделано не было; однако, по совершенному сходству места причленения стебля наших карноциститов с таковым *E. aurantium* Gyll., надо предположить, что у *Caryocystites* Buch стебель имел такую же форму, как у указанного вида.

Перистомальное возвышение расположено почти диаметрально противоположно базальному венчику. Оно шире и массивнее, чем у *E. aurantium* Gyll.; не будучи перетянута, оно прочнее сидит на вершине теки, вследствие чего и лучше сохраняется. Перистомальное отверстие имеет вид почти равнобедренного, но не равностороннего треугольника, наименьший угол которого направлен в сторону анального отверстия. Каждая вершина треугольного отверстия оканчивается в месте причленения пальца. Иекелю приходилось наблюдать перистомальные возвышения только с тремя пунктами причленения пальцев; в моих же сборах с Волхова оказалось несколько экземпляров (*C. laevis* n. sp.) с четырехлопастным перистомальным возвышением, каждый угол которого соответствовал одному месту отхода пальца (табл. I, рис. 11). Четвертый пункт располагается с левого бока отверстия, если смотреть на него со стороны анальной пирамидки, ближе к расположенному на вершине треугольника месту причленения пальца. Четвертый угол почти не нарушает треугольной формы перистомального отверстия. Места причленения пальцев, благодаря своей большей массивности по сравнению с таковым *E. aurantium* Gyll., обычно сохраняются (табл. I, рис. 11b). Каждое основание образуется двумя табличками перистомального возвышения, соприкасающимися под вершинами его отверстия. Оно имеет форму пары равнобедренных, почти равносторонних треугольников округленного очертания, обращенных друг к другу своею меньшею стороною. Края треугольников, в особенности наружные, повышены, чем обуславливается вдавленность заключенных между ними площадок. Ни покровные таблички, по всей вероятности закрывавшие перистомальное отверстие и продолжавшиеся на пальцы, ни сами пальцы ни разу не были найдены.

Анальное отверстие небольших размеров; оно расположено так же, как и у эхиносферитов, прикрывается пирамидкою из 5 клапанов. Оно находится довольно близко от перистомального; отношение его расстояния от последнего к расстоянию от базаль-

ного равно, в среднем, 1:3. Среди немногих сохранившихся анальных пирамидок аномалии встречены не были.

Парипетальное отверстие, сильно приближенное к перистомальному, лежит у его основания. Оно снабжено трехгранной пирамидкой, две большие грани которой располагаются в направлении длинных сторон перистомального отверстия (обращенных к анальному отверстию). На гранях пирамидки наблюдается та же неглубокая вдавленность сверху вниз, как и на пирамидках *E. aurantium* Gyll. Округлое отверстие окружено утолщенными краями 3-х или 4-х табличек теки.

Следы мадрепоровой таблички не наблюдались.

В устройстве пор надо отметить целый ряд отличий от пор эхиносферитов. Поры так же, как и у последних, образуют ромбы. Поровые каналы, лежащие на двух соседних табличках и принадлежащие одной системе, соединяются одним или несколькими ходами. Взаимное расстояние ходов одного ромба не меньше, чем у эхиносферитов, а длина ромбов различна: у *C. aranea* Schloth. и *C. balticus* Eichw. ромбы сильно приближены к центру табличек, оставляя свободными лишь узкие звезды; у *C. laevis* n. sp. большая диагональ ромбов не так глубоко вдается в таблички, вследствие чего в их центре остается значительное пустое пространство. Наличие нескольких поровых ходов, соединяющих два противоположащих канала у рода *Caryocystites* Buch, не отмечено Иекелем ни в определении этого рода, ни в дальнейшем описании; наоборот, он придерживался определенного мнения о том, что «je ein tangentialer Kanal je zwei vertikale Porenkanäle verbindet» (26, стр. 327). Однако, в общей части мы находим следующую фразу: «Bei *Heliocrinus* sind die Porenleisten vorgewölbt aber seitlich aneinander gelehnt, wobei sich die Porengänge an den distalen Enden in der Weise vereinigen, dass je zwei bis drei in einen Porenkanal münden (Taf. VIII, Fig. 11; Fig. 22, f)» (стр. 107). Далее, поровые ходы бывают либо погружены в таблички, как у эхиносферитов (*C. laevis* n. sp.), либо выдаются из них в виде струнок, при чем эти струнки могут

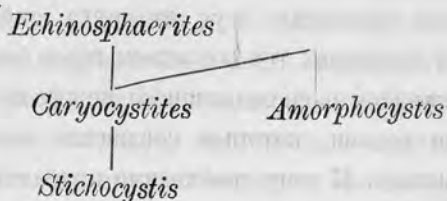
лежать в одной плоскости (*C. aranea* Schloth.), либо некоторые из них могут выступать более остальных (*C. aranea* Schloth., *C. balticus* Eichw.). Последнее происходит таким образом, что большая диагональ порового ромба, проходящая через середину линии соприкосновения табличек, располагается наиболее высоко, параллельные же ей поровые ходы постепенно понижаются к углам табличек (табл. II, фиг. 6). Наконец, главная диагональ ромба, содержа несколько ходов, может резко выдаваться в виде ребра, сильно повышенного относительно других частей таблички; при чем другие ходы, сохраняя одинаковое расстояние друг от друга и от центральных ходов, располагаются в ограниченных ребрами треугольных площадках (*C. balticus* Eichw., табл. II, фиг. 7).

В только что изложенном строении пор кариоциститов наблюдаются некоторые осложнения. На некоторых потертых экземплярах, принадлежавших различным формам, поровые каналы были встречены также внутри ромбов, на недалеком расстоянии от линии соприкосновения табличек (табл. I, рис. 12а). Поровые каналы были расположены так, что каждому каналу одной половины ромба соответствовал другой на противоположной, при чем расстояния этих точек от границы табличек были одинаковыми. Эти каналы встречались не во всех ромбах изучаемого экземпляра и были представлены одной, двумя, тремя парами отверстий, или же двумя соответствующими друг другу рядами (табл. I, рис. 12с), параллельными линии соприкосновения табличек. Несомненно, каждая пара каналов соединялась, по крайней мере, одним поровым ходом. При том, могли быть две возможности: короткий поровой ход лежал либо между двумя длинными, либо в вертикальной плоскости с одним из них. На некоторых экземплярах с неповрежденными табличками удалось подметить внутри ромбов присутствие коротких одиночных ходов между нормальными длинными, своими концами намечающими границы ромбов, при чем короткие ходы казались втиснутыми в промежутки между длинными, так как их расстояние от длинных ходов было короче

расстояния последних друг от друга (табл. I, рис. 12b). На потертых табличках тех же экземпляров были найдены промежуточные каналы, располагавшиеся между мысленно проведенными длинными ходами, которые соединяли лежащие по периферии ромба каналы. К сему необходимо прибавить, что на некоторых образцах промежуточные ходы, повидимому, были расположены глубже, чем основные, потому что в то время, как последние были стерты на всем своем протяжении, промежуточные ходы оставались невредимыми.

Такие более короткие ходы между длинными ходами (соединявшими более длинные каналы) Иекель наблюдал у *C. granatum* Wahl. (26, стр. 322); при том ему казалось, что некоторые ходы соединялись внутрь более, чем двумя каналами. Эти наблюдения навели Иекеля на мысль о возможности происхождения пор рода *Caryocystites* Buch из пор рода *Stichocystis* Jkl., отнесенного им также к сем. *Echinosphaeridae* Jkl. Поры *Stichocystis* Jkl. образованы широко расставленными струнками без внутренних ходов, но пронизанными рядом каналов, наклоненных своими верхними концами к вертикальной плоскости, разделяющей соседние таблички. Путем попарного соединения наклоненных друг к другу каналов одной струнки у *Stichocystis* Jkl., возникли, по мнению Иекеля, поровые ходы кариоциститов (стр. 322). Поровые же системы эхиносферитов, у которых Иекель не наблюдал промежуточных пор, произошли из поровых систем кариоциститов таким образом, что поровые каналы, соединенные единичными ходами, слились понескольку воедино, так что два противолежащих поровых канала стали соединяться не одним ходом, а несколькими; при том все эти системы пор всецело опустились в стереотеку.

Характер пор — это одна из тех черт строения цистоидей, на которые Иекель более всего опирался при установлении путей их развития. Он же указал Иекелю на вероятный путь развития сем. *Echinosphaeridae* Jkl. (стр. 323—324).



— вот та родословная, которую Иекель рисовал для этого семейства. Кроме строения пор, Иекель рассматривал в сем. *Echinospaeridae* Jkl. изменение еще следующих черт: характер стебля, присутствие эпитеки, а также количество и форму табличек. Существование видов с совершенно редуцированным стеблем, хорошо развитой эпитекой, а также большим числом неправильной формы табличек в роде *Echinospaerites* Wahl. указывало Иекелю на крайнюю специализацию этого рода, на основании которой он должен был находиться в конце филогенетической ветви сем. *Echinospaeridae* Jkl. Род *Caryocystites* Buch, очень близкий к роду *Echinospaerites* Wahl., но обладавший по воззрениям Иекеля более примитивным строением, рассматривался им, как исходная точка эхиносферитов.

После обнаружения у эхиносферитов промежуточных пор, а у кариоциститов двойных поровых ходов, это построение теряет долю своей убедительности. На основании новых наблюдений, поровые системы обоих родов могут считаться почти равноценными с точки зрения примитивности их строения. Что же касается тех черт эхиносферитов, которые указывали Иекелю на большую их специализацию, то некоторые из них наблюдаются лишь у более молодых их представителей и отсутствуют у более древних. Таким образом, мы снова возвращаемся к вопросу о том, как относятся друг к другу рассматриваемые роды: являются ли кариоциститы предками эхиносферитов или же представляют боковое ответвление последних.

Обращаясь к Волховскому разрезу, мы как-будто встречаем в нем подтверждение догадки Иекеля о расположении первых представителей эхиносферитов и кариоциститов в порядке, обрат-

ном тому, который им был построен. Как я уже указывал, на Волхове сперва появляется род *Echinosphaerites* Wahl. и затем сменяется родом *Caryocystites* Buch. Но, уверенности в том, что род *Echinosphaerites* Wahl. древнее рода *Caryocystites* Buch, этот факт внушить не может. *Echinosphaerites aurantium* Gyll., внезапно в большом количестве появившийся у нас в ниже-силурийских известняках, форма пришая. Точно также может быть пришлым и род *Caryocystites* Buch, появившийся у нас позднее рода *Echinosphaerites* Wahl. В таком случае взаимное отношение этих двух родов остается от нас скрытым. Я на это уже указывал, утверждая, что в пределах Волховского района оба рода достаточно хорошо отличимы друг от друга, и форм, которые могли бы положить основание к развитию той и другой ветви, мы пока не знаем. Единственно, что я могу сказать о взаимном отношении этих двух родов, это то, что они чрезвычайно близки, особенно в более древних своих представителях.

Что же касается внутреннего развития родов *Echinosphaerites* Wahl. и *Caryocystites* Buch, то выясняется следующее. Об изменениях в пределах рода *Echinosphaerites* Wahl. речь шла выше. В роде *Caryocystites* Buch различимы 3 вида: *C. laevis* n. sp., *C. aranea* Schloth. и *C. balticus* Eichw., дальнейшая разбивка которых пока невозможна за отсутствием исчерпывающих наблюдений стратиграфического характера. Расположение отдельных видов в Волховском разрезе дано в прилагаемой таблице, составленной на основании находок *in situ*, а также результатов подсчета находок у подножия берегового обрыва ¹⁾.

1) Лишь небольшая часть эхиносферидов была найдена *in situ*. Большинство было собрано у подножия берегового обрыва, при чем нельзя было непосредственно решить, из какой его части они происходили. Чтобы воспользоваться этими находками для иллюстрации Волховского разреза, я прибегал к следующему способу. Путь следования вдоль берега разбивал на более или менее короткие расстояния, «дистанции», береговой же разрез разделял на условные горизонты (от «а» до «з»), приурочивая их границы к хорошо отличимым чертам рельефа его профиля. Для каждой дистанции отмечал появляющиеся в ее разрезе горизонты. Таким образом, зная дистанцию, на которой была найдена окамене-

Горизонты.	Caryocystites			Echinosphaerites
	laevis	aranea	balticus	aurantium m. supra
z				?
y				+
x				+
w			+	+
v			+	+
u	+	+		
t	+	+		
s		+		
r		?		
q		?		
p		?		

C. aranea Schloth., наиболее часто встречающийся на Волхове, заходил, по всей вероятности, глубже вниз, чем это отмечено крестиками. Так, например, в Геологическом Музее Академии Наук имеются экземпляры с пометкой «Дубовики», в Дубовицких же ломках разрез кончается горизонтом «q». Изучение каридиститов, как с Волхова, так и из Ревеля, указывает на чрезвычайную их изменчивость, расширяющую рамки видового понятия и невольно вызывающую предположение о близкой генети-

лость, и те горизонты, к которым она могла принадлежать, я выписывал эти возможные горизонты для всех представителей одного какого-нибудь вида и складывал их. В результате получалась сумма всех возможных горизонтов, каждый из которых был снабжен определенным коэффициентом, показывающим степень вероятности происхождения исследуемого вида из него. Данные, полученные при помощи такого рода вычислений, сыграли известную роль при составлении приводимой таблицы.

ческой связи этих видов. Особенно разнообразен вид *C. aranea* Schloth., или, выражаясь точнее, комплекс форм, сильно варьирующих, но, в то же время, очень близких, собираемых под этим видовым названием. Трудно предположить, чтобы мы имели здесь дело лишь с изменением индивидуального характера. По всей вероятности, мы встречаем целый пучок ветвей, не могущих быть распознанными и подводимых пока под общее понятие вида *C. aranea* Schloth., в виду недостаточности наблюдений над взаимным расположением в разрезе отдельных форм. Вполне возможно, что при той сильной изменчивости, которой обладал *C. aranea* Schloth., какая-нибудь из его ветвей могла вылиться в форму *C. balticus* Eichw. Это предположение основывается, во-первых, на присутствии переходных форм между обоими видами ¹⁾, а, во-вторых, подтверждается данными стратиграфических наблюдений. Так, на Волхове *C. balticus* Eichw. встречается в горизонтах «v» и «w», расположенных выше «u», в котором были встречены последние представители *C. aranea* Schloth., точно также, из Ревеля имеются находки *C. aranea* Schloth. из известняков, расположенных ниже слоев с *C. balticus* Eichw. Что касается вида *C. laevis* n. sp., то он был встречен на Волхове в горизонтах «t» и «u» одновременно с видом *C. aranea* Schloth., почему может считаться принадлежащим к параллельной последнему виду ветви.

Разобрав наших кариоциститов в совместном обзоре, я лишь немного добавлю в их характеристике в отдельности.

1) Как было указано в историческом обзоре, Эйхвальдом была уже отмечена вариация вида *Helicrinites balticus* Eichw., которая, по его словам, так же хорошо могла быть вариацией вида *Helicrinites radiatus* Eichw. В коллекции оригиналов Иекеля имеется образец (№ 257/653) под названием *C. balticus* Eichw. sp., на этикетке которого рукою Ф. Шмидта было сперва написано «*Caryocystites aranea* v. Schloth. sp.», затем перечеркнуто и исправлено на «*Caryocystites balticus* (Kuckers, Schicht 1a)».

Caryocystites laevis nov. sp.

Табл. II, фиг. 8.

Река Волхов, Петроградской губ.; в горизонтах «t» и «u», выступающих на правом берегу между д. Вельсами и с. Петропавловским и соответственно на левом, между с. Бором и д. Валимом. Достигает значительных размеров (до 6 см. высоты). Таблички толстые (до 1 мм.), различной величины (до 6 мм.), гладкие. Лишь в одном случае на некоторых местах теки наблюдались еле выдающиеся тонкие поровые ходы (что, по всей вероятности, зависело от характера сохранности).

Базальный венчик образован 5 табличками, не выдающимися из окружающих их табличек теки, лишь с приподнятым внутренним краем, образующим место прикрепления стебля. У пяти наблюдавшихся низких перистомальных возвышений, четыре было снабжено 4 местами отхода пальцев (табл. I, рис 11). Поровые ромбы* образованы одиночными, двойными и тройными ходами, первые из которых преобладают и занимают среднюю часть ромбов (табл. I, рис. 13). Поровые каналы часто (особенно на больших табличках) не доходят до середины табличек, вследствие чего образуются с широкими сердцевинами звезды, свободные от пор. На стертых табличках, на которых отчетливо вырисовывались поровые каналы, удалось проследить, как расположение пор теряет свою правильность при вклинивании новых, маленьких табличек между большими, старыми (табл. I, рис. 14). Наблюдались короткие промежуточные ходы (табл. I, рис. 12b).

Весьма вероятно, что *C. laevis* n. sp. окажется тождественным с *C. ovum* Schloth., когда будет получена возможность к их сравнению. Определение *C. ovum* Schloth., данное Иекелем, таково:

Caryocystites ovum v. Schlotheim sp. 1826.

1826. *Echinospaerites ovum* Schloth. E. F. v. Schlotheim, Besch. einzig. abgeb. Art. v. Ech. u. Tril. Isis, 1826, Bd. I, H. 3, S. 309.

«Нижний силур; окрестности Ревеля в Эстляндии. Оба оригина-

нала Schlotheim'a, к сожалению, сильно потерты; они обладают крайне толстой текой, плоским тупым концом у одного и вытянутым (*verjüngt*) закругленно-бугровидным у другого, а также до того тонкими равномерно выступающими струнками, что я считаю необходимым сохранить самостоятельность этого вида (2 экземпляра коллекции Schlotheim'a Берл. Музей).

Caryocystites aranea v. Schlotheim sp. 1826.

Табл. II, фиг. 6.

1826. *Echinosphaerites aranea* Schloth. отчасти. Besch. einiger abgeb. Art. v. Ech. u. Tril. Isis 1826, Bd. I, H. 3, S. 309.
 1840. *Heliocrinites radiatus* Eichw. Sur le syst. silur. de l'Esthonie, pag. 199.
 1845. *Echinosphaerites aurantium* Gyll. Verneuil. Paléontologie, vol. II. T. I, fig. 8a, b; pag. 20.
 1845. *Echinosphaerites aranea* Schloth. отчасти. Volborth. Über die Russ. Sphaeroniten. Verh. d. Russ. K. Min. Ges. 1845—46.
 1860. *Heliocrinus radiatus* Eichw. Lethaea Rossica, I. T. XXXII, fig. 16, 17, pag. 630.
 1899. *Caryocystites aranea* Schloth. sp. O. Jaekel. Stammesg. d. Pelmatoz.

После ознакомления с работой Schlotheim'a, в которой он устанавливает для окрестностей Ревеля вид *Echinosphaerites aranea* (*costatus*), непонятно, почему Иекель укрепил название «*aranea*» лишь за *Heliocrinus radiatus* Eichw. Пересматривая описание и рисунки, для меня стало очевидным, что Schlotheim понимал под *E. aranea* не только этот вид Эйхвальда, но, во всяком случае, и его *H. balticus*. На рис. 3 Schlotheim'a изображен *H. radiatus* Eichw. с выделенными ребрами вида *H. balticus* Eichw.; рис. 7 (3) изображает плохо сохранившегося *H. balticus* Eichw. При том, в тексте говорится об экземплярах, «у которых струнки еле заметны при выдающихся ребрах». Таким образом Фольбоорт, отвергнувший самостоятельность видов *H. radiatus* и *balticus* Эйхвальда, прав, обозначив именем *Echinosphaerites aranea* Schloth. их обоих, а не только *H. radiatus* Eichw. Чтобы не продолжать этой игры слов и снова возвращаться к Эйхвальдовскому «*radiatus*», я сохраняю за

названием «*aranaea*» то понятие, которое ему было придано Иекелем, лишь указав на допущенную им неточность.

К *C. aranea* Schloth. я отношу все формы, у которых поровые ходы выступают в виде струнок. Последние могут лежать либо в одной плоскости, либо в различных. Во втором случае поровый ромб приподымается вдоль большой диагонали, а обе его половины полого спадают к углам табличек, лежащим в пониженном центре треугольников, ограниченных повышенными большими диагоналями ромбов. Поровые ходы близко подходят к центру табличек, оставляя свободными узкие линейные звезды, пониженные относительно приподнятых поровых ромбов. Число, величина и форма табличек, а также отчетливость выявления поровых струнок, обуславливают различный вид образованных поровыми ромбами выпуклых звезд, обладающих то пологими, то выдающимися, то широкими, пологими и малочисленными, то узкими и многочисленными лучами. Кроме овально-яйцевидных форм, изредка встречаются немного более вытянутые (таков, напр., оригинал к рис. 16, табл. XXXII в «*Lethaea Rossica*»). Массивное перистомальное возвышение выше, чем у *C. laevis* n. sp.

***Caryocystites balticus* Eichwald sp. 1829.**

Табл. II, фиг. 7.

1826. *Echinosphaerites aranea (costatus)* Schloth., отчасти. Besch. einiger abgeh. Art. v. Ech. u. Tril. Isis 1826. Bd. I, H. 3, S. 309.
 1829. *Echinosphaerites balticus* Eichw. Zoologia specialis, pars I.
 1840. *Heliocrinites balticus* Eichw. Sur le syst. silur. de l'Esthonie, pag. 99.
 1840. *Heliocrinites balticus* Eichw. Die Urwelt Russlands I. H., S. 14.
 1845. *Echinosphaerites balticus* Eichw. Verneuil. Paléontologie, vol. II, T. I, fig. 9, pag. 25.
 1845. *Echinosphaerites aranea* Schloth. отчасти. Volborth. Üb. d. Russ. Sphaeriten. Verh. d. Russ. K. Min. Ges. 1845—46. Taf. IX, Fig. 3, S. 24.
 1860. *Heliocrinus balticus* Eichw. Lethaea Rossica, I. T. XXXII, fig. 15, pag. 630.
 1899. *Caryocystites balticus* Eichw. sp. O. Jaekel. Stammesg. d. Pelmatoz.

У *C. balticus* Eichw. число табличек не превышает 100, при чем нижние меньшего размера, чем верхние. У этого вида имеются на месте больших диагоналей поровых ромбов резкие

ребра. Ребра отчетливо отделяются от поверхности теки, отграничивая треугольные участки, к центру которых полого спускаются боковые части ромбов. Ребра, принадлежа одновременно двум табличкам, образуют рисунок переходящих друг в друга резко вырисованных звезд с пониженными центрами, совпадающими с центрами табличек, в которых ребра не соприкасаются. Поровые ходы равномерно распределены, как в пониженных участках, так и на самих ребрах и их боках (если по ребру проходит два поровых хода, они иногда бывают разделены бороздкой, и ребро кажется расщепленным на двое). Струнки, заключающие поровые ходы, проявляются то более, то менее отчетливо, на некоторых экземплярах еле заметны. Перистомальное возвышение массивно, выше, чем у *C. laevis* n. sp.

Кончая описательную часть своей работы, упомяну еще об организмах, живших прикрепленными к чашечке эхиносферидов и сохранившихся до нас вместе с ними. Сюда относятся:

Patella pileolus Kut. (16, S. 126). Тонкая, имеющая вид конусообразной шапочки (*pileolus*) раковинка с округлым, чрезвычайно плотно примыкающим к субстрату краем. Эта маленькая раковинка, встречаясь также на брахиоподах, образует иногда на эхиносферитах (на кариоциститах она не наблюдалась) небольшие колонии.

Archaeopora Eichw. (18) (Эйхвальдом установлено несколько видов — p. 405). Мшанка, очень часто встречающаяся на чашечках эхиносферитов, а также кариоциститов, образует на них сетевидные налеты (корки), ср. табл. II, фиг. 4.

Stellipora Hall. — мшанка, обладающая формой звезды (20, 32). Она встречается, начиная с C_2 , где была найдена на *E. aurantium* Gyll. m. *supra*. Несколько таких мшанок, расположенных рядом на гладкой поверхности этой формы, сообщали ей поразительное сходство с *C. balticus* Eichw.

Остается еще упомянуть об одном организме, предположительно мшанке, обладающем ветвящейся формой и встречаю-

щемся, преимущественно, на верхних эхиносферитах (табл. I, рис. 15).

Обращусь теперь к той части своей работы, которая должна была выяснить истинный возраст известняковой толщи в 46,20 м. мощности, лежащей в берегах р. Волхова на ортоцератитовом ярусе и всецело относимой к эхиносферитовому. Необыкновенная мощность этой толщи, достигающая в других местах не более 8—10 м., вызывает сомнение в том, что в Волховском разрезе мы имеем дело с отложениями только эхиносферитового века. Н. Ф. Погребовым была высказана догадка о том, что в состав известняковой толщи р. Волхова, принимаемой за эхиносферитовый ярус, входит также кукерский. Мои исследования должны были дать разъяснение этого интересного вопроса. Находки карноциститов, известных, главным образом, из окрестностей Ревеля и единичные для Петроградской губернии, должны были дать твердую опору для сравнения Волховского разреза с разрезом горы Лаксберга в Ревеле, в ломках которой Ф. Шмидтом были установлены и разграничены C_1 и C_2 . В 1-ом выпуске «Revision» (1882 г., 21), при последовательном описании ярусов, Шмидт приводит разрез горы Лаксберга. В состав эхиносферитового известняка, мощностью от 4 до 8 м., входят: верхний чечевичный слой, на котором залегают плотные беловатосиние известняки, содержащие, между прочим, «эхиносферитов только там и сям». Точно также, Шмидт указывает на присутствие эхиносферитов в C_1 и в других местах Эстляндии. Выше залегают рыхлые желтые слои «с *Chasmops Odini* и *Echinospaerites balticus* ¹⁾», которые Шмидт относил уже к началу C_2 .

1) Термин «*Echinospaerites balticus*», вошедший в употребление, не является строго научным. Он был приведен Эйхвальдом в его «*Zoologia specialis*» (1829), но вскоре изменен в «*Helicrinites balticus*». «*Helicrinites*» был, впоследствии, переделан в «*Helicrinus*» и в таком виде дошел до Икееля, слившего род *Helicrinus* Eichw. с родом *Caryocystites* Buch. Шмидт называл «эхиносферитами», как представителей рода *Echinospaerites* Wähl., так и рода *Caryocystites* Buch.

На присутствие в C_2 Лаксберга эхиносферитов у Шмидта указаний нет, лишь около Изенгофа (стр. 30), им отмечена находка «*Echinospaerites aurantium* var. (вытянутый, с более резкою полосатостью)».

Располагая такими литературными данными, которые впоследствии не были изменены, казалось бы чрезвычайно простым разрешить Волховской вопрос. Слои Волховского разреза, заключающие *C. balticus* Eichw., должны бы были быть отнесены к низам C_2 . Такое заключение было бы совершенно правильным, если бы не имелся целый ряд фактов, говорящих за противное. При пересмотре коллекций Шмидта мне не встретился ни один *C. balticus* Eichw. заведомо из C_2 ; обычно на этикетке имелся значек C_1 , либо просто *C.* Точно также, все *C. baltici* Eichw., послужившие оригиналами к работе Иекеля и, несомненно, прошедшие через руки Шмидта, как на этикетках, так и в описании и на таблицах помечены эхиносферитовым ярусом. Далее, в коллекции В. М. Козловского от 1917 года из окрестностей Ревеля, собранные комплексы форм, содержащие *E. aurantium* Gyll. m. *supra* и *C. balticus* Eichw., помечены знаком C_1 , либо оставлены без обозначения яруса.

Все это указывает на крупное разногласие, существующее в толковании разреза, которое я, не будучи в состоянии познаться с разрезом на месте, объясняю себе следующим образом. Разрез горы Лаксберга был дан Шмидтом еще в 1882 г., в первом выпуске его «Revision». «Рыхлый желтый известковый мергель с *Chasmops* (*Phacops*) *Odini* и *Echinospaerites balticus*», был отнесен к C_2 , по всей вероятности, на основании нахождения в нем *Phacops Odini* Eichw., формы преимущественно кукерской. При дальнейшей обработке трилобитов, Шмидт внес некоторые поправки в возраст *Phacops Odini* Eichw. В указании местонахождений трилобитов, приведенном в последнем выпуске «Revision» (1907 г., 31, стр. 5), мы читаем: «*Phacops Odini* Eichw. Местонахождение: в верхних слоях эхиносферитового известняка C_1 и, преимущественно, в кукерских слоях C_2 , начиная от Одинс-

гольма через всю Эстляндию, особенно часто на горе Лаксберге в Ревеле и около Кукерса. В Петроградской губ. у Дятлиц». Эти данные дают мне право на допущение, что верхняя граница C_1 была впоследствии перенесена и проведена над «рыхлым желтым известковым мергелем, часто заключающим черные точки, в котором часто встречаются *Ch. Odini* и *Ech. balticus*»; тем более, что описание породы как нельзя лучше подходит к таковой, заключающей образцы *C. balticus* Eichw. в коллекции Козловского. Встречается ли *C. balticus* Eichw. в разрезе горы Лаксберга выше этого слоя, на то указаний не имеется. Однако, это обстоятельство отнюдь не может говорить в пользу его отсутствия в C_2 , потому что данные, приводимые Шмидтом, очень отрывочны (например, совершенно не упоминается *E. aurantium* Gyll. в C_2 , кроме упомянутой выше вариации, еще не встреченной в коллекциях)¹⁾.

Выйдя таким образом из создавшегося противоречия, я снова возвращаюсь к Волховскому разрезу. Характерною чертою фауны эхиносферитового яруса Шмидт считал ее богатство и присутствие массы модификаций в горизонтальном направлении. «Трудно найти всюду распространенные руководящие формы», говорил он, «даже эхиносфериты встречаются не везде, особенно редко в нижних слоях» (21, стр. 23, 24). Эти слова я понимаю так: какая-нибудь форма, встречающаяся в известной части разреза А на западе, может встретиться только в соответствующих по времени отложениях слоев разреза В на востоке; а не так, что форма, обладающая такою же сильною изменчивостью, какая наблю-

1) Об отсутствии *C. balticus* Eichw. в C_2 Эстляндии свидетельствует, по видимому, косвенное указание, которое можно извлечь из новой работы Г. Беккера (34), изучавшего фауну кукерского яруса, преимущественно его сланценой толщи, в Эстляндии. В подробном списке окаменелостей, приводимых различными авторами для отложений кукерского яруса, против включенных в этот список *C. balticus* и *C. aranea* Беккер ставит черточки в графах всех месторождений горючего сланца, в которых он собирал фауну. Точно также, на разработках кукерита в Веймарне, а также в его окрестностях, кариопститы мною встречены не были.

дается у наших эхиносферидов, могла бы из низа разреза А перейти в верх разреза В. В этом убеждают данные вертикального и горизонтального распространения трилобитов, встречаемых на определенных площадях лишь в отложениях определенного промежутка времени. Если предположение, высказанное относительно расположения *C. balticus* Eichw. в разрезе Ревеля, правильно, то слои с *C. balticus* Eichw. на Волхове также надо отнести к верхам эхиносферитового яруса. К какому же ярусу принадлежат тогда Волховские известняки, до 5,5 м. мощности, заключающие *E. aurantium* Gyll. m. *supra* и расположенные выше слоев с ним же и *C. balticus* Eichw.? К кукерскому? Дать убедительный ответ на этот вопрос я сейчас не в состоянии. До обработки всего комплекса заключенных в этой толще форм, а главное, до личного изучения разреза в Эстляндии, не достаточно освещенного со стратиграфической точки зрения, от окончательного вывода придется воздержаться. Напомню лишь о наблюдениях палеонтологического характера, по которым *Echinospaerites aurantium* Gyll. m. *supra* с Волхова не отличим от эхиносферитов из горячего сланца Веймарна и кукерских слоев Эстляндии.

Февраль 1922 г.

Петроградский Горный Институт,
Кабинет Исторической Геологии.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. 1772. Joh. Abr. Gyllenbahl. Beskrifning på de så kallade Crystall-äpplen och kalkbollar, såsom petrificerade Djur of Echini genus, eller dess närmaste släktingar. Kgl. Vetenskaps Academiens Handl. Vol. XXXIII, p. 239. Stockholm.
2. 1821. G. Wahlenberg. Petrificata Telluris Svecanae. Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. vol. VIII, p. 52. Upsaliae.
3. 1826. E. F. v. Schlotheim. Beschreibung einiger abgebildeten Arten von Echinophaeriten und Trilobiten. Isis, herausgeg. von Oken, 1826, Bd. I, Heft 3, S. 309.
4. 1829. E. Eichwald. Zoologia specialis, pars I. Wilna.
5. 1830. Chr. H. Pander. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St. Petersburg, S. 141.
6. 1837. W. Hisinger. Lethaea Svecica seu Petrificata Sveciae iconibus et characteribus illustrata. Holmiae, pag. 91.
7. 1840. L. v. Buch. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Berlin, S. 24.
8. 1840. L. v. Buch. Über Sphaeroniten und einige andere Geschlechter, aus welchen Crinoideen entstehen. Monatsbericht d. K. Preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin, März 1840.
9. 1840. E. Eichwald. Sur le système silurien de l'Esthonie. St. Pétersbourg pag. 199.
10. 1840. E. Eichwald. Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert. 1. Heft, S. 14. St. Petersburg.
11. 1843. Maximilian, Herz. v. Leuchtenberg. Beschreibung einiger neuen Tierreste der Urwelt aus den silurischen Kalkschichten von Zarskoje-Selo. St. Petersburg, S. 21.
12. 1845. L. v. Buch. Über Cystideen, eingeleitet durch die Entwicklung der Eigentümlichkeiten von *Caryocrinus ornatus* Say. (Abh. d. kgl. Akademie d. Wissenschaften). Berlin.
13. 1845. Al. v. Volborth. Über die Arme der bisher zu den armlosen Crinoideen gezählten Echino-Encrinen. Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. T. III, № 6. 1844.
14. 1845. R. I. Murchison, E. d. Verneuil et le c. Al. de Keyserling. Géologie de la Russie de l'Europe et des montagnes de l'Oural. Vol. II. Paléontologie, pag. 20. Londres. Paris.
15. 1846. Al. v. Volborth. Über die Russischen Sphaeroniten, eingeleitet durch einige Betrachtungen über die Arme der Cystideen. Verh. d. Russ.-Kais. Mineralog. Ges. zu St. Petersburg. Jahrg. 1845—46, S. 161 où Bull. de l'Ac. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. T. X, № 19.
16. 1846. S. Kutorga. Über das silurische und devonische Schichten-System von Gatschina. Verh. d. Russ.-Kais. Mineralog. Ges. zu St. Petersburg. Jahrg. 1845—46, S. 85.

17. 1854. J. Müller. Über den Bau der Echinodermen. *Abl. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin*. 1853.
18. 1860. E. Eichwald. *Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie*. I vol. (Ancienne Période), 1 sect. p. 625. Atlas. Stuttgart.
19. 1878. N. P. Angelin. *Iconographia Crinoideorum in stratis Sueciae siluricis fossilium*. Holmiae, pag. 28.
20. 1879. W. Dybowski. Die Chaetetiden der ostbaltischen Silur-Formation. *Зап. Имп. С.-Петербург. Мин. О-ва*. II сер., т. 14, стр. 1.
21. 1882. Fr. Schmidt. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, nebst geognostischer Übersicht des ostbaltischen Silurgebiets. Abt. I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. *Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg*. Sér. VII. T. XXX, № 1, S. 23.
22. 1882. А. А. Иностранцев. Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера. С. Петербург.
23. 1887. J. Barrande. *Système silurien du centre de la Bohème*. I-ère partie, vol. VII, classe des Echinodermes, ordre des Cystidées. Prague.
24. 1889. M. Neumayr. Die Stämme des Tierreichs. Bd. I. Wien u. Prag.
25. 1896. E. Haeckel. Die Amphorideen und Cystideen, Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Echinodermen. Leipzig. (Festschrift für C. Gegenbaur).
26. 1899. O. Jaekel. Die Stammesgeschichte der Pelmatozoen. Bd. I: Thecoidea und Cystoidea. Berlin.
27. 1900. F. A. Bather. A treatise on Zoology, edited by E. R. Lankester; part. III, the Echinoderma. London.
28. 1901. В. В. Ламанский. Исследования в области Балтийско-Ладожского глинта летом 1900 года. *Изв. Геол. Ком.*, т. XX, № 6.
29. 1902. Iohan Kiaer. The lower silurian at Khabarova. The Norwegian North Polar Expedition 1893—96. Scientific Results edited by Fridtjof Nansen, vol. IV; XII. Christiania.
30. 1905. В. В. Ламанский. Древнейшие слои силурийских отложений России. *Тр. Геол. Ком.*, нов. сер., вып. 20.
31. 1907. Fr. Schmidt. Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. VI. *Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg*, Sér. VIII, cl. phys.-math. Vol. XX, № 8, S. 5.
32. 1911. R. S. Bassler. The early Paleozoic Bryozoa of the Baltic Provinces. Smithsonian Institution. United States National Museum. Bull. 77. Washington.
33. 1918. O. Jaekel. Phylogenie und System der Pelmatozoen. *Palaeont. Zeitschr.* Bd. III, Heft 1. Berlin.
34. 1921. H. Bekker. The Kuckers stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia. *Acta et commentat. Univers. Dorpat.* A II.
35. 1922. Р. Ф. Геккер и М. Э. Янишевский. Р. Волхов между Гостинополем и Старой Ладогой. Путевод. геологич. экскурсий I-го Всеросс. Геологич. Съезда, стр. 69.

Объяснение таблиц.

ТАБЛИЦА I.

(Рисунки, за исключением 1 и 15, увеличены).

1. Схема строения эхиносферада (*E. aurantium* Gyll.). Тека, сложенная из табличек, с перистомальным возвышением (O), базальным венчиком (B) с коротким стеблем, анальной (A) и париетальной (P) пирамидками над одноименными отверстиями.
2. Базальный венчик из 6-ти табличек (*E. aurantium* Gyll.).
3. Короткий стебелек с желобковидным основанием (*E. aurantium* Gyll. m. *infra*).
4. Перистомальное поле (*E. aurantium* Gyll.), а — Трехлучевое перистомальное возвышение, образованное (6-ью) основными табличками, прикрытыми маленькими покровными; на переднем плане и справа сохранился первый сегмент пальца. б — Место приращения пальца с углублением при схождении двух основных табличек; над ними пара покровных табличек; между первыми и последними канал, проходящий из перистомальной полости в палец. с — Поверхность сегмента пальца без отличимых углублений; две таблички сегмента, две покровные, между первыми и вторыми полость пальца.
5. Пятигранная анальная пирамидка (*E. aurantium* Gyll.).
6. Париетальная пирамидка, окруженная утолщенными краями 4-х табличек теки (*E. aurantium* Gyll. m. *infra*).
7. Поровой ромб. хх — большая диагональ, уу — малая, α — вертикальные поровые каналы, β — тангенциальные поровые ходы; пунктир — границы табличек.
8. Поровая сеть *E. aurantium* Gyll. mut. *infra* nov. mut. C₁. Волхов. Диаметр теки 33 мм.; увеличено в 5,5 раз.
9. Поровая сеть *E. aurantium* Gyll. mut. *supra* nov. mut. C₂. Веймарн. Диаметр теки 47 мм.; увеличено в 5,5 раз.
10. Поровой ромб *E. Pogrebowi* nov. sp.
11. Перистомальное поле (*Caryocystites* Buch). а — Низкое перистомальное возвышение *C. laevis* n. sp. с 4-мя местами приращения пальцев. Справа приближенная париетальная пирамидка. б — Увеличенное место приращения пальца.
12. Промежуточные поры. а — промежуточные каналы (*C. laevis* n. sp.); б — промежуточный ход (*C. laevis* n. sp.), с — два ряда промежуточных каналов (*C. aranea* Schloth.).
13. Поровой ромб *C. laevis* nov. sp.
14. Вклинивание новой, маленькой таблички между большими, старыми. Точками показаны поровые каналы (*C. laevis* n. sp.).
15. ? Мшанка, прикрепленная к *E. aurantium* Gyll. m. *supra*.

ТАБЛИЦА II.

(Все изображения в нат. вел.).

1. *Echinospaerites aurantium* Gyll. mut. *infra* nov. mut. С₁. Лев. бер. р. Волхова, в отвалах ломки у паровой пристани (ниже жел.-дор. моста). Колл. 1921 г. Вид сверху: трехлучевое перистомальное возвышение, анальная пирамидка и парietальное отверстие.
2. *Echinospaerites aurantium* Gyll. mut. *supra* nov. mut. С. горизонт «у». Лев. бер. р. Волхова, между д. Валимом и с. Бором (дист. 22). Колл. 1921 г. Вид сверху и сбоку: трехлучевое перистомальное возвышение, анальная и парietальная пирамидки.
3. *Echinospaerites* cf. *Pogrebowi* nov. sp. Нижне-силур. отлож. о-ва Вайгача, Югорский Ш. р., мыс Створный. Колл. Н. А. Кулика 1921 г. Геол. Муз. Акад. Наук № 1/1610. Вид сбоку: перистомальное возвышение, анальное и парietальное отверстия. Нижняя часть теки повреждена.
4. *Echinospaerites Pogrebowi* nov. sp. С. Шурф у д. Слепино, Петергофск. у. Колл. Н. Ф. Погребова 1920 г. Геол. Ком. Вид сверху экземпляра средней величины: сколотое перистомальное возвышение, анальная пирамидка, парietальное отверстие. Справа возле анальной пирамидки — *Archaeopora* Eichw.
5. *Echinospaerites Pogrebowi* nov. sp. С. Шурф у д. Слепино, Петергофск. у. Колл. Н. Ф. Погребова 1920 г. Геол. Ком. Вид сбоку малого экземпляра: сколотое перистомальное возвышение, выпяченная нижняя часть теки с базальным венчиком, анальная пирамидка, за ней парietальное отверстие.
6. *Caryocystites aranea* Schloth. sp. С₁. Ломка против 5-версти. столба шоссе Лопухинка — Петергоф. Колл. Н. Ф. Погребова 26 лист. Геол. Ком. Вид сбоку: перистомальное возвышение с местом прикрепления пальца, анальное и парietальное отверстия, звездчатые орнаменты (перист. возвышение и парiet. отверстие реставрированы).
7. *Caryocystites balticus* Eichw. sp. С. Лев. бер. р. Волхова, между д. Валимом и с. Бором (дист. 23), у подножия берегового обрыва. Колл. 1921 г. Вид сбоку: перистомальное возвышение, анальная и парietальная пирамидки, звездчатые орнаменты.
8. *Caryocystites laevis* nov. sp. С. Прав. бер. р. Волхова, найден между пр. Гостинопольем и д. Вельсами. Колл. М. Э. Янишевского 1919 г. Геол. Ком. Вид сбоку: плоское перистомальное поле с 4-мя местами отхода пальцев, за ним парietальная пирамидка; место приращения стебля.

Снимки П. С. Петрова и С. Н. Зенкова; рисунки Р. Ф. Геккера.

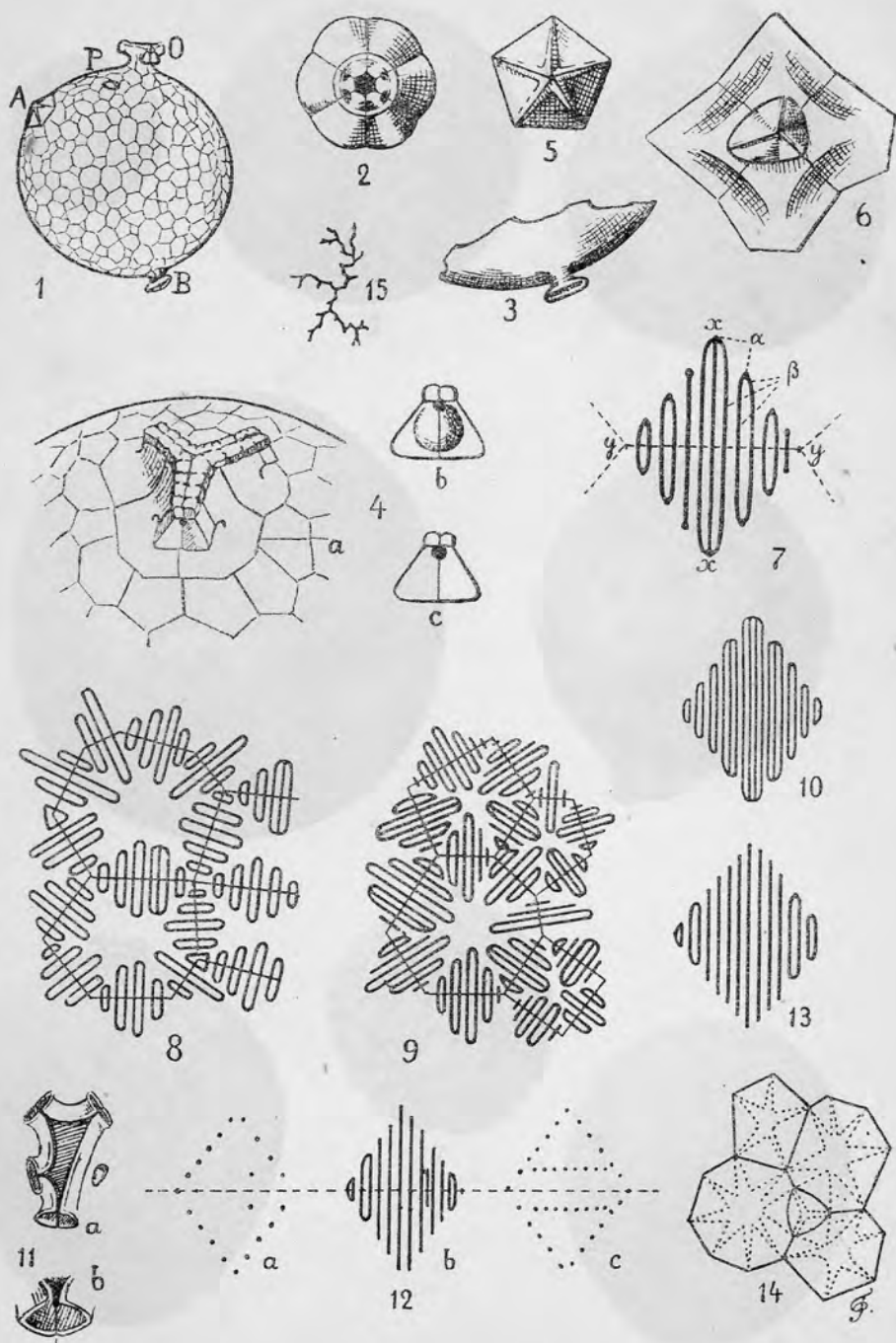


Таблица I.

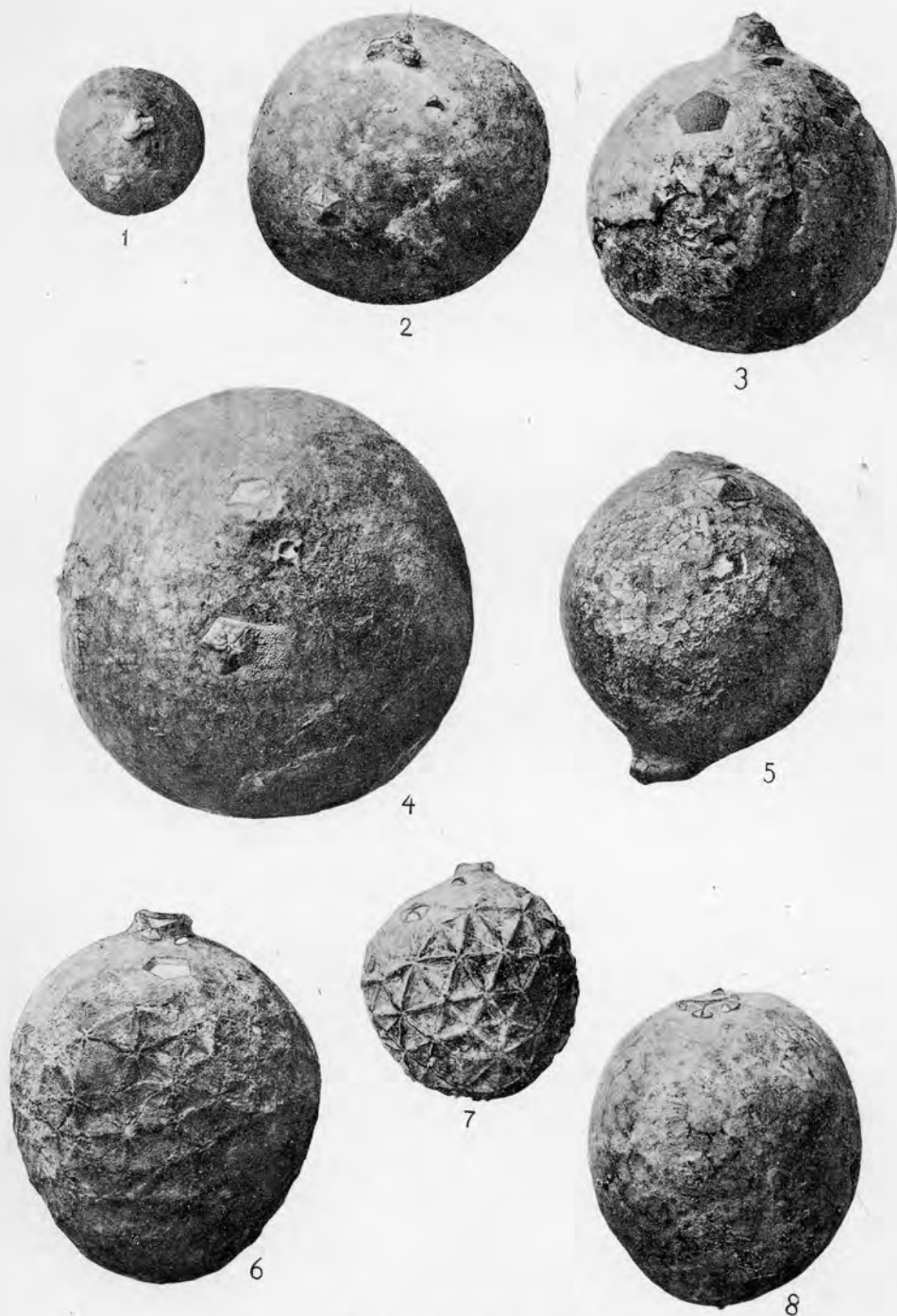


Таблица II.

4

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 2.

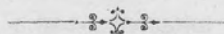
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

ИМЕНИ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ IV

Выпуск 2.

В. И. Крыжановский. Серпнистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр



Библиотека Геологического и
Минералогического Музея

ЛЕНИНГРАД

1924

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
des l'Académie des Sciences de Russie, Tome IV, livr. 2.

ТРАДЫ

ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

ИМЕНИ

ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.

Январь 1924 года.

Непременный Секретарь, академик С. Олденбург.

ТОМ IV

Выпуск 2.

Н. Н. Рыжовский. Соединение Хидинских и Ленских Гидро

Начато набором в июле 1923 г. — Окончено печатанием в январе 1924 г.

Ленинградский Гублит № 1165. — 500 экз.

Российская Государственная Академическая Типография.

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра
Великого Российской Академии Наук. Том IV, вып. 2.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 2.

Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр.

В. И. Крыжановского.

Представлено академиком А. Е. Ферсманом в заседании Отд. Физико-
Математических Наук 10 янв. 1923 г.

Сернистые соединения среди минералов Хибинского массива занимают совершенно подчиненное положение и встречены пока только в очень незначительном количестве за исключением пирротина. Кроме последнего, экспедициями 1920 — 1922 года найдены: молибденовый блеск, медный колчедан, свинцовый блеск, пирит, арсенопирит и цинковая обманка. Вместе с сернистыми соединениями надо упомянуть также содержащие серу — нозеан, описанный для Умтекских пород, и гакманнит — для тавита Ловозерских Тундр.

Часть сернистых соединений связана непосредственно с нефелиновыми сиенитами, другие встречаются в жильных породах, генетически связанных с нефелиновыми сиенитами, и, наконец, третьи найдены на территории Хибинских Тундр (Умтека) только в виде валунов из контактной зоны.

Пирротин. Пирротиновая жила встречена была одним из отрядов Хибинской экспедиции акад. А. Е. Ферсмана при исследовании массива Рисчорра. Она расположена на северо-восточном склоне южного Рисчорра, который крутыми, недоступными обры-

вами спускается в глубокое ущелье, разделяющее массив Рисчорра на две части — северную и южную.

Б. М. Куплетский ¹⁾ дает следующую схему этого месторождения: пирротиновая жила обнажается на высоте 750 метр. над Имандрой, имеет почти широтное простирание при мощности до 4 м. С обеих сторон она оторочена довольно широкими полевошпатовыми полосами до 2 метр. мощности, причем на западе эта полевошпатовая полоса переходит в хибинит, а на востоке за полевошпатовой частью идет пегматитовая полевошпатово-эгириновая жила мощностью 1 метр, а затем хибинит, обедненный нефелином. Жила выступает из-под осыпи, прослеживается по склону на 25 метров, где ее снова закрывают мощные осыпи, и еще раз обнажается по склону горы. Материал взят внизу, а часть его с большим трудом была собрана на крутом склоне горы.

Пирротин является включенным в жилу, тело которой состоит обыкновенно из мелкозернистого полевого шпата и в небольшом количестве из серого эеолита, корунда и анатаза. При макроскопическом обследовании цветные минералы почти отсутствуют. Сам пирротин встречается двух типов. Один рассеян в серой породе в виде неправильных включений, неравномерно распределенных в жиле, то очень мелких, сливающихся в однотонную массу с породой, то в более крупных выделениях до $\frac{1}{2}$ кв. сант. Другой тип в этой же жиле приурочен к более темным разностям породы: здесь на фоне темной мелкозернистой породы, довольно равномерно пропитанной пирротинном, без видимой правильности расположены светло-серые округлые выделения полевого шпата и кварца. Если они по размерам весьма малы, то целиком состоят из этих минералов, в случае же ббльшей площади они заняты внутри выделениями пирротина, иногда довольно крупными, по большей части занимающими центральную часть такого пятна. В последнем случае пирротин принимает округлую форму, имеет

1) Подробное описание жилы см. Б. Куплетский. Доклады РАН 1923 г.

светлую оторочку, которая иногда сходит почти на-нет и напоминает как-бы включения троилита в метеоритах, вся же порода становится как-бы очковой. Такие оторочки, повидимому, под влиянием воздействия серной кислоты, получающейся как продукт изменения пирротина, становятся мягкими, легко царапаемыми ножом.

Сам пирротин встречается в зернистом виде без ясно выраженной спайности, иногда в небольших кристалликах без конечных плоскостей, обычного цвета с характерной томпаково-бурой побегалостью. Слабо магнитен. Испытание на золото, произведенное в лаборатории Горного Института под наблюдением проф. А. Н. Кузнецова обнаружило только его следы. Реакция на Ni, исполненная И. Д. Старынкевич, дала отрицательный результат. В высшей степени своеобразно то, что его спутником в жиле (образец не *in situ*) являются выделения сплошного титанистого железняка с биотитом пойкилитической структуры; парагенезис для пирротина совершенно не обычный. Краевые фации состоят из более крупнокристаллических выделений полевого шпата—ортотлаза иногда в ясно выраженных кристаллах; эти полевошпатовые оторочки сопровождаются довольно крупными кристаллами аномита. По трещинам и в контактах с боковыми породами куски покрыты водными окислами железа.

Исследование образцов жилы под микроскопом с несомненностью указывает на позднейшее происхождение пирротина, который заполняет все пространства между другими минералами и имеет характерную лапчатую форму позднейших выделений. Что же касается округлых выделений пирротина, то они являются может быть еще более молодыми в жиле, так как заполняют микротрещины.

Нахождение пирротина в эеолитовом сиените довольно необычное и, судя по литературе, не имеет себе аналогов в других областях распространения эеолитовой магмы ¹⁾.

1) Экспедицией 1923 г. пирротин обнаружен в довольно значительных количествах в контактах Айкуайвентчорра и Вудьяврчорра.

Сам Ramsay ¹⁾ отмечает пирротин в микроскопических выделениях в роговиковых породах по обоим сторонам Лутнермайока в связи с кварцем, биотитом, плагиоклазом и амфиболом, однако указывает, что эти породы являются контактно-метарфизованными осадочными породами, окружающими Умптекский массив.

Böggild ²⁾ также описывает магнитный колчедан в весьма малом количестве в разных местах Гренландии в соседстве с нефелиновыми сиенитами в связи с кварцем, слюдой, авгитом и другими сернистыми соединениями. В Ivigtut'e магнитный колчедан находится в месторождении криолита с медным колчеданом, цинковой обманкой, пиритом, сидеритом и другими минералами.

Наконец, Williams-Branner ³⁾ также указывает пирротин в контактовых породах (Hornstone) Арканзаса в связи с нефелиновыми сиенитами в районе «Potash Sulphur Springs» источников серно-кислого калия, где он включен в массу кальцита скоплениями до сантиметра, сильно разложен и, вероятно, служит причиной образования сернокислых вод.

В нефелиновых сиенитах Норвегии магнитный колчедан совсем не отмечен.

Молибденовый блеск (MoS_2) обнаружен в трех месторождениях и является единственным из сернистых соединений, непосредственно связанных с самыми нефелиновыми сиенитами.

Молибденовый блеск впервые найден был нами в жиле Черника в Иидичвумчорре в 1922 году, после одного из взрывов, давших нам большое количество жильной породы. Он находится не в центральной части жилы вместе с другими минералами, ее характеризующими, а в нефелиновом сиените, непосредственно к ней прилегающем и состоящем из стекловатого серо-зеленого элеолита, калиевого полевого шпата, лампрофиллита и эгирина

1) W. Ramsay. Das Nephelinsyenitgebiet... Fennia, XI, № 2, 1894, p. 65.

2) Böggild. Mineralogia Groenlandica. Meddelelser om Grönland. 1905. H. 32, p. 3.

3) Williams-Branner. The igneous Rocks of Arkansas. Ann. Rep. Geological Survey of Ark. 1890, II, p. 359.

двух типов. Эгирин ранней генерации в виде небольших черных отдельных кристаллов рассеян в массе жильной породы, эгирин второй — зеленый лучистый, проникает всюду между неделимыми других минералов и является по многочисленным наблюдениям более молодым. В этой породе молибденовый блеск встречен в весьма малом количестве в виде тонких нежных пластинок неправильной формы, лежащих или на кристалликах темного эгирина или между ними и полевым шпатом, частью по трещинам спайности последнего.

Другое месторождение молибденового блеска было найдено на южном перевале Партомпора при его обследовании в 1922 г.

При ближайшем обследовании собранных на перевале образцов обнаружен молибденовый блеск также в небольшом количестве в виде тонких пластинок, лежащих на кристалликах темного эгирина в элеолите. Но парагенетические условия здесь несколько иные, чем в первом случае: молибденит сопровождают эвколит, астрофиллит и мозандритовый минерал, а в первом случае — эвдиалит, лампрофиллит, мозандрит.

Наконец, молибденовый блеск был найден нами в том же году в месторождении лопарита на Маннепахке. Эта третья находка дает третий тип месторождений молибденового блеска, так как месторождения лопарита в Хибинах связаны с контактовыми явлениями, подробно и полно изучаемыми экспедицией и с минералогической и с петрографической стороны. Я здесь только отмечу, что, как и в первых двух случаях, MoS_2 непосредственно связан с кристаллами темного эгирина, лежащими в типичном для лопаритов эвдиалите и иногда их облекает. Эта контактовая, или лучше сказать, краевая порода — эвдиалито-эгириново-полевошпатовая бедна элеолитом, но характерно, что и в этом случае MoS_2 парагенетически связан с редкоземельным минералом — лопаритом.

Из описанных трех месторождений совершенно ясно, что MoS_2 выделяется там, где может появиться деятельность газобразных летучих продуктов, сопровождающих миаролитовые

пустоты, жильные процессы и периферические краевые явления. Наиболее сходным месторождением MoS_2 с нашими является Langesundfjord в Норвегии ¹⁾, откуда Минералогический Музей Академии Наук имеет ряд превосходных образцов с острова Eikaholmen, собранных в 1907 г. акад. В. И. Вернадским. В указанных образцах мы имеем довольно сходный парагенезис: зеленоватый эеолит, полевой шпат, астрофиллит, из редко-земельных минералов: катаплент, роговая обманка и другие.

Из других месторождений MoS_2 , связанных с нефелиновыми сиенитами, прежде всего надо указать на копи молибденового блеска в Ильменских горах (копъ № 15), описанные впервые М. П. Мельниковым ²⁾, а затем разработанные мною в 1913 г., они лежат в слоистом сиените, представляющем контактовую породу между нефелиновыми сиенитами-миаскигами и гранитами. Но здесь MoS_2 проходит самостоятельной жилой, кристаллы его достигают крупных размеров и сопровождаются эшинитом, пирохлором, сфеном, апатитом, цирконом и другими минералами.

О MoS_2 в Гренландии говорят также Flink ³⁾ и Böttgild. G. Flink описывает его среди минералов, сопровождающих месторождение криолита в Ivigtut'e, где он встречается с колумбитом, пиритом, арсенопиритом, халькопиритом и другими минералами, а O. Böttgild упоминает о маленьких кристалликах MoS_2 в гранитовых пегматитах Julinehaab'a.

Медный колчедан был встречен впервые в натролитовой жиле Поачвумчорра 20/VIII 1921 года. Это была первая находка сульфидов в районе Хибинских Тундр. Халькопирит был включен в породу в виде мелких, иногда едва заметных зерен с типичной ярко зеленой оторочкой углекислой меди. Не смотря на наше

1) W. Brögger. Die Mineralien d. Syenitpegmatitgänge. Z. f. Kr. XVI, 1890, p. 5.

2) М. П. Мельников. Ильменские минеральные копи. Гор. Жур. 1882 г., стр. 90—91. См. также Труды Рад. Экспед. Акад. Наук, № 3, стр. 62.

3) Flink. Meddelelser om Grönland 1898. H. XIV и 1905. XXXII.

старание найти его в большем количестве, это не удалось. Он вкраплен в породу, состоящую из вторичного микроклина, часто в хорошо выраженных кристаллах и двойниках, с большим количеством мелких кристаллов ильменита, из фиолетового флюорита, нежных волоконцев натролита, кальцита в довольно значительном количестве и зеленого эгирина.

Другой кусок жильной породы с медным колчеданом, добытый работами того же года на той же жиле, дал несколько иную комбинацию минералов, сопровождающих этот сульфид. Здесь медный колчедан вкраплен более крупными зернами (до величины небольшого ореха) также без признаков кристаллических граней и находится, повидимому, в пустоте, образованной двумя кристаллами микроклина и выстланной мелкими кристаллами вторичного микроклина и ильменита.

Часть медного колчедана совершенно выветрилась, оставив небольшие скопления бурой охры, другая окрасила соседние участки в зеленый цвет; главная же часть его, лежащая на альбите, образовала тонкие оторочки из продуктов изменения.

Картина появления в натролитовой жиле медного колчедана кажется ясной: он вынесен горячими водами, повидимому, в конце гидротермального процесса, когда уже масса жилы была почти нацело заполнена.

Второй тип месторождения медного колчедана дают северные контакты Лявочорра 1-ой речки (с запада). Здесь мы имеем альбитово-биотитовую породу с редкими кристаллами циркона и мелкими превосходно образованными и богатыми гранями кристаллами безцветного апатита. Включение халькопирита, весьма свежего, представляет собою небольшое зернышко, находящееся как-раз в альбите с апатитами возле биотита. Весьма характерно его появление в контакте, очевидно, также в связи с усиленной деятельностью горячих вод, летучих соединений, кислот и газов.

В ничтожном количестве медный колчедан обнаружен также в месторождении пектолита в долине Юкспорлака (см. марш-

рут XXIV). Здесь халькопирит находится в темной оторочке, сопровождающей пектолит и состоящей из большого количества зеленого лучистого эгирина и кристаллов полевого шпата. В одном из таких кристаллов полевого шпата и вкраплены зернышки халькопирита, а в другом конце этого же кристалла находятся блестящие выделения свинцового блеска. Нахождение обоих сульфидов в связи с пектолитом говорит о их происхождении при явлениях термального характера.

Brögger ¹⁾ также указывает на медный колчедан в связи с нефелиновыми сиенитами Норвегии; при этом отмечает его большую редкость, незначительное количество и считает его относительно молодым образованием, выполняющим пустоты в более старых минералах, т. е. дает картину, весьма близкую к нашему месторождению в Поачвумчорре.

G. Flink и O. Böggild дают сведения о его нахождении и в Гренландии в связи с нефелиновыми сиенитами. Так Flink ²⁾ отмечает его в Ivigtut'e в том же парагенезисе, как и молибденовый блеск, а Böggild ³⁾ указывает, что в районе Julianehaab имеются многочисленные его находки, правда, в совершенно ничтожном количестве, или в кальците, как в руднике Josvas Kobbermine, или же в гранитных пегматитовых жилах в других местах.

Галенит. Месторождение Юкспорлака интересно для нас тем, что оно является также месторождением свинцового блеска. При этом PbS находится не только в той темной оторочке, где он был вместе с халькопиритом, но и входит в самый пектолит, располагаясь или зернами или тонкими прослоями между его кристаллами. Свинцовый блеск найден здесь также в одном из кусков, представляющих сильно перемятый прожилок, состоящий из лучистого эгирина, полевого шпата, апатита

1) Brögger, l. c. p. 11.

2) G. Flink. Medd. om Grönland. 1898. H. XIV.

3) Böggild. Meddelelser om Grönl. 1905. H. XXXII.

и минерала мозандритового ряда. Далее свинцовый блеск найден на склонах Юкспора в перевале Лопарском в жиле, состоящей из крупных выделений листоватого астрофиллита, белого полевого шпата, элеолита и эгирина.

Элеолит образует пустоты с превосходными кристаллами натролита. К элеолиту же в данном образце приурочены зерна свинцового блеска, величиною до 4—6 кв. мм., сопровождающиеся бурыми охристыми скоплениями водных окислов железа, вероятно, продуктами изменения одного из колчеданов — серного или медного, остатки которых в виде маленьких крупинок можно обнаружить в бинокулярную лупу; в аналогичных условиях — в Эвеслогчорре.

Кроме этого свинцовый блеск был обнаружен Н. Н. Гутковой в выносах реки в ложине, пересекающей восточные отроги Кукисвумчорра со стороны Каскасньюнайока. Эта ложина изобилует штуфами астрофиллита с полевым шпатом, эгирином и элеолитом; на нескольких таких кусках и отмечен был свинцовый блеск в виде небольших скоплений, слегка измененных с поверхности и с охристой оторочкой с боков.

Наконец, небольшие скопления галенита вместе с черной цинковой обманкой были встречены в астрофиллито-арфведсонитовой жиле перевала Лопарского.

Появление свинцового блеска в серии пород, связанных с нефелиновыми сиенитами, довольно обычно. Brögger¹⁾ указывает, что свинцовый блеск давно уже известен в весьма многих местах в районе Langesundfjord'a всегда в ничтожном количестве и, по его мнению, является, как позднейшее образование в жиле, то выполняющее пустоты, то кристаллизующееся даже одновременно с лучистым натролитом, как например, в Åroscheeren. Любопытно, что Brögger указывает на случай нахождения PbS с астрофиллитом и полевым шпатом.

В Гренландии ²⁾ галенит найден в Нарсарсуке в сиените не-

1) Brögger. l. c., p. 10.

2) Flink, Bøggild u. Winther. Meddelelser om Grønland, 1901. XXIV.

далеко от контакта с гранитами в небольшом количестве; сильно измененный с поверхности в охру и сурик галенит встречается также в числе других сульфидов в гнейсах Igaliko.

Цинковая обманка. Вместе со свинцовым блеском в Хибинских Тундрах была встречена и цинковая обманка совершенно черного цвета, весьма богатая железом (марматит). Небольшие ее скопления совместно с галенитом были обнаружены в полевом шпате астрофиллитовой жилы перевала Лопарского.

Не менее интересно и второе месторождение сфалерита, обнаруженного Э. Бонштедт в натролит-цирконовой жиле сев. Ку-кисвумчорра (в местор. с кальциоанцитом). Сфалерит образует небольшие черные скопления с алмазным блеском, залегающие в натролите и отделенные от него каемкой бурой железистой охры.

Нахождение небольших количеств цинковой обманки в элеолитовых сиенитах довольно обычно и связано с пневматолитическими стадиями ¹⁾.

Пирит. С нефелиновыми сиенитами связан также и пирит (FeS_2), но в качестве исключительной минералогической редкости.

Может быть наиболее интересный случай его нахождения представляет эгирино-эвдиалито-лампрофиллитовая жила ущелья Географов (между Тэхтарвумчорром и Вудъяврчорром). Еще при первом посещении этой жилы 5/VIII 1921 г. было обращено особое внимание на слегка розовато-фиолетовые довольно крупные включения в этой жиле, напоминавшие не то канкринит, не то элеолит. Дальнейшие исследования показали, что это измененный элеолит, превратившийся в натролит Spröenstein'ового типа с яркими крокалитами и обильными включениями розово-фиолетового флюорита. Среди этой измененной массы и были найдены мелкие включения пирита в виде зернышек, без

1) Аналогичный сфалерит найден экспедицией в Ловозерских Тундрах в эвколиторамзанитовой жиле верховий Сентисйока. См. G. Flink. Medd. om Grönl. 1898. N. XIV, 1901. N. XXIV. O. Bögild. Medd. om Gr. 1905. XXXII.

следов кристаллических граней, измененные с поверхности в гидраты окиси железа. Вместе с ним, кроме упомянутых натролита и флюорита, здесь встречаются в большом количестве кристаллы эгирина, полевой шпат, остатки измененного лампрофиллита и эеолит. Несомненно, что появление пирита следует связать здесь с пневматолитическим процессом и выносом газов, вызвавших коренное изменение эеолита и появление флюорита.

В 1922 г. пирит был найден *in situ* в жиле мончикита в массиве Ньоркпахка в долине реки Палба-уай, что, очевидно, не является новостью, так как и Наскман для амфиболовых мончикитов Вудъяврчорра также указывает пирит ¹⁾. Пирит Ньоркпахка вкраплен в темную массу породы неправильными зернами, отороченными ржавыми пятнами. Б. М. Куплетский нашел пирит в кварцитовидных гнейсах Юмъегора в метаморфизованной породе роговикового типа с выделениями полевого шпата и кварца. Пирит в виде тоненькой примазки золотистого цвета расположен, очевидно, в трещине отдельности.

Наконец, пирит был найден в крупном валуне на восточном берегу Умпявра около впадения реки Куфтуай. Валун представляет собою типичную контактовую роговиковую породу с кварцем и хлоритовым сланцем, проникнутую многочисленными прожилками пирита и отдельными кристалликами его, разбросанными в самой его массе ²⁾.

Если мы обратимся к месторождениям пирита в условиях более или менее аналогичных нашим, то увидим, что Brögger ³⁾ для сиенитов южной Норвегии считает пирит минералом редким и скорее склонен относить его уже к краевым сиенитам и гранитам. Flink ⁴⁾ указывает его среди сульфидов Ivigtut'a, сопровождающих криолит.

1) Ramsay W. und Hackman V. Das Nephelinsyenitgebiet... Fennia XI, № 2. 1894, p. 180.

2) Экспедицией 1923 г. пирит найден в апатитах Расвумчорра и в контактах Вудъяврчорра.

3) Brögger, l. c. p. 7.

4) Flink. Meddelelser om Grönland. 1898. H. XIV.

Böggild ¹⁾ отмечает пирит для района Julianehaab в виде мелких зерен с сульфидами и кварцем. Наконец, только Williams Branner ²⁾ указывали на пирит в значительных количествах в самих эеолитовых породах Арканзаса, где он встречается почти во всех типах эеолитовых пород в самом разнообразном парагенезисе.

Арсенопирит. Чтобы закончить обзор сульфидов, найденных в 1922 году, нужно указать еще на обломок, найденный Е. Е. Костылевой на склонах Намуайва около Лестивары, состоящий из полевого шпата с биотитом, апатитом и альмандином и включенным в нем довольно крупным зерном арсенопирита. Арсенопирит также встречен в Гренландии в Ivigtut'e и Julianehaab. Кусок, очевидно, относится к породам древней кристаллической свиты, но измененной контактным воздействием эеолитовой магмы.

Алюмосиликаты с серой. Мой очерк был бы не полон, если бы я среди сернистых соединений не указал еще на минерал, описанный как *нозеан* — алюмосиликат Na, имеющий в боковой цепи частицу Na_2SO_4 ; найденный под микроскопом и определенный Hackman'ом ³⁾ в нефелиновых сиенитах Умптека, он замещает, по его мнению, обычную составную часть нефелиновых сиенитов — содалит.

Произведенные им микрохимические реакции убедили его в присутствии серной кислоты. Однако, надо сказать, что это определение нельзя еще считать доказанным, так как оно велось при помощи азотной кислоты, которая могла окислить серу.

Далее Ramsay ⁴⁾ в Луяврурте в тавитах нашел изотропный минерал, в котором он обнаружил присутствие серы,

1) Böggild Miner. Grönland 47. Medd. om Grön. XXXII, 1905.

2) Williams Branner. The ign. Rocks of Ark. Geol. Survey of Ark. 1890, p. 220, 237, 252, 297.

3) V. Hackman. Das Nephelinsyenitgebiet. Fennia, XI, 1894.

4) W. Ramsay, l. c.

при чем доказал, что имеет дело не с серной кислотой, а только сернистым соединением, считая минерал близким к содалитовой группе; Borgström ¹⁾ подробно описал этот минерал как новый член содалитового ряда и назвал его *гакманитом*, считая смесью содалита с лазурином. Он дал полную минералогическую характеристику новому минералу, но наблюдал его только в микроскопических количествах.

Летом 1922 года в тавитовых жилах Луяврурта акад. А. Е. Ферсман с Е. Е. Костылевой собрали ряд образцов, где были найдены в большом количестве крупные превосходные кристаллы {110} серого минерала, который оказался *гакманитом*.

Равным образом содержание серы, наравне с хлором, обнаружено Б. М. Куплетским в содалитовых минералах типичного хибинита и сходных с ним пород Хибинских Тундр.

В заключение, может быть, следует упомянуть о том, что большое количество пород Умштека издает характерный запах сернистых соединений при раскалывании, но природу этого соединения определить трудно.

Декабрь 1922.

1) Borgström. Geolog. Förhandl. Bd. XXIII. H. 7. p. 563.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 3.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

ИМЕНИ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ IV

Выпуск 3.

В. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр.

1. Породы юго-западного Умтэка.



ЛЕНИНГРАД

1924

Библиотека Геологического и
Минералогического Музея

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.
Февраль 1924 года.

Непрерывный Секретарь, академик С. Ольденбург.

Начато набором в июле 1923 г. — Окончено печатанием в феврале 1924 г.

Ленинградгублит. № 1164. — 500 экз.

Российская Государственная Академическая Типография.

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра
Великого Российской Академии Наук. Том IV, вып. 3.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 3.

К петрографии Хибинских Тундр¹⁾.

1. Породы юго-западного Умштека.

Б. М. Куплетского.

(Представлено акад. А. Е. Ферсманом в Отд. Физико-Матем. Наук.
10 янв. 1923 г.).

Нижеследующий очерк является первым из серии статей по петрографии щелочных пород Хибинского массива. Богатый материал, собранный нами во время работ в экспедициях академика А. Е. Ферсмана в 1921 и 1922 г. на Кольском полуострове, требует долгой и кропотливой обработки. Еще не скоро можно будет нарисовать подробную петрографическую карту этой области и связать в одно непрерывное целое те магматические, тектонические и эрозионные процессы, которые обусловили собой настоящий вид и распределение пород данного массива. Лишь общая сводка полевых наблюдений и обработка всего материала дадут полную картину истории Умштека. Тем не менее и сейчас уже можно наметить некоторые основные положения геологии Хибинских гор, ускользнувшие от внимательных взоров прежних исследователей W. Ramsay и V. Hackman.

1) Вып. III из серии материалов Хибинского отряда в составе Северной Научно-Промысловой экспедиции. Вып. I. А. Е. Ферсман, Кальцит и кварц. Вып. II. Э. М. Бонштедт, Циркон. Вып. IV. В. И. Крыжановский. Серпистые соединения.

Усовершенствованные методы микроскопической техники позволяют более точно определять сложные минералы щелочных пород, и потому мы считаем возможным опубликовать настоящую работу, в которой затронута лишь юго-западная часть Хибинского массива и некоторые горы центрального Умтека.

Нами не затронута пока наиболее интересная для петрографа зона контактов, и ниже приведено лишь описание наиболее типичных пород центральной и юго-западной частей Хибин. Мы придерживаемся ниже географического описания пород, т. е. рассматриваем породы каждого данного массива в отдельности.

При этом в описании неизбежны некоторые повторения, но только таким образом ясно вырисовывается общая картина строения горного комплекса, позволяющая делать те или иные выводы.

Отсылая желающих познакомиться с общей географией и геологией изучаемого района к капитальному труду: W. Ramsay und V. Hackman «Das Nefelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola», напечатанному в журнале *Fennia*, 11, № 2 за 1894 год, приступаем прямо к изложению полевых наблюдений и результатов микроскопического исследования части горных пород, собранных нами во время первой поездки в Хибинские горы в 1921 году.

1. Тахтарвумчорр и Вудъяврчорр.

Оба эти массива образуют юго-западную часть Хибинского горного комплекса. Сложены они главным образом крупно зернистыми нефелиновыми сиенитами с идиоморфными выделениями нефелина, представляющими из себя типичный *Chibina-typus* Рамзая; к восточному краю обоих массивов хибинит переходит незаметно в лейстовую разновидность, где кристаллы полевых шпатов вытянуты параллельно, в одном направлении. Типичными образцами хибинита могут служить породы № 100 и 101 с Тахтарвумчорра и № 103 с Вудъяврчорра. Макроскопически— это крупно зернистые породы светло-серого цвета, рассыпаю-

щиеся при выветривании в мелкую дресву. Среди широких таблиц белых полевых шпатов заключены идиоморфные квадратные зерна нефелина зеленовато-серого цвета, образующие при выветривании породы матово-серые углубления. В промежутках между безцветными минералами видны черные призмочки эгирина, бурые кристаллы сфена и единичные зерна красного эвдиалита. Безцветную часть этих пород составляют нефелин и полевые шпаты. По времени выделения эти минералы одновременны друг с другом, или же нефелин выделился несколько ранее. Оба минерала заключают в себе мелкие включения глобочек и зернышек эгирина. Нефелин в большинстве случаев свеж и лишь местами цеолитизирован. Полевые шпаты по оптическим свойствам и углу оптических осей определяются, как микроклиноптерит, анортоклаз и альбит. Под анортоклазом мы разумеем здесь триклинические $K-Na$ -полевые шпаты, отличающиеся от микроклина отсутствием типичной решетки, малым углом оптических осей и оптической ориентировкой эллипсоида упругости. Рамзай, отмечая, как особенность хибинских микроклинов, отсутствие у них двойниковой решетки, считает их наиболее типичными полевыми шпатами в нефелиновых сиенитах Умтека. Мы, на основании просмотра большого количества шлифов из этих пород, полагаем, что собственно микроклины встречаются здесь сравнительно редко. Среди калиево-натровых полевых шпатов преобладают здесь анортоклазы, оптическая ориентировка которых значительно уклоняется от таковой для микроклинов. За типичные микроклины мы принимаем те полевые шпаты, которые имеют большой угол оптических осей ($2V = -80^\circ$) и погасание на плоскости $\{001\} = 15-17^\circ$, к анортоклазам отнесены полевые шпаты с $2V > -55^\circ$ и погасанием на $001 = 0-3^\circ$. Здесь координаты плоскостей упругости относительно плоскостей спайности приближаются к таковым для ортоклаза ($P_1 \angle n_m = 5-6^\circ$). Наконец, в нефелиновых сиенитах Хибинских Тундр нами наблюдались промежуточные типы между Mi и $Anor.$, где

1) при малом $2V$, свойственном Аног., погасание на 001, равное $13-15^\circ$, соответствовало M_i и

2) при погасании на $001 = 1,5-2^\circ$, и малом $2V$, отвечающем аноклазу, координаты плоскостей упругости приближались к микроклиновым ($P \angle n_m = 10-12^\circ$).

Некоторые оптические данные аноклазов приводятся ниже:

$$\begin{array}{lcl} \text{№ 101 } P_1(001) & \left\{ \begin{array}{l} n_g - 85 \\ n_m - 5 \\ n_p - 86 \end{array} \right. & P_2(010) \left\{ \begin{array}{l} n_g - 81 \\ n_m - 85 \\ n_p - 11 \end{array} \right. \\ & 2V \angle 55^\circ & \end{array}$$

По сравнению с координатами плоскостей упругости по отношению к плоскостям спайности для микроклина мы имеем здесь обратное расположение для n_m и n_p .

Кристаллы полевого шпата вытянуты по (001); погасание относительно трещин спайности $(010) = 3^\circ$, относительно $(001) = 10^\circ$. Угол спайности $= 89^\circ$.

$$\text{№ 100 } P_1(001) \left\{ \begin{array}{l} n_g - 88 \\ n_m - 6 \\ n_p - 85 \end{array} \right.$$

$2V$ в аноклазе определено $= 49^\circ$.

Координаты плоскостей упругости отвечают ближе всего Манебахскому закону для ортоклаза. Погасание на $(001) = 2,5^\circ$ (относительно трещин по 010).

Аноклаз в большинстве случаев довольно свежий и однородный, но в других случаях на ряду с такими зернами мы имеем настоящий микропертит, очень тонкого червеобразного строения. Пертитовые вроски по углу погасания в симм. зоне $= 6^\circ$ определяются, как альбит-олигоклаз. Микроклин-микропертит встречается в изученных породах реже. Для него в разрезе параллельно 010 определено погасание 4° и $2V = -80^\circ$. Координаты плоскостей спайности

$$P_1(001) \left\{ \begin{array}{l} n_g - 82 \\ n_m - 10 \\ n_p - 83 \end{array} \right.$$

Наконец следует отметить постоянное присутствие *альбита* в местах соприкосновения двух зерен апортотлаза. Это явление было и ранее отмечено Наскман'ом (l. с. р. 109); объяснение ему можно найти в магматическом расплавлении и вторичной кристаллизации полевого шпата.

Из второстепенных безцветных минералов этих пород отметим изотропный минерал содалитовой группы и единичные столбики апатита. Для более точного определения изотропного минерала, было произведено определение показателя преломления погружением в жидкость. При этом п. пр. минерала оказался меньше п. пр. Сумол ($< 1,490$) и очень близким (немного меньше) к п. пр. Хылл (1,487). По этим данным минерал определяется как *содалит*.

Микрохимические испытания показали, однако, что в хибинских нефелиновых снениях мы имеем более сложные отношения. Нам были подвергнуты химическому исследованию образцы пород М.М. 1, 5, 33а, 14, 15* и 100. Шлифы этих пород освобождались от покровного стекла и промывались бензином. Изотропные зерна изолировались под микроскопом и растворялись в HNO_3 . Затем к одной порции раствора прибавлялась капля BaCl_2 или CaCl_2 , к другой — AgNO_3 . При этом в некоторых породах (№ 5) было констатировано присутствие серного ангидрида, так как выпадали кристаллы гипса при действии CaCl_2 . Реакция с AgNO_3 дала отрицательные результаты. В других случаях (№ 14 и 33а) микрохимическая проба на серу давала отрицательные результаты, зато после прибавления к капле раствора AgNO_3 и последующего растворения осадка в аммиаке, при медленном испарении осаждались мелкие кристаллики AgCl . Проверка действием PbNO_3 подтвердила наличие в минерале хлора, так как при этом получились иглы хлористого свинца. Наконец, в третьем случае (№ 100 и 15*) наблюдалось одновременное присутствие в породе шлифа, как хлора, так и серы.

Таким образом установлено, что в хибинских нефелиновых

сиенитах, наряду с содалитом присутствует и нозеан, отмечавшийся здесь и ранее V. Haskman'ом (l. c. p. 121).

В дальнейшем изложении, при указании на присутствие в породе содалита, необходимо иметь в виду вышеизложенное.

Цветные минералы всюду выделились после безцветной составной части. Преобладающими среди них являются эгирин и амфибол, с некоторым количеством эгирин-авгита.

Эгирин-авгит имеет плеохроизм n_p — темно-зеленый, n_m — желтовато-зеленый, n_g — зеленовато-желтый. Абсорбция $n_p > n_m > n_g$. Погасание $Sp_g = 72^\circ$, $2V = -88^\circ$.

Эгирин имеет небольшие углы погасания и обычные для эгирина цвета плеохроизма n_p — темно-зеленый, n_m — густо-зеленый, n_g — буровато-желтый. Выделяется он обычно, как и другие цветные минералы, в виде таблечек и призмочек с неправильными контурами. Часто он находится в сростании с более светло окрашенным *амфиболом* с малым углом оптических осей и погасанием Sp_p до 43° . Плеохроизм этой роговой обманки несколько непостоянен и меняется в различных штуфах. Характерным же признаком ее являются большие углы погасания и фиолетовый оттенок. Местами наблюдается в ней волнистое погасание и неравномерная окраска. Возможно, что последние признаки зависят от вторичных изменений минерала, связанных может быть, с близостью амфибола к эгирину. Плеохроизм амфибола обычно следует такой схеме: n_p — сине-зеленый, n_m — зеленый или серовато-зеленый с фиолетовым оттенком, n_g — фиолетово-желтый или желтовато-зеленый. Благодаря сильной дисперсии и густой окраске амфиболов является весьма затруднительным определение угла оптических осей и углов погасания в них. Характер двупреломления амфиболов, повидимому, положительный; главная зона — отрицательна.

Ввиду малой сравнительно изученности щелочных амфиболов, мы считали не безинтересным в дальнейшем более подробно останавливаться на описании амфиболов в различных собранных нами породах. По характеру плеохроизма и абсорбции

все они приближаются к арфведсониту, отличаясь от последнего большими углами погасания. Рамзай называет аналогичный, встреченный им в Умптеке амфибол — *арфведсонитовым*.

В этом амфиболе нередко наблюдаются включения нефелина, полевых шпатов, энigmatита и лампрофиллита.

Титанит, обладающий заметным плеохроизмом от безцветного до розовато-бурого, здесь редок и выделяется обычно в непосредственной близости цветных минералов, вrostая в них и часто включая в себе вrostки эгирина и амфибола. Кроме того второстепенными составными частями пород являются: 1) незначительные и неравномерные выделения аллотриоморфных зерен розового *эвдиалита*, с очень слабым двупреломлением и оптическими аномалиями, 2) единичные листочки желтого *лампрофиллита*, с ясной слюдяной спайностью и сильным плеохроизмом: n_p — соломенно-желтый $< n_g$ — золотисто-желтый. Знак минерала $\pm$ главной зоны $\pm$. Сильная дисперсия $\rho > \nu$, 3) *астрофиллит* с плеохроизмом n_p — оранжевый $> n_g$ лимонно-желтый и знаком главной зоны $\pm$ образует более крупные выделения, чем лампрофиллит, 4) *энigmatит* в виде случайных табличек, иногда связанных постепенными переходами, в виде буровато-желтых выделений, с лампрофиллитом, на что указывал еще раньше V. Naskman (l. c. p. 148).

В более меланократовых разностях нефелиновых сиенитов (обр. 35, 37 и 40 с Вудъяврчорра) наблюдаются еще в незначительном количестве и другие цветные минералы. К таковым относятся:

1) желтый двусный минерал со слабым плеохроизмом n_g — зеленовато-желтый $\geq n_m > n_p$ серовато-желтый. Оптический знак $\pm$ знак главной зоны $\pm$. Погасание меняется в различных разрезах от 39° до 48° . Двупреломление слабое в разрезах с отличной спайностью по одному направлению, в которых выходит острая биссектрисса. В разрезах без спайности двупреломление примерно, как у эгирина. Угол оптических осей малый. По углам погасания этот минерал приближается к *вёлериту*, ко-

торому отвечают двупреломление и плеохроизм. Но угол оптических осей не позволяет нам отождествить эти два минерала.

2) Обрывочки бурой слюды с сильным плеохроизмом от зеленовато-бурого до желто-красного.

3) *амфибол* с плеохроизмом n_g — зеленовато-бурый и серовато-зеленый n_m — зеленый с фиолетовым оттенком и желтовато-зеленый n_p — серо-зеленый и голубовато-зеленый. Абсорбция $n_p > n_m = n_g$. Углы погасания в разрезах параллельных 010 обычно достигают $36—42^\circ$ и знак главной зоны — По цветам плеохроизма и углам погасания этот амфибол близко отвечает Арфведсониту, описанному из этих же мест V. Haskin'ом (l. c. p. 114). На одном и том же кристалле часто наблюдается неравномерная окраска и появление фиолетового оттенка, которое мы приписываем разложению минерала.

4) *Ильменит*, дающий рудные выделения на титаните.

5) Желтый, сильно светопреломляющий минерал, при скрещенных николях кажущийся изотропным и совершенно не действующим на поляризованный свет. Однако форма его кристаллов в виде квадратных сечений и веретенообразных зерен, заставляет сомневаться в принадлежности его к кубической системе. V. Haskin (l. c. p. 134) описывает желтый изотропный минерал, как продукт разложения лампрофиллита. Однако по форме выделения и отсутствию призматических кристаллов и слюдяной спайности в нашем случае мы не можем считать его за продукт изменения лампрофиллита.

6) Почти бесцветные призмочки желтовато-зеленого *эпидота* с аномальной интерференционной окраской — представляют, по-видимому, продукт разложения исчезнувшего пироксена. Таковым является, верно

7) *диопсид*, остатки которого наблюдаются в некоторых (№ 35) штуфах. В этих породах обращает на себя внимание обилие титанита, выделяющегося вблизи эгирина и амфибола. Последние минералы образуют более или менее крупные скопления черных таблиц и призм на серо-зеленоватом фоне нефе-

лина и полевых шпатов. Благодаря обилию бисиликатов, породы приобретают темную окраску.

Последовательность выделения минералов в нефелиновых сиенитах
Хибинского массива.

А. Крупнозернистые породы.		Б. Мелкозернистые породы.	
Апатит.	—	—	—
Ильменит.	—	—	—
Титанит.	—	—	—
Желтые минералы.	—	—	—
Эгирин.	—	—	—
Нефелин.	—	—	—
Содалит.	—	—	—
Альбит.	—	—	—
Анортоклаз.	—	—	—
Микропертит.	—	—	—
Лампрофиллит.	—	—	—
Эвдиалит.	—	—	—
Амфибол.	—	—	—
Энигматит.	—	—	—
Цеолиты.	—	—	—
Эгирин-авгит.	—	—	—
Слюда.	—	—	—
Эпидот.	—	—	—

Крупнозернистые лейстовые разности нефелиновых сиенитов представлены образцами № 26, с Тахтарвумчорра и № 108 с Вудъяврчорра. Характерным отличием их от типичного хибинита является расположение полевых шпатов, образующих лейсты и вытянутых в одном направлении. Наряду с анортоклазом с малыми углами оптических осей ($2V = 50^\circ$ у № 108) и погасанием на (001) $1,5-2^\circ$, здесь встречается типичный микроклин-микропертит, с погасанием на плоск. (001) $= 15-17^\circ$, которого в породах довольно много.

$$P_1 \begin{cases} n_g = 82 \\ n_m = 10 \\ n_p = 83 \end{cases} \quad 2V = -82$$

Вростки альбита в микроклине образуют длинно-вытянутые призмочки двойниковых пластинок с погасанием в симметрической зоне (максимальным) $15,5^\circ$. Совсем иной вид имеет выделение альбита на анортоклазе. Здесь альбит не образует двойниковых призмочек, но покрывает анортоклаз неправильными сет-

чатыми пятнами с расплывчатыми контурами, что указывает скорее на вторичную альбитизацию, как результат распада твердого раствора, чем на закономерное пертитовое прорастание двух полевых шпатов.

Другие минералы этих пород не отличаются существенно от минералов хибинита. По своим признакам, эти разновидности хибинита аналогичны с описанными у V. Haskman'a (l. c. p. 142) нефелиновыми сиенитами с трахитоидной структурой. Последовательность кристаллизации минералов в крупнозернистых нефелиновых сиенитах Хибинского массива, на основании изучения микроскопических препаратов их, дана выше на таблице. Из этой таблицы видно, что здесь темные минералы выделились позднее бесцветных минералов. Интересно отметить, что целый ряд минералов имеет несколько периодов выделения, легко устанавливающихся по взаимному расположению минералов.

К числу таких силикатов, выделяющихся в различные периоды, принадлежат следующие:

1) *альбит*, который с одной стороны образует пертитовые вроски в микроклине и анортклазе, а с другой — выделяется в виде каемки вокруг нефелина и полевых шпатов. Это образование является позднейшим, являясь результатом расплавления и вторичной кристаллизации полевого шпата. Можно отличить и третью генерацию альбита в виде идиоморфных двойниковых призмочек, иногда выделяющихся совершенно независимо от других полевых шпатов (М. № 100, 40 и др.) и принадлежащих, очевидно, к более раннему периоду выделения (ср. V. Haskman l. c. p. 109)

2) *эпирин*. К первой генерации его относятся мелкие иголки и призмочки, совершенно переполняющие бесцветные минералы и образовавшиеся одними из первых. Ко второй генерации — крупные таблочки и призмы, обычно срастающиеся с амфиболом и энigmatитом и местами переполненные включениями прежде выделившихся: нефелина, полевых шпатов, титанита и др.

Здесь следует отметить одновременность выделения бисиликатов в Хибинских породах. Постоянно мы наблюдаем взаимное прорастание различных минералов, напр. титанита и эгирина, титанита и амфибола, эгирина и амфибола, энigmatита и биотита и т. п. Иногда время выделения этих минералов совпадает не вполне и то тот, то другой из них начинают выделяться раньше, или-же продолжают кристаллизоваться индивидуумы одного минерала, когда другой уже перестал образовываться. Кажется, что кристаллизация амфибола продолжается несколько дольше, чем эгирина.

3) *титанит*. С одной стороны он образует идиоморфные кристаллы в бесцветных минералах, с другой — выделяется в период образования темных бисиликатов и тогда заключает в себе включения нефелина, полевых шпатов и эгирина. Наконец,

4) *ильменит* по видимому имеет тоже две генерации, образуясь как до выделения бисиликатов, так и в период их кристаллизации. V. Haskman указывает (l. c. p. 130), что и лампрофиллит имеет две генерации, но нам этого нигде наблюдать не пришлось.

Подобно цветным минералам, и бесцветные, выделившиеся ранее бисиликатов, принадлежат по времени выделения к одному периоду. Можно отметить лишь несколько более раннее начало кристаллизации нефелина и, отчасти, содалита, и большую продолжительность выделения альбита, по сравнению с другими полевыми шпатами.

К числу вторичных минералов, являющихся продуктами разрушения нефелина и полевых шпатов, относится *натролит*. Изредка в крупнозернистых разностях встречается *канкринит*, упоминаемый Haskman'ом (l. c. p. 113). В изученных породах нами не были встречены неровскит и бурая роговая обманка, отмеченные тем же автором (l. c. p. 103).

Мелкозернистые нефелиновые сyenиты являются в рассматриваемой части Хибинского массива подчиненными породами,

образуя ряд немногочисленных жил в крупнозернистом хибините. Чаще встречаются вертикальные дейки различной мощности от 0,5 до 10 метров, реже пластовые жилы. Иногда трудно бывает решить, является ли данный выход пластовой жилой или же вертикальной, так как элювиальные россыпи вершин и склонов совершенно маскируют взаимоотношения различных пород. К мелкозернистым разностям относятся образцы 27 и 27 σ с Тахтарвумчорра и 38 и 39 с Вудъяврчорра нашего сбора. Частью они представляют из себя плотные разности, соответствующие хибинитам (№ 38 и 27), частью же по характеру выделения полевых шпатов отвечают крупнозернистым лейстовым разностям (№ 27 σ и 39). Макроскопически — это мелкозернистые серые породы, в которых простым глазом можно отличить серовато-зеленые зерна нефелина, более светлые узкие призмы полевых шпатов и темные призмочки бисиликатов. В лейстовых разностях мы наблюдаем параллельно-вытянутые таблички полевых шпатов, в плотных разностях кристаллы полевых шпатов расположены без определенного порядка. При выветривании, породы приобретают желтый оттенок, благодаря выделению окислов железа. На месте нефелина, как и в крупнозернистых разностях, образуются углубления. Эти две разности вполне отвечают первой и второй вариации мелкозернистых нефелиновых сиенитов V. Наскман'а (l. c. p. 138—140), отличаясь от них лишь отсутствием в наших образцах красного авгита, отмечаемого автором во второй вариации. В изучаемых породах полевой шпат по оптике иногда отвечает микроклину. Так в плотном № 38 констатировано присутствие лишь анортотклаза с погасанием на плоскости (001) = 1,5°. Тогда как в № 27 σ и 39 с лейстовым расположением полевых шпатов, значительную часть породы составляет микроклин и микроклин-пертит с погасанием на плоскости (001) = 16—17°. Пертитовые вростки принадлежат альбит-олиготклазу, с погасанием в симметрической зоне 8—9°. Как и в крупнозернистом хибините здесь почти везде можно наблюдать кайму альбита вторично-магматического происхождения по краям полевошпатовых

зерен. Нефелин является следующим по количеству минералом породы. Он иногда является окруженным каймой натролита, обнаруживает неправильные формы ограничения и обычно содержит большое количество включений иголочек эгирина.

Цветные минералы представлены:

1) *эгирином* с погасанием $Sp_g = 85^\circ$ и плеохроизмом n_p — темно-зеленый, n_m — желто-зеленый, n_g — желто-бурый; выделяется в двух генерациях: Мелкие иголки, включенные в безцветных минералах, и призмы и таблицы более позднего выделения.

2) *эгирин-авгитом* с плеохроизмом n_p — сине-зеленый || спайности и желтовато-зеленый $\perp$ спайности, имеет погасание $16—22^\circ$ относительно главной зоны, знак которой —. Встречается не во всех породах этого типа.

3) *амфиболы* образуют несколько разновидностей. Наиболее распространенные разновидности следующие:

а) плеохроизм n_p — сине-зеленый.

n_m — зеленый.

n_g — серовато-зеленый с фиолетовым оттенком.

Абсорбция $n_p > n_m > n_g$. Оптический знак —. Знак главной зоны —. Погасание в случайных разрезах около 33° .

Иногда амфибол с ясной призматической спайностью и слабым двупреломлением имеет плеохроизм:

б) n_g — зеленовато-желтый.

Абсорбция $n_p > n_m > n_g$.

n_m — сине-зеленый.

Оптический знак —.

n_p — темный зеленовато-синий.

Знак главной зоны —.

Углы погасания на (010) достигают до $43,5^\circ$.

Как видно, эти амфиболы ничем не отличаются от аналогичных минералов хибинита.

4) *желтый*, слабо-плеохроичный минерал с значительным двупреломлением выделяется в виде призмочек или-же четырехугольных разрезов с углом 125° между соседними ребрами.

Плеохроизм n_g — соломенно-желтый. Абсорбция $n_g > n_m > n_r$.
 n_m — серо-желтый. Оптический знак $+$.
 n_r — бледно-желтый. Знак главной зоны $-$.

Дисперсия биссек. = $C_p > C_v$ 2V — мало. Погасание по призме 31° . В нем наблюдаются включения зерен нефелина.

5) *энигматит* образует либо сплошные выделения красно-вато-черного цвета, либо выделяется в виде мелких призмочек с погасанием на плоскости призмы 35° . Выделения этого минерала приурочены к эгирину, с которым минерал находится в сростании. Иногда в энигматите наблюдаются включения полевого шпата и желтого минерала (см. 4).

6) Редкие выделения зерен *эвдиалит-эвколита*, разбитые неправильными трещинами. Минерал обнаруживает аномальную двуосность; очень слабое двупреломление; оптический знак меняется в различных зернах и в одном и том же $\pm$. Зерна, часто кажутся совершенно изотропными и не действуют на поляризованный свет. Контуры его обусловлены гранями ранее кристаллизовавшихся полевых шпатов. Он часто включает в себе включения таблиц и призмочек эгирина 2-й генерации.

7) Единичные зерна *ильменита*.

8) *титанит* без плеохроизма — в виде мелких зерен и призмочек, иногда (№ 38) с двойниковым сложением. Иногда в нем наблюдаются включения полевых шпатов и эгирина. Титанит и эгирин часто вростают друг в друга.

9) *анатит* — в виде коротких столбиков приурочен чаще к цветным минералам, изредка встречаясь и среди полевых шпатов.

Кроме вышеописанных пород, представляющих наиболее обычные породы рассматриваемых массивов, в них встречен ряд жильных пород, к описанию которых мы и переходим. Большинство жил, среди которых преобладают на Тахтарвумчорре пегматитовые жилы, существенным образом состоящие из эгирина с эвдиалитом, или полевого шпата с энигматитом и ильменитом,

имеют преимущественно широтное простирание. Образцом жильной породы меланократового типа является порода № 106, взятая с вершины Тахтарвумчорра, из пластовой жилы, полого падающей на NO. Макроскопически эта плотная порода темно-зеленого цвета сложена главным образом из спутанного войлока призмочек пироксена и амфибола и мелких зерен белых полевых шпатов.

Под микроскопом выясняется, что эта мелко-кристаллическая порода на 50—60% состоит из цветных минералов, среди которых преобладают:

1) *эпирин-авгит* с резким плеохроизмом:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| n_p — темно-сине-зеленый. | Абсорбция $n_p > n_m > n_g$. |
| n_m — зеленый. | Оптический знак —. |
| n_g — светло-желто-зеленый. | Знак главной зоны —. |

Погасание $Cn_g = 74^\circ$. Этот минерал обнаруживает зональное строение, причем окраска к краям становится более густая и углы погасания достигают 80° , что указывает на увеличение в краевой части эгириновой молекулы. Выделяется этот минерал в виде узких иголок с копьевидными заострениями. В редких поперечных разрезах наблюдается ясная пироксеновая спайность. Подобные же отношения эгирина-авгита к эгирину отмечает и Наскман во 2-й вариации среднезернистого нефелинового сиенита меланократового типа с Путеличорра (l. c. p. 139); у него лишь $Cn_p = 30^\circ$.

2) *бурая роговая обманка* с плеохроизмом:

- | | |
|---|-------------------------------|
| n_p — серо-фиолетовый
с желтоватым оттенком. | Абсорбция $n_g > n_m > n_p$. |
| n_m — серо-фиолетовый. | Оптический знак +. |
| n_g — фиолетово-бурый. | Знак главной зоны +. |

Погасание $Cn_g = 37—40^\circ$. Окраска по краям призмочек амфибола темнее, чем в центре и местами эти призмочки окружены эгириновой оторочкой, с которой амфибол связан незаметными переходами. Этот амфибол ближе всего отвечает *катофориту*.

В меньшем количестве встречены желтые минералы, которые мы пока не можем отождествить с каким-либо из известных минералов. Таких минералов встречено два:

3) Дает широкие таблицы слабо-плеохроичные:

n_g — лимонно-желтый	Абсорбция $n_p = n_m > n_g$.
$n_m = n_p$.	Оптический знак —.
n_p — соломенно-желтый.	Знак главной зоны +.

Сильное двупреломление. Погасание $40-41^\circ$. Дисперсия биссек. $C_p < C_v$.

4) Тонкие призмочки с очень слабым плеохроизмом.

n_g — бледно-желтый.	Абсорбция $n_g = n_m > n_p$.
	Оптический знак +.
n_p — почти безцветный.	Знак главной зоны —.

Малый 2V. Погасание $18-20^\circ$.

Эти минералы располагаются на фоне бесцветных минералов, среди которых отмечены *анортотлаз* с погасанием $\perp n_p$ относит. $(010) = 1,5^\circ$ и *альбит*, вероятно вторичного происхождения. Кристаллов нефелина в породе почти нет и таким образом порода по своему минералогическому составу приближается к *пуласскиту*.

На склонах Вудъяврчорра отмечено также несколько жильных пород. Лейкократовая полевошпатовая жила (№ 36) встречена у северного конца озера Б. Вудъявра. Мощность жилы 0,5 арш., падение NW $310^\circ \angle 70^\circ$. Жила проходит в меланократовом, обогащенном сфеном нефелиновом сиените (№ 37) и по внешнему виду представляет сильно измененную породу, где среди серых таблиц довольно свежих полевых шпатов отложились желтые охристые выделения вторичных минералов, сохраняющих контуры первичного пироксена.

Главную составную часть ее образуют широкие таблицы *анортотлаза* с очень малым углом оптических осей и погасанием относительно трешины спайности $(010) = 2,5^\circ$ и относительно

(001) = $7,5^\circ$. Цветных минералов не сохранилось, они нацело превращены в скопление коротких призмочек *эпидота*, иногда образующих радиальные скопления, мелких табличек *альбита* и обильных выделений *бурых окислов железа*. Эти скопления образуют то широкие таблицы, то дают идиоморфные контуры первичных призмочек какого-то минерала. Полное исчезновение первичной цветной составной части породы, повидимому, происходило под влиянием привноса Са раствором, проникавшим по трещинам породы. За это говорит как обилие эпидота, на образование которого не хватило бы Са у щелочных амфиболов и пироксенов, обычных в Хибинских породах, так и те прожилки из вторичных минералов, которые целой сетью ведут через трещины полевых шпатов к псевдоморфозам.

Из других жильных образований Вудъяврчорра следует отметить выделения *титаниита* в виде сплошных прожилков до 15 см. мощностью. Эти выделения носят местный, шпировой характер, так как связаны с меланократовыми, обогащенными сфеном нефелиновыми сиенитами. Кроме того в россынях встречены куски плотной темной породы (41) черного цвета, с раковистым изломом, и редкими вкрапленниками полевых шпатов и темного пироксена.

Эта последняя порода по своему минералогическому составу является определенно вторичного происхождения и из первоначальных минералов сохранились лишь вкрапленные кристаллы *эпидота*, более интенсивно окрашенные по краям с едва заметным плеохроизмом от бледно-зеленого по n_g до светло-зеленого с желтоватым оттенком по n_p . Погасание $Sp_p = 27^\circ$ оптический знак +, знак главной зоны —. Другими вкрапленниками в породе являются кристаллы полевого шпата, первичный состав которого остается неизвестным, так как он нацело замещен мелкими табличками *альбита*. Основная масса, среди которой выделяются эти вкрапленники, представляется мелко-кристаллической и занята сплошь вторичными минералами, среди которых преобладают мелкие таблички *альбита*, ярко поляризующие зер-

нышки *цонзита* и веерообразные выделения изогнутых стебельков *эгирина*. Кроме того, сравнительно немногочисленные остатки призмочек роговой обманки со знаком главной зоны —.

Плеохроизм n_g — зеленовато-бурый.

n_m — желто-фиолетовый.

n_p — фиолетово-бурый.

Погасание в случайных разрезах доходит до 43° .

Ввиду полного изменения породы, установить ее первичный минералогический состав представляется невозможным. Однако, судя по вкрапленным пироксенам и полевого шпата, ее предположительно можно отнести к лампрофiram, тем более, что V. Наскман описывает из этих же мест две породы типа мончикита, в одной из которых преобладающим цветным минералом является также эгирин-авгит, правда, с большими углами погасания, достигающими до 42° . Сопоставляя данные W. Ramsay и V. Наскман'а с нашими наблюдениями, необходимо отметить наличие ряда секущих лампрофировых жил на восточных склонах Вудъяврчорра. Эти жилы являются более молодыми породами, нежели преобладающие здесь нефелиновые сиениты.

2. Айкуайвентчорр.

Склоны этого массива, обращенные к реке Белой (Энеманиок) и долине Юкспорлак, сложены крупнозернистым нефелиновым сиенитом промежуточного типа между настоящим хибинитом и лейстовыми его разновидностями, приближаясь по своей структуре более ко второму. Та же порода слагает и вершину этого массива, покрытую кроме того значительным количеством валунов гнейса, хлоритовых сланцев, кварца и т. п., очевидно принесенных на вершину ледником. С геоморфологической стороны интересно отметить ряд параллельных трещин-ущелий, пересекающих плато Айкуайвентчорра в направлении с N на S и делящих его на ряд отдельных плато, постепенно повышаю-

щихся к востоку. Строгая параллельность трещин, их отвесные стены и глубина определенно указывают на тектоническое происхождение.

Не останавливаясь на рассмотрении крупнозернистых хибинитов, которые ничем существенно не отличаются от вышеописанных аналогичных пород, отметим выходы других пород этого массива.

Здесь прежде всего бросается в глаза преобладание мелкозернистого лейстового нефелинового сиенита в верхних частях склона к Юкспорлаку в восточной части массива (46) и ряд жил мелкозернистого плотного нефелинового сиенита, залегающих по отдельности основной породы, на высоте около 700 метров над Имандрой на западном склоне горы (№ 45).

Наконец, следует отметить пластовую жилу (мощностью до 20 метров) лейкократового крупнозернистого нефелинового сиенита полого падающую на NW, параллельно склону на высоте 620 метров над Имандрой (№ 43).

Микроскопическое изучение отмеченных пород показало следующее: № 43 Лейкократовый нефелиновый сиенит сложен нефелином, полевыми шпатами, эгирином в сростании с амфиболом, и желтым минералом. Кроме того макроскопически замечены в породе мелкие зерна эвдиалита и отдельные блески лампрофиллита.

Нефелин образует крупные таблицы с идиоморфными очертаниями или же в виде округленных зерен вростает в полевой шпат. В последнем случае вокруг него часто наблюдается кайма *альбита*.

Полевой шпат дает два рода широких таблиц. Одни из них без всяких следов пертитизации обнаруживают погасание на плоскости $(001) = 2^\circ$ и малый угол оптических осей.

$$P_1 \begin{cases} n_g & \text{— 86} \\ n_m & \text{— 10} \\ n_p & \text{— 81} \end{cases} \quad 2V = -40$$

По этим данным полевой шпат определяется как *анортотоклаз*.

Другие таблицы полевых шпатов имеют обильные вросстки *альбита* в виде двойниковых призмочек и по углам погасания относятся к *микро-пертиту*. Оба полевые шпаты местами покрыты овальными включениями, состоящими из мелких скоплений табличек альбита. Выделение нефелина началось до кристаллизации полевых шпатов, но часть его выделялась и одновременно с последними.

Цветные минералы встречены в незначительном количестве. Преобладает среди них *эпирин* с более или менее идиоморфными очертаниями что указывает на раннее выделение его. Он находится в сростании с амфиболом для которого определено:

Плеохроизм n_p — зеленовато-желтый и желтовато-бурый.

n_g — буро-желтый и фиолетово-желтый.

Абсорбция $n_p > n_g$, Знак гл. зоны —. Погасание = 40° .

Кроме того в шлифе встречены таблицы желтого минерала со слабым плеохроизмом

n_p — соломенно-желтый.

Оптический знак —.

n_m — светло-желтый.

Главная зона +.

n_g — бледно-желтый.

$2V$ мало, так как крест в сход. свете едва расходится; $Сп_g = 44^\circ$.

В плотном мелкозернистом нефелиновом сиените № 45 *полевые шпаты* образуют либо широкие таблицы с погасанием на $(001) = 0-1^\circ$ и на $(010) = 6^\circ$ и координаты плоск. спайности

$$P_1 \begin{cases} n_g — 89 \\ n_m — 6 \\ n_p — 84 \end{cases}$$

что ближе всего соответствует Манебахскому закону для ортоклаза, либо длинно-вытянутые двойники, с погасанием в симметрической зоне = 0° . Эти двойники частью имеют идиоморфные очертания, обычно же края их неровны, словно изъедены и окаймлены оторочкой *альбита*.

Полевые шпаты пертитизированы. В двойниковых кристаллах, вросстки призмочек альбита, с погасанием в симметрической зоне $= 22^\circ$, располагаются перпендикулярно к двойниковому шву. В широких таблицах альбит образует тонкую извилистую сетку на теле полевого шпата. *Нефелин* по времени выделения одновременен с полевыми шпатами и образует неровные, с извилистыми краями, зерна.

Цветная часть представлена почти исключительно короткими табличками *эгирина* с почти прямым погасанием и несколько необычным плеохроизмом:

n_p — густо-зеленый. Абсорбция $n_p > n_m > n_g$.
 n_m — светло-зеленый. $Cn_p = 5^\circ$.
 n_g — серо-желтый.

Возможно, что здесь мы имеем дело с переходным членом эгиринового ряда, так как в непосредственной близости с эгирином наблюдаются короткие призмочки *желтого пироксена* с плеохроизмом

n_g — бледно-желтый.
 $n_m = n_g$
 n_p — серовато-желтый.
 $2V = -57^\circ; -50^\circ; -58^\circ. \quad Cn_p = 2^\circ$.

Оптический знак —. Знак главной зоны $\pm$. Дву- и светопреломление приблизительно как у эгирина.

Редкие листочки *амфибола* со знаком главной зоны —, более позднего выделения, чем эгирин.

Плеохроизм n_g — серо-желтый. $n_p > n_g$.
 n_p — серо-зеленый.
 Погасание $Cn_p = 36^\circ$.

Зерна *титаниита*, серого цвета без плеохроизма, раздроблены на мелкие кусочки и иногда содержат включение рудных зерен *ильменита*. Они всегда выделяются рядом с эгирином, заключая в себе включения нефелина и полевых шпатов.

В лейстовой разности № 46 лейсты полевых шпатов образуют простые двойники, с погасанием в симметрической зоне 0° . Двойники Манебахского закона, что видно из следующих данных:

$$B_{1,2} \begin{cases} n_g & - 81 \\ n_m & - 11 \\ n_p & - 84 \end{cases}$$

$2V = -56^\circ$; в других зернах определено $2V = 62,5^\circ$ и -58° .

Координаты двойниковой оси определенно указывают на триклинический *анортотлаз*. Погасание $\perp n_p = 1,5-2^\circ$ и относительная спайности (001) $= 10^\circ$ также говорят за это.

Нефелин здесь выделился позднее полевых шпатов, так как лейсты последних местами включены в нефелине. Кайма вторичного альбита часто видна на границе между отдельными кристаллами полевых шпатов и нефелина.

Амфибол преобладает здесь над *эпидиомом*, с которым он иногда находится в сростании. Обычно же образует неправильной формы обрывочки, что говорит за его более позднее выделение.

Плеохроизм n_p — голубовато-зеленый.

n_m — серо-зеленый.

n_g — фиолетово-бурый.

$2V = +58$ знак главной зоны —. Погасание $Sp_p = 37^\circ$. В нем иногда наблюдаются включения полевого шпата. В *эпидиоме* — вросстки единичных округлых зерен *титаниита* без плеохроизма. Мелкие столбики *апатита* и наконец незначительные призмочки *ловенита*:

Плеохроизм n_g или n_m — оранжево-желтый.

n_m или n_p — бледно-желтый.

$2V = -84^\circ$. $Sp_p = 20-22^\circ$. Оптический знак —. Знак главной зоны +.

Продуктами разложения нефелина и полевых шпатов являются незначительные скопления *натролита*, оптически положительного и со знаком главной зоны +.

3. Поачвумчорр.

Коренные породы, слагающие южную часть этого отрога, идущего в направлении с N на S и образующего восточный склон ущелья Рамзая между Тахтарвумчорром и Кукисвумчорром, представляют из себя главным образом средне- и мелко-зернистые разности нефелиновых сиенитов (№ 33, 33a), местами обогащенные эвдиалитом (34). В этих породах проходит ряд жил, из которых отметим жилу амазонита около 0,25 арш. мощностью, с падением $NO\ 50 \angle 10^\circ$, на высота около 520 метров над Имандрой. В полевом шпате вкраплены кристаллы ильменита и в контакте жилы с нефелиновым сиенитом заметны мелкие желтые кристаллики циркона. Несколько выше этой жилы наблюдается пластовая жила альбита с пустотами, в которых выделились крупные кристаллы лучистого натролита. Последний минерал образует и более мощные, сплошные выделения в трещинах породы. Происхождение этих жил обязано очевидно позднейшим гидротермальным растворам, циркулировавшим по трещинам нефелиновых сиенитов.

В зависимости от большего или меньшего содержания в породе бисиликатов, меняется и внешний вид породы. При малом количестве бисиликатов мы имеем обычный тип мелкозернистого нефелинового сиенита серого цвета (см. выше). С увеличением количества цветных минералов порода приобретает темный цвет. Безцветные минералы здесь образуют округленные светлые пятна, окруженные блестящими черными призмочками эгирина с зернами бурого сфена.

Микроскопическое изучение пород показало, что они не уклоняются по своему минералогическому составу от описанных выше средне-зернистых плотных разностей нефелиновых сиенитов. Следует отметить только обильное выделение по трещинам пород *натролита*, сильную альбитизацию и цеолитизацию полевого шпата и нефелина, и наличие в штуфе № 33 небольшого количества *кальцита* и изотропного содалита, образующего как бы

основную массу, в которой сохранились отдельные округленные кристаллы *анортоклаза* и *нефелина*. Все это говорит за то, что породы данного отрога подвергались более позднему воздействию горячих водных растворов, обусловивших привнос в породы кальция и выделение вторичных минералов.

Полевые шпаты в породе — микроклин и анортоклаз, для которых найдено

$$P_1 \begin{cases} n_g & \text{— 82} \\ n_m & \text{— 11} \\ n_p & \text{— 85} \end{cases} \quad \begin{matrix} 2V = \text{— 56} \\ \text{и — 58} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{в образце № 33.} \\ \text{Микроклин.} \end{matrix}$$

Погасание относительно $(001) = 6^\circ$ и $(010) = 14,5^\circ$.

$$P_1 \begin{cases} n_g & \text{— 81} \\ n_m & \text{— 12} \\ n_p & \text{— 83} \end{cases} \quad 2V = \text{— 36} \quad \begin{matrix} \text{в образце № 34.} \\ \text{Анортоклаз.} \end{matrix}$$

Погасание относительно $(010) = 1,5^\circ$.

В полевых шпатах, как и в нефелине, образующем округленные, оплавленные кристаллы, много включений мелких иголочек *эгирина*, и отдельные призмочки *апатита*.

Из цветных минералов преобладает *эпирин* с обычными для него оптическими свойствами. Он часто находится в проростании с *амфиболом*, для которого найдено (№ 33).

	n_g — буровато-желтый	Абсорбция $n_p > n_m > n_g$
Плеохроизм	n_m — зеленовато-бурый	Оптич. знак +
	n_p — красновато-бурый	Зн. гл. зоны ±

Погасание по призме $Cn_p = 42^\circ$.

Кроме того в № 33а встречен светло-зеленый *слабopleохро-нический пироксен* с полож. оптич. знаком, знаком главной зоны — и небольшим углом оптич. осей. Погасание его либо прямое, либо уклоняется от такового на $2\text{—}3^\circ$. По краям его постоянно наблюдается оторочка темно-зеленого *эгирина*. Обращают внимание остатки разложенного пироксена с выделением рудных зерен, вытянутых вдоль первоначальных контуров минерала. Вместе с тем появляются оранжево-бурые призмы и зерна со знаком главной

зоны — и бесцветные призмочки эпидота — как новообразования за счет исчезнувшего минерала. В некоторых штуфах встречаются зерна *эвдиалита* и отдельные таблички светло-желтого минерала со слабым плеохроизмом; из других оптических свойств его установлены следующие:

Оптич. знак — $+$ Сильная дисперсия биссектрис $c_p > c_r$
 Знак гл. зоны — $2V$ — мало. Погасание до 24° ; в некоторых разрезах прямое.

Остр. биссектриса выступает $\perp$ в разрезе со спайностью в одном направлении.

Титанита в этих породах сравнительно мало. Иногда он вовсе отсутствует. По времени выделения он одновременен с эгиринном, так как постоянно наблюдается взаимное прорастание этих минералов.

Порядок выделения минералов в вышеописанных мелкозернистых разностях нефелиновых сиенитов по существу ничем не отличается от крупнозернистых хибинитов (см. таблицу стр. 99) и взаимные прорастания и одновременное выделение различных минералов здесь те-же, что и в главном типе. Здесь только несколько больше цветных минералов и титанита. Количество минеральных видов также больше и особенно бросается в глаза разнообразие желтых минералов, которые по недостатку оптических констант и микроскопическим размерам, не могут быть пока точно определены. Кроме того, местами в значительном количестве, появляется эгирин-авгит. Это дало повод V. Наскман'у (l. с. p. 141) выделить 3-ий тип мелкозернистого нефелинового сиенита, характеризующийся наличием этого пироксена. Однако, из описания Наскман'а не вполне ясно, чем 3-ий тип отличается от 2-го, где эгирин-авгит также присутствует.

4. Кунисвумчорр.

Кунисвумчорр, образующий центральный массив Хибинских гор, сложен главным образом средне и мелко-зернистыми нефелиновыми сиенитами, которые вообще характерны для центральных частей Умптека. Нижняя часть массива скрыта под осыпями и лишь на высоте 380 метров над Имандрой мы встречаем первые коренные выходы средне-зернистого нефелинового сиенита (№ 1). На вершинном плато (1100 метров над Имандрой) преобладающими породами являются также средне-зернистые разности (обр. 5, 14, 15 и 15х), варьирующие иногда до мелко-зернистых (№ 6). В восточной части плато начинают доминировать обедненные нефелином слюдяные сиениты (18 и 19). Таковы породы, являющиеся основными типами для рассматриваемого массива. Если сопоставить это с тем, что Тахтарвумчорр от линии контактов (250 метров над уровнем оз. Имандры) и до вершины (970 метров) существенно слагается крупнозернистыми хрибинитами, равно как и Айкуайвентчорр (900 метров) с Лявочорром (1200 метров), которые в основе своей имеют те же породы, и лишь в верхних частях их преобладающее развитие получают мелко-зернистые разности, то мы должны констатировать, что краевые массивы Хибинских гор имеют более крупно-зернистое сложение, чем центральные. Для объяснения такого распределения пород в изучаемом массиве возможны три решения:

1) Породы краевых частей массива получили крупно-зернистое сложение под влиянием воздействия минерализаторов.

2) Имело место опускание центральных частей массива, благодаря чему мы имеем здесь перед собой верхние горизонты лакколита с мелкозернистыми нефелиновыми сиенитами.

3) Мелкозернистые разности являются более молодыми породами, появившимися в результате вторичного внедрения магмы — «Nachschub» немецких геологов.

Уже внешний вид хибинита с его пегматитообразной структурой, и обилие в краевых частях Умптекского массива непра-

вильных пегматитовых жил и шлиров, обогащенных эгирином, энigmatитом и эвдиалитом, указывают как будто на влияние минерализаторов на эти породы. В то же время отсутствие типичных для газообразных выделений минеральных видов и бедность в разнообразии слагающих хибинит минералов не дают основания настаивать на высказанном предположении.

Гипотеза опускания центральных частей хибинского лакколита подтверждается нахождением на вершинном плато Кукисвумчорра слюдяных, бедных нефелином, сиенитов, что указывает на близость здесь верхней (снесенной) кровли лакколита. Это опускание могло иметь место еще в тот период, когда породы находились в полувязком состоянии. Отсутствие ясных следов механических деформаций, брекчий и т. п. пород, нерезко выраженная в топографии местности граница между хибинитом и мелкозернистыми разностями нефелиновых сиенитов, — все это не дает возможности искать причину опускания в сбросовых и других тектонических явлениях. Аналогию такого опускания скорее можно видеть в образовании усадочной раковины в болванках на металлургических заводах.

Принимая во внимание более молодой возраст мелкозернистых нефелиновых сиенитов, которые в виде секущих и пластовых жил пересекают крупнозернистые хибиниты, мы подходим к третьему из высказанных предположений — вторичного внедрения магмы — «Nachschub». Этим допущением легко объясняется и наблюдаемое появление лейстовых разностей нефелиновых сиенитов на границе между краевыми хибинитами и центральными мелкозернистыми разностями. Стоит предположить, что ранее образовавшиеся хибиниты к моменту нового надвига магмы не потеряли своей пластичности, и тогда появление трахитоидной структуры хибинитов в контакте с новыми потоками магмы хорошо согласуется с высказанной гипотезой, которой следует отдать предпочтение перед двумя остальными.

Среднезернистые породы Кукисвумчорра являются лейкократовыми, иногда со следами полосатого сложения, где полевошпа-

товые светлые части чередуются с темными, обогащенными бисиликатами и ильменитом. Полевые шпаты иногда имеют зеленоватый оттенок амазонита. Бисиликаты выделяются в незначительном количестве в виде разрозненных обрывочков. Ильменит местами образует сплошные выделения чешуйчатых изогнутых пластинок.

Полевые шпаты типичных для Кукисвумчорра пород (1, 5, 15 и 15х) являются в большинстве случаев *анортоклазом*. Так для полевого шпата № 1 найдено;

$$P \begin{cases} n_g - 82 \\ n_m - 11 \\ n_p - 84 \end{cases} \quad 2V = -48^\circ$$

Погасание на плоск. (001) = 2° , на (010) до 11° , что соответствует *анортоклазу*. К нему присоединяется *альбит* в широких таблицах с погасанием $\perp$ РМ = 15° и в призмах с двойниковой штриховкой; где погасание в симметрической зоне определено 16° . Третьим полевым шпатом является микроклин. Для него (в породе 15х)

$$P_1 \begin{cases} n_g - 82 \\ n_m - 12 \\ n_i - 84 \end{cases} \quad 2V = -68^\circ.$$

Погасание на (001) = 13° .

» » (010) = 6° .

Для второго полевого шпата этой породы определено:

$$P_1 \begin{cases} n_g - 78 \\ n_m - 12 \\ n_p - 89 \end{cases} \quad 2V \text{ не } > 50^\circ.$$

Погасание на (001) = $1,5^\circ$ *анортоклаз*.

» » (010) = 6° .

В последней породе полевые шпаты образуют широкие таблицы *микрпертита* с тонкими полисинтетическими вростками *альбита* и немного зерен лишнего пертитизации *анортоклаза*.

В № 15 присутствует исключительно *анортотлаз* с полным отсутствием альбитизации и погас. на плоск. (001) $3^{\circ}-4^{\circ}$. В № 5 преобладает *микронефтит*, с вросками альбита, где полисинтетические двойники дают погасание в симм. зоне $14-16^{\circ}$. Второй полевой шпат по углам погасания на (001) $= 14-15^{\circ}$ должен быть отнесен к *микроклину*. На некоторых зернах *анортотлаза* наблюдается тончайшая сетка альбита, как продукт вторичного распада твердого раствора.

Нефелин образует везде крупные зерна, частью оплавленные по краям, частью с идиоморфными очертаниями, что указывает на одновременность его выделения с полевыми шпатами, или же несколько более раннее выделение. Местами он превращается в *натролит*. Коэффициент изотропного минерала содалитовой группы (показ. преломл. определен для него погружением в жидкость около 1,487 и во всяком случае $< 1,490$) варьирует от незначительных количеств (№ 1) до весьма значительных (№ 15х и 5).

Цветные минералы всюду являются в подчиненном количестве. Идиоморфные очертания у них не резки, чаще они выделяются в виде редких, с разъеденными как-бы краями, табличек и призмочек. Особенно характерно аллотриоморфное очертание для амфибола. Всюду встречен *эпирин* с резким плеохроизмом от густо-зеленого по n_p до зеленовато-желтого по n_g . Он выделяется в двух генерациях — 1) мелкие включения в бесцветных минералах и 2) относительно крупные выделения позднейшей стадии кристаллизации, после бесцветных минералов. Вокруг *эпирина* иногда наблюдаются скопления желтовато-бурых зернистых агрегатов — продукт разложения. Кроме того в одном случае (№ 1) по краям *эпирин*овых призмочек отмечены нами мелкие таблички одноосной слюды, оптически отрицательной, со знаком главной зоны $+$. Слюда обнаруживает заметный плеохроизм: буро-желтый по n_g и оранжево-желтый по n_p .

В сростании с пироксеном везде встречен *амфибол* с такими оптическими свойствами:

№ пор.	Опт. зн.	Зн. гл. з.	Плеохроизм			Абсорбц.	Погасан. по приз.
			n_p	n_m	n_g		
5		—	Буро-желтый Серо-фиолет.	Зелено-бурый Буро-зеленый	Сине-зеленый Сине-зеленый	$n_p = n_m >$ $> n_g$	C_{np} 42°
15*	+	—	Фиолетово-бурый.	Зелено-ватобурый.	Сине-зеленый	»	42°
15*	+	—	Серобурый.	Желто-бурый.	Сине-зеленый	»	16—17°
1		—	Фиолетово-желтый.	Зелено-ватожелтый.	Серозеленый.	»	40°
1		—	Зелено-ватосиний.	Сероватоголубой.	Синесерый.	»	19°

Обычно немногочисленные выделения темных зерен *илменита*, иногда окруженных оторочкой бурого *лейкоксена*, всегда приурочены к выделениям *эгирина*. Мелкие зерна *титанита* со слабым плеохроизмом от безцветного до розоватого отмечены лишь в штуфах 5 и 15х. Единичные аллотриоморфные зерна *эдиаита* проникнуты прозмочками *эгирина* 2-й генерации и следовательно моложе их.

Апатит в виде небольших призмочек принадлежит к одним из наиболее ранних по времени выделения минералов. Наконец, встречен *желтый минерал* (№ 15), обнаруживающий следующие оптические свойства:

Плеохроизм: n_p — густо-желтый Оптич. знак —; сильная дисперсия

n_g — соломенно-желтый

Зн. гл. зоны —; 2V мало.

Погасание $C_{np} = 6^\circ$.

По характеру спайности этот минерал должен быть отнесен к *пироксенам*.

Таким образом господствующими породами Кукисвумчорра являются те-же средние и мелко-зернистые нефелиновые *спениты*,

которые в краевых массивах были встречены нами либо в верхних частях массивов, либо же в виде вертикальных и пластовых жил, несколько более позднего возраста, чем крупно-зернистые хибиниты. Развитые в восточной части плато Кукисвумчорра породы, (обр. № 18 и 19) по своему минералогическому составу отвечают слюдяным сиенитам и как-бы образуют краевые фации нефелино-сиенитового массива. Эти светло-серые породы резко отличаются от обычных мелкозернистых нефелиновых сиенитов Умптека наличием мелких табличек темного биотита, переполняющих плотную полевошпатовую массу. При разрушении они дают остроугольные, ребристые осколки.

Главную массу пород составляют широкие таблицы и идиоморфные призмочки *микропертита*, где неправильные вросстки альбит-олигоклаза дают в полисинтетических двойниках погасание в симметрической зоне — 9° , — 10° и $\perp$ РМ 10° , $2V = +87$ и 85 .

Второй полевой шпат — микроклин с $2V = -78$ и -82° . По краям полевошпатовых зерен часто выделяется широкая кайма вторично-магматического альбита. *Нефелин* или вовсе отсутствует или встречается в редких кристаллах.

Среди цветных минералов главную массу составляют широкие безформенные таблички и призмочки титанистого биотита с резким плеохроизмом

n_p — светло-желтый

n_m — желто-бурый

n_g — бурый

Абсорбция $n_g > n_m > n_p$

Минерал почти одноосный.

В незначительном количестве встречены таблички светло-зеленого неплеохроничного *диопсида* с $2V = +63^\circ$ и $Sp_g = 36 - 38^\circ$. По краям он переходит в более интенсивно окрашенный *эпирин-авит* с $Sp_p = 22^\circ$. Последний минерал в породе № 19 образует и самостоятельные выделения. Особенно края этого минерала отличаются более интенсивной окраской.

Этот пироксен чаще имеет вид разрозненных табличек, а не призмочек, что указывает на его позднее выделение из магмы после безцветных минералов. Плеохроизм центрального ядра этих табличек:

n_g — светло-зеленый

$n_m = n_g$

n_p — желто-зеленый

$2V = +74^\circ$.

$Sn_g = 58^\circ$.

Ильменит выделяется исключительно на слюде и часто окружен *титанитом*. Мелкие зерна последнего в полевых шпатах принадлежат более ранней генерации и таким образом здесь легко устанавливаются два периода образования титанита. Мелкие зерна и призмочки *апатита* являются наиболее ранними выделениями. Последовательность кристаллизации в этих породах следующая:

- 1) Апатит;
- 2) Полевые шпаты и редкие зерна нефелина;
- 3) Ильменит, иногда включающий в себе врослки полевых шпатов;

4) Титанит с включениями ильменита. Часть титанита выделилась повидимому в первые стадии затвердевания породы, вместе с апатитом.

5 и 6) Слюда и диопсид, проростающие друг друга. В биотите часто содержатся зерна ильменита и сфена;

7) Натролит — как продукт разложения безцветных минералов.

От умтекитов Рамзая наши породы отличаются преобладанием слюды, наличием диопсидовидного пироксена и отсутствием амфибола. В то-же время их минералогический состав указывает на то, что они, подобно умтекитам, являются породами близкими к контактной зоне. За это говорит и почти полное отсутствие нефелина, и обогащение биотитом, и стратиграфическое положение изученных пород.

Из жильных пород, которыми особенно богаты высшие части

гор Хибинского массива, на Кукисвумчорре можно отметить следующие:

На высоте 480 метров юго-западного отрога Кукисвумчорра, примыкающего к долине Кукисвум проходит вертикальная жила темно-зеленого гнейсовидного нефелинового сиенита (№ 2) с простиранием вдоль отрога NW 330°. На высоте 580 метров здесь же характер пластового залегания имеет обогащенная сфеном разность нефелинового сиенита (№ 4). Более мелко-зернистый меланократовый нефелиновый сиенит обнажается в виде пластовой жилы на высоте 620 метров (№ 3). В центральной части вершинного плато Кукисвумчорра отмечен ряд меланократовых жил с простиранием NO 80—60° (№ 8, 9 и 11) до 1,5 метр. мощностью. Полевошпатовые жилы образуют мощные выделения до 30 метров длиной в восточной, пониженной части плато (№ 10). Простирание жилы SO 110°.

Наконец СВ часть плато была ареной энергичных жильно-образовательных процессов, причем жилы имеют простирание NO 45—60° (№ 16, 17 и 20).

Мелко-зернистый плотный гнейсовидный нефелиновый сиенит № 2 состоит, главным образом, из *нефелина* и *эгирина*. Последний имеет идиоморфные очертания и выделяется или в виде длинных призмочек или более широких табличек с призматической спайностью. Местами эгирин образует как-бы сплошные прожилки в породе, обуславливая ее гнейсовидное сложение. Плеохроизм его:

n_p — темно-зеленый
 n_m — зеленый
 n_g — зеленовато-желтый

Всюду он сопровождается *амфиболом* с плеохроизмом

n_p — сине-зеленый
 n_m — буровато-зеленый
 n_g — темно-бурый.

Амфибол имеет погасание в разрезе $\parallel (010)$ $C_{np} = \text{до } 38^\circ$.

Мелкие призмочки *астрофиллита* с плеохроизмом || спайн. соломенно-желтый, $\perp$ спайн. лимонно-желтый, почти бесцветный, переполняют шлиф, переплетаясь с иголочками эгирина и амфибола.

Из бесцветных минералов присутствуют, кроме нефелина, анортотлаз и альбит. Для последнего определено погасание $\perp n_p 16^\circ$. По форме выделения бесцветных минералов, кристаллизация их шла одновременно. По структуре эта порода совпадает с описанным Наскман'ом тонкослойным нефелиновым снейтом (l. c. p. 143), но отличается от нее отсутствием в нашем шлифе эвдиалита и сфена. В этой плотной темно-зеленой породе обращает на себя внимание сланцеватость. Темные полосы из вытянутых в одном направлении призмочек эгирина чередуются с тонкими прослоями бесцветных минералов. Изредка видны блестящие лампрофилита и зерна бурого сфена. Сланцеватость породы идет параллельно простиранию жилы. Как будто здесь расплавленная масса жильной породы, заполнившая трещину в боковой породе, подверглась боковому давлению. Это давление при сужении трещины и вызвало расслоение породы.

Богатая сфеном крупно-зернистая порода № 4 сложена крупными таблицами анортотлаза, для которого $2V$ найдено $= 36^\circ$ и $= 38^\circ$. В них, как и в идиоморфных кристаллах нефелина, много включений эгириновых призмочек. Среди цветных минералов преобладают мелкие, иногда как-бы с расщепленными концами, призмочки *эгирина*, обрывочки и мелкие листочки оранжевой *слюды*, единичные зернышки буро-черного *энигматита* и таблички слюдяного желтого минерала, который при ближайшем исследовании оказывается состоящим из сросшихся пластинок *астрофиллита* и *лампрофиллита*: для первого плеохроизм

n_g — лимонно-желтый

n_m — желтый

n_p — оранжевый

$$n_p > n_m > n_g$$

для второго

n_p — бледно-желтый

n_m — желтый

n_g — золотисто-желтый

$$n_g > n_m > n_p$$

Наконец, существенную роль в строении породы занимают зерна *титанита* с плеохроизмом от безцветного до розовато-желтого. В некоторых разрезах минерал кажется одноосным, в других обнаруживает малый угол оптических осей и погасание $Cn_g = 37^\circ$. Малый угол оптических осей в титаните Хибинских гор обращал на себя внимание и раньше. Так V. Naskipan (l. c. p. 117) измерил для одного кристалла

$$2E \begin{cases} \text{для красного света } 35^\circ 50' \\ \text{для синего света } 22^\circ 15' \end{cases}$$

Ярко выступает совершенно необычная для титанита спайность под углом 87° , что наблюдается в Умштеке и в других породах.

По обилию сфена порода заслуживает названия *сфенового нефелинового сиенита* и имеет характер шпирового выделения.

В средне-зернистых меланократовых нефелиновых сиенитах № 3, 9 и 11 полевой шпат представлен исключительно *анортитом* с углом оптич. осей

$$2V = -36 \text{ и } -40^\circ. \quad P_1 \begin{cases} n_g - 90 \\ n_m - 16 \\ n_p - 75 \end{cases} \quad P_2 \begin{cases} n_g - 90 \\ n_m - 88 \\ n_p - 5 \end{cases}$$

Погасание на $(001) = 0^\circ$, на $(010) = 5,5^\circ$.

Эти оптические данные указывают, что этот полевой шпат значительно уклоняется от типичного микроклина, приближаясь по своим оптическим свойствам к ортоклазу. *Нефелин* в виде широких таблиц включает в себе много вростков мелких зернышек эгирина. Во второй генерации *эгирин* образует вытянутые призмочки с обычным плеохроизмом; он часто находится в сростании с *амфиболом*, для двух разновидностей которого определено:

1) $2V = + 60$; $Cn_p = 18^\circ$ Плеохроизм n_p — серо-зеленый $>$ n_m — буровато-желтый $>$ n_g — светло-серо-желтый.

2) $2V = + 48$; $Cn_p = 15^\circ$ Плеохроизм n_p — буровато-зеленый $>$ n_m — желтовато-бурый $>$ n_g — светло-бурый. Это типичные *арфведсониты*.

Повидимому мы имеем здесь дело с одним и тем же амфиболом, который в первом случае свеж, а во втором под влиянием выветривания приобретает бурую, с фиолетовым оттенком, окраску.

Титанит образует зерна и тонкие призмочки вблизи эгирина. *Эдидимит* также выделяется в виде небольших зерен близ эгирина.

Наконец, отметим несколько красно-бурых табличек *эпидимита* в сростании с эгирином, и единичные зерна *ильменита* с оторочкой *лейкоксена*. В *ильмените* часты включения эгирина и полевых шпатов.

В меланократовом нефелиновом сиените № 11 анор. оклаз по своей оптике приближается к ортоклазу, что видно из следующих данных:

$$2V = - 60 \quad P_1 \begin{cases} n_g - 85 \\ n_m - 5 \\ n_p - 86 \end{cases} \quad P_2 \begin{cases} n_g - 80 \\ n_m - 89 \\ n_p - 10 \end{cases}$$

Погасание на $(001) = 0$ и $(010) = 7^\circ$.

Жильная порода № 16 существенным образом состоит из *анальцита* с некоторым количеством зернышек *нефелина*, переполненного включениями тонких призмочек эгирина, и небольшого сравнительно количества табличек микроклина:

$$2V = - 88^\circ \quad P_1 \begin{cases} n_g - 81 \\ n_m - 11 \\ n_p - 85 \end{cases}$$

Погасание на $(001) = 15^\circ$.

Анальцит является не первичным минералом породы, но образует псевдоморфозы по нефелину, остатки которого сохранились кое-где среди изотропного вещества.

Среди цветных минералов преобладает *энигматит* с плеохроизмом n_p — красно-бурый n_m — бурый n_g — буро-черный; погасание около 40° , знак главной зоны +. Этот минерал находится в сростании с *эгирином*, который в свою очередь охотно сростается с *амфиболом*. Для последнего определено:

n_p — серо-зеленый или буровато-зеленый

n_m — зеленовато-бурый

n_g — буро-желтый

$2V = + 62$, знак главной зоны —.

Погасания минерала при скрещенных николях не происходит, благодаря сильной дисперсии, но только серо-зеленая окраска переходит в красно-бурую.

Мелкие зерна *титанита* располагаются главным образом вблизи *эгирина*. Кроме того встречены зерна *эвдиалита* и в *энигматите* вrostки *желтого минерала*, у которого $2V = + 40^\circ$ знак главной зоны —.

Плеохроизм: n_p — лимонно-желтый n_g — соломенно-желтый Погасание около 25° .

По периферии *энигматита* — скопления обрывочков оранжевой слюды, часто вrostающей и в самый минерал.

Последовательность кристаллизации в этой породе такова:

1. Эгирин I-ой генерации и титанит.

2. Нефелин.

3. Полевой шпат.

4. Титанит.

5. Эгирин 2-ой генерации.

6. Амфибол.

7. Слюда.

8. Желтый минерал.

9. Энигматит.

10. Анальцим.

Таковы те главные породы, которые были встречены нами

в южной части Кукисвумчорра. В заключение упомянем об альбитовой жиле (№ 10), встреченной в южной части вершинного плато, мощностью до 1 метра, с простиранием SO 110°, в которой были найдены кристаллы циркона и ильменита. Главной составной частью жилы является *альбит*, который либо выделяется в виде идиоморфных призмочек с погасанием в симметрической зоне 13,5 — 15°, часто с шахматной структурой, либо находится в пертитовом сростании с *микроклином*. Последний минерал образует двойники по Карлсбадскому закону и часто обнаруживает следы типичной решетчатой структуры. В общем он сильно разрушен, что в связи со свежестью альбита дает основание высказаться за вторичное образование последнего. Зерна *ильменита* не обладают идиоморфными очертаниями, но заполняют пустоты между кристаллами полевых шпатов, являясь более поздними по времени кристаллизации.

Аналогичные жилы довольно широко распространены на Кукисвумчорре, являясь породами, в которых часто выделяются отличные кристаллы циркона, и значительное развитие получает образование цеолитов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В вышеприведенном очерке нами довольно подробно рассмотрены, как условия распределения, так и минералогический состав пород, слагающих юго-западную часть Хибинского массива. На основании этих данных можно наметить некоторые особенности в распределении и строении пород, которые сводятся к следующим положениям:

1. Крупнозернистые нефелиновые сиениты (хибиниты) слагают краевые части Хибинского массива; лейстовые разности их залегают ближе к центральным частям Умштека.

2. Средне и мелко-зернистые нефелиновые сиениты также распадаются на две разности: а) плотную, соответствующую хибиниту и б) лейстовую.

3. В краевых частях массива мелко и средне-зернистые породы образуют вертикальные и пластовые дейки, причем количество их возрастает здесь в верхних частях гор. Центральные цепи гор состоят исключительно из мелко-зернистых разностей.

4. Мелко-зернистые нефелиновые сиениты богаче минеральными видами, чем крупно-зернистые, и являются более молодыми по времени излияния.

5. Наблюдаемое распределение пород в Умштеке всего удовлетворительнее можно объяснить допущением повторного внедрения магмы в центральные части застывших уже пород.

6. Наличие тектонических процессов в Хибинских горах подтверждается рядом глубоких трещин, с преобладающим направлением их с N на S и с O на W, рассекающих отдельные массивы. С тем же направлением O — W связано и развитие пегматитов и других жильных пород.

7. В порядке кристаллизации минералов крупно и мелкозернистых разностей не замечается существенных различий. Везде бесцветные минералы выделились раньше цветных.

8. Ряд минералов выделяется одновременно, т. е. кристаллизация одного захватывает начало выделения другого. Так, к одному периоду кристаллизации принадлежат полевые шпаты и нефелин с одной стороны, эгирин, арфведсонит и энigmatит с другой.

9. Эгирин, альбит, титанит и ильменит выделяются в несколько периодов, имея две и более генераций.

10. Жильные процессы в общем слабо развиты в этой части Умптека; среди жильных пород преобладают здесь пегматиты и альбитовые жилы, тогда как более молодые лампрофировые породы встречаются лишь спорадически. Главным районом распространения последних пород является восточная часть Хибинских гор.

ХП/1922 г.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 4.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

ИМЕНИ

ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ IV

Выпуск 4.

В. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр.

2. Северо-восточная контактная зона.



ЛЕНИНГРАД

1924

Библиотека Геологического и
Минералогического Музея.

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.
Апрель 1924 года.

Непременный Секретарь, академик *С. Ольденбург*.

Начато набором в июле 1923 г. — Окончено печатанием в апреле 1924 г.

Ленинградгублит № 4756. — 500 экз.

Российская Государственная Академическая Типография

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра
Великого Российской Академии Наук. Том IV, вып. 4.
Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 4.

К Петрографии Хибинских Тундр.

2. Северо-восточная контактная зона¹.

Б. М. Куплетского.

(Представлено акад. А. Е. Ферсманом в зас. Отд. Физ. Мат. Наук 4 апр. 1923 г.).

Контакты щелочного массива Хибинских гор с окружающими породами, в северо-восточной части Умштека, представляют значительные затруднения для систематического изучения контактной зоны.

Склоны Валепакка, Намуайва, Лестивары почти сплошь покрыты ягелем, мохом и еловым лесом; сбегаящие реки имеют по преимуществу низкие берега, либо заросшие кустарником и травой, либо покрытые осыпями, и потому лишь по разрозненным выходам коренных пород приходится восстанавливать картину взаимоотношений нефелиновых сиенитов, аплитов и гнейсов. Этим обстоятельством объясняется, вероятно, и некоторая схематичность описания изучаемого района у Рамзая², уже отмеченная нами ранее.

Как видно из карты маршрутов Рамзая, им было сделано ряд пересечений Лестивары, осмотр восточных склонов Намуайва и пересечение восточных склонов Валепакка и Валепакк-

¹ См. Б. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр: 1. Породы юго-западного Умштека (Труды Геол. и Мин. Музея, т. IV, вып. 3, 1924); 3. Контактная зона Сев. Лявочорра, там же (в печати).

² Fennia 11, № 2 1894 г.

варек. Наши маршруты 1922 г. были как-бы дополнением к маршрутам Рамзая. Были детально осмотрены обнажения Лестивары и северо-восточных склонов Намуайва, изучена контактная зона Валепакка и северо-восточных отрогов Лявочорра.

Полевые наблюдения, сделанные во время этих экскурсий, сводятся к следующим данным:

Юго-восточная часть Лестивары слагается темными биотитовыми гнейсами, которые, по Рамзая, выступают и на Tschuolnjark и в Walerashkwagek и которые были встречены нами к северу от Валепакка и Лявочорра. Простираение гнейсов всюду $NO\ 10-30^\circ$ с небольшими углами падения.

В центральной части Лестивары обнажены выходы светлых микропегматитов, вероятно, отвечающих гранитам Рамзая (см. ниже). Аналогичные породы встречены нами и к северо-западу от Обманного перевала, где они, повидимому, в виде штока прорезывают гнейсы, примыкая с юга к мелкозернистым умпекитам. Однако, разрозненность отдельных выходов не дает возможности окончательно выяснить характер залегания этих пород.

В северо-западном конце ущелья, отделяющего Лестивару от Намуайва, переходную зону от гнейсов к нефелиновым сиенитам образуют своеобразные голубовато-серые аплитовидные породы, местами с крупными включениями розоватого полевого шпата. Ближе к нефелиновым сиенитам они сменяются плотными белыми сахаровидными породами, которые местами имеют ясно жильное залегание, в большинстве же случаев незаметно переходят в нефелиновые сиениты, являясь краевыми фациями последних.

Аналогичные же породы обнажены и по северным склонам Валепакка. Здесь еще определеннее видно, что аплиты являются краевой фазией нефелинового сиенита. Микроскопическое изучение этих пород показало, что мы имеем здесь ряд связанных между собою незаметными переходами щелочных аплитов, отвечающих с одной стороны эгириновым альбититам, а с другой —

лестиваритам. Последние переходят в кварц - содержащие разности и постепенно изменяют свой минералогический состав, обогащаясь кварцем и биотитом и теряя щелочные амфиболы и эгирин, типичные цветные минералы лестиваритов. Это изменение указывает на заимствование жильной магмой составных частей из боковых пород, в результате чего мы имеем кислые микропегматиты с содержанием до 30% кварца.

Гнейсы.

Взятые нами на Лестиваре и к северу от Валенахка образцы близко напоминают биотитовые гнейсы, описанные нами ранее¹. Это темные тонкослоистые породы, состоящие главным образом из *плагиоклаза*, *кварца* и *биотита*. Второстепенными минералами являются *мусковит*, *хлорит*, *эпидот* и изредка *гранат*.

Плагиоклаз по углам погасания на (010), равным $2-1^\circ$, содержит 32—33% *An*. В разрезе $\perp$ РМ погасание = $7-9^\circ$, что соответствует 28—30% *анортитовой* молекулы. Таким образом, мы имеем здесь тот же олигоклаз, что и в гнейсах к северу от Лявочорра. Кристаллы его часто разбиты трещинами. По краям обильное выделение призмочек *эпидота*. *Кварц* составляет до 50% всех минералов породы, образуя округленные, иногда раздробленные зерна, заключающие местами в себе капельки жидкостей. В местах соприкосновения зерен кварца и *плагиоклаза* мы имеем род зубчатого сцепления, так как минералы своими извилистыми контурами проникают друг в друга.

Мелкие, иногда изогнутые таблички и призмочки *биотита* имеют плеохроизм: n_g — темно-красно-бурый $> n_m$ — красно-бурый $> n_p$ — бледно-желтый. По краям слюда переходит в светло-зеленый *хлорит*, причем по трещинкам биотита выделяются мелкие *рудные зерна*. В небольшом количестве встречены серо-

¹ Б. Куплетский. «Контактная зона Сев. Лявочорра» Труды ГММ, т. IV. 1924.

зеленые изотропные зерна *граната* с округленными, иногда каплевидными очертаниями, и бесцветные таблочки *мусковита*.

Сопоставляя наши данные с наблюдениями Рамзая (1. с. р. 70), мы можем констатировать, что к северу от Хибинских тундр на протяжении от Умбского озера до оз. Пай-Кунъявра господствуют биотито-плагиоклазовые гнейсы, имеющие норд-остовое простирание и изменчивые пологие углы падения, по преимуществу на NW.

Лестивариты.

Породы, входящие в состав этой группы, пользуются широким распространением в краевой фации нефелин-сиенитового массива в северо-восточной части Умштека. Они были описаны Рамзеем (1. с. р. 214), как аплитовые жильные образования.

Это лейкократовые, сахаровидные, плотные породы то светло-желтые, то белые, то синевато-серой окраски, настолько бедные цветными минералами, что макроскопически последние не всегда могут быть обнаружены. Рамзей указывает в своей работе (1. с. р. 73) на жильное залегание этих пород. По нашим наблюдениям лестивариты в Хибинах пользуются значительно большим распространением, чем это было принято до сих пор. Мы считаем, что эти породы, в большей своей части, непосредственно образуют краевую фацию Хибинского щелочного массива. За правильность такого положения говорят следующие факты.

На всем протяжении северной контактной зоны от Лестивары на востоке до северного перевала Лявочорра на западе, т. е. на протяжении около 20 км. мы лишь в немногих случаях наблюдали жильное залегание этих пород. В большей части обнажений можно было констатировать непосредственную близость их к нефелиновым спенитам и установить связь крупно-зернистого хибинита через мелкозернистые умштекиты с плотными аплитовидными разностями. Последние местами имеют нарек на сланцеватое сложение, причем сланцеватость идет параллельно границе лести-

варита с нефелин-сиенитом. В нижней части отвесной стены Намуайва, обращенной к Лестиваре, наблюдается сплошное обнажение аналогичного лестиварита, причем переход его в среднезернистые нефелин-сиениты настолько незаметен, что граница между этими породами не улавливается.

К северу от Валепакх, в обнажении одной из рек, лестиварит также непосредственно примыкает к мелкозернистому эвдиалит-содержащему умитекиту.

Если вспомнить, что крупнозернистые щелочные сиениты контактной зоны северного Лявочорра также являются почти лишенными цветных минералов, то наше заключение о присутствии широкой краевой фации аплитовидного габитуса в северо-восточной части Хибинского массива является весьма вероятным.

Минералы, слагающие эти породы, следующие:

Mi-микропертит является преобладающим полевым шпатом в лестиваритах. Иногда он имеет ясную решетчатую структуру. Угол оптических осей, определенный в нескольких образцах, всюду большой:

№ 144	2 V = 1) — 88	2) — 85	3) — 86
№ 134	2 V = 1) — 78	2) — 84	

Альбитовая сетка пертитового характера сильно развита, причем нередко соединяется с каймой альбита, окружающей все зерна микропертита. Последние имеют обычно форму округленных неправильных таблиц с зазубренными краями.

Or-микропертит встречен лишь в одном образце с Намуайва (139), где он нередко образует карлсбадские двойники и покрыт неправильной мелкой сеткой альбита. Исследование на универсальном столике дало для него:

$$P \begin{cases} n_g & 89,5 \\ n_m & 85 \\ n_p & 6 \end{cases} \quad 2V = 68 \quad \text{Погасание} < n_p(100) = 7^\circ.$$

Альбит почти во всех образцах, помимо пертитовой сетки на калиевом полевоом шпате, образует самостоятельные мелкие

таблички с двойниковой штриховкой и иногда с шахматной структурой.

Кварц в большинстве образцов отсутствует и появляется спорадически в отдельных случаях, связывая лествивариты с микропегматитами. В лествиварите (144) с Валепахка вероятно его вторичное происхождение.

Среди цветных минералов наблюдаются:

Бесцветный *диопсид*, встреченный исключительно в породах с Лествивары в очень незначительном количестве.

Преобладает *эпирин-авгит* и мелкие призмочки темного *эпирина*.

Эпирин-авгит — довольно непостоянен по своим свойствам, что видно из следующей таблички:

Порода.	Окраска.	Плеохроизм.	Погасание.	Примечание.
139. Намуайв	светло-зеленая	слабый	$C_{pr} = 16^\circ$	по краям переходит в эгирин. с погасанием $C_{pr} = 8^\circ$.
141. Валепахк	темно-зеленый	сильный: p_r — темно-зеленый, p_g — желто-бурый	$C_{pr} = 25$	
144. »	сероватый	слабый	$C_{pr} = 36^\circ$	

Арфведсонит часто находится в сростании с эгиринитом и эгирин-авгитом, обычно светло окрашен и обнаруживает небольшие углы погасания. Из-за сильной дисперсии погасания в скрещенных николях не наступает, но шоколадно-коричневая интерференционная окраска сменяется на серо-синюю.

В нижеследующей табличке для сравнения даны амфиболы из разных штатов:

138. Лествивара	$C_{pr} = 17^\circ$	p_r — бледно-голубовато-зеленый $= p_m > p_g$ — желтовато-зеленый.
141. Валепахк	$C_{pr} = 18-20^\circ$	p_r — серо-зеленый $> p_m$ — фиолетово-бурый $> p_g$ желтовато-зеленый.
139. Намуайв	$C_{pr} = 16^\circ$	p_r — голубовато-зеленый $= p_m > p_g$ желто-зеленый.
Рамзай (l. c. p. 215)	$C_{pr} = 15^\circ$	p_r — сине-зеленый $> p_m$ — лавандово-синий $> p_g$ — желтый.

Второстепенными минералами, встреченными в самых незначительных количествах, являются:

Эгидимит — в виде красно-бурых табличек; сростается с арфведсонитом в образце 139 с Намуайва.

Биотит появляется лишь в более кислых разностях, содержащих кварц.

Лишь спорадически встречаются в отдельных образцах мелкие зерна *титанита*, *апатита*, *циркона* и *эвдиалита*.

В штуфе 144 встречен неизвестный минерал; он выделяется вместе с кварцем. Минерал бесцветный с высоким свето- и двупреломлением, двусный, отрицательный знак гл. зоны. Углы погасания доходят до 38.

Рудные выделения принадлежат магнитному колчедану.

Различие в минералогическом составе заключается в преобладании того или иного цветного минерала, присутствии кварца и изменчивом отношении альбита к микропертиту.

Несколько изменчивый минералогический состав лествиаритов виден из следующей таблички (объемные %):

	Лести- вара 134	Наму- айв 133	Вале- пахк 141	Лести- вара 138	Вале- пахк 144	Лести- варит ¹	Лести- вара 129
Микропертит	85.00	92.02	91.46	92.00	81.22	91.00	50.0
Альбит	—	4.75	—	6.00	2.51	—	45.0
Кварц	5.00	—	—	—	11.60	—	—
Эгирин	—	—	1.00	—	0.66	7.50	4.5
Эгирин-авгит	—	1.90	4.50	—	1.00	—	—
Арфведсонит	7.00	—	2.82	—	—	—	—
Диоксид	3.00	—	—	2.00	—	—	—
Биотит	—	—	—	—	1.00	—	—
Апатит, титанит и пр. минералы	—	1.33	0.22	—	2.01	1.50	0.5

¹ Brögger. l. c. Проценты весовые.

Структура всех вышеуказанных пород мелкозернистая паналотриоморфная. Особенности выделения отдельных минералов приведены выше. По своему минералогическому составу и особенностям структуры они вполне аналогичны лестиваритам, описанным из южной Норвегии Брёггером¹.

Брёггер определяет лестивариты как «безкварцевые или бедные кварцем (до 5%) аплиты — продукты расщепления нефелиновых и щелочных сиенитов» (I. с. р. 215). Розенбуш характеризует их как «die quarzreicheren, also den Apliten in engeren Sinne entsprechende Alkaliaplite».

Таким образом, этот термин понимается авторами различно. Как видно из выше приведенной таблицы, определение Брёггера ближе отвечает минералогическому составу лестиварита. Южно-норвежские лестивариты, подобно хибинским, лишь в редких случаях содержат кварц, и поэтому определение Розенбуша не вполне точно.

Напомним, что название *лестиварит* введено в петрографии Розенбушем на основании описания Рамзаем щелочных аплитов с Лестивары и Валепакк в Хибинских горах. Правда, некоторые петрографы считают это название норвежским, так как у Брёггера мы находим великолепное описание аналогичных пород из окрестностей Христиании. Мы пользуемся случаем восстановить истинное происхождение этого термина.

Не безынтересно будет отметить здесь те данные, которые приводит Брёггер в доказательство происхождения лестиварита из близкого по химическому составу к хибиниту лаурдалита. Оказывается, что самую кислую жильную породу лаурдалитовой серии — лестиварит можно объяснить процессами дифференциации, основной породы, без привноса извне свободной кремнекислоты. Для этого надо лишь допустить, что из состава магмы выносятся Ne — силикат (19,16%), анортитовый силикат (7,14%) и основные Mg, Fe — силикаты (16,77%); одновременно приносятся

¹ W. C. Brögger. Das Gangfolge des Laurdalites. Christiania 1895, p. 209.

кислые щелочнополевые силикаты (26,43% Ab и 10,29% Or). Значительная альбитизация щелочных сиенитов в контактной зоне северного Лявочорра уже отмечалась нами ранее и поэтому рассуждения Брёггера приобретают большую долю вероятности.

К лестиваритам близко примыкает следующая группа пород щелочные альбититы, макроскопически не отличимая от первых. Вся разница заключается лишь в преобладании натриевого полевого шпата над калиевым.

Щелочные альбититы.

Минералогический состав этих пород виден из следующей таблицы:

	132 Лести- вара.	142 Вале- пахк.
Альбит	86,55	90,17
Микропертит	3,05	3,16
Эгирин	7,44	} 5,09
Арфведсонитовый амфи- бол	—	
Апатит	2,96	0,20
Титанит	—	0,30
Второстепенн. минер. . .	—	1,08

Как видно, эти лейкократовые породы близки по минералогическому составу к вышеописанным лестиваритам. В них только среди полевых шпатов доминирует плагиоклаз, который по углам погасания $\perp PM = 10-16^\circ$ определяется как кислый альбито-олигоклаз и альбит. Альбит образует мелкие таблички с полисинтетическими двойниками по альбитовому закону, или же более крупные выделения без двойниковой штриховки. Последние обычно имеют зазубренные неровные края.

Мг-микропертит, местами с ясной решеткой, образует более крупные таблицы с неравномерным погасанием и неровными, как-бы резорбированными краями. Таким образом, здесь мы наблюдаем как-бы две стадии кристаллизации породы, причем первыми выделились таблицы микропертита, который под влиянием изменившихся условий кристаллизации в дальнейшем процессе образования породы был вытеснен альбитом, образовавшим главную массу породы.

Редкие выделения цветных минералов принадлежат *эпирину* и *арфведсонитовому амфиболу* с погасанием до 40° и плеохроизмом n_p — зеленовато-синий $> n_m$ — серо-синий $> n_g$ — желтовато-зеленый.

Второстепенными минералами являются редкие зерна апатита, титанита и циркона, продуктами превращения полевых шпатов — натролит.

Альбититы, подобно лестиваритам, встречены в краевой фации нефелиновых сиенитов, образовавшись в результате дифференциационных процессов в исходной щелочной магме. В образце с Валепахк было констатировано жильное залегание *альбитита*, тогда как в Лестиваре он незаметно переходит в лестиварит.

Лестиварит с интрателлурическими включениями.

Заслуживает внимания оригинальная порфириовидная порода, встреченная на границе *нейсов* и *лестиварита* в ущельи Лестивары.

Макроскопически это плотная голубовато-серая порода, в которой резко выделяются розовые угловатые включения *полевого шпата*. Эти включения при микроскопическом исследовании оказываются принадлежащими *микропертиту* с мелкой альбитовой сеткой. В *микропертите* много включений иголок *эпирин* и бурых комочков, состоящих из тесно переплетающихся между собою волокон с положительным знаком главной зоны и слабым плеохроизмом: n_p — оранжево-желтый, n_g — соломенно-

желтый. Благодаря налеганию волокон друг на друга, погасания не наступают. Вероятно, эти включения принадлежат *астрофиллиту*. Края полевого шпата как бы оплавлены и окружены мелко-зернистой роговиковой оторочкой.

Основная масса состоит из мелких табличек *альбит-ортотлаза* с аллотриоморфными очертаниями и двойниковой штриховкой, и неправильными зернами *ортотлаза*. Цветные минералы распределены неравномерно, образуя пятнистые скопления преимущественно вблизи полевошпатовых включений. Это — темно-зеленый *жирин*, в сростании с которым находится *арфведсонит*. Последний среди бисиликатов преобладает. Плеохроизм его: n_p — сине-зеленый $> n_m$ — зелено-серый с фиолетовым оттенком $> n_g$ — зеленовато-желтый. Погасание $Sp\ 22^\circ$. По трещинкам *амфибола* выделения бурых окислов железа. Благодаря сильной дисперсии, *амфибол* в скрещенных николях не затемняется. Лишь темно-синяя интерференционная окраска переходит в шокладно-бурю.

Кроме того, встречены в породе единичные зерна *апатита*, *циркона* и *ильменита*.

Оригинальное строение породы, в связи с ее микроструктурой, указывает на образование ее в два периода. Крупные розовые включения *микропертита*, вместе с крупными обломками темного *арфведсонита* представляют из себя чуждые *лестивариту* элементы, захваченные магмой на пути ее движения. За это говорит угловатый вид включений и контактные полосы по краям их. В то же время щелочной характер включений указывает на то, что они не могли быть заимствованы из окружающих *гнейсов*, а захвачены на пути поднятия магмы к дневной поверхности из боковых стенок канала, по которому она двигалась.

Микропегматиты.

Этим именем мы обозначаем светло-серые или белые средне-зернистые породы, встречаемые нами в центральной части Лестивары и среди *гнейсов* к сев.-востоку от Обманного перевала.

Макроскопически в них с трудом можно различить редкие обрывочки *биотита* среди преобладающих *кварца* и *полевых шпатов*. Рамзай указывает (l. c. p. 71), что центральная часть Лестивары состоит из среднезернистого *белым гранитом*, лишенным гнейсовидной структуры и состоящим существенно из *олигоклаза*, *ортоклаза*, *кварца* и вторичных *мусковита* и *альбита*. Порода носит ясные следы механических воздействий. Типичный гранит нами не был встречен нигде вдоль линии северных контактов. Но, вероятно, наши *микронегматиты* как раз отвечают *граниту* Рамзая. Уже минералогический состав породы, указываемый финским ученым, заставляет сомневаться в правильности применения названия гранит к такой лейкократовой породе, где сумма $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} = 1,01\%$, а MgO содержится лишь $0,26\%$.

Описание же гранита близко напоминает картину, наблюдаемую под микроскопом в наших образцах, как это ясно видно из нижеследующих строк.

Микронегматит Лестивары.

Лейкократовая порода светло-желтого цвета плотного аplitового габитуса. Ввиду того, что выход этой породы окружен растительностью и мохом, условия ее залегания не ясны. Повидимому, *микронегматит* образует шток среди *биотитовых гнейсов*.

Под микроскопом обнаруживается, что главную массу породы составляют широкие таблицы *олигоклаз-альбита* с тонкой полисинтетической штриховкой. *Платиоклаз* сильно мусковитизирован, причем изменение *полевого шпата* идет в середине зерен, края же остаются свежими; получается впечатление, что на краях зерен полисинтетическая штриховка не наблюдается.

Другие зерна полевого шпата принадлежат *Mi*-*микронептит*у с крупной альбитовой сеткой, но без типичной решетки.

Кварц образует округленные зерна, в этом штуфе очень свежие и лишенные всяких следов механических деформаций.

Среди малого количества цветных минералов преобладают мелкие таблички *биотита*, в большинстве случаев превращенные в *хлорит*. Это превращение сопровождается потоками *лимонита*, выделяющегося по трещинкам между отдельными минералами. Плеохроизм биотита изменяется от темно-бурого по p_g до серо-желтого по p_r . Кроме того, наблюдаются единичные зерна полуразрушенного *диопсида*. В грубом приближении минералогический состав породы можно представить в таких цифрах: *плагиоклаза* 42%, *кварца* 30%, *микропертита* 25%, *цветных минералов* 3%.

Валепакх.

№ 147. Лейкократовая серо-желтая средне-зернистая порода, состоящая главным образом из *пол. шпатов* и *кварца* со спорадическими выделениями цветных минералов и зернышек *пирита*.

Под микроскопом ясно наблюдаются механические изменения породы: трещиноватость *полевых шпатов*, раздробленность *кварца* и изогнутость листочков *биотита*. Может быть, тому же влиянию давления следует приписать появление решетчатой структуры на *микропертите*—явление вообще редкое для Умштека.

Минералы по своему характеру мало отличаются от минералов предыдущей породы, если не считать механических деформаций в них. Следует лишь отметить зональное строение *слюды*. В центре *биотит* сохранил характерный желто-бурый цвет, иногда с красноватым оттенком, края же имеют оливково-зеленую окраску и слабое двупреломление. Здесь, очевидно, мы имеем дело с переходом *слюды* в *хлорит*. Из второстепенных составных частей отметим столбики *апатита*, зернышки *циркона*, единичные зерна *пирита* и скопления *цоизита* и *хлорита*, как продуктов разрушения породы.

Подсчет минералогического состава породы с окуляром Гиршвальда дал следующие результаты:

Мі-микропертит	78,97%
Кварц	10,96%
Плагноклаз	4,15%
Биотит	4,15%
Второстеп. минер.	1,77%

Валенх. № 146. В этом белом, средне-зернистом *пегматите*, взятом вблизи контакта его с *нейсами*, обращают на себя внимание уже при рассмотрении породы невооруженным глазом темные тонкие прослои, не более 1 — 2 мм. мощности, идущие параллельно контактной границе обоих пород.

Эти роговиковые полосы, при рассмотрении под микроскопом, обнаруживают следующий минералогический состав:

На фоне мелко-кристаллического агрегата *белой слюды* с некоторым количеством призмочек *цоизита* располагаются скопления *рудных зерен*, *шпинели*, *корунда*, *андалузита* и *силлиманита*.

Шпинель — в виде мелких квадратных зерен зеленого цвета обладает высоким светопреломлением и в центральных частях зерен вполне изотропна. По краям зерна обнаруживают агрегационную поляризацию, зависящую, может быть, от частичного разложения минерала.

Корунд легко узнается по высокому светопреломлению, слабому двупреломлению, отрицательному оптическому характеру и одноосности. Дает либо мелкие округленные зерна, либо длинные призмочки с положительным знаком главной зоны.

Андалузит образует широкие призмочки с отличной спайностью под углом около 90° . Погасание прямое; слабо окрашен, обладая плеохронизмом: n_p — розоватый $> n_m = n_g$ — бесцветный. 2 V для него найден: 1) — 84° 2) — 86° .

Силлиманит располагается параллельно контактной границе своими бесцветными тонкими призмочками, имеющими как бы волокнистое сложение с перебегающим волнистым погасанием. 2 V определено 1) — 26° 2) — 27° . Знак гл. зоны положительный.

В породе, включающей эти контактные полосы, преобладают *Mi* - *микропертит* с углом оптических осей, равным — 84° и погасанием на пл. (001) — 17° . Он образует то широкие таблицы с ясной мурчисонитовой спайностью под углом 72° к базальной, то мелкие таблички, как будто происшедшие путем перекристаллизации из более крупных. Все зерна окружены альбитовой каймой, которая соединяется с пертитовой сеткой полевого шпата.

Альбит - *олигоклаз* с погасанием на (010) = $9 - 10^\circ$, что отвечает $17 - 19\%$ анортитовой молекулы в альбите, занимает подчиненное положение, образуя часто полисинтетические двойники по альбитовому закону.

Ортоклаз — сильно каолинизированный, образует единичные округленные таблицы.

Квари — в округленных зернах иногда располагается полосами, вытянутыми параллельно контактным полосам, чаще же образует пятнообразные скопления между табличками полевых шпатов. Кроме того в породе наблюдаются редкие выделения хлорита и остатки измененного амфибола.

Интересной особенностью описываемой породы является нахождение в ней роговиковых полос с типично контактными минералами. Эти полосы имеются лишь в непосредственной близости контакта пегматита со слюдяными гнейсами и, очевидно, являются результатом взаимодействия жильной, не успевшей еще охладиться породы на свиту кристаллических сланцев. Следует отметить совместное нахождение в контактных полосах таких богатых глиноземом минералов, как корунд, андалузит и sillimanит. Согласно Розенбушу, совместное нахождение этих минералов довольно обычно в пегматитах и кварцевых линзах среди некоторых гнейсов, слюдяных сланцев, филлитов и других динамометаморфизованных сланцев.

Рамзай (l. c. p. 73 и 217) описывает аналогичные вышеприведенным контактные полосы с sillimanитом, гранатом, шпинелью, корундом, магнетитом, цирконом, цоизитом, муско-

витом, биотитом, кварцем и олигоклазом в нефелиновых сиенитах Лестивары, рассматривая их появление, как результат интрузии нефелинсиенитовой магмы между слоями боковой осадочной породы, которую он считает более молодой, чем слюдяные гнейсы. К сожалению, обнажения, подробно описанные Рамзаем, нами не были обнаружены. Однако, аналогичные образования не являются, повидимому, единичными в северо-восточной части Хибинского массива.

Перед нами встает вопрос, какое положение среди серии рассмотренных пород занимают вышеописанные микропегматиты.

По лейкократовому облику и преобладанию щелочных полевых шпатов микропегматиты близко напоминают лестивариты, отличаясь от последних отсутствием щелочных амфиболов и пироксенов, преобладанием среди цветных минералов биотита, по своим свойствам аналогичного биотиту гнейсов, и значительным содержанием кварца.

Микропегматиты были встречены нами исключительно в гнейсовой области на некотором расстоянии от щелочного массива; они залегают, повидимому, в виде жил и штоков, иногда значительной мощности.

Некоторые переходные типы пород от лестиваритов к микропегматитам указывают вполне определенно на связь последних со щелочной магмой. С другой стороны, значительное содержание кварца и преобладание биотита говорит за то, что микропегматиты образовались путем выплавления щелочной магмой боковых гнейсов. Подтверждение такого взгляда мы имеем в работе Рамзая (1. с. р. 73), который наблюдал некоторые штуфы, где аплитовые части с эгирином и арфведсонитом чередовались с богатыми биотитом и кварцем частями, связанными с гнейсогранитом.

Умптекиты.

Эти светлые породы, обедненные нефелином, имеют в районе Намуайва и Валапахк средне-зернистое сложение; на белом

Фоне *полевых шпатов* ясно выступают коротко-призматические выделения темного *амфибола*. Эти породы образуют переходную зону от крупно-зернистых хибинитов к плотным лестиваритам. Под микроскопом обнаруживается, что главную массу этих пород составляют полевые шпаты, образующие широкие таблицы с неправильными контурами.

Микропертит иногда образует Бавенские двойники, как видно из следующих данных

$$B_{1,2} \begin{cases} n_g & 70,5 \\ n_m & 78, \\ n_p & 25, \end{cases}$$

2 V точно не определяется, но во всяком случае не более — 58. Эти данные указывают на триклинный характер полевого шпата. Пертитовая сетка альбита неправильная и мелкая. *Албит* широкой каймой окружает микропертит, образуя мелкие таблички с полисинтетической штриховкой. Кроме того, он образует широкие таблицы, вытянутые по (010), с погасанием относительно базальной спайности 17 — 19°. Наконец, наблюдаются мелкие таблички его с шахматной структурой. Время образования их совпадает с выделением альбитовой каймы вокруг микропертита.

Нефелина в породе мало. Его неправильные зерна переполнены включениями иголочек *эпирина*.

Среди цветных минералов преобладает *арфведсонит* и *арфведсонитовый амфибол*. В умптеките с Валенахк (143) интересно отметить преобладание бурого *амфибола*, оптически отрицательного, с малым углом оптических осей и положительным знаком главной зоны. Плеохроизм этого амфибола:

n_p — желто-бурый, n_m — красно-бурый, n_g зеленовато-бурый. Абсорбция $n_g > n_p$. Погасание $n_g = 32^\circ$.

По углам погасания и характеру плеохроизма этот *амфибол* довольно близко напоминает *катофорит*, описанный Брёггером¹ в сольвсбергите из Lougenthal; для последнего:

¹ W. Brögger. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes 1894, p. 32.

n_p —красновато-желтый, n_m —красно-бурый, n_g —желто-красный (n_m и n_g малоразличны), $Sn_g = 31^\circ$.

Ф. Paul¹ дает для *катофорита* в эссексите из Тасмании следующую схему:

n_p желтовато-зеленый, n_m зеленый с бурым оттенком, n_g бурозеленый. Абсорбция $n_m = n_g = n_p$. Погасание $Sn_g = 25,5^\circ$.

Умтекитовый порфир (№ 137).

В заключение следует отметить голубовато-серую плотную порфировидную породу, со светлыми вкрапленниками полевых шпатов и темными выделениями бисиликатов, образующую две параллельных жилы по 1,5 мет. мощности с великолепной столбчатой отдельностью в отвесных стенах ущелья Намуайва. Жилы вертикальные, имеют простирание N—S и пересекают умтекиты.

Основная масса породы слагается неправильными табличками полевых шпатов с неровными, как-бы изъеденными краями и обрывочками цветных минералов, образующих местами кучные скопления мелких призмочек и табличек, которые пойкилитически сростаются с бесцветными минералами.

Среди бесцветных минералов легко определяются:

1) *Mi* - *микропертит*, с неправильной альбитовой сеткой и местами с альбитовой оторочкой.

2) *Ортоклаз*, лишенный пертитизации.

3) *Альбит*, образующий мелкие sdвойникованные таблички с неправильными контурами.

4) Редкие округленные зерна *кварца*, составляющие не более 3—5% минералов породы.

Из цветных минералов, количество которых в породе достигает 15—20%, присутствуют:

5) Обрывочки *биотита* с резким плеохроизмом n_g —черный $> n_m$ —красно-бурый $> n_p$ —оранжевый. *Биотит* изредка

¹ F. P. Paul. Beiträge zur petr. Kenntniss einiger Gesteine aus Tasmania T. M. P. M. 1906. T. 25, p. 282.

образует настолько крупные таблички, что они приобретают вид вкрапленников.

6) Многочисленные призмочки *эпидимина*, часто выделяются кучно.

7) *Баркевикитовый амфибол* имеет плеохроизм n_g — темно-бурый; n_m — буро-зеленый; n_p — серо-желтый. Абсорбция $n_g = n_m > n_p$. Погасание $Cn_g = 18 - 20^\circ$.

8) Случайными минералами в породе являются редкие *рудные зерна*, столбики *апатита* и кристаллики *циркона*..

Вкрапленники образованы двумя полевыми шпатами: 1) Ор-микрпертитом с углом оптических осей $2V = -70^\circ$. Некоторые зерна Ор почти лишены альбитовой сетки. 2) Преобладают вкрапленники олигоклаза, образующие нередко сложные двойники и часто имеющие зональное строение.

Угол оптических осей в плагиоклазе колеблется около 90° ; так для некоторых кристаллов были получены значения:

- 1) $2V = 1) \pm 90$
- 2) — 86
- 3) + 88
- 4) ± 90

Для сложного тройника определено, что он образован по законам: альбитовому, de l'Esterel и $\perp$ к плоскости (100) в плоскости (010). *Плагиоклаз* содержит 23—25% анортитовой молекулы.

По своему макроскопическому виду и структуре порода напоминает некоторые гнейсы Норвегии, отличаясь от них меньшим содержанием кварца и тем, что вкрапленники представлены не только калиевым полевым шпатом, но и плагиоклазом. От сольвсбергитов и бостонитов ее отличает структура, от пезанитов — количественно-минералогический состав.

В виду значительного количества амфибола среди цветных минералов, эту породу можно рассматривать, как жильный аналог умтекита и определить, как *умтекитовый порфир*.

Выводы.

Сопоставляя вышеприведенные данные с нашими наблюдениями над контактной зоной Лявочорра, мы можем для всей северной контактной зоны Хибинского массива формулировать следующие основные положения:

1) Вся область к северу от Хибинского массива складывается преимущественно биотито-плагиоклазовыми гнейсами, с преобладающим северо-восточным простираанием.

2) В краевых частях нефелинового массива мы видим широкое распространение умптекитов, как результат дифференциации щелочной магмы.

3) В дальнейшем процессе дифференциации образуются лейкократовые лестивариты, пользующиеся значительным развитием среди пород Валепак и Лестивары.

Лестивариты местами дают переходные к микропегматитам породы, а также связываются с альбититами.

4) Лестивариты то образуют аплитовую краевую фацию в сев.-восточной части Умптека, то залегают в виде жил.

5) *Арфведсонитовый амфибол*, преобладающий в нормальных нефелиновых сиенитах Умптека, в краевых зонах сменяется типичным *арфведсонитом*, а также амфиболами типа *рибекита* и *катофорита*.

6) *Эпирин* нормальных нефелиновых сиенитов заменяется в умптекитах, лестиваритах и других породах контактной зоны *эпирин-авитом* и *диопсидом*.

7) Среди полевых шпатов контактной зоны приобретает доминирующее значение *альбит* и *микроклин-микропертит*, часто с решетчатой структурой.

Петроград

Март 1923 г

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 5.

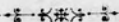
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

ИМЕНИ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ IV

Выпуск 5

Н. И. Свитальский. Альбитовые диабазы Крестовой губы и губы Сульменевой
на Новой Земле.



ЛЕНИНГРАД

1924

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 5.

ТРАДЫ

ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЕ

ИМЕНИ

ПЕТРА ВЕЛИКОГО

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.
Апрель 1924.

Непременный Секретарь, академик С. Ольденбург.

Выпуск 5

Начато набором в июле 1923 г. — Окончено печатанием в апреле 1924 г.

Ленинградский Гублит № 4757. — 500 экз.

РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЧЕСКАЯ ТИПОГРАФИЯ.

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра
Великого Российской Академии Наук. Том IV, вып. 5.
Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 5.

Альбитовые диабазы Крестовой губы и губы Сульменевой.

Проф. Н. И. Свительский.

(Доложено акад. А. Е. Ферманом в заседании Физико-Математического
Отделения 21 февраля 1923 г.).

Проф. П. В. Виттенбург просил меня обработать те немногие образцы изверженных горных пород, которые были им собраны в экспедиции на Новую Землю 1921 года.

Породы эти выходят на южном берегу Крестовой губы, где они, налегая на известняки, тянутся грядой в южном направлении, и в губе Сев. Сульменевой к северу от Крестовой губы.

Это плотные мелкозернистые породы черного и серовато-зеленого цвета, структурные и минералогические особенности которых обнаруживаются только лишь под микроскопом. Обычная их структура — офитовая, свойственная обыкновенным диабазам; реже встречается структура, свойственная базальтам, с той лишь разницей, что в этих породах совершенно отсутствует стекло. От обычной диабазовой структуры эта последняя отличается тем, что пироксен не занимает больших участков с характерными включениями и входящими контурами полевых шпатов, а образует округлой формы зерна резкого контура, заключенные между вытянутыми кристаллами полевого шпата. В таких базальтового облика породах обычно встречаются более или менее многочис-

сленные миндалины, что их еще больше сближает с базальтами и позволяет рассматривать всю совокупность представленных в коллекции образцов принадлежащей значительному покрову.

Есть еще одна оригинальная структурная разновидность альбитового диабаза из Крестовой губы: в породе многочисленные мелкие кристаллы плаггиоклаза, к сожалению, в значительной степени выветрелые, образуют как-бы основную массу, на фоне которой выделяются крупные зерна пироксена; но характерно то, что эти крупные зерна пироксена ксеноморфны по отношению к кристаллам плаггиоклаза, в значительном количестве включают их, имеют весьма прихотливый контур в разрезе шлифа с входящими контурами полевошпатовых кристаллов, т. е. показывают строение, характерное для пироксенов в диабазах офиитовой структуры. Для этой породы очень трудно установить последовательность выделения и порядок роста этих двух минералов.

Особенности минералогического состава описываемых пород видны уже из названия, данного в заголовке статьи; в породе входят альбит и авгит в виде главных составных частей, апатит, титанит, ильменит и ширит в виде примесей, роговая обманка, цоизит, эпидот, хлорит и светлая слюда в качестве вторичных минералов.

Альбит образует вытянутые кристаллы, ясно идиоморфные, беспорядочно располагающиеся в породе, то крупные, то мелкие в зависимости от характера структуры породы.

Измерения кристаллов альбита дают:

$$B \begin{cases} n_g = 75^\circ & 2V = +79^\circ, 5\% \text{ An.} \\ n_m = 16^\circ & \text{Двойник по} \\ n_p = 86^\circ & \text{Карлсбадскому закону.} \end{cases}$$

$$\angle \text{погасания в сеч. } \perp PM = -14^\circ$$

$$n_g - n_p = 0,009$$

$$n_m < \text{чем у кварца.}$$

Все эти свойства с несомненностью указывают, что мы имеем дело с альбитом.

Должен сказать, что очень распространено мнение о том, что в подобных породах альбит вторичен. В данном случае такое предположение исключается совершенно. Определения произведены в совершенно свежих породах, одна из которых имеет базальтовый облик. При выветривании альбит превращается в светлую слюду.

Авгит образует зерна, не обнаруживающие пидоморизма и в случаях офитовой структуры явно аллотриоморфные.

Для него $\angle 2V = +52^\circ$

$\angle [001] n_g = 45^\circ$; $n_g - n_p = 0,022$.

Выветривание зерен авгита идет либо с образованием лучистой, бесцветной роговой обманки с углом погасания около 15° , либо с образованием хлорита. В обоих случаях параллельно выделяется большее или меньшее количество цоизита или эпидота.

Совершенно выветрелые образцы этих диабазов состоят из хлорита, цоизита, вторичной роговой обманки и остатков плагиоклаза со светлыми слюдами.

Из акцессорных минералов интересен пльменит, замещенный лейкоксеном и во многих случаях выделяющийся после альбита, а потому имеющий столь же прихотливо изломанный контур, как и авгит, в случае офитовой структуры.

В альбитовых диабазах базальтового облика, как я уже отмечал выше, имеются более или менее многочисленные миндалины.

Миндалины эти имеют своеобразные выполнения, о которых следует сказать несколько слов. Обычно на стенках пустоты отлагаются очень мелкие иголки какого-то бурого минерала, затем идет зеленая фарфоровидная масса, не действующая на поляризованный свет, и внутри миндалины располагаются сферолитовые образования делессита. Иголки бурого минерала настолько малы, что каждая в отдельности совершенно неопреде-

лима и совокупность их не дает никаких реакций в поляризованном свете. Зеленая фарфоровидная масса, постепенно переходящая в центре миндалины в делессит, принадлежит либо тому же веществу делессита, либо какому другому хлоритовому минералу. Делессит же определяется следующими своими свойствами:

Плеохроизм: $\parallel n_g$ — зеленый цвет

$\parallel n_m$ — зеленый цвет

$\parallel n_p$ — бурый цвет

Главная зона $\rightarrow$ и $n_g - n_p = 0,008$.

В одном случае в миндалине встречается и кварц, располагающийся между бурыми лучинками и зеленой массой.

Остается еще отметить, что в некоторых шлифах вместе с пироксеном встречается роговая обманка зеленого и бурого цвета, располагающаяся по краям пироксеновых зерен. Она встречается очень редко и имеет характер первичной роговой обманки. В некоторых выветрелых породах встречаются в большем или меньшем количестве сульфидные минералы.

Описанная порода для Новой Земли не представляет ничего необычного. Наоборот, почти все известные нам диабазы из Новой Земли являются альбитовыми диабазами. Многочисленные покровы диабаза, обнаруженные Ф. Н. Чернышевым в губах Безымянной и Грибовой, в заливах Баканском и Поморском, на мысе Столбовом и обработанные Н. А. Шадлуном, представляют собой именно такие же альбитовые диабазы. Сходство между этими породами простирается вплоть до совершенно тождественных продуктов выветривания.

Нужно отметить, что в своем докладе в Минералогическом Обществе Н. А. Шадлун называл эти породы *авгититовыми альбититами*, согласно терминологии Е. С. Федорова.

Название это я не могу назвать удачным, ибо альбититом принято называть аплитовую жильную породу, существенно состоящую из альбита; название авгитовый альбитит говорит нам об альбитите, содержащем некоторое количество авгита, что со-

вершению извращает истинный характер описанной породы. Гораздо удачнее название, данное подобным породам из Красной Поляны Д. С. Белянкиным¹ «альбитовые диабазы»; здесь диабазовый характер породы указывается в названии и отмечается ее особенность.

Повидимому, близкая порода описана А. П. Герасимовым² из Машигиной губы (севернее Сульменевой, коллекция собрана В. Н. Вебером) под именем авгитового диорита. Констатируя в породе кислый плагиоклаз, автор не считает возможным назвать породу диабазом и относят ее к диоритам. Это название лучше всего отвечает минералогическому составу породы, но, к сожалению, мы не называем диоритами эффузивных пород.

Для меня несомненно, что уже настало время такие породы выделить под особым названием, чего, однако, я не делаю, полагая, что для этого необходима монографическая обработка всего имеющегося у нас материала по диабазам Новой Земли. Вот почему я остановился на названии «альбитовый диабаз».

Согласно данным П. В. Виттенбурга известняк, подлежащий описываемому диабазовому покрову, имеет девонский (нижнедевонский) возраст; такой же возраст, по данным Ф. Н. Чернышева, имеют породы, включающие альбитовые диабазы из северной части Южного острова. Очевидно, в девонский период происходили многократные излияния магмы альбитового диабаза, давшие начало как многочисленным тянувшимся на большие расстояния покровам, так может быть и некоторым пластовым залежам и жилам. Явления эти, надо думать, были весьма мощные, ибо описанные породы, связанные с девоном Новой Земли, встречаются на западном берегу почти на всем протяжении Южного острова и в южной части Северного.

На южном берегу губы Крестовой, вблизи горы Сарычева,

¹ Д. Белянкин. Об альбитовом диабазе из Красной Поляны и о контакте его со сланцем. Изв. Спб. Полит. Инст., т. XV. 1911.

² А. Герасимов. К петрографии Новой Земли. Зап. Мин. Общ. Спб., часть 46, стр. 247—256.

покров диабаз пересечен, повидимому, мощной жилой гранит-порфира или кварцевого порфира. В коллекции мы имеем несколько образцов этой породы, из которых один взят из валуна ледника, спускающегося с г. Сарычева. Все образцы различны по структуре: образец из валуна имеет в общем аплитовую структуру, которая лишь местами переходит в порфировую с микропегматитовой основной массой. Эта последняя структура характерна для других образцов гранит-порфира, причем отличительным ее признаком служит отсутствие основной массы в строгом смысле слова. Макроскопически эта порода ничем не отличается от мелкозернистого гранита, под микроскопом же мы видим вкрапленники кварца, ортоклаза и микропертита в микропегматитовой основной массе, представляющей, однако, агрегат зерен полевых шпатов в пегматитовом проростании с кварцем; при этом величина пегматитовых зерен такова же, как и величина вкрапленников. Здесь мы имеем, следовательно, типичную эвтектическую структуру с образованием вкрапленников не в глубинах земной коры, а в верхних ее частях, где прошел весь процесс кристаллизации магмы, регулируемый законом эвтектики.

Два образца представляют типичный кварцевый порфир с фельзитовой основной массой, переходящей местами в пегматитовую, подобную описанной выше, местами же дающей сферолитовые образования.

Такие структурные отношения между указанными образцами породы показывают, что мы имеем дело либо с одной мощной жилой, либо с небольшим лакколитом гранитной магмы, в более удаленных от контакта частях дающей гранит-порфировые разновидности, а у контакта с боковой породой — фельзитовые.

Минералогический состав этих пород один и тот же: вкрапленники принадлежат кварцу, ортоклазу и микропертиту, а основная масса состоит из тех же минералов с небольшим количеством мелких чешуек биотита. Из аксессуарных минералов присутствуют магнетит и циркон, причем около кристаллов магнетита очень

часто группируются кристаллы биотита. Из вторичных минералов мы имеем кальцит и светлые слюды.

Если обратиться к роли гранитовых пород на Новой Земле, то оказывается, что граниты были обнаружены Леманом на Митюшевом Камне и в бухте Б. Серебрянке и Ф. Н. Чернышевым на горах Б. и М. Серебрянке и в Баканском заливе, причем в последнем месте он был обнаружен лишь в ледниковых валунах.

Но нужно сказать, что эти граниты показывают следы чрезвычайно сильного давления (что характерно и для многих диабазовых пород коллекции Ф. Н. Чернышева); иногда они почти распылены, давая великолепные образцы «псевдопорфиров» Е. С. Федорова.

Наши же гранит-порфиры и кварцевые порфиры не показывают совершенно никаких следов динамических воздействий.

Возвращаясь в заключение к альбитовым диабазам, считаю не лишним упомянуть, что Ф. Н. Чернышевым на г. Вильчека и по берегу Маточкина Шара, между рр. Маточкой и Медянкой, были обнаружены пироксеновые перидотиты, представляющие крайнюю основную фацию оливиновых диабазов.

Эти породы играют, повидимому, ту же геологическую роль, что и альбитовые диабазы, а потому в указанном районе мы имеем сочетание эффузий или пластовых интрузий альбитовых диабазов и пироксеновых перидотитов, т. е. очень кислых и очень основных пород.

Такое разнообразие типов изверженных пород и своеобразное их сочетание в связи с богатым геологическим материалом заставляет считать Новую Землю весьма интересным объектом геологических и петрографических исследований, которому безусловно надо уделить значительно больше внимания.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 6.

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

ИМЕНИ

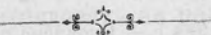
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ IV

Выпуск 6.

М. А. Лаврова. Материалы к познанию фауны постплиоценовых морских
моллюсков Новой Земли.

С 1 таблицей.



ЛЕНИНГРАД

1924

Географический и
Минералогический Музей

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.
Декабрь 1924 года.

Непременный Секретарь, академик *С. Ольденбург*.

Начато набором в марте 1924 г. — Окончено печатанием в декабре 1924 г.

Издательство Российской Академии Наук.

Ленинградский Гублит № 19545/2. — 600 экз.

Российская Государственная Академическая Типография. В. О., 9 лин., 12.

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра
Великого Российской Академии Наук. Том IV, вып. 6.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 6.

Материалы к познанию фауны постплиоценовых морских моллюсков Новой Земли.

М. А. Лаврова.

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом в заседании Отделения Физико-
Математических Наук 24 Октября 1923 г.).

Летом 1921 г. мне представилась возможность принять участие в Новоземельской экспедиции в качестве помощника П. В. Виттенбурга, производившего геологические исследования по западному побережью северного и южного островов Новой Земли.

За короткое пребывание на Новой Земле попутно с другими геологическими работами были произведены некоторые наблюдения над четвертичными отложениями и собрана коллекция постплиоценовых морских моллюсков.

Ввиду краткости времени наши наблюдения и собранная коллекция не могут претендовать на полноту и служат лишь материалом к познанию фауны постплиоценовых морских моллюсков Новой Земли, полное исследование которой принадлежит будущему.

Собранная экспедицией коллекция постплиоценовой фауны морских моллюсков не отличается богатством видов, но довольно обильна экземплярами и своими новыми, более северными (губа

Крестовая), местонахождениями может служить дополнением к сборам постплиоценовой фауны академика Ф. Н. Чернышева во время экспедиции его на Новую Землю в 1895 г.

1. Местонахождения постплиоценовой фауны на Новой Земле.

№ 1. (27 августа 1921 г.). Губа Крестовая. Долина реки, впадающей у становища Ольгинского в расстоянии $1\frac{1}{2}$ версты к югу от становища на высоте 5 метров над у. м.

Здесь собраны следующие виды:

- 1) *Astarte borealis* Chemn. et v. *placenta* Mörch. — 28 створок.
- 2) *Astarte banksi* Leach. v. *warhami* (Hanc) = v. *fabula* (Reeve) — 3 створки.
- 3) *Astarte crebricostata* Forbes. 6 створок и 2 обломка.
- 4) *Astarte compressa* L. 1 обломок.
- 5) *Tellina (Macoma) calcarea* Chemn. 2 обломка.
- 6) *Mya truncata* L. 2 створки и 3 обломка.
- 7) *Saxicava arctica* L. 4 створки и 4 обломка.

№ 2. (28 августа 1921 г.). Губа Крестовая. Долина к северу от бухты Сосновского на высоте 4 метров над у. м.:

- 1) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 5 створок.
- 2) *Astarte crebricostata* Forbes. — 1 створка.
- 3) *Saxicava arctica* L. — 10 створок и 1 обломок.

№ 3. (29 августа 1921 г.) Губа Крестовая. Абразионная терраса в расстоянии $\frac{1}{2}$ вер. к западу от мыса Базисного на высоте 35,2 метра над у. м.:

- 1) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 2 створки.
- 2) *Mya truncata* L. — 3 обломка.
- 3) *Saxicava arctica* L. — 8 створок.

№ 4. Губа Крестовая. В долине к югу от бухты Вера:

- 1) *Pecten islandicus* Müll. — 1 створка и 1 обломок.
- 2) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 2 створки.
- 3) *Saxicava arctica* L. — 2 створки

№ 5. Губа Крестовая. В расстоянии 2 верст к северо-западу от становища Ольгинского на высоте 30 метров над у. м.:

- 1) *Carlium (Serripes) groenlandicum* Chemn. 1 цельный экземпляр.
- 2) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 3 створки.

№ 6. Губа Крестовая. В расстоянии 3 вер. к западу от становища Ольгинского на высоте 50 метров над у. м.:

- 1) *Neptunea despecta* L. v. *borealis* (Phil.). = *N. fornicata* Gray. 1 поломанный экземпляр.
- 2) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 4 створки 2 обломка.
- 3) *Mya truncata* L. — 8 обломков.

№ 7. Губа Крестовая. Терраса у мыса Поворотного на южном берегу губы на высоте 45, 1 метра над у. м.:

- 1) *Astarte banksi* Leach. — 2 створки.
- 2) *Saxicava arctica* L. — 2 створки и 4 обломка.

№ 8. Там же, южнее на 40 метров:

- 1) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 3 створки.

№ 9. (24 августа 1921 г.) Маточкин шар. Верхняя терраса к западу от бухты Поморской на мысе Маточкином на высоте 25 метров над у. м.:

- 1) *Astarte borealis* Chemn. et v. *placenta* Mörch. — 157 створок.
- 2) *Astarte banksi* Leach. v. *warhami* (Hanc) = *fabula* (Reeve). — 4 створки и 2 обломка.
- 3) *Astarte crebricostata* Forbes. — 1 створка.
- 4) *Astarte compressa* L. — 6 створок.
- 5) *Tellina (Macoma) calcarea* Chemn. — 3 створки.
- 6) *Mya truncata* L. — 3 створки и 8 обломков.
- 7) *Saxicava arctica* L. — 19 створок и 4 обломка.

№ 10. (13 сентября 1921 г.) Губа Пуховая. Терраса на северо-западном мысе губы на высоте 23 метров над у. м.:

- 1) *Mya truncata* L. — 10 обломков.
- 2) *Saxicava arctica* L. — 10 створок и 10 обломков.

№ 11. Губа Пуховая. Западный берег бухты Тихой на высоте 8,5 метров над у. м.:

- 1) *Acmaea testudinalis* Müll. — 1 экземпляр.
- 2) *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch. — 4 экземпляра.
- 3) *Saxicava arctica* L. — 2 створки.

Закончив обработку постплиоценовой фауны, собранной в 1921 году на Новой Земле, мне удалось дополнительно получить для просмотра и определения сборы Г. Я. Седова 1910 года в Крестовой губе и П. К. Хмызникова в 1923 году на восточной стороне Маточкина шара.

Коллекция, собранная Г. Я. Седовым на северном берегу Крестовой губы на высоте 30 — 60 метр. над у. м., содержит следующие виды:

- 1) *Neptunea despecta* L. v. *borealis* Phil. = *N. fornicata* Grai.
- 2) *Buccinum glaciale* L.
- 3) *Astarte borealis* Chemn. et. v. *placenta* Mörch.
- 4) *Astarte banksi* Leach. v. *warhami* Hanc.
- 5) *Astarte compressa* L.
- 6) *Mya truncata* L.
- 7) *Saxicava arctica* L.

Сборы П. К. Хмызникова на восточной стороне Маточкина шара на высоте 30 — 40 метр. над у. м. состоят из следующих форм:

- 1) *Natica clausa* Brod. et. Sow.
- 2) *Buccinum groenlandicum* Chemn.
- 3) *Pecten islandicus* Müll. (в большом количестве).
- 4) *Astarte borealis* Chemn. et v. *placenta* Mörch.
- 5) *Astarte compressa* L.
- 6) *Tellina baltica* L.
- 7) *Mya truncata* L.
- 8) *Saxicava arctica* L.

Рассматривая список местонахождений постплиоценовой фауны, мы видим, что они не превосходят высоты 50 метров над уровнем моря, а в иных случаях, наоборот, нисходят до высоты 4 метров.

В большинстве станций (№ № 3, 5—10), нам приходилось собирать фауну постплиоценовых моллюсков на поверхности абрадированных террас (от 20 до 50 метров высоты над у. м.), которые тянутся вдоль побережья Новой Земли на различных расстояниях от берега. Террасы покрыты незначительным слоем буровато-серых суглинков, из которых местами выступают глинистые сланцы, песчаники и известняки палеозойского возраста. Суглинки содержат большое количество щебня, разнообразной гальки и валунов, иногда достигающих до 1 аршина в диаметре, как хорошо окатанных, так и остроугольных. Среди материала встречаются валуны с юрской и неокомской фауной, коренное местонахождение которых до сих пор на Новой Земле не установлено.

Образование подобных отложений возможно на дне моря с плавающими льдами, на что еще ранее указывал В. Вебер (1901 г. стр. 244) при исследовании им дна Баренцева моря, как и Feilden, W. (1896 г.)—на основании своих наблюдений над четвертичными отложениями острова Колгуева, отрицая совершенно факты оледенения острова, я приписывала именно действию плавающих льдов такое разнообразие валунного и другого наносного материала.

На поверхности таких абрадированных террас, особенно в местах их размыва и развевания ветрами находятся раковины постплиоценовой фауны.

Другие условия залегания приходилось наблюдать на тех станциях (№ № 1, 2, 4, 11,), где собиралась фауна на незначительной (4—8,5 метр.) высоте над у. м. При взгляде на окружающий ландшафт становилось ясным, что в большинстве случаев мы имеем дело с ледниковыми долинами, заполненными слоем четвертичных и аллювиальных отложений.

Местами эти долины, размытые деятельностью весенних вод, представляют ряд оврагов с довольно пологими скатами. На этих размытых поверхностях вместе с валунами различных горных пород, конкрециями с юрской фауной, а также кусками неокатанного каменного угля находятся в большом количестве раковины постплиоценовых моллюсков.

Как в тех, так и в других условиях нахождения постплиоценовой фауны мы можем констатировать присутствие ее в буровато-серых суглинках. Нигде не приходилось наблюдать морен, покрывающих эти отложения, если, конечно, не говорить о моренном материале — валунах различного размера, как окатанных, так и остроугольных, которые в большом количестве встречаются в этих суглинках, но присутствие которых, как я уже отмечала выше, легко объясняется отложениями плавающих льдов.

Выше этих морских суглинков находятся континентальные отложения, покрытые скудным растительным покровом.

Указав условия местонахождения постплиоценовой фауны с Новой Земли, по сборам экспедиции 1921 г., перехожу к описанию собранных там видов моллюсков, придерживаясь, для более удобного сравнения, номенклатуры и систематического порядка видов, принятых Н. М. Книповичем в его цитируемых ниже трудах.

II. Описание форм.

Neptunea despecta (L.) v. *borealis* (Phil.) = *N. fornicata* Gray.

Tritonium Fusus antiquum L.; — Midd.: 1) Malacz. 1847. Tab. V, Fig. 4-6;
2) Reise. II, 1851, p. 224. Tab. 8, Fig. 1-2; Tab. 9 fig. 1-4.

Tritonium antiquum (L.) Midd.-Schmidt. F. 1872, p. 54.

Neptunea despecta (L.) v. *borealis* (Phil.) = *N. fornicata* Gray. — Knipowitsch, N. 1902. III, p. 75. Tab. VIII, Fig. 11-12.

Местонахождение: № 6, губа Крестовая.

В собраниях академика Ф. Н. Чернышева (1895) имеются экземпляры из района западной части Маточкина шара и губы Гусиной (Knipowitsch, N. 1900, p. 143 — 146).

Экземпляр *Neptunea despecta* (L.) v. *borealis* (Phil.) не вполне сохранившийся, с одним ясно выраженным килем, на котором, начиная со средних оборотов раковины, выделяются отдельные бугорки. Сифон достаточно развит, несколько отогнут назад.

В постплиоценовых отложениях *Neptunea despecta* (L.) v. *borealis* (Phil.) известна из области южного Шпицбергена (Книпович, N. 1902. III, p. 75), в отложениях морской boreальной трансгрессии по р. Пезе (Книпович, N. 1900, p. 107), а также (под вопросом) на правом берегу Северной Двины по речке Ваенге (Книпович, N. 1904, p. 176—184) и с нижнего течения реки Енисея (Schmidt, F. 1872, p. 54). *Neptunea despecta* (L.) v. *borealis* (Phil.) форма арктическая и в современной фауне Баренцова моря распространена лишь к востоку от меридиана Канина полуострова.

Pecten islandicus Müll.

Schmidt, F. 1872, p. 59.

Brögger, W. 1900—1901. Tab. V, Fig. 1a, b, c, d.

Местонахождение: № 4, губа Крестовая.

В собраниях академика Ф. Н. Чернышева (1895) имеются экземпляры из района Безымянной губы и Гусиной Земли (Книпович, N. 1900, p. 144—146).

П. К. Хмызников в 1923 году собрал *Pecten islandicus* на восточной стороне Маточкина шара в очень большом количестве.

В постплиоценовых отложениях *Pecten islandicus* Müll. известен из отложений западного и восточного Шпицбергена (78° 40' с. ш.) (Книпович, N. 1902. III, p. 80) из района западного и восточного Мурман, бассейнов рр. Северной Двины и Печоры (Книпович, N. 1900, Линдгольм, В. А. 1921), а также в постплиоценовых отложениях по реке Енисею (Schmidt, F. 1872, p. 59).

Проф. М. Н. Книпович относит *Pecten islandicus* Müll. к таким видам, которые преобладают в теплой области Белого моря (Книпович, N. 1896, p. 31).

В современной фауне он встречается в большом количестве у западных берегов Мурмана, но по направлению к восточной части Баренцова моря количественно уменьшается. Раковины *Pecten islandicus* Müll. встречаются еще у западных берегов Новой Земли (Stuxberg, A. 1882), в Югорском шаре по данным Leche (1878, p. 35) и Dijnphna Expedition в Карском и Сибирском морях не обнаружены. Только в 1921 г. И. Д. Стрельниковым, участником Гидрографической экспедиции, найдены раковины *Pecten islandicus* Müll. в Карском море у входа в Карские ворота ($70^{\circ} 17'$ с. ш., $60^{\circ} 52'$ в. д., $71^{\circ} 08'$ с. ш., $61^{\circ} 35'$ в. д.) (Стрельников И. Д. 1923, p. 2—6), но в очень незначительном количестве.

Широкое распространение *Pecten islandicus* Müll. в постплиоценовых отложениях с реки Енисея, где раковины этой формы находятся в большом количестве экземпляров, указывает на более бореальный характер трансгрессии в этой области, тогда как ни в Карском, ни в Сибирском (как выше указано) морях в рецентной фауне эти формы не обнаружены.

Pecten islandicus Müll. в современных морях доходят лишь до широты Бергена.

Cardium (Serripes) groenlandicum Chemn.

Cardium groenlandicum Chemn. — Schmidt, F. 1872, p. 62.

Cardium Serripes groenlandicum Chemn. — Brögger, W. Tab. VII, Fig. 4.

Местонахождение: № 5, губа Крестовая.

В собраниях Ф. Н. Чернышева (1895) *Cardium groenlandicum* Chemn. известен из района Маточкина шара, у мыса Столбового (Knipowitsch, N. 1900, p. 146—148).

Цельный экземпляр раковины с сохранившимся лигаментом имеет 50 мм. дл., 38 мм. выс. и 27 мм. толщ.

Cardium groenlandicum Chemn. известен из постплиоценовых отложений Шницбергена, западного и восточного Мурмана, бассейна р. Печоры и нижнего течения р. Енисея у бухты Тикси, селения Кореповского, реки Яковлева и мыса Дорофеева.

Форма циркумполярная.

Astarte borealis Chemn. et v. *placenta* Mörch.

(См. табл. III, фиг. 13 — 18).

Astarte corrugata Brown. — Schmidt, F. 1872, p. 64.

Tridonta borealis Chemn. — Brögger, W. 1900 — 1901. Tab. IX, Fig. 1a, b.

Местонахождения: №№ 1—6, 8, 9 и 11, губа Крестовая, Маточкин шар и Пуховая губа.

Академик Ф. Н. Чернышев нашел эту форму на Новой Земле в районе Маточкина шара, Безымянной губы, Скоде-бай, Большого Кармакульского острова и Гусиной Земли.

Astarte borealis Chemn. самая распространенная форма моллюсков в постплиоценовых отложениях Новой Земли. Она часто встречается в большом количестве экземпляров и представляет большое разнообразие форм. На целом ряде экземпляров здесь можно проследить переход от приближающихся к типичной форме *Astarte borealis* Chemn. до вариации ее *placenta* Mörch. (плоские, удлинённые формы с хорошо выраженной скульптурой у макушки раковины. См. Jensen, A. 1912, p. 92—97. Tab. 4, Fig. 1d, e), к которой и принадлежит большинство экземпляров.

Кроме того здесь встречаются раковины *Astarte* более круглые и выпуклые (фиг. 18). Middendorff (1847. Tab. III, p. 47—48, Tab. XVII, Fig. 8—10) считает их за *Astarte corrugata* Brown. *forma transversa crassior* (v. *lactea*; *A. lactea* Brod. et Sowerby), Leche (1878. Tab. I, Fig. 4d) за *Astarte semisulcata* Leach v. *withami* Wood и Dautzenberg et Fischer (1912, p. 424. Tab. XI, Fig. 26—28) относят их к *Astarte semisulcata* Leach v. *lactea* Brod. et Sowerby. Odhner, N. (1915, p. 90) при изучении фауны моллюсков Айсфюрда о. Шпицбергена замечает, что между v. *placenta* и v. *withami* существует тесная связь и собственно v. *withami* есть только более взрослая форма v. *placenta*. Юные формы имеют всегда слабо изогнутый нижний край. При росте нижнего края в длину получается v. *placenta*, при более круто согнутом нижнем крае и потому большей толщины раковины получается v. *withami*.

Принимая во внимание это объяснение становится совершенно ясным нахождение в постплиоценовой фауне всех вариаций *Astarte borealis* Chemn.

Стенки раковины массивны и отличаются хорошей сохранностью.

Некоторые экземпляры покрыты концентрическими бороздками от макушки до середины раковины, другие имеют их только у вершины, но есть экземпляры, которые и совсем их не имеют.

Раковины *Astarte borealis* достигают большой величины. Наиболее крупные экземпляры *v. placenta* имеют: 45—51 мм. длины, 36—41 мм. высоты, *v. withami*—41—42 мм. длины, 36—37 мм. высоты, в среднем (из 20 экземпляров) имеют 42 мм. дл. 33 мм. выс., в то время, как в постплиоценовой фауне, собранной в районе западного Мурмана (Геол. Музей РАН, coll. № 1631), самые крупные экземпляры *Astarte borealis* Chemn. достигают 28 мм. дл. 24 мм. выс.

Некоторые из раковин имеют хорошо сохранившийся эпидермис.

В постплиоценовой фауне *Astarte borealis* Chemn. встречается в Норвегии, в области западного Мурмана, Северной Двины и Канина полуострова (Knipowitsch, N. 1900, p. 31—105; 1903, p. 187—195. Линдгольм, В. 1921, p. 1—12). На Шпицбергене же (Knipowitsch, N. III № 1902, p. 80—81) и в районе восточных берегов Баренцова моря, в бассейне рек Пеши и Индиги (Knipowitsch, N. 1900, p. 105—148), о. Колгуева и в области реки Енисея (Schmidt, F. 1872, p. 64) преобладает *v. placenta* Mörch., как показал пересмотр материала экспедиции Ф. Б. Шмидта.

Академик Ф. Б. Шмидт отмечает тоже большое распространение этой формы в постплиоценовых отложениях р. Енисея. Он констатирует 23 местонахождения ее распространения от Дуракова и Толстого носа до устья реки, кроме того им получен экземпляр от Сотникова из Боганида по торговой дороге к востоку от р. Енисея. Среди экземпляров *Astarte borealis* Chemn.

здесь наблюдаются те же разнообразные формы, как и на Новой Земле. Так, здесь имеются формы *v. placenta* Mörch. вытянутые, более тонкие (37 мм. дл. 28 мм. выс.), с другой стороны формы более круглые (33 мм. дл. 31 мм. выс.). Есть экземпляры с сильно углубленной луночкой на передней стороне раковины, что в такой степени не наблюдается среди Новоземельских форм.

Astarte borealis Chemn., хотя спускается далеко на юг в бореальные воды (до средней части Немецкого моря и до южной Балтийского моря), но к востоку от Белого моря (восточная часть Баренцова моря, Карское, Сибирское и Берингово море) преобладает *v. placenta* Mörch., которая принадлежит к формам высокоарктическим.

Astarte banksi Leach. *v. warhami* (Hanc) =
v. fabula (Reeve).

(См. табл. III, фиг. 6—7).

Astarte striata Leach. — Schmidt, F. 1872, p. 63.

Astarte compressa Mont. et *v. striata* Leach. — Brögger, W. 1900—1901.
Tab. IX, Fig. 3a, 4a, b.

Местонахождения: №№ 1, 7 и 9, губа Крестовая и Маточкин шар.

В собрании академика Ф. Н. Чернышева (1895) имеются экземпляры *Astarte banksi* из района губы Серебрянки и Маточкина шара (Knipowitsch, N. 1900, p. 141—148).

Раковины *Astarte banksi* Leach. *v. warhami* (Hanc.) хорошей сохранности, вытянуты в длину, с довольно глубокой луночкой (вырезом) на переднем верхнем крае, с вершиной против середины раковины, покрыты тонкой концентрической ребристостью, которая у некоторых экземпляров доходит только до половины раковины (фиг. 6—7). Наиболее крупные экземпляры достигают 24, 23 мм. дл., 19—18 мм. выс. Из собрания же постплиоценовой фауны с западного Мурмана, именно р. Туломы, они имеют трехугольную форму и крупные экземпляры достигают 18—16 мм. дл., 14 мм. выс.

В постплиоценовых отложениях *Astarte banksi* известна из отложений западного Мурмана и области Северной Двины (Knipowitsch, N. 1900, p. 31—105, Линдгольм, В. А. 1921, p. 1—12), v. *warhami* из отложений Шпицбергена (Knipowitsch, N. 1902, p. 80), бассейна р. Индиги, Печоры и о. Колгуева (Knipowitsch, N. 1900, p. 105—140; 1903, p. 171—195), а также в собраниях Шмидта с нижнего течения р. Енисея (1872, p. 63).

В сборах Ф. Б. Шмидта имеются формы, покрытые тонкой штриховкой, с выдающейся вершиной, которые он относит к *Astarte castanea* Gould., очевидно, она соответствует *Astarte banksi* Leach. — Dautzenberg et Fischer 1912. Tab. XI, Fig. 15—17.

Astarte banksi Leach. вместе с ее разновидностью v. *warhami* циркумполярна — она распространена, как в арктических, так и в бореальных водах (доходит до Алеутских островов), но в высоко-арктических областях наблюдается v. *warhami*, на что имеется ряд указаний проф. Н. М. Книповича (1900, 1902) Jensen'a (1912) и Odhner'a (1915).

Astarte crebricostata Forbes = *A. crenata* Gray.

(См. табл. III, фиг. 8—9).

Astarte Danmoniensis Mont. ex Midd. — Schmidt, F. 1872, p. 63.

Astarte sulcata de Costa — Brögger, W. 1900—1901. Tab. XIII, Fig. 3.

Местонахождения: № 1, 2, 9, губа Крестовая и Маточкин шар.

В собраниях академика Ф. Н. Чернышева с Новой Земли имеются экземпляры из района губы Серебрянки, Маточкина шара, губы Безымянной, Гусиной губы и большого Кармакульского острова (Knipowitsch, N. 1900, p. 141—148).

Раковины *Astarte crebricostata* Forbes хорошей сохранности, от вершины до нижнего края покрыты многочисленными, но не резко выдающимися ребрышками (фиг. 8—9). Некоторые

экземпляры имеют зубчатость на внутреннем крае. Наиболее крупные экземпляры *Astarte crebricostata* достигают 28—27 мм. дл. 22—21 мм. выс. (из собраний постплиоценовой фауны из района западного Мурмана с реки Туломы они имеют 25—21 мм. дл. 21—16 мм. выс.). В своей работе Jensen (1912, р. 113—119) указывает, что *A. crebricostata* является только вариантом *Astarte crenata* Gray в то время, как раньше считали ее за самостоятельный вид.

Astarte crebricostata Forbes. имеется в постплиоценовых отложениях западного и восточного Мурмана, р. Печоры, о. Колгуева (Knipowitsch, N. 1900, р. 31—139) и области нижнего течения реки Енисея (Schmidt, 1872, р. 63).

В собраниях академика Ф. Б. Шмидта с р. Енисея имеется несколько экземпляров *Astarte Danmoniensis* Mont. (по терминологии Middendorffa), аналогичных *A. crebricostata* Forbes.

По географическому распространению своему *Astarte crebricostata* форма арктическая, не спускающаяся южнее Лопотенских островов.

Astarte compressa L. = *A. elliptica* Brown.

(См. табл. III, фиг. 10, 11 и 12).

Astarte scotica Mat. et Rack.—Schmidt, F. 1872, р. 62.

Astarte elliptica Brown.—Brögger, W. 1900—1901. Fig. 31, р. 342. Tab. V, Fig. 9; Tab. IX, Fig. 2.

Местонахождения: №№ 1 и 9, губа Крестовая и Маточкин шар.

Академик Ф. Н. Чернышев имел эту форму из района Маточкина шара и Безымянной губы (Knipowitsch, N. 1900, стр. 141—144).

Astarte compressa L. в постплиоценовых отложениях Новой Земли находится далеко не в большом количестве экземпляров, тогда как в отложениях западного Мурмана особенно по р. Туломе—у порога Юркий она доминирует над другими видами этого рода (Линдгольм, В. А., 1921).

Крупные экземпляры с Новой Земли имеют 39 мм. длин. и 26 мм. выс. (на западном Мурмане—37 мм. длин. и 28 мм. выс., на р. Енисее — 30 мм. дл., 24 мм. выс.).

Большинство экземпляров *Astarte compressa* имеют вытянутую эллиптическую форму, с глубокой луночкой и концентрической ребристостью, в большинстве случаев, только у макушки раковины. Иногда ребристость доходит до половины раковины, но есть экземпляры, на которых она и совсем не заметна. (Фиг. 10—12).

Astarte compressa L. известна в постплиоценовых отложениях восточного Шпицбергена (Knipowitsch, N. 1902, p. 81), западного и восточного Мурмана, бассейнов рр. Северной Двины, Печоры и р. Енисея (Schmidt, 1872, p. 62).

Академик Ф. Б. Шмидт, следуя терминологии Middendorff'a, описывает *Astarte compressa*, как *A. scotica* Mat. et Rask. Нахождение ее там довольно частое, главным образом при Дудине, мысе Убонием, реке Корге, Гольчихе, Звереве. Раковины несколько меньшего размера, чем экземпляры, найденные на Новой Земле (30 мм. дл. 24 мм. выс.), в большинстве случаев покрыты концентрической ребристостью до нижнего края.

Astarte compressa L. одинаково распространена как в арктических (циркумполярна), так и в бореальных областях.

Tellina (Macoma) calcarea Chemn.

Tellina lata Gm. — Schmidt, F. 1872, p. 66.

Macoma calcarea Chemn. — Brögger, W. 1900—1901. Tab. 1, Fig. 14; Tab. VI, Fig. 18; Tab. VII, Fig. 7, 11.

Местонахождения: № № 1 и 9, губа Крестовая и Маточкин шар.

В собраниях академика Ф. Н. Чернышева с Новой Земли (1895) известна из районов губы Серебрянки, Маточкина шара (Knipowitsch, N. 1900, p. 141—148).

Раковины вытянуты в длину, несколько сужены к заднему нижнему краю, который на некоторых экземплярах отогнут в сторону от средней линии раковины. Наиболее крупные экземпляры 41 мм. дл., 29 мм. выс.

В постплиоценовых отложениях *Tellina* (*Macoma*) *calcareea* Chemn. встречается на Шпицбергене, в Норвегии, западном и восточном Мурмане, р. Печоре и в нижнем течении реки Енисея.

Форма арктическая, циркумполярная.

Mya truncata L.

Mya truncata L. et v. *uddevallensis* Forb. — Schmidt, F. 1872, p. 66.

„ — Brögger, W. 1900—1901. Fig. 24, p. 230; Fig. 25, p. 231;
Fig. 51a, b, p. 527; Tab. VII, Fig. 9a, b, 10, 12.

Местонахождения: № № 1, 3, 6, 9 и 10 губа Крестовая, Маточкин шар и Пуховая губа.

Из собрания академика Ф. Н. Чернышева *Mya truncata* L. известна из района губы Серебрянки, Маточкина шара, Скоде-бай, губы Грибовой, Гусиной, Белушьей и Большого Кармакульского острова (Knipowitsch, N. 1900, p. 141—148).

Несмотря на многочисленные местонахождения *Mya truncata* L. в постплиоценовых отложениях Новой Земли, мы имеем очень мало цельных створок. Большинство из них пропорционально развиты и подходят к форме *typica* (Brögger, W. 1900—1901. Fig. 25, p. 231 и Fig. 51a, b, p. 527). Наибольшие экземпляры достигают 48 мм. дл. 39 мм. выс.

Раковины *Mya truncata* L. известны в постплиоценовых отложениях Шпицбергена, западного и восточного Мурман, бассейнов р. Северной Двины, Печоры и нижнего течения р. Енисея. В собраниях академика Ф. Б. Шмидта с р. Енисея имеются как формы *typica*, так и *uddevallensis* Forbes.

Mya truncata L. циркумполярна и пользуется широким географическим распространением.

Saxicava arctica L. et v. *pholadis* L.

(См. табл. III, фиг. 1, 2, 3, 4 и 5)

Saxicava pholadis L. — Schmidt, F. 1872, p. 65.

Saxicava arctica L. v. *uddevallensis* — Brögger, W. 1900—1901. Fig. 32, p. 342; Tab. VI; Fig. 22, 24. Tab. VII, Fig. 2.

Saxicava arctica v. *pholadis* L. — Brögger, W. Tab. VI, Fig. 23; Tab. VII, Fig. 8a, b.

Местонахождения: №№ 1—4, 7, 9—11, губа Крестовая, Маточкин шар, Пухова губа.

В собраниях академика Ф. Н. Чернышева с Новой Земли (1895) имеются экземпляры *Saxicava arctica* L. из районов губы Серебрянки, Маточкина шара, губы Безымянной, Грибовой, Гусиной, Белушей и острова Большого Кармакульского (Knipowitsch, N. 1900, p. 141—148).

Saxicava arctica L. одна из наиболее распространенных форм моллюсков в постплиоценовых отложениях Новой Земли, ее можно констатировать почти во всех местонахождениях фауны.

Раковины в большинстве случаев обладают толстыми створками. Из имеющихся экземпляров встречаются более вытянутые формы с менее богатой скульптурой, с почти параллельными верхними и нижними краями (v. *pholadis* L.). Они достигают 50 мм. длины, 25 мм. вышины (фиг. 5) и, наоборот, более короткие с большим развитием радиальных бугров, идущих от вершины раковины к нижнему его краю, а также много средних переходных форм (фиг. 3—4).

Проф. М. Н. Книпович как те, так и другие формы объединяет под именем *Saxicava arctica* L.

Некоторые из створок раковины необычайно толсты, деформированы благодаря неблагоприятным условиям развития (фиг. 1—2). Подобные формы Brögger относит к v. *uddevallensis* (Fig. 32, p. 342).

Saxicava arctica L. обильна в постплиоценовых отложениях Шпицбергена, западного и восточного Мурман, бассейнов Северной Двины, Печоры и нижнего течения р. Енисея.

К востоку от Канина полуострова преобладает *v. pholadis* L.

Географическое распространение *Saxicava arctica* L. чрезвычайно обширно. В арктических морях она циркумполярна, на юг доходит до берегов Новой Зеландии, Австралии, Магелланова пролива.

По мнению Hägg'a (1905) она — космополитична.

Acmaea testudinalis Müll.

(См. табл. III, фиг. 19).

Местонахождение: № 11, губа Пуховая. На западном берегу бухты Тихой, на высоте 8,5 мм. над уровнем моря, на размытой поверхности отлогого склона берега, вместе с раковинами *Astarte borealis* Chemn. и *Saxicava arctica* L.

Не исключена возможность, что раковина принадлежит к современной фауне, выброшена волнами на берег, в зону морского прилива, откуда ветром могла быть перенесена на высоту 8,5 метров.

Раковина плотная, овальной формы, 23 мм. длины, 18 мм. ширины и 13 мм. высоты с хорошо сохранившимся темно-пепельного цвета нежным сетчатым рисунком (фиг. 19).

Acmaea testudinalis Müll., по мнению проф. Н. М. Книповича (1896, р. 31), принадлежит к бореальным формам и распространена в настоящее время, главным образом, у берегов Норвегии и западного Мурмана.

Проф. А. Е. Норденшельду удалось найти эту форму у мыса Гребени о. Вайгача (Lecche, 1878, р. 37), а зоолог С. С. Иванов, участник экспедиции Главного Управления Землеустройства и Земледелия под начальством В. В. Русанова, имел возможность собрать ее у западных берегов Новой Земли у о. Личутина (Материалы по исследованию Новой Земли, вып. II, 1911 г., стр. 109. Определение фауны моллюсков произведено Dautzenberg'ом).

Е. Л. Абакумова, участница экспедиции 1921 г. *Acmaea*

testudinalis собрала в большом количестве на ю.-в. берегу о. Вайгача в зоне морского прибоя. К. М. Дерюгин (1915) в таблице географического распространения форм указывает ее для Карского моря.

Sars (1878) считает *Acmaea testudinalis* Müll. циркулярной формой, что не совсем оправдывается в действительности, так как она неизвестна из Сибирского моря.

На юг *Acmaea testudinalis* распространена до Канарских островов.

Принимая во внимание современное географическое распространение *Acmaea testudinalis* Müll., а также и то, что в постплиоценовых отложениях она известна с восточной части Америки и совсем неизвестна в последлениковых отложениях Норвегии, а также по р. Енисею, Brögger (1900—1911, p. 595—596) делает предположение, что эта форма распространилась с восточного берега Америки уже в последлениковую, можно сказать, современную эпоху, откуда она была перенесена теплыми водами Гольфштрема.

Категорическому утверждению этого предположения препятствует лишь то, что *A. testudinalis* была найдена в постплиоценовых (последлениковых) отложениях на западной стороне Мурманского побережья (на Рыбачьем полуострове, бухте Ура, в Кольском заливе (Knipowitsch, N. 1900, p. 31—36) и в таком случае Brögger относит распространение ее к самому позднему последлениковому времени.

В виду всего сказанного, находка *Acmaea testudinalis* на западном берегу Новой Земли на высоте 8,5 мм. над уровнем моря заслуживает внимания, а для окончательного выяснения вопроса о времени распространения этого вида требуются дальнейшие исследования.

ТАБЛИЦА
распространения постполициеновой фауны¹.

№ по порядку.	НАЗВАНИЕ ВИДОВ.	Новая Земля.				Шпицберген.	Западный Мурман.	Область Белого моря и Сев. Двинны.	Бассейны рек Мезени и Печоры.	О. Колгуев.	Р. Енисей.
		Кресто- рая губа.	Маточ- кин Пар.	Пуховая губа.							
	I. Gastropoda.										
1	<i>Neptunea despecta</i> (L.) v. <i>borealis</i> (Phil.) = <i>N. fornicata</i> Gray	+	—	—	—	+	—	—	+	+	+
	II. Lamellibranchiata.										
1	<i>Pecten islandicus</i> Müll.	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+
2	<i>Cardium (Serripes) groenlandicum</i> Chemn.	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+
3	<i>Astarte borealis</i> Chemn. et v. <i>placenta</i> Möreh.	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+
4	» <i>banksi</i> Leach, v. <i>warhami</i> (Hanc.) = v. <i>fabula</i> (Reeve)	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+
5	» <i>crebricostata</i> Forbes = <i>A. crenata</i> Gray	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+
6	» <i>compressa</i> L. = <i>A. elliptica</i> Brown.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+
7	<i>Tellina (Macoma) calcarea</i> Chemn.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+
8	<i>Mya truncata</i> (L.)	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+
9	<i>Saxicava arctica</i> (L.) et v. <i>pholadis</i> L.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+
10	<i>Acmaea testudinalis</i> Müll. ²	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

¹ В таблицу включены формы, собранные Экспедицией 1921 г.

² Возможно, что современная форма.

III. Заключение.

Итак, коллекция постплиоценовых моллюсков с Новой Земли содержит 1 вид *Gastropoda* и 9 видов *Pelecypoda* (не считая *Acmaea testudinalis* Müll.)¹.

Из прилагаемой таблицы видно, что большинство перечисленных видов постплиоценовой фауны с Новой Земли, собранной экспедицией 1921 года, принадлежит к таким, которые распространены, как у побережья западного Мурмана, так и у восточных берегов Баренцова моря, так как вообще указанные виды пользуются широким распространением, но разновидности, встречающиеся здесь, указывают на принадлежность ее к арктической фауне.

Так, в постплиоценовых отложениях с Новой Земли среди *Astarte borealis* преобладает *v. placenta*, а также разновидность ее *v. withami*. *Astarte banksi* представлена формами более вытянутыми в длину (*v. warhami*), среди *Saxicava arctica* L. тоже преобладает форма, которая относится к *v. pholadis*. Все это — разновидности более арктические, распространенные в современной фауне у берегов Шпицбергена и к востоку от Канина полуострова (Книпович, Н. М. 1900, Jensen, 1912, Odhner, 1915, Дерюгин, К. М. 1915). Это самое распространение наблюдается и среди постплиоценовой фауны. Формы, подобные новоземельским, известны в собраниях академика Ф. Н. Чернышева из области бассейна р. Пеши и Индиги, т. е. восточной части Чешской губы, а также с о. Колгуева и р. Енисея.

Еще более арктический характер имеет *Neptunca despecta* L. *v. borealis* Phil. = *N. fornicata* Gray.

¹ Среди материала Г. Я. Седова и П. К. Хмызникова с Новой Земли имеются еще 3 вида *Gastropoda* и вид *Pelecypoda*, а именно:

- 1) *Natica clausa* Brod. et Sow.
- 2) *Buccinum glaciale* L.
- 3) *Buccinum groenlandicum* Chemn.
- 4) *Tellina baltica* L.

Некоторые исключения из общего характера фауны постплиоцена Новой Земли представляет большое количество *Pecten islandicus* Müll., а также *Buccinum undatum* L. (из собрания академика Ф. Н. Чернышева) — формы более тепловодные (Кнirowitsch, N. 1903, Герценштейн), которые в настоящее время весьма редко встречаются у берегов Новой Земли.

Все перечисленные выше виды распространены в современной фауне моллюсков у западных берегов Новой Земли, принадлежат, главным образом, к прибрежным формам (Лиминариево-литотамниевой зоне — Герценштейна — от 0 до 45, 50 саж. и Сублиторальной зоне — К. М. Дерюгина — от 0 до 30, 35 саж.) и обитают, преимущественно, на песчанистом, а иногда на песчано-глинистом грунте с камнями и литотамниями.

Actaea testudinalis Müll. является формой литоральной, но как отмечает еще Герценштейн (1885, стр. 778) в северных пределах своего распространения она теряет свои литоральные привычки и держится на относительной глубине.

В собрании постплиоценовой фауны с Новой Земли по количеству своему преобладают формы *Astarte borealis* Chemn. v. *placenta* Mörch., *Saxicava arctica* L. v. *pholadis* L. и *Pecten islandicus* Müll. Все остальные виды представлены единичными экземплярами. Возможно, что этот факт подтверждает мысль, высказанную Норденшельдом и подтвержденную С. Герценштейном (1886, стр. 732) и И. Д. Стрельниковым (1923, стр. 7), что в арктических странах в некоторых местах встречается массовое скопление определенных форм в то время, как другие виды представлены ограниченным количеством экземпляров.

Также заметно отсутствие мелких форм. Это объясняется неблагоприятными условиями сохранения фауны, а также тем, что собрания постплиоценовой фауны на Новой Земле были более или менее случайны, так как не было возможности вести более детальных исследований постплиоценовых отложений и возможно, что при других условиях работы список ископаемой фауны обогатится новыми видами.

Принимая во внимание стратиграфическое положение серых суглинков с раковинами постплиоценовых моллюсков, на что я указывала выше, а также состав постплиоценовой фауны Новой Земли, почти тождественный с современной фауной моллюсков, живущих у западных берегов этого острова, и великолепную сохранность большинства экземпляров раковин, собрание постплиоценовой фауны с Новой Земли нужно отнести к последнему периоду.

Закачивая описание фауны постплиоценовых моллюсков с Новой Земли, интересно сопоставить ее с аналогичными собраниями Севера Европейской части СССР.

Собрания послеледниковой постплиоценовой фауны в пределах северной части Европейской России известны с западных берегов Мурман (Рыбачий полуостров 25,5 метр. над у. м. губы Ара, Ура, о. Кильдин 21 метр., Золотая губа и Кольский залив на высотах от 28 до 32 метр.). Проф. Н. М. Книпович (1900, р. 47), обрабатывая коллекции из вышеназванных мест, отмечает среди некоторых из них нахождение большего количества тепловодных форм, чем в современном составе фауны.

Далее мы имеем собрание послеледниковой фауны с западного берега Кандалакского залива на высоте 22 метр. над у. м. (Книпович, Н. 1900, р. 56) с составом фауны, не отличающимся от современной фауны Белого моря, а также с острова Колгуева, из собраний Михайловского, М. Н., Бутурлина, С. А., Шульги, И. А. (Книпович, Н. 1903) на высоте 6 метр. над уровнем моря. Коллекция с о. Колгуева разнообразна по своему составу. На ряду с преобладающими индифферентными к температурным колебаниям формами, здесь встречаются как чисто арктические (*Neptunea despecta* (L.) v. *borealis* (Phil.) = *N. fornicata* Gray), так и более тепловодные формы *Panopea norvegica* Spengl., не говоря о раковинах *Cyprina islandica* L., отложения с которой проф. Н. М. Книпович относит ко времени бореальной трансгрессии.

Сопоставляя состав коллекции послеледниковой фауны мор-

ских моллюсков с рецентной фауной, мы находим то более значительное преобладание тепловодных форм, как это мы замечаем у берегов западного Мурмана, то единичные экземпляры тепловодной фауны, что наблюдается в коллекции с о. Колгуева и Новой Земли, с экземплярами, как бы противоречащими общему составу фауны постплиоцена.

В связи с находками ископаемого торфа в Крестовой губе под $74^{\circ} 10'$ сев. шир., где при современных климатических условиях образование торфяников не наблюдается и отложение которого проф. В. С. Доктуровский (1922, стр. 185) относит ко времени климатического оптимума, принятого Андерссоном для Шницбергена, — невольно возникает вопрос, не отразилось ли влияние более теплого климата на присутствии среди арктической фауны Новой Земли и о. Колгуева более тепловодных форм, как *Panopea norvegica* Spengl., в большом количестве *Pecten islandicus* и *Buccinum undatum* L.? Тоже, еще с большей уверенностью можно сказать о постплиоценовой фауне Западного Мурмана, о чем ранее высказывал свое мнение проф. Рамзай (1900, р. 485 — 490). Так как время более теплого климата в последлениковое время было сравнительно непродолжительным, а море с его обитателями, как известно, не так резко реагирует на изменение температуры, как наземная флора и фауна, то легко допустить, что сравнительно непродолжительное повышение его температуры отразилось лишь на проникновении далее на восток некоторых тепловодных форм, не внося резкого изменения в состав фауны, как это приходится наблюдать в отложениях бореальной трансгрессии.

Что касается времени климатического оптимума, то мнения исследователей по этому вопросу несколько расходятся.

Так, фон Пост и Сернанден на основании изучения растительных остатков в торфяниках для южной Швеции и Финляндии, Штоллер для западной Германии, проф. В. С. Доктуровский на основании образования пограничного горизонта в торфяниках Тверской, Московской, Рязанской и Могилевской губер-

ниях относят время климатического оптимума к суббореальному периоду, бывшему в конце Литоринового времени (Доктуровский, В. С. 1922, стр. 167—174). Этому же мнению придерживается и проф. Рамзай (1900, р. 489).

Андерссон для средней Швеции и Финляндии признает изменение климатических условий, которое выражается в повышении температуры в течение вегетационного периода на $2,5^{\circ}$, в конце атлантического периода, относимого к последней эпохе Анцилового времени и к максимальному распространению Литоринового моря, то есть к началу Литоринового времени (Доктуровский, В. С. 1922, стр. 173—175).

Проф. В. Н. Сукачев (1922, стр. 41—43) на основании изучения торфяников Карской тундры, принимая во внимание мнение Йокаямы, что волны холода и тепла последовательно перемещаются по направлению с востока на запад, высказывает предположение, что отложение Карских торфяников происходило, хотя и в послеледниковый период, но было ранее по времени, чем мог образоваться пограничный горизонт в торфяниках Европы.

Итак, в виду того, что вопрос о времени климатического оптимума до сих пор не разрешен, можно только в общем отметить, что нахождение тепловодных форм моллюсков в послеледниковой фауне указывает на более благоприятные климатические условия того времени, не определяя более точно, до окончательного решения этого вопроса, времени этого изменения.

Переходя к вопросу распространения послеледниковой трансгрессии нельзя не отметить, что в настоящее время мы не имеем достаточных данных о распространении ее к востоку от Белого моря на Канином полуострове и бассейнах рек Мезени и Печоры, откуда известна лишь постплиоценовая фауна, относящаяся ко времени большой бореальной трансгрессии. Сопоставляя высоты нахождения фауны морских моллюсков, относящихся к послеледниковому времени, видно, как значительна степень отрицательного перемещения береговой линии Новой Земли.

Так, для отложения послеледниковой фауны на западном Мурмане проф. В. Рамзай (1898, р. 136—137) указывает следующие высоты: для Рыбачьего полуострова 25,5 метр., Кольского залива 28—32 метр. и о. Кильдина 21 метр. К западу от Кандалакского залива мы находим их на высоте 22 метр., а на о. Колгуеве на высоте 6 метров. Что касается Новой Земли, то тут необходимо отметить, что, хотя экспедиции 1921 г. и не удалось собирать фауну постплиоцена выше, чем на высоте 50 метр. над уровнем моря, но академик Ф. Н. Чернышев еще в 1895 г. отмечал нахождение постплиоценовых моллюсков на высоте 160 метр. (1896, р. 20), В. Русанов собрал ее в заливе Норденшельда на высоте 140 метр. (1911, II, р. 24) и, наконец, проф. О. Høltedahl (1922, р. 373) во время экспедиции 1921 года в губе Архангельской имел возможность собирать фауну постплиоцена на высоте 230 метр. и установить присутствие абразионной террасы на высоте 300 метр., что ранее отмечал проф. А. Норденшельд (Wichmann, A. 1886, р. 521).

Экспедиции 1921 года пришлось наблюдать ряд фактов, которые были уже ранее отмечены академиком Ф. Н. Чернышевым (1896, стр. 21—31) и М. Кругловским (1918, стр. 24—31), указывающих, что Новая Земля находится в состоянии поднятия и в настоящее историческое время, а вышеприведенные цифры высот нахождения фауны постплиоцена ясно говорят, какова степень отрицательного движения береговой линии Новой Земли.

При сопоставлении фауны постплиоцена Новой Земли видно значительное отличие ее от фауны бассейнов рек Печоры и Енисея, принадлежащей к отложениям большой бореальной трансгрессии, которая имеет более океанический характер, на что указывает присутствие многих бореальных форм, а именно: *Pholas crispata* L., *Cyprina islandica* L., *Mytilus edulis* L. и в большом количестве *Pecten islandicus* Müll.

При просмотривании коллекции академика Ф. Б. Шмидта

с реки Енисея бросается в глаза, что фауна по своей сохранности не одинакова и что большое количество *Tritonium antiquum* L., а также *Joldia* (*Portlandia*) *arctica* Gray, разновидности *Astarte* и др., вообще присутствие резко-выраженных арктических форм на ряду с тепловодными, дает возможность предположить нахождение на ряду с фауной бореальной трансгрессии также и фауну послеледниковой (более арктической), что вполне согласуется с данными В. Н. Сукачева (1922 г.), который на основании личных наблюдений и изучения торфяников во время экспедиции 1909 г. бр. Кузнецовых высказывает мысль о двух ледниковых периодах в этой области.

До сих пор с Новой Земли известна лишь послеледниковая ископаемая фауна и, конечно, трудно представить, чтобы отложения бореальной трансгрессии, которые должны там быть, могли уцелеть при втором оледенении этого острова.

Заканчивая очерк, не могу не выразить глубокой признательности проф. А. А. Бялыницкому-Бируле, проф. Н. М. Книповичу и В. А. Линдгольму, предоставившим мне возможность заниматься просмотром коллекций постплиоценовой фауны моллюсков, находящихся в Зоологическом Музее РАН.

Мою глубокую благодарность приношу проф. Н. М. Книповичу за просмотр определенной мною фауны и за советы и указания литературы при обработке ее, а также профессору П. В. Виттенбургу, под руководством которого я работала, как на Новой Земле, так и в Ленинграде, и К. М. Дерюгину за указания литературы.

IV. Список литературы.

1. Вебер, В. Из экспедиции «Ермака» в 1901 году. Зап. Имп. СПб. Минер. Об-ва. 1908, часть 46, стр. 213—247.
2. Герценштейн, С. Материалы к фауне Мурманского берега и Белого моря. I — Моллюски. Труды СПб. Об-ва Естеств. 1885, т. XVI, вып. 2, стр. 635—814.
3. Дерюгин, К. М. Фауна Кольского залива и условия ее существования. Зап. Имп. Ак. Наук, 1915, т. XXXIV, № 1, стр. I—IX, 1—929.
4. Доктуровский, В. С. Болота и торфяники, развитие и строение их. Москва, 1922. Изд. Н. К. З. Торф. отд. Упр. амелиозема, стр. 1—220.
5. Книпович, Н. М. Основы гидрологии Европейского Ледовитого океана. Зап. по общей географии И. Р. Г. О. СПб. 1906, стр. I—XII, 1—1510.
6. Кругловский, М. Некоторые данные по геологии северного острова Новой Земли, собранные во время экспедиции 1910 года на судне «Дмитрий Солунский». Матер. для геологии России. Изд. Минер. О-ва. Петроград, 1918, т. XXVI, вып. 1, стр. 1—53.
7. Линдгольм, В. А. К познанию постплиоценовой фауны моллюсков западного Мурмана. Труды Сев. Науч. Пром. Эксп. Петербург, 1921, вып. 12, стр. 1—12.
8. Материалы по исследованию Новой Земли. Изд. Главн. Управл. Земл. и Землеустр. СПб. 1910, вып. 1, стр. 1—123; 1911, вып. II, стр. 1—231.
9. Стрельников, И. Д. К познанию фауны Карского моря. Изв. Петрогр. Научн. Инст. им. П. Ф. Лесгафта, 1923, стр. 1—11.
10. Сукачев, В. Н. К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послетретичное время. Метеоролог. Вестник. Изд. Русск. Географ. О-ва и Главн. Гидрог. Управл. Петроград, 1922, т. XXXII, № 1—4, стр. 25—43.
11. Чернышев, Ф. Н. Новоземельская экспедиция 1895 года. Изв. Имп. Русск. Геогр. Об-ва. СПб. 1896, т. XXXII, вып. 1, стр. 1—26.
12. Brögger, W. C. Om de sennglaciale og postglaciale nivaeforandringer i Kristianiafeltet (Molluskfaunan). Norges geologiske undersøgelse. Kristiania, 1900—1901, № 31, p. I—XI, 1—731.
13. Dautzenberg, P. et Fischer, H. Mollusca provenant des comp. de l'Hirondelle et de la Princesse Alice dans Mers du Nord. Resultats Comp. Scient. Albert I de Monaco 1912, T. XXXVII.
14. De-Geer, G. Kontinentale Niveauperendringeren im Norden Europas. Peterm. Mitteil. 18 Jahrg. 1912, II Halb., p. 121—125. Mit Karte Taf. 16.
15. Feilden, H. W. Notes of the glacial geology of Arctic Europe and its Islands. The Quart. Journ. of the geolog. Society of London. 1896, v. 52, part I — p. 52—67, II — p. 721—747.

16. Hägg, R. Mollusca und Brachiopoda gesammelt von der Schwedischen dem nordöstlichen Grönland und Jan-Mayen im Jahre 1900. I — Brachiopoda und Lamellibranchiata. Stokholm. Upsala. Arkiv for Zoologi 1904, Bd. 2, № 2.
17. Holtedah, O. Litt om Novaja Semlja. Natur, oktober 1922 p. 298—313.
18. Jensen, A. E. Lamellibranchiata, part. I. The Danish Ingolf-Expedition, Copenhagen 1912, vol. II, part. 5, p. 1—119.
19. Knipowitsch, N. Eine zoologische Excursion im nordwestlichen Theile des Weissen Meeres im Sommer 1895. L'Annuaire du Musée Zoolog. de l'Académie Impér. des Sc. de St. Pétersb. 1896, p. 1—49.
20. Knipowitsch, N. Zur Kenntniss der geologischen Geschichte der Fauna des Weissen und des Murman Meeres. Verhan. der K. Russ. Miner. Gesell. zu St. Petersb. 1900, Bd. XXXVIII, № 1.
21. Knipowitsch, N. Zoologische Ergebnisse der Russischen Expeditionen nach Spitzbergen. Mollusca und Brachiopoda. Ann. du Musée Zool. de l'Académie des Sc. de St. Pétersb. 1901, — T. VI; 1902 — VII; 1903 — VIII.
22. Knipowitsch, N. Zur Kenntniss geologischen Klimate. Verh. der K. Russ. Miner. Gesell. St. Petersb. 1903, Bd. XL, L. II, p. 267—301.
23. Knipowitsch, N. Neue Fundorte von Meeres-Mollusken und Balaniden in den Ablagerungen der borealen Transgression. Verh. der K. Russ. Miner. Gesell. St. Petersb. 1903, Bd. XLI, p. 187—195.
24. Knipowitsch, N. Über die postpliocäner Meeres-Mollusken auf der Insel Kolgudjew. Verh. der Russ. K. Miner. Gesell. St. Petersb. 1903, Bd. XLI, p. 170—186.
25. Leche, W. Öfversigt öfver de af Svenska Exped. till Novaja Semlja och Jenissej 1875 och 1876 insamlade Hafs-mollusker. Kongl. Sven. Vet. Acad. Handl. Stockholm, 1878, Bd. 16, № 2, p. 1—86.
26. Odhner, N. Die Molluskenfauna des Eisfjordes. Zool. Ergebn. Schwed. Exped. nach Spitzbergen 1908 unter Leitung von Prof. De-Geer. Kungl. Sv. vet. Akadem. Stockholm 1915, Bd. 54, № 1, Teil II, p. 1—274.
27. Middendorff, A. Th. Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica Mem. Sc. Nat. de l'Ac. Imp. des Sc. de St. Petersb. 1847. Bd. I—III.
28. Middendorff, A. Th. Reise in der Äussersten Norden und Osten Sibiriens. Zoologie. St. Petersb. 1851, Bd. II, p. 1—516.
29. Ramsay, W. Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit. Fennia. Helsingfors, 1900, Bd. 16, № 1, p. 1—151.
30. Ramsay, W. Über die Einwanderung von Joldia arctica Gray ins Weisse Meer. Зап. Им. СПб. Минер. Об-ва. 1900, ч. 38, стр. 485—490.
31. Ramsay, W. Beiträge zur Geologie der recenten und pleistocänen Bildungen der Halbinsel Kanin. Fennia. Helsingfors, 1904, Bd. 21, № 7, p. 1—66.
32. Sars, G. Molluscae regionis arcticae Norvegiae Christiania, 1878.
33. Schmidt, F. Wissenschaftliche Resultate Mammuth expedition. Mém. de l'Acad. Im. des Sc. St. Pétersb., 1872, VII serie, Bd. XVIII, № 1, p. 1—168.

34. Stuxberg, A. Everterbratfaunan i Sibiriens Ishaf. Förelöpande meddelanden. Vega expeditionens Vetenskapliga jakttagelser bearbetade af deltagare i resan och andra forskare itgifna af A. E. Nordenskiöld. Stockholm, 1822 Bd. 1.
35. Wichmann, A. Zur Geologie von Novaja Semlja. Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Gesell. Berlin, 1886, Bd. XXXVIII, p. 516—550.

Объяснение таблицы III.

- Фиг. 1, 2, 3, 4, 5. *Saxicava arctica* L. et v. *pholadis* L. в натуральную величину. Новая Земля, Маточкин шар, губа Крестовая №№ 1629/89, 1629/75, 1629/76, 1629/90, 1629/91.
- Фиг. 6, 7. *Astarte banksi* Leach. v. *warhami* Haпс. в натур. величину. Новая Земя, Маточкин шар, мыс Маточкин. №№ 1629/45, 1629/46.
- Фиг. 8, 9. *Astarte crebricostata* Forbes = *A. crenata* Gray в натур. величину. Новая Земля, Маточкин шар, Крестовая губа №№ 1629/52, 1629/54.
- Фиг. 10, 11, 12. *Astarte compressa* L. = *A. elliptica* Brown. в натур. вел. Новая Земля, Маточкин шар №№ 1629/59, 1629/60, 1629/61.
- Фиг. 13, 14, 15, 16, 17, 18. *Astarte borealis* Chemn. et v. *placenta* Mörch, в натур. величину. Новая Земля, Маточкин шар, Крестовая губа. №№ 1629/6, 1629/7, 1629/8, 1629/41, 1629/39, 1629/40.
- Фиг. 19. *Acmaea testudinalis* Müll, в натур. величину. Новая Земля, Пуховая губа. 1629/11.

Инв. № 4771

ПРОВЕРЕНО

7/VIII-2/6.



1



2



3



4



5



6



7



19



8



9



10



11



12



14



15



16



17

