

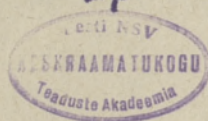
Ep. 5.12

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA
АКАДЕМИЯ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

GEOLOGIA INSTITUUDI
UURIMUSED

ТРУДЫ
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ
III

1518
Ep. 1700



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1958

ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ПАКЕРОРТСКОГО ГОРИЗОНТА ОТ МЫСА ПАКЕРОРТ ДО РЕКИ СЯСЬ

К. К. МЮЮРИСЕПП

В последние годы снова был поднят вопрос о границе между кембрием и ордовиком в северо-западной части Русской платформы (Б. С. Соколов, 1953; Т. Н. Алихова, 1953, 1956 и др.). Однако имеющиеся в нашем распоряжении фактические данные недостаточны для решения этого вопроса. Не говоря уже о слабой изученности фауны упомянутой области, в дополнительном исследовании и описании нуждается также литостратиграфия соответствующих слоев. Особенно большие пробелы имеются в описании границ соответствующих горизонтов; характер же границы горизонта имеет существенное значение для решения вопроса о проведении границы стратиграфической единицы более высокого порядка.

В настоящей статье мы стремимся в некоторой мере восполнить один из этих пробелов, приводя описание границы между нижней частью пакерортского горизонта, т. е. оболowego песчаника (A_2), и тискреским песчаником (A_{1d}) в пределах ее выхода на поверхность от мыса Пакерорт до р. Сясь.

Исследователи XIX столетия относили комплекс песчаников, залегающий между синей глиной и диктионемовым сланцем, к одной стратиграфической единице. Э. Эйхвальд (Eichwald, 1829) назвал этот комплекс оболowym песчаником, Хр. Пандер (Pander, 1830) — унгулитовым песчаником. Первым подразделил этот комплекс на зофитоновый, фукоидный и оболовой песчаники Г. Линнарссон (Linnarsson, 1873) по аналогии с соответствующими отложениями в Швеции. Ф. Б. Шмидт и А. Миквиз отнесли два первых к нижнему кембрию, оболовой песчаник — к верхнему кембрию, обратив одновременно внимание на стратиграфическое несогласие на нижней границе последнего в Ягала (Schmidt, 1888; Mickwitz, 1896).

Начиная с этого времени нижнюю границу оболowego песчаника в Эстонской ССР проводят по кровле тискреского песчаника, которая местами довольно неровная, носит явные следы размыва, местами же она ровная. Более сложным является вопрос о нижней границе оболowego песчаника в Ленинградской области, а именно по следующим причинам. В Эстонской ССР в тискреском песчанике не встречены плеченогие или фрагменты их раковин («песчаник без окаменелостей, или немой песчаник»), каковой признак помогает определить границу в тех местах, где отсутствует базальный конгломерат. Но в Ленинградской области фрагменты оболид встречаются местами ниже базального конгломерата (например, в некоторых обнажениях на берегу реки Тосно). По этой причи-

не мнения геологов по вопросу определения нижней границы оболочного песчаника в Ленинградской области расходятся. Например, Б. А. Некрасов (1938) утверждает, что в ижорском песчанике, соответствующем фукоидному песчанику (A_{1d}), совершенно отсутствуют остатки организмов. Л. Б. Рухин же (1939) описывает находки фрагментов или даже целых раковин беззамковых плеченогих из многих обнажений саблинской свиты (соответствует также фукоидному песчанику), не говоря уже о ладожской свите, которую он считает тесно связанной с фукоидным песчаником (1941) и где, как правило, встречаются оболочки. Следует отметить, что обнаруженные в пакерортском горизонте плеченогие — все без исключения беззамковые.

В соответствии со сложившимся обычаем употреблять при провинциальном и местном стратиграфическом расчленении географические названия, целесообразно было бы применить этот принцип также и в отношении подгоризонтов пакерортского горизонта. Поскольку оболочный песчаник широко известен в местности Маарду (Харьюский район Эстонской ССР), где добывается оболочный конгломерат, как сырье для изготовления фосфоритной муки, то было бы целесообразно называть типичный оболочный песчаник ($A_{2\beta} + A_{2\gamma}$ А. Эпика) маардуской пачкой.

Диктионемовый сланец (A_3 Ф. Б. Шмидта) как стратиграфическую единицу следовало бы назвать тюрисалуской пачкой, а название «диктионемовый сланец» оставить в качестве литологического термина (как известно, диктионемовый сланец в виде прослоев встречается и в маардуской пачке. Название «оболочный песчаник» также может остаться в употреблении в качестве литологического термина.

На выходе на поверхность оболочного песчаника (A_2) между Таллином и Ныммеветски ниже типичного оболочного песчаника (маардуской пачки) залегает своеобразная толща мелкозернистых песчаников с глинистыми прослойками в нижней части, содержащая характерную фауну беззамковых брахиопод родов *Obolus*, *Lingulella*, *Acrotreta*. Это «зона A_{2a} » А. Эпика, который в своих рукописных заметках считал вероятным ее верхнекембрийский возраст. Оставляя этот вопрос нерешенным, мы условно относим эти слои к пакерортскому горизонту и называем их юльгазескими слоями, так как на обрыве глинта у с. Юльгазе наблюдается единственное полное обнажение этих слоев.

В нижеследующем дается описание нижней границы пакерортского горизонта по его отдельным обнажениям.

Мы с Пакерорт. Среди геологов, занимающихся изучением коренных пород Эстонии, едва ли найдутся такие, кто не посетил бы эти прекрасные обнажения на северном побережье Эстонии. Результатом этого явилось большое число описаний и разрезов обнажающихся здесь пород.

Нижняя граница маардуского подгоризонта выступает в Пакерорте особенно отчетливо. О здешнем базальном конгломерате упоминают уже в 1830 г. М. Энгельгардт и Э. Ульпрыхт (Engelhardt und Ulprecht). Ф. Б. Шмидт, давая описание пакерортского разреза, характеризует нижнюю границу A_2 как «очень резкую».

В пакерортском разрезе поверхность тискреского песчаника, имеющего знаки ряби и содержащего *Scolithus linearis* Haldeman, крайне неровная: на ней встречаются углубления, а также карманы и трещиновидные образования глубиной до нескольких дециметров. Непосредственно на такой поверхности наблюдаются крупные, поперечником до 1,5 м, валуны и глыбы тискреского песчаника; местами они находятся на десятках сантиметров выше поверхности A_{1d} в раздробленном материале (рис. 1). Часто образование таких обломков из A_{1d} не доведены до конца, они еще не успели потерять связь с тискреским песчаником, но соединены с ним

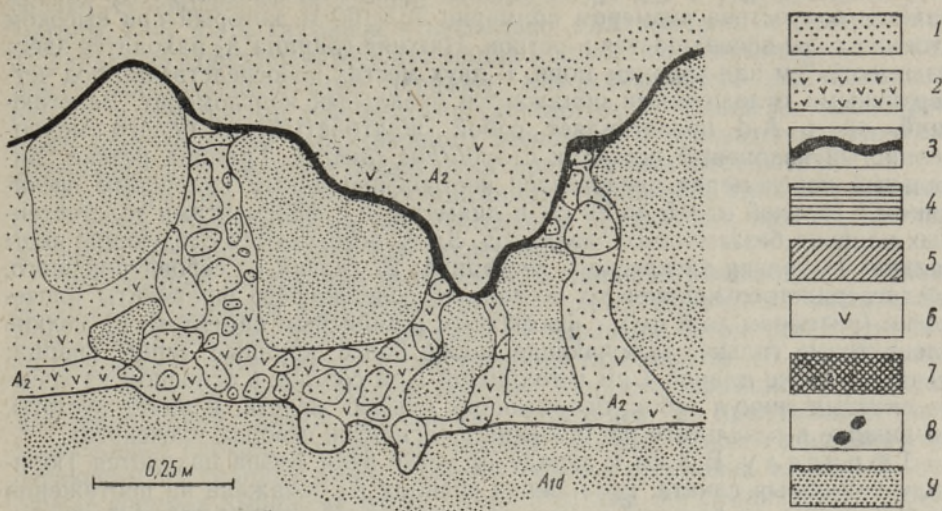


Рис. 1. Деталь базального конгломерата с крупными валунами из тискреского песчаника в Пакерорте.

1 — оболочный песчаник (A_2); 2 — оболочный конгломерат; 3 — диктионемовый сланец; 4 — глина; 5 — алевритовые прослойки; 6 — фрагменты оболид; 7 — валуны; 8 — пиритовые конкреции; 9 — тискреский песчаник (A_{1d}). Приведенные здесь условные обозначения относятся и к последующим рисункам данной статьи.

на большем или меньшем протяжении (табл. I, фиг. 1). Форма обломков из A_{1d} в общем не сферическая, но они полностью окатаны.

Кроме крупных валунов и галек из тискреского песчаника, здесь в базальном конгломерате встречаются небольшие (диаметром до одного дециметра), обычно плоские, хорошо окатанные гальки из темноокрашенного песчаника, которые местами содержат обломки *Obolus apollinis* Eichw. Очень редко встречаются также гальки диктионемового сланца; широко распространены мелкие (размером в несколько сантиметров) фосфоритовые гальки, в основном плоские. Промежутки между гальками заполнены неотсортированным кварцевым песком, цементированным окисью железа, пиритом, кальцитом и содержащим обломки толстостенных раковин плеченогих, многочисленные микрористаллы пирита, одиночные и в виде агрегатов, пиритовидные шарики из очень мелкозернистого, цементированного пиритом кварцевого песка и линзочки пиритового песчаника. В базальном конгломерате встречаются друзы кальцита.

Выше базального конгломерата залегает оболочный песчаник с тонкими прослоями диктионемового сланца.

Не повсюду нижняя граница A_2 выражена достаточно отчетливо. Местами наблюдается постепенный переход от тискреского песчаника к песчанику пакерортского горизонта; число створок плеченогих (главным образом их фрагментов) сверху вниз уменьшается или они исчезают не резко, но постепенно, что не позволяет точно зафиксировать границу. Повидимому, в начале пакерортского времени волны трансгрессирующего оболочного моря раздробили слабо сцементированный в этом месте тискреский песчаник в песок, который отложился, таким образом, уже в оболочном море и содержал остатки оболочной фауны, но литологически он еще сходен с отложениями тискреского времени.

Островок Набе. На северо-запад от деревни Лохусалу в море вдается полуостров размером примерно 20×100 м, который при высоком стоянии воды превращается в остров. Нижняя граница A_2 находится здесь на высоте 7 м над уровнем моря. В двух местах непосредственно под четвертичными отложениями обнажается базальный конгломерат. Залегаящий здесь A_1d представляет собой желтоватый до белого мелкозернистый кварцевый песчаник с *Scolithus linearis*. Граница резкая. Базальный конгломерат представлен неотсортированным кварцевым песчаником с галькой от 0,5 до 20 см в диаметре и с фрагментами толстостенных раковин беззамковых брахиопод. Здесь встречаются следующие виды гальки: 1) гальки тискреского песчаника; 2) гальки из серовато-черного, среднезернистого кварцевого песчаника, содержащего фрагменты плеченогих (размером до 2 мм), с фосфатным и пиритным цементом; 3) мелкие алевритовые гальки, включающие также более крупные зерна кварца; 4) одна галька длиной 4 см и толщиной 1 см состоит в основном из кремнеземистых спикул губок, пропитанных окисью железа, и имеет пустоты, возникшие в результате растворения фрагментов створок плеченогих.

Т ю р и с а л у. В 3 км к западу от устья реки Вяэна находится Тюрисалуский обрыв глинта, где нижняя граница A_2 обнажена на протяжении до 200 метров, но большей частью на недоступной для наблюдений высоте. Обнажение было описано уже Г. Гельмерсеном (Helmersen, 1838).

Тискреский песчаник в своей верхней части желтовато-белый, тонкозернистый, горизонтальнослоистый с ржавистыми пятнами, по-видимому от окисления пирита. Встречаются знаки ряби и многочисленные *Scolithus linearis*.

Нижняя граница пакерортского горизонта весьма сходна с таковой в Пакерорте, но гальки из A_1d в базальном конгломерате здесь значительно меньше. Мощность базального конгломерата достигает в одном месте 0,5 м. Его покрывает типичный оболовый песчаник.

В другом месте базальный конгломерат на протяжении около 8 м в длину содержит гальки из A_1d диаметром 15—50 см, которые концентрически окружены битуминозным глинистым сланцем. Последний покрывает также неровную поверхность тискреского песчаника, верхнюю часть которого образует слой ожелезненного песчаника толщиной 1—2 мм. Базальный конгломерат содержит также друзы кальцита и отдельные желваки пирита. Выше базального конгломерата наблюдается чередование неяснослоистого песчаника и битуминозного глинистого сланца.

В третьем месте, доступном для исследователя, в ожелезненном базальном конгломерате встречаются гальки из A_1d диаметром до 1 м, пиритовые гальки и шарики, гальки из оболового конгломерата и друзы кальцита. Встречающаяся здесь линза брахиоподового детрита содержит гальки диктионемового сланца размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, полуокатанные до окатанных зерна кварца размером до 7 мм, мелкие гальки из A_1d , шарики пирита и плоские мелкие пиритовые гальки, кальцит и фрагменты плеченогих. Очень редко в базальном конгломерате наблюдаются примитивные конодонты.

При отсутствии базального конгломерата на границе обычно находится тонкий (около 1 см) слабо битуминозный серовато-коричневый глинистый сланец, содержащий многочисленные листочки слюды и отдельные маленькие гнездышки мелкозернистого песка; по внешнему виду он похож на диктионемовый сланец. На его выветрелой поверхности встречаются кристаллы гипса.

Кроме уже упомянутых галек, базальный конгломерат содержит еще следующие гальки: 1) крупные (диаметром до 15 см, толщиной до 4 см), в общем плоские, с пиритным или кремнеземистым цементом, плотные

гальки из кварцевого песчаника, некоторые из них с углублениями диаметром 3—5 мм и глубиной в несколько миллиметров от поверхности; 2) гальки из известковистого песчаника мощностью в несколько сантиметров с микроскопическими зернами, напоминающими диктионемовый сланец, и отдельными фрагментами плеченогих; 3) галька из мелкозернистого брекчевидного ожелезненного песчаника с угловатыми кусочками диктионемового сланца и отдельными фрагментами плеченогих.

Тискре. На многократно описанном тискреском глинте в нескольких местах обнажается на незначительном протяжении нижняя граница A_2 , часть которой доступна для исследований.

Залегающий на границе тискреский песчаник со ржавистыми пятнами содержит в большом количестве светлую слюду и *Scolithus linearis*. Его поверхность местами ровная, местами же неровная, бугристая. Встречаются отдельные узкие (менее 1 см) трещины глубиной до 10 см, заполненные материалом вышележащей породы. Местами прослойки типичного для маардуской пачки песчаника, чередуясь с прослойками диктионемового сланца, доходят до нижней границы, причем последним залегающим на границе слоем является обычно прослойка сланца. В этом случае граница выражена очень резко. Местами же самая верхняя часть тискреского песчаника толщиной в несколько миллиметров смешана с материалом диктионемового сланца. В отдельных более низких местах залегают базальный конгломерат, включающий гальки из A_1d диаметром до 40 см, мелкие кристаллики пирита и фрагменты оболит, которые местами скопились в таком количестве, что образуют базальный брахиоподовый детрит; последний отличается от оболитового конгломерата, встречающегося на востоке от Таллина, своей более светлой, слегка зеленоватой окраской — создается впечатление, что мы имеем дело с выветрелым материалом.

Калласте. В том месте, где шоссе пересекает глинт, на нижней террасе, по обе стороны дороги, обнажается нижняя граница A_2 . На поверхностях выветривания тискреского песчаника встречается обильно *Scolithus linearis*; песчаник сам включает отдельные гнездышки пиритового песка, диаметром в среднем 1 см.

Поверхность тискреского песчаника волнистая.

Песчаник маардуской пачки в своей нижней части богат сланцем. Самый нижний слой сланца изогнут по неровной поверхности тискреского песчаника и включает многочисленные линзы и прослойки мелкозернистого песка. В отдельных, обычно более низких местах на границе ниже слоя сланца залегают базальный конгломерат с отдельными окатанными (размером до нескольких сантиметров) гальками и округлыми величиной с горошину (0,4—8 мм) частичками A_1d , которые местами в большом количестве заполняют основную массу коричневатого мелкозернистого песка. Некоторые более крупные шарики песка (<1,5 см) имеют концентрическое строение.

Ручей Харку. Характер границы воспроизведен на рис. 2, на котором ясно видны следы размыва на поверхности A_1d : в левой части ри-

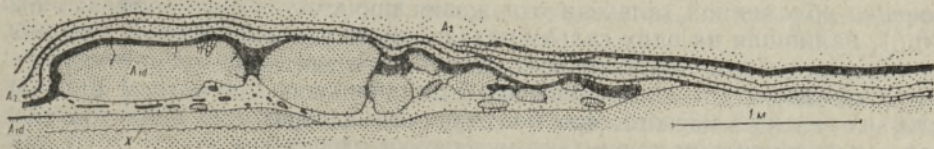


Рис. 2. Нижняя граница маардуской пачки у ручья Харку.

сунка слой со знаками ряби (X) справа оказывается размытым. Непосредственно на границе большей частью наблюдается прослойка диктионемового сланца, под которой местами находится слой мягкого ожелезненного тискреского песчаника мощностью до 2 см. Встречающийся местами базальный конгломерат включает более или менее крупные гальки тискреского песчаника, округлые пиритовые шарики, состоящие из мелкозернистого песчаника, цементированного кристаллическим пиритом и более или менее плоские диаметром 2—8 см и средней толщиной 1—2 см гальки из рыхлого песчаника; отдельные из них с фрагментами плеченогих.

Хундикуристик (в Таллине). В более низкой части Ласнамягиского обрыва, на левом берегу протекающего в овраге ручья, обнажается нижняя часть горизонта A_2 (юльгазские слои); здесь же можно наблюдать и его нижнюю границу. На неровной поверхности очень мелкозернистого синевато-серого тискреского песчаника с многочисленными блёстками светлой слюды, отдельными микрокристаллами пирита и зернами глауконита в более низких местах встречается базальный конгломерат — песчаник с гальками и с фауной плеченогих, мощностью до 0,1 м, покрытый слоем синевато-серой пластической глины мощностью примерно 3 см. В тех местах, где базальный конгломерат отсутствует, слой глины залегает непосредственно на тискреском песчанике.

Гальки базального конгломерата небольшие (размер в сантиметрах), плоские, но также неправильной формы; они состоят из мелкозернистого песчаника с пиритным и фосфатным цементом и содержат обычно микроскопические фрагменты плеченогих с очень тонкой раковиной. Отдельные гальки включают зерна глауконита.

Иру. На западной стороне городища Иру, в русле реки Пирита, обнажается базальный конгломерат A_2 . A_{1d} на своей верхней границе представлен синевато-серым мелкозернистым средней твердости горизонтально-слоистым тонкопереслаивающимся кварцевым песчаником с алевритовыми прослойками мощностью до нескольких сантиметров и с неясными знаками ряби. Непосредственно на границе встречается линза алеврита, на которой залегает беловато-серый горизонтально-слоистый мелкозернистый кварцевый песок с зернами глауконита, с мелкими оболдами и фрагментами *Lingulella*, а также с целыми створками беззамковых плеченогих (*Obolus apollinis*). В нижней части слоя, мощностью около 1 см, имеются плоские, в основном горизонтально расположенные серовато-черные, диаметром в 1—5 см, тонкие фосфоритовые гальки с многочисленными микрокристаллами пирита и светлой слюды. Окраска галек внутри изменяется концентрически. Они представляют собой мелкозернистый кварцевый песчаник с фосфатным цементом, содержащий пирит, в небольшом количестве глауконит и фрагменты плеченогих. Местами на гальку налипли мельчайшие октаэдры пирита. Многие (особенно более тонкие) гальки внутри белые, — по-видимому вокруг тонкой песчаной гальки начал осаждаться фосфорит.

На образование базального конгломерата в текучей воде указывают: окатанность галек, их разлом (некоторые гальки обломались, причем края в месте разлома часто очень плохо окатаны, — по-видимому захоронение обломанной гальки в отложения происходило сравнительно быстро), налипшая на одну гальку раздавленная раковина *Obolus apollinis*.

Каллавере. Находящийся здесь базальный конгломерат характеризуется наличием тонких (меньше 0,5 см), больших (диаметром до 8 см), плоских галек из мягкого серого песчаника с алевритовым цементом типа пор и с фрагментами тонкостенных раковин плеченогих.

Юльгазе. У водоотливной штольни так наз. «Новой шахты» в Юльгазе наиболее полно прослеживается, как уже было отмечено выше,

единственное полное обнажение оболочкового песчаника между Таллином и Ныммески. Суммарная мощность маардуской пачки и юльгаских слоев достигает здесь 11 метров. Нижняя граница юльгаских слоев обнажается в стене водоотливной штольни. Залегающий здесь светло-желтый тискреский песчаник содержит синевато-серые глинистые линзы длиной в несколько дециметров и толщиной в среднем 1 см. Его поверхность сравнительно ровная и местами ожелезненная. В отдельных местах наблюдается базальный конгломерат (рис. 3). Песчаник юльгас-

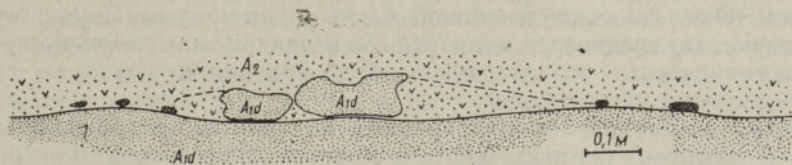


Рис. 3. Нижняя граница пакерортского горизонта в стене водоотливной штольни так наз. «Новой шахты» в Юльгасе.

ских слоев желтовато-серый и содержит до высоты 0,5 м от нижней границы мелкие гальки. Слоистость горизонтальная. В нижней части юльгаских слоев большей частью наблюдаются также ожелезненные ходы червей, диаметром 1,5 мм и длиной в несколько сантиметров.

В базальном конгломерате встречаются фрагменты *Obolus*; *Schmidtites* не наблюдается. Кроме гальки тискреского песчаника, здесь встречаются отдельные друзы кальцита и небольшие плоские, большей частью тонкие (0,1—1,5 см) серые фосфоритовые гальки с зернами кварца такого же размера, как и в окружающей породе, и с отдельными фрагментами тонкостенных раковин плеченогих.

Ягала-Йоа. Обнажения, расположенные на берегу реки, к северу от Ягалаского водопада, широко известны в нашей геологической литературе, так как в основном отсюда происходит использованный А. Миквицем для своей монографии фаунистический материал. Проходящую здесь нижнюю границу пакерортского горизонта первым исследовал и описал Ф. Б. Шмидт (1888). В связи со строительством Линнамягиской плотины, эти классические обнажения указанной границы на большей части своего протяжения остались под водой, и поэтому на более обширном пространстве нижнюю границу A_2 можно проследить только летом, когда плотина открывается.

Залегающий здесь тискреский песчаник представлен мягким мелкозернистым белым кварцевым песчаником со слабо-желтым оттенком, с блестками светлой слюды и с маленькими линзами желтовато-зеленых алевритов. Юльгасские слои на своей нижней границе сложены рыхлым желтовато-белым слабо ожелезненным мелкозернистым песчаником с фрагментами плеченогих. Граница слегка неровная и ржавистая, местами значительно неровная со следами размыва, местами с трещинами в подстилающих породах и с базальным конгломератом. В отдельных местах на границе наблюдаются чередующиеся полосы коричневатой-серой или сланцеватой глины и песчаника, мощностью до 1 см, на которых местами залегают базальный конгломерат с галькой.

В базальном конгломерате встречаются фосфоритовые гальки неправильной формы, в общем продолговатые или плоские, размером 1—3 см, крупные (до 6 мм) зерна кварца средней окатанности и фрагменты оболочек; промежутки между гальками заполнены мелкозернистым кварцевым песком, цементированным соединениями железа, а местами также фосфора.

Кроме фосфоритовых галек, на нижней границе юльгазеских слоев встречаются различной величины пиритовые гальки, в которых пирит находится между зернами кварца в виде заполняющего материала, большей частью в форме микрокристаллов. Отмечаются также отдельные крупные плоские, толщиной в несколько сантиметров, среднезернистые кварцитообразные гальки из кварцевых зерен, цементированных кремнеземом. Очень редко в них встречаются обломки тонкостенных раковин плеченогих. Последние встречаются в отдельных гальках с фосфатным цементом. Одна плоская, толщиной 4,5 см и диаметром 12 см, горизонтальнослоистая, среднезернистая галька из кварцевого песчаника содержит многочисленные зерна глауконита и фрагменты тонко- и среднестенных раковин плеченогих.

Вихула. Дальше нижняя граница пакерортского горизонта обнажается в восточном направлении лишь ниже Вихулаской плотины, на правом берегу реки, на небольшом протяжении. На границе залегает базальный конгломерат мощностью 0,35 м, основная масса которого состоит из мелкозернистого, полуокатанного железистого кварцевого песка с фрагментами толстостенных раковин оболид и с включением многочисленных пиритовых конкреций, в основном сферической формы, диаметром 1—15 мм. Фактически эти конкреции представляют собой среднезернистый кварцевый песчаник, цементированный кристаллическим пиритом местами даже кальцитом. Некоторые из них имеют радиально-лучистое строение, но ни одна из них не имеет оолитовой структуры. В пустотах базального конгломерата встречаются маленькие кристаллики пирита и кальцита.

Кроме пиритовых конкреций, базальный конгломерат содержит плоские, более или менее крупные гальки из плотного песчаника. Встречаются также мелкие гальки из материала подстилающей породы (тискреского песчаника). В большом количестве встречены различного размера, большей частью плоские, темноокрашенные до черновато-серых гальки из фосфатного песчаника, в основном с такой же величиной зерен, как и окружающий их песчаник. На расстоянии примерно 10 м от описанного места, вниз по течению реки, на том же берегу, нижняя граница оболового песчаника носит совершенно иной характер: базальный конгломерат отсутствует, и границу при поверхностном наблюдении очень трудно уточнить. При ближайшем рассмотрении здесь можно выделить следующие слои (сверху вниз):

а) 0,15 м — тонкие чередующиеся полосы диктионемового сланца и песчаника;

б) 0,03 м — мягкий горизонтальнослоистый песчаник с фрагментами плеченогих;

в) 0,04 м — песчаник со скоплением обломков раковин плеченогих;

г) 0,05 м — белый песчаник;

д) 0,015 м — синеvато-серый слюдястый алевропелит с мелкими кристалликами пирита, чередующийся с тонкими пропластками белого песка;

е) 0,7 м+ — типичный толстослоистый тискреский песчаник.

Нижнюю границу пакерортского горизонта в данном месте следует, по-видимому, провести между слоями «в» и «г». Это тем более правдоподобно, что в базальном конгломерате первого обнажения встречаются гальки, по-видимому, из материала слоя «д», появление которых можно объяснить разрушением в данном месте самой верхней части тискреского песчаника («г» и «д»).

Река Тоолсе. Ниже моста, на левом берегу реки Тоолсе, находится ряд более или менее крупных обнажений, где обнажается нижняя

часть пакерортского горизонта на протяжении до 6 м в вертикальном направлении. Верхняя часть тискреского песчаника, мощностью 0,25 — 1,1 м, представлена мелкозернистым песчаником, переслаиваемым с тонкими глинистыми прослойками; ниже находится белый, весьма мелкозернистый толстослоистый песчаник. Поверхность тискреского песчаника сравнительно ровная. На ней залегает слабокосослоистый детритовый оболочный конгломерат мощностью 0,2 — 0,45 м, который состоит преимущественно из фрагментов *Schmidtites* и очень редко содержит небольшие плоские фосфоритовые гальки. Местами оболочный конгломерат цементирован кристаллическим кальцитом и почти не содержит зерен кварца.

Кальви. В том месте, где глинт разделяется на два уступа, всего лишь на протяжении двух метров в горизонтальном направлении обнажается маардуская пачка и залегающий ниже его тискреский песчаник. Последний имеет беловато-серую окраску, он мелкозернистый, с относительно ровной поверхностью. На этой поверхности залегает слой мощностью 10 см, который представляет собой в основном смесь фрагментов тонкостенных раковин плеченогих и плохо отсортированного кварцевого песка с отдельными небольшими плоскими фосфоритовыми гальками. Местами этот брахиоподовый конгломерат сильно цементирован кальцитом.

Азери. На Азериском глинте нижняя граница пакерортского горизонта обнажается местами на протяжении десятков метров. Большею частью она довольно прямая и отчетливая. Изредка на границе отмечаются заметные следы размыва и трещины (рис. 4 и 5). Брахиоподовый конгломерат в нижней части горизонта достигает местами нижней его границы, местами же их разделяет прослойка песчаника мощностью в несколько дециметров. Но и во втором случае на указанной границе встречаются многочисленные остатки брахиопод (рис. 5). Заслуживает внимания от обстоятельство, что в этом случае нижняя граница брахиоподового конгломерата значительно более неровная, чем граница между горизонтами (A_2 и A_{1d}) (рис. 5).

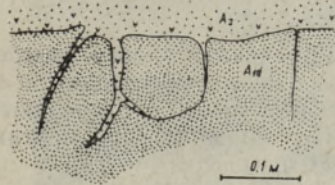


Рис. 4. Деталь нижней границы пакерортского горизонта в Азери.

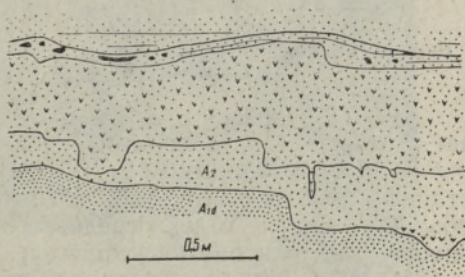


Рис. 5. Нижняя часть пакерортского горизонта в Азери с повторными следами размыва.

Тискреский песчаник слюдястый, с многочисленными зернами глауконита, местами железненный, в общем белый до светло-желтого, мелкозернистый. Изредка в нем встречается *Diplocraterion parallelum* Torell; чаще присутствует *Scolithus linearis* Haldeman.

Гальки в этом месте на нижней границе маардуской пачки отсутствуют.

Сака. На Сакаском глинте тискреский песчаник на своей верхней границе содержит глинисто-алевритовые прослои. Его поверхность слабо волнистая; на границе местами отмечаются прослойки слабо битуминоз-

ного, серого до коричневатого глинистого сланца, местами слабо детритовый брахиоподовый конгломерат. В нижней части пакерортского горизонта встречаются гальки двух типов: а) гальки из рыхлого белого мелкозернистого «немного» песчаника (тискреского). Некоторые из этих галек имеют прямые или слегка изогнутые ходы червей, диаметром 1 мм и длиной до 8 мм, заполненные ожелезненным песком с фрагментами плеченогих; б) гальки из детритового брахиоподового конгломерата. К этому типу относятся также гальки, состав которых соответствует составу нормального базального конгломерата, т. е. которые состоят из зерен кварца диаметром до 1,5 мм, из фрагментов раковин плеченогих шириной до 2 см или также из целых створок и включают, кроме того, плоские фосфоритовые гальки диаметром 1—2 см и толщиной до 2 мм.

На рис. 6 изображена деталь нижней границы пакерортского горизонта, где 1 — гальки тискреского песчаника, 2 — вышеописанные конгломератные гальки.

Между Сака и Онтика, на уступе глинта, нижняя граница пакерортского горизонта местами доступна для наблюдения. Тискреский песчаник здесь представлен белым, иногда с ржавистыми пятнами, средней плотности мелкозернистым кварцевым песчаником, богатым слюдой, с зернами глауконита, местами с желтоватыми алевритовыми прослойками. Поверхность тискреского песчаника слабо извилистая. Местами на границе зале-

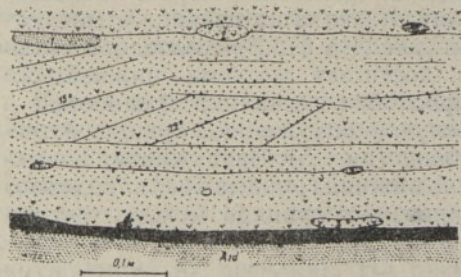


Рис. 6. Нижняя часть маардуской пачки в Сака.

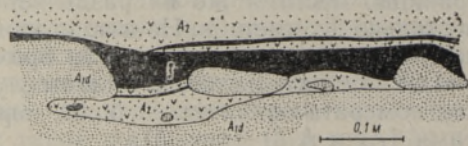
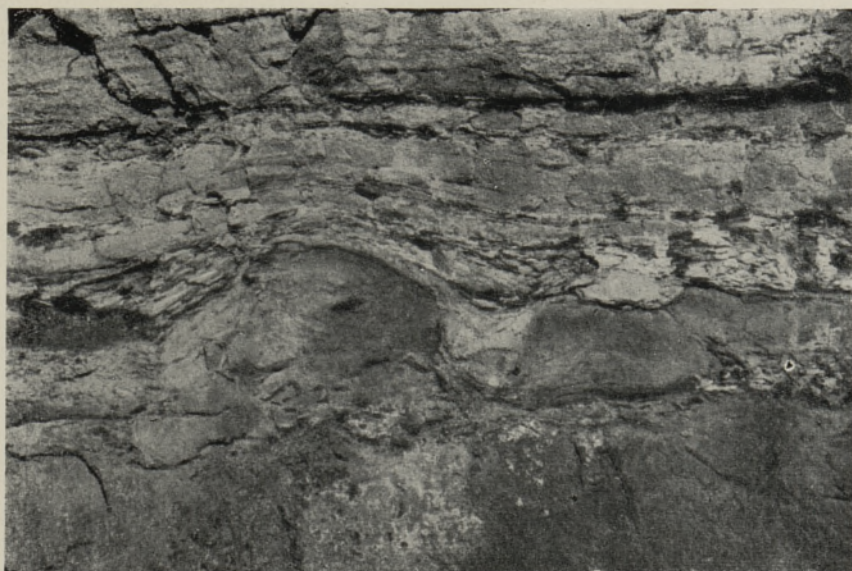


Рис. 7. Нижняя граница маардуской пачки в Сака—Онтика.

гает синевато-серая алевритовая прослойка; встречаются гальки тискреского песчаника диаметром 2—8 см. В некоторых местах наблюдаются отчетливые следы размыва и базальный конгломерат (рис. 7). Встречаются небольшие черные гальки среднезернистого песчаника с фрагментами тонкостенных раковин плеченогих и с пиритным цементом.

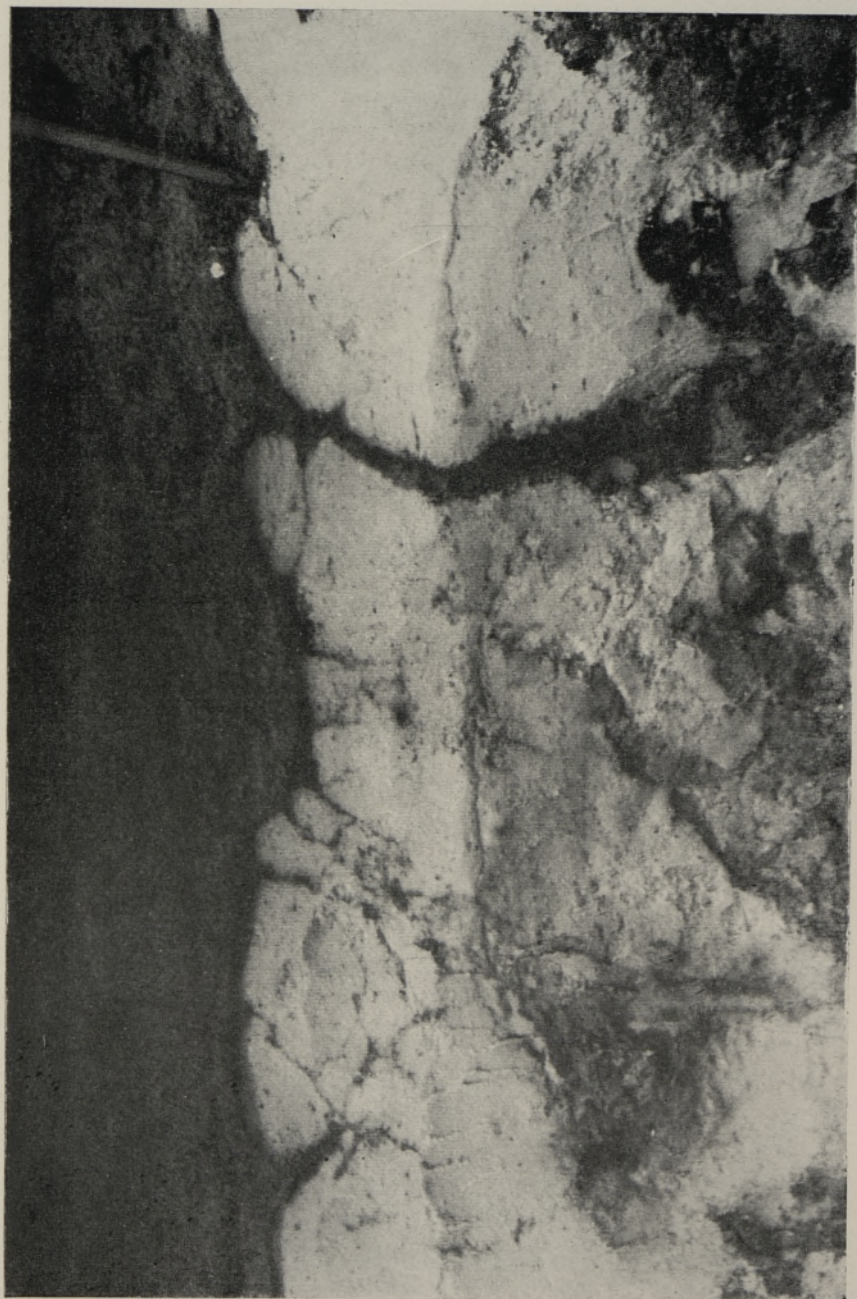
Онтика. Нижняя граница маардуской пачки на глинте северной Эстонии доступна для наблюдения также и в Онтика. Так, А. Купфер произвел детальное измерение разреза глинта в ущелье Карьяорг (1870). Нижняя граница A_2 здесь ясно различается, но характер залегающих на границе отложений на небольшом расстоянии значительно изменяется. Так, в одном месте под брахиоподовым конгломератом залегает желтоватый мелкозернистый песчаник мощностью 0,25 м и затем базальный конгломерат, который содержит гальки из тискреского песчаника размером 5—15 см. Гальки на своей поверхности имеют местами ходы, прорытые организмами типа *Trypanites*, глубиной до 1 см и диаметром 0,15—0,5 см. В другом месте на границе залегает желтовато-серый рыхлый мелкозернистый песчаник, в котором с помощью лупы можно увидеть многочисленные фрагменты маленьких светлых тонкостенных раковин плеченогих. Галек мало. Одна из них из синевато-серого грубозернистого



Фиг. 1. Нижняя граница маардуской пачки в Пакерорте.



Фиг. 2. Нижняя граница маардуской пачки в Орасоя. Толщина рукоятки лопаты на снимке 4 см.



Фиг. 1. Нижняя граница маардуской пачки в одном из обнажений на правом берегу реки Сумы.

песчаника, толщиной 2,5 см и диаметром 5 см, с многочисленными оболочками, в числе которых определяется *Obolus apollinis* Eichw. Верхняя треть гальки с цементом типа пор кристаллического пирита; в остальной части встречается также фосфатный цемент.

В третьем месте нижняя граница пакерортского горизонта сравнительно неровная. Непосредственно на границе лежит, заполняя углубления тискреского песчаника, серовато-коричневатый диктионемовый сланец мощностью 0,5—4 см с прослойками и линзами песка. Изредка наблюдаются мелкие гальки брахиоподового конгломерата. На слое диктионемового сланца залегает слой серого песчаника мощностью 6 см; за ним следует прослой диктионемового сланца мощностью 4 см, еще выше желтоватый песчаник с редкими прослоями сланца и дальше оболочковый конгломерат.

В полукилометре на восток от ущелья Карьяору нижняя граница маардуской пачки довольно ровная, но с углублениями до нескольких сантиметров. Линия границы большей частью ожелезненная. Залегаящий на границе косослоистый детритовый песчаник содержит отдельные шарики пирита и небольшие плоские фосфоритовые гальки.

В аласте. В обнажении, расположенном на расстоянии 150 м от Суур-Краави, у края тропы, ведущей вниз с глинта, нижняя граница маардуской пачки сравнительно прямая. Как непосредственно на границе, так и на несколько сантиметров выше нее в мягком косослоистом детритовом песчанике встречаются крупные гальки (диаметр до 15 см, толщина до 6 см). Из обследованных автором галек самая крупная представляет собой плоскую, тонкую (1,5 см) оболочку брекчию с окатанными краями, состоящую из раковин оболочек и их фрагментов, с грубыми (0,5—2 мм) зернами кварца; последних по объему столько же, сколько и первых. Цементом служит пирит, местами вперемежку с фосфатовым цементом. Встречаются также мелкие (диаметр в миллиметрах) зерна фосфорита. Зерна кварца полуокруглые, окатанные, с блестящей поверхностью. Зерна кварца оболочкового песчаника, граничащего с галькой, приблизительно такие же, но раковин плеченогих и обломков раковин здесь встречается меньше, чем в самой гальке.

Вторая галька, толщиной 2 см и диаметром 6 см, похожа на первую, но содержит меньше пирита. В качестве цемента пор служит пирит, соединения фосфата и волокнистый гипс. В этой гальке встречаются, в свою очередь, фосфоритовые галечки. Большая галька с поверхности окаймлена концентрической оболочкой из пирита, толщиной 0,2—0,3 мм, на которую налип окружающий гальку материал, песчинки, диаметр которых меньше (0,3—1 мм), чем у зерен кварца, включенных в гальку (0,5—2 мм). Вне гальки ни гипса, ни пирита, ни фосфатных вclusions не встречается.

Третья галька, толщиной 3 см и диаметром 9 см, в общем овальная, серая, состоит из грубозернистого (0,5—4 мм) кварцевого песка и гравия и по виду похожа на конгломерат. Зерна кварца окатаны, но не сферические, в большинстве своем с неровной поверхностью. Часто встречаются скопления микрокристаллов пирита и очень редко — оболочки. В гальке, в свою очередь, обнаружена небольшая (1×0,5 см) белая алевроитовая слюдистая галька.

Третья галька очень пористая; ее зерна связаны доломитовым цементом соприкосновения. Встречается также крустификационный цемент. Гальку непосредственно окружает ожелезненный, грубозернистый, мягкий песчаник, содержащий в основном створки брахиопод рода *Schmidtites* и их фрагменты.

Четвертая галька деформирована, по виду напоминает ковригу хлеба, среднеокатанная, с гладкой поверхностью, с несколькими углублениями

диаметром до 1 см. Толщина ее — 5,5 см, длинная сторона — 11 см, максимальный диаметр — 14 см. Эта галька представляет собой коричневато-серый среднезернистый плотный кварцевый песчаник. Галька покрыта синевато-черной оболочкой толщиной 2 мм. Зерна связаны кварцевым цементом пор. Между зернами часто встречаются микроскопические скопления кристаллического пирита.

Между Валасте и Тойла нижняя граница маардуской пачки на глинте доступна для исследований только в двух-трех местах. Так, например, дорога, ведущая от шоссе к рыбацкому поселку Тойла, перерезает глинт поперек, причем на западном краю дороги обнажается упомянутая граница на протяжении десятков метров. Верхняя граница тискреского песчаника сравнительно ровная; в нижней части маардуской пачки гальки и вообще типичный базальный конгломерат отсутствуют, но здесь встречается ожелезненный слабо детритовый брахиоподовый конгломерат.

Ору. От Тойла до Ору глинт сравнительно мало доступен для наблюдений; но здесь встречается несколько обнажений, к которым имеется доступ снизу. В основном же нижняя граница A_2 находится под осыпью.

На месте бывшего Орусского дворца, на уступе террасы, обнажается тискреский песчаник мощностью до 4 м и на нем — маардуская пачка мощностью до 1,5 м. Нижняя граница A_2 прослеживается на значительном протяжении, хотя она в основном и недоступна для наблюдений. Поверхность тискреского песчаника слегка неровная, с вертикальными трещинами глубиной до 75 см, выполненными материалом оболowego песчаника. Но если они продолжают в виде закрытых, ожелезненных трещин, то в таком случае глубина их может достигать несколько метров. Встречаются также отдельные наклонные трещины. На нижней границе A_2 местами можно наблюдать гальки различных размеров. Некоторые из них содержат отдельные фрагменты тонкостенных раковин плеченогих.

Пяйте. Нижняя граница A_2 в ущелье Укукурстик на небольшом отрезке доступна для наблюдений. В верхней части тискреского песчаника здесь имеются синевато-зеленые алевритовые прослоечки и линзы, в большом количестве зерна глауконита, особенно в виде прослоек, а также светлая слюда. Граница резкая; на границе наблюдаются линзы детритового оболowego конгломерата, в нижней своей части ожелезненные. Гальки мелкие и встречаются очень редко. Одна галька размером $3,5 \times 5 \times 1,5$ см, по виду напоминающая ковригу хлеба, состоит из черновато-серого мелкозернистого плотного пиритового кварцевого песчаника с редкими фрагментами раковин плеченогих. Вторая, примерно такая же по форме галька — белый, по краю черновато-серый алеврит со скоплениями микрокристаллов пирита и с блёстками светлой слюды. Встречаются также окисленные шарики пирита.

Что нижняя граница A_2 не повсюду выступает так резко, подтверждается тем обстоятельством, что Ф. Б. Шмидт (1888) и А. Миквиц (1896) не обнаружили в Пяйте границу между унгулитовым и фукоидным песчаниками.

Утриа. Местами, особенно во впадинах поверхности тискреского песчаника, встречается детритовый базальный конгломерат — зеленоватый, крепко сцементированный кварцевый песчаник с плохо отсортированными зернами, с шариками пирита и с обломками черных толстостенных раковин оболид. Встречаются крупные кварцитообразные гальки (как и в обнажениях на берегу реки Нарвы).

В тех местах, где на границе отсутствует базальный конгломерат, граница заметна по окраске пород: A_1d — белого цвета, A_2 — желтого. В

Этом случае граница не очень резкая, но переход от песчаника маардуской пачки к тискрескому песчанику происходит на протяжении до двух сантиметров плавно, — по-видимому отлагающийся при наступании моря материал маардуской пачки смешался на месте с раздробленным материалом тискреского песчаника.

О р а с о я. В обнажении на правом берегу ручья, в полусотне метров к югу от заросшего обрыва глинта, нижняя граница A_2 весьма отчетлива (табл. I, фиг. 2). Поверхность A_1d имеет небольшие впадины; общий угол падения 50° на юго-восток. На нижней границе маардуской пачки встречается косослоистый детритово-брахиоподовый конгломерат, содержание обломков раковин в котором в вертикальном направлении уменьшается. Местами на границе наблюдается прослойка диктионемового сланца.

На нижней границе A_2 встречаются в основном мелкие, диаметром в несколько сантиметров, гальки из материала тискреского песчаника.

Н а р в а. Также и здесь нижняя граница маардуской пачки выступает крайне резко — в этом отношении она может быть сопоставлена с крайней западной частью выхода A_2 в Пакерорте. Эта пачка обнажается здесь во многих местах на обоих берегах реки, между железнодорожным и шоссевыми мостами. Граница заметна уже по окраске: A_2 — фиолетовая, A_1d — белая. Значительное различие наблюдается и в размере зерен: A_2 более грубозернистый, чем A_1d .

Как обычно, так и здесь поверхность тискреского песчаника местами более ровная, местами же неровная. Разрушительное действие наступающего оболового моря на тискреский песчаник особенно ясно видно на рис. 8.

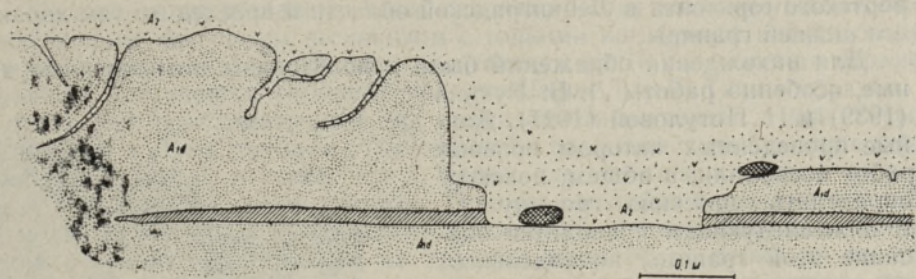


Рис. 8. Нижняя граница маардуской пачки в Нарве.

Также и здесь гальки базального конгломерата встречаются очень неравномерно: местами их не видно на протяжении десятков метров, местами же они встречаются десятками на одном погонном метре обнажения. Гальки хорошо окатанные, большей частью крупные (диаметром до одного дециметра) и залегают или непосредственно на поверхности тискреского песчаника или на высоте до дециметра от нее. В местах, где гальки многочисленны, они лежат одна на другой или одна над другой. Большинство галек представляют собой черновато-коричневый или темно-фиолетовый, плотный, иногда кварцитообразный, средне- или крупнозернистый кварцевый песчаник с соединениями железа в качестве цемента пор. Раковин плеченогих или их обломков мало; в некоторых гальках они вообще не встречаются; зерна кварца обычно непрозрачны; они часто покрыты тонкой оболочкой окислов железа. В одной гальке встречены зерна глауконита; она пронизана прямыми, длиной в несколько сантиметров и диаметром 1,5 мм, пустыми ожелезненными ходами червей. У некоторых галек поверхность из-за таких отверстий напоминает соты.

Встречаются также гальки конгломерата. Одна из них размером $10 \times 6 \times 3$ см, среднеокруглая и состоит из грубозернистого ожелезненного кварцевого песчаника с многочисленными фрагментами тонкостенных раковин плеченогих и с крупными или более мелкими, большей частью плоскими, горизонтально расположенными гальками из мелкозернистого песчаника. Вторая подобная галька представляет собой среднезернистый до грубозернистого кварцевый песчаник с фрагментами плеченогих и гальками различной величины и формы из мелкозернистого песчаника, содержащими также фрагменты плеченогих. Цемент последних галек (а также самого конгломерата) содержит кальцит и окислы железа.

Гальки тискреского песчаника в базальном конгломерате здесь не встречены.

*

Начиная с А. Миквица (1896) широко распространилось мнение, что в Ленинградской области (на восток от г. Кингисеппа) граница между оболочевым песчаником и тискреским (фукоидным) песчаником различается заметно менее отчетливо, чем в пределах Эстонской ССР, и поэтому в определении этой границы встречаются трудности. В связи с тем, что местами ниже базального конгломерата в песчанике встречаются также и оболочки, некоторые авторы считали всю толщу песчаников, от диктионенового сланца до синей глины, одной стратиграфической единицей (Янишевский, 1922, — унгулитовым песчаником; Тетяев, 1922, — оболочевым песчаником). Многие исследователи отметили и описали одну или несколько поверхностной размыва в этом комплексе, придавая им большее или меньшее стратиграфическое значение (Потулова, 1927; Рухин, 1939). Автору представилась возможность побывать во многих местах обнажений паке-рортского горизонта в Ленинградской области и проследить там характер его нижней границы.

Для нахождения обнажений были использованы литературные данные, особенно работы Л. Б. Рухина (1939) и Н. Потуловой (1927). Данные проведенных автором полевых работ позволили, в общем, повсюду определить нижнюю границу A_2 . В нижеследующем приводится описание этой границы по отдельным обнажениям.

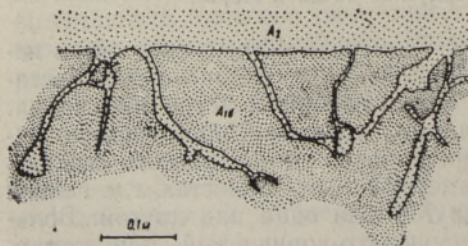


Рис. 9. Трещины в верхней части тискреского песчаника на берегу р. Луги, в г. Кингисеппе.

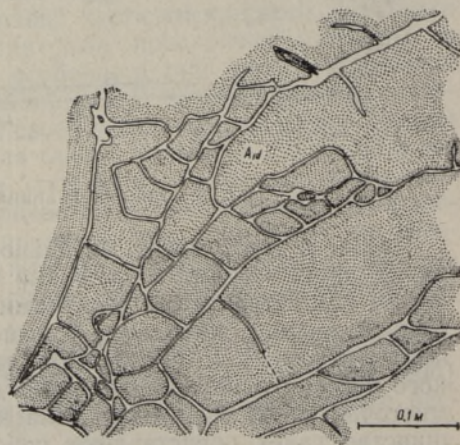


Рис. 10. Трещины на поверхности тискреского песчаника. Левый берег реки Луги в г. Кингисеппе.

Луга. Карманы, трещины и вообще следы размыва на поверхности A_{1d} в обнажении на берегу р. Луги описаны А. Миквицем (1896) и особенно Л. Б. Рухиным (1939). На рис. 9 изображен вертикальный разрез трещин в верхней части A_{1d} , обнажающейся на правом берегу реки; рис.

10 изображает трещиноватую поверхность того же песчаника на левом берегу реки, около устья штольни. Последние трещины совсем не глубокие, но очень хорошо заметны ввиду того, что они заполнены зеленым глауконитовым материалом. По внешнему виду эта система трещин очень напоминает трещины усыхания.

Галек в нижней части A_2 мало; Л. Б. Рухин отмечает гальки из серого и красного песчаников, размером 1—30 см, в которых иногда содержатся плохо сохранившиеся оболочки.

В некоторых обнажениях граница более или менее ровная, без карманов и трещин.

Кихтолка. На левом берегу речки Кихтолки, на расстоянии одного километра вниз от железнодорожного моста, на высоте более чем 10 м от поверхности воды, обнажается нижняя граница A_2 . Здесь на поверхности тискреского песчаника видны следы размыва и гальки. Встречаются следующие гальки: а) мелкие гальки из материала подстилающей породы (A_1d); б) мелкие (диаметром до 1 см) темные фосфоритовые гальки; в) гальки из детритового грубозернистого кварцевого песчаника, размером в несколько сантиметров; г) крупные плоские гальки из плотного, коричневого, среднезернистого (0,2—1 мм) песчаника, толщиной в несколько сантиметров, с диаметром до 15—20 см, с бугристой поверхностью, содержащие отдельные фрагменты плеченогих.

Котлы. На правой стороне дороги, спускающейся вниз с глинта, недалеко от железнодорожной станции Котлы, в небольшом обнажении прослеживается маардуская пачка во всей своей мощности и верхняя часть тискреского песчаника.

Последняя представлена здесь серовато-белым мелкозернистым толстослойным кварцевым песчаником с тонкими как бумага алевроитовыми прослойками и линзами. В слое, залегающем на 10 см ниже его верхней границы, встречается *Diplocraterion parallelum* Torell. Таким образом, в Котлах этот проблематичный вид окаменелости встречается значительно выше, чем у Луги, где слой с *Diplocraterion* начинаются на 2 м ниже верхней границы A_1d , и выше, чем в Нарве, где эти слои залегают на глубине 1,25 м от указанной границы. Граница со слабыми следами размыва и мелкими узкими вертикальными трещинами, проникающими в тискреский песчаник. Залегающая на границе маардуская пачка до высоты 25 см представлена буро-желтым грубозернистым, сильно детритовым, косо-слоистым мягким кварцевым песчаником. Гальки встречаются редко. Одна из них, толщиной 1 см и диаметром 5—10 см, представляет собой мелкозернистый кварцевый песчаник серо-стального цвета, с цементом кристаллического пирита, в основном типа пор. В гальке имеются гнездышки и прослойки без пирита.

Ломожка. По описанию разреза, приведенному Л. Б. Рухиным (1939), в обнажениях у р. Ломожки в комплексе песчаников отмечаются две границы существенного значения: 1) верхняя, слабо волнистая, почти ровная; здесь он проводит границу между тосненской и саблинской свитами и 2) нижняя, также слабо волнистая, но с небольшими карманами; здесь указанный автор проводит верхнюю границу лужской свиты. Но при ознакомлении с описанием саблинской свиты возникает сомнение, не относятся ли эти слои к слоям пакерортского горизонта. Это подтверждают встречающиеся в этих слоях многочисленные оболочки и характер самого нижнего слоя, который почти целиком состоит из обломков раковин оболочек различной величины; встречающиеся здесь зерна кварца имеют весьма различный диаметр, достигающий 3—5 мм. Таким образом, мы здесь имеем дело как-будто с безгалечным базальным брахиоподовым

конгломератом. Для типичного базального конгломерата характерна также плохая сохранность раковин.

С у м а. В одном обнажении, расположенном на высоком правом берегу р. Сумы, отчетливо прослеживается нижняя граница пакерортского горизонта: поверхность белого с ржавистыми пятнами мелкозернистого кварцевого песчаника (A_{1d}) имеет весьма заметные следы размыва, она волнистая, с карманами и трещинами (табл. II, фиг. 1). Ширина последних достигает 2 см, длина — 25 см, а заполнены они материалом вышележащих пород. Залегающий на границе оболочный песчаник желтовато-серый, косослоистый и сильно детритовый, но без галек. Кверху детритность уменьшается.

И ж о р а. Из двух описаний разреза, данных Г. Фредериксом (1925), можно заключить, что нижняя граница пакерортского горизонта обнажается у р. Ижоры. Особенно наглядно иллюстрирует указанную границу приложенный им к описанию рисунок. По-видимому, там же проводит границу между своими верхним и средним горизонтами также и Н. Потулова (1927), отмечая при этом, что эта граница на Ижоре плохо прослеживается. Л. Б. Рухин (1939) отмечает наличие галек в отдельных местах нижней границы выделенной им тосненской свиты, местами и следы размыва. Но и подстилающую породу ладожской свиты, т. е. верхнюю границу саблинской свиты, Рухин характеризует здесь как слабо волнистую, где местами встречаются скопления небольших (в среднем в 1 см) округлых красновато-коричневых железистых конкреций или также отдельные мелкие гальки песчаника. В слоях тосненской, ладожской, а также саблинской свит встречаются, по Рухину, раковины оболид или их фрагменты.

Т о с н о. Прекрасные обнажения песчаников, залегающих на синих глинах у р. Тосно, неоднократно посещались геологами. В описаниях Н. Потуловой (1927) важное место отводится обнажениям на р. Тосно и ее притоке Саблинке; но наиболее основательно эти обнажения исследованы Л. Б. Рухиным (1939). У Н. Потуловой поверхность «среднего горизонта» неровная, часто с углублениями и карманами, на которой местами залегают слои с гальками. В «среднем горизонте», по Потуловой, отсутствуют фрагменты плеченогих. Она же отмечает наличие нескольких видов галек в «галечно-валунном прослое»; некоторые из них якобы содержат фрагменты плеченогих.

Л. Б. Рухин (1939) выделяет в здешних песчаниках 3 свиты: тосненскую, ладожскую (волховскую) и саблинскую. Ладожские слои местами отсутствуют. У нижней границы тосненской свиты резкие следы размыва; и здесь встречаются отдельные гальки темноокрашенного твердого песчаника, которые местами скопились в линзе конгломерата. Нижняя граница ладожской свиты в общем менее резкая, но все же здесь местами отмечаются детрит и гальки песчаника, местами же залегают, линзоподобно или заполняя карманы поверхности саблинской свиты, песчаник с округлыми красновато-коричневыми железистыми конкрециями.

В более северных обнажениях граница A₂ (тосненской свиты) и A_{1d} (саблинской свиты) прослеживается в общем отчетливо; местами здесь наблюдаются трещины. В обнажениях же, расположенных дальше на юг, дело обстоит не так просто. Хотя также и здесь на нижней границе тосненской свиты встречается базальный конгломерат и отмечаются заметные следы размыва и даже трещины, которые достигают подстилающих пород, эти подстилающие породы совершенно отличаются от саблинского песчаника северных обнажений, так как содержат многочисленные *Obolus apollinis* и более мелкие оболиды. Здесь мы имеем дело с ладожской свитой, нижняя граница которой в отношении отчетливости резко отличается

от верхней. Песчаник ладожской свиты по внешнему виду обнаруживает большее сходство с саблинской свитой, чем с тосненской, что, по-видимому, и побудило Л. Б. Рухина считать ладожскую свиту более близкой к фукоидному песчанику.

Конечно, местами и нижняя граница тосненской свиты достигает здесь такой отчетливости, что позволяет сравнить ее с пакерортским базальным конгломератом (рис. 11). Все же из фаунистических соображений автору настоящей статьи не хотелось бы приравнять ладожскую свиту к эстонскому тискрескому песчанику, и он считает, что здесь нижней границей пакерортского горизонта является нижняя, менее отчетливая граница ладожской свиты Л. Б. Рухина.

На зьяя. Л. Б. Рухин (1939) описывает в обнажениях у р. Назья, на нижней, очень неровной границе тосненской свиты, линзу конгломерата, содержащую крупные плоско-эллиптические, высотой 5—10 см и длиной 35—45 см гальки слабо сцементированного желтовато-коричневого песчаника. Промежутки между гальками заполнены гравистым песком с фрагментами оболид. Обломки оболид встречаются также и в глинах.

В слоях, залегающих ниже линзы конгломерата, по Рухину, местами отмечаются фрагменты плеченогих.

На рис. 12 изображена нижняя граница маардуской пачки в одном из обнажений на левом берегу реки. Маардуский песчаник пред-

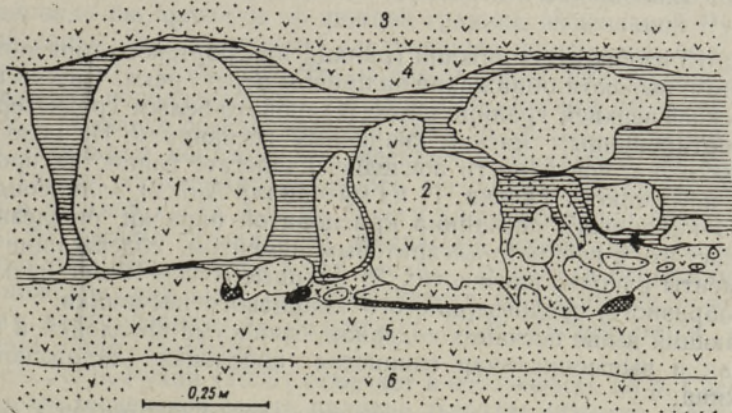


Рис. 11. Граница между тосненской и ладожской свитами на левом берегу реки Тосно, между Кертово и учебной базой Ленинградского университета.

1 — гальки серовато-розового, мягкого, с немногими крупными зернами, мелкозернистого кварцевого песчаника, содержащего редкие фрагменты тонкостенных раковин плеченогих; 2 — гальки нежно-розовато-серого, мягкого, мелкозернистого, с отдельными крупными зернами кварцевого песчаника, содержащего отдельные обломки тонкостенных коричневатых раковин плеченогих; 3 — светло-серый мягкий мелкозернистый, с отдельными крупными зернами кварцевого песчаника, содержащий фрагменты светлых тонкостенных и более темных толстостенных раковин плеченогих; 4 — розовато-серый мягкий мелкозернистый с немногими крупными зернами кварцевого песчаника, содержащий светлые тонкостенные и темные более толстостенные фрагменты раковин плеченогих; 5 — розовато-красный, очень мягкий, среднезернистый, с хорошо окатанными зернами кварцевого песчаника, содержащий немногочисленные фрагменты темных створок оболид; 6 — красновато-розовый мягкий среднезернистый до грубозернистого кварцевый песчаник с редкими, встречающимися в основном в прослойках, оболитами.

ставлен здесь белым мягким среднезернистым кварцевым песчаником с хорошо окатанными зернами кварца. Нижний слой оболочного песчаника представляет собой желтоватый мягкий косослоистый детритовый грубозернистый песчаник мощностью 0,10—0,20 м, который содержит алевритово-глинистую линзу длиной 1 м и толщиной 1 см, гальки из материала A_{1d} , некоторые окрашенные в ржавые тона конкреции и гальки из мелкозернистого песчаника с глинистым, местами ожелезненным цементом пор.

Л а в а. Л. Б. Рухин (1939) также и в обнажениях р. Лавы выделяет тосненскую, ладожскую и саблинскую свиты. Граница между двумя первыми неровная, но без галек; на нижней границе ладожской свиты, в слоях, содержащих многочисленные фрагменты плеченогих, в одном из обнажений встречаются крупные (10—12 см) гальки песчаника, частично с гладкоокатанной, частично как бы с корродированной поверхностью.

С поверхности гальки покрыты более темной оболочкой.



Рис. 12. Деталь нижней границы пакерортского горизонта на реке Назья.

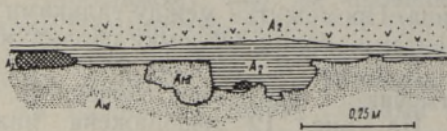


Рис. 13. Деталь нижней границы пакерортского горизонта на реке Лава.

На рис. 13 изображена нижняя граница пакерортского горизонта в более северном, высоком обнажении на правом берегу реки. Тискреский песчаник на своей верхней границе сложен серовато-белым среднезернистым плохо отсортированным мягким кварцевым песчаником. На неровной, со следами размыва, поверхности последнего залегает глинистая прослойка, в которой встречаются гальки: 1) из материала A_{1d} ; 2) эллипсоидальной формы, из кварцевого песчаника красноватой окраски, ожелезненного, мелкозернистого, с глинисто-алевритовым цементом, содержащие отдельные фрагменты раковин плеченогих; 3) крупные (более 10 см), из плотного, кварцитообразного, среднезернистого кварцевого песчаника.

Залегающий выше песчаник содержит глинистые прослойки и соответствует, как и вышеописанная глинистая прослойка, ладожской свите Л. Б. Рухина.

С а р я. На расстоянии приблизительно одного километра к северу от железной дороги, на месте развалин мельничной плотины, на левом берегу речки Саря обнажается нижняя граница пакерортского горизонта. Эти обнажения изучали М. Э. Янишевский (1924), Н. Потулова (1927) и Л. Б. Рухин (1939), и только последний обнаружил здесь эту границу. Видимая мощность тискреского песчаника здесь 4 м; он представлен белым песчаником с горизонтально расположенными ржавистыми линиями и фиолетовыми пятнами, на верхней границе которого видны ясные следы размыва (рис. 14). На нижней границе пакерортского горизонта встречаются отдельные мелкие гальки тискреского песчаника и коричневато-фиолетовые железистые конкреции.

Старая Ладога. В небольших обнажениях песчаника в Старой Ладоге, на левом берегу реки Волхов, рассматриваемая граница обнажается в нескольких местах. М. Э. Янишевский (1924) описывает в песчанике слой, заполненный красными радиально-лучистыми конкрециями окисла железа, но не дает этому слою значения базального конгломерата. Н. Потулова (1927) обнаружила здесь в нескольких местах свой «галечно-валунный прослой», залегающий на нижней границе A_2

(ее «верхнего горизонта»). У подножия кургана Потулова отмечает также следы размыва на нижней границе «верхнего горизонта». Л. Б. Рухин (1939) также и здесь различает три свиты. В нижней части тосненской свиты, на слегка неровной поверхности ладожской свиты,

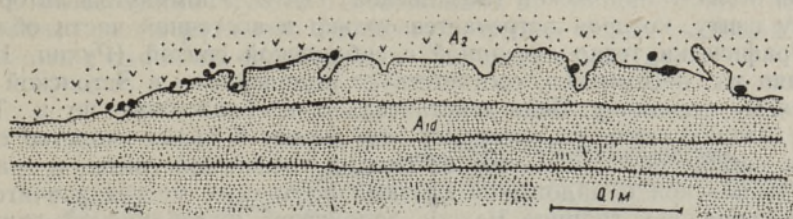


Рис. 14. Нижняя граница пакерортского горизонта в обнажении по реке Саря.

залегает детритовый слой. Нижняя граница ладожской свиты во всех обнажениях резкая и отмечается либо залегающими на ней гальками песчаника, либо округлыми железистыми конкрециями. Но о наблюдаемых на этой границе отчетливых следах размыва Рухин не говорит.

Нижнюю границу пакерортского горизонта в обнажениях по реке Волхов следовало бы провести по нижней границе выделенной Рухиным ладожской свиты. Это обосновано следующими причинами: 1) в песчанике саблинской свиты здесь отсутствуют следы каких-либо организмов, вследствие чего эта порода является типичным тискреским песчаником; 2) граница здесь довольно резкая, местами даже со следами размыва; 3) на границе в базальном конгломерате местами встречаются: а) крупные (до 20 см) гальки из кварцитообразного песчаника (такой песчаник обнажается в верхней части A_{1d} на берегу расположенной недалеко речки Елена); б) мелкие гальки и в) железистые конкреции. Последние особенно обильно встречаются в тех местах, где гальки отсутствуют. Наконец, ладожские слои здесь и фаунистически, по-видимому, соответствуют нижнему подгоризонту A_2 Эстонской ССР (встречаются *Lingulella*, *Acrotreta?* «Mantelborsten»).

Ся сь. Л. Б. Рухин (1939) отмечает в обнажениях по р. Сясь, на нижней границе тосненской свиты, наличие детрита; нижнюю границу ладожской свиты, по его мнению, характеризуют такие же округлые красноватые железистые конкреции, как и у Старой Ладоги. На нижней границе ладожской свиты Рухиным найдены также мелкие гальки песчаника.

Недалеко от станции Колчаново, на правом берегу реки, во многих местах на небольшом протяжении обнажается нижняя граница пакерортского горизонта (нижняя граница ладожской свиты Рухина). В очищенном (свежем) обнажении граница заметна уже по различию в окраске: A_2 — более темная, A_{1d} — более светлая. Наблюдаются следы размыва, встречается базальный конгломерат. Последний содержит в большем или меньшем количестве фрагменты плеченогих, многочисленные красноватые железистые конкреции с почковидной поверхностью, диаметром 0,2 — 11,5 см и отдельные гальки диаметром до 20 см, из сильно сцементированного неравномерно ожелезненного песчаника, по-видимому из материала подстилающей породы (саблинской свиты).

Также и здесь нижняя часть A_2 (ладожской свиты), как видно, соответствуют встречающимся в Эстонской ССР слоям A_{2a} (см. следующий раздел).

Итоги и выводы

Существенной проблемой, возникающей при определении нижней границы пакерортского горизонта в пределах ее выхода, является вопрос о принадлежности выделенной Л. Б. Рухиным (1939, 1941, 1946) в Ленинградской области ладожской (волховской) свиты. Упомянутый автор считает эту свиту, которая встречается только в восточной части области, стратиграфически тесно связанной с саблинской свитой (Рухин, 1941); последняя же, несомненно, соответствует выделенному в Эстонской ССР тискрескому песчанику. Ведь действительно, в обнажениях по р. Тосно слои ладожской свиты по внешнему виду имеют большее сходство с песчаником саблинской свиты, чем со слоями тосненской свиты, и граница между тосненской и ладожской свитами во многих местах значительно более заметна, чем граница между ладожской и саблинской свитами. В этом отношении наблюдается полная аналогия с выделенными А. Эпиком (Õrik, 1928) в Эстонской ССР слоями α -подгоризонта оболowego песчаника; граница между оболовым конгломератом и α -подгоризонтом в большинстве случаев более резкая, чем граница между α -подгоризонтом и тискреским песчаником (например, в Маарду и Юльгазе). Но из соображений фаунистического порядка ладожскую свиту следовало бы отнести к пакерортскому горизонту. А именно, эта свита содержит не только фрагменты плеченогих, но также и в довольно большом количестве их целые створки. Следует отметить, что в этом отношении слои не являются однородными: в разных обнажениях по р. Тосно они содержат, по-видимому, главным образом остатки оболид, в ладожских же слоях, по рр. Сясь и Волхов, встречаются, особенно на поверхностях напластования, многочисленные остатки тонкостенных раковин плеченогих из родов *Lingulella*, *Acrotreta*? и проблематичные окаменелости, о которых А. Миквиц (1896) упоминал под названием «Mantelborsten». Таким образом, здесь встречается та же фауна, которую А. Эпик (1928) выделил из α -подгоризонта оболowego песчаника в Эстонии. Если иметь в виду еще тот факт, что, например, в обнажениях у Старой Ладogi, на левом берегу р. Волхов, ниже ближайшего к поселку кургана, слои ладожской свиты по своему литологическому (как и по фаунистическому) облику похожи на песчаники A_{2a} в Эстонской ССР, то придется предположить, что ладожская свита соответствует α -подгоризонту оболowego песчаника. Окончательное решение этого вопроса должен дать фаунистический анализ.

Далее. Фукоидный песчаник охарактеризован в основном как песчаник без окаменелостей, что могло бы служить хорошим критерием для различения A_2 и A_{1d} в конкретных обнажениях. Б. А. Некрасов (1938) пишет, что «ижорский песчаник отличается полным отсутствием органических остатков» и предполагает, что даже полученная Р. Геккером с берега реки Луги проба с *Corophioides* (= *Diplocraterion*) по своему литологическому характеру будто бы происходит из верхнего зофитонового песчаника. Но, как это уже отмечалось при описании обнажения в Котлах, подгоризонт с диплократерионом (= *Corophioides*) у Луги встречается уже на 2 м ниже верхней границы A_{1d} . Всю толщу A_{1d} у Луги Б. А. Некрасов определяет в 7,00 м + Таким образом, эта проблематичная окаменелость встречается все же в фукоидном песчанике и представлена в максимальном количестве на берегах рек Луги и Нарвы, а также еще отмечена К. Мююрисепом в Котлах и Азери.

Подытоживая все вышесказанное о нижней границе пакерортского горизонта на ее выходе, можно отметить, что она по своему характеру довольно изменчивая, но все же повсюду отчетливо различается и в общем резко выраженная. Резкость границы проявляется: а) в различной окраске

слоев; в большинстве случаев это заметно на свежих поверхностях; б) в различной величине зерен; в) в форме линии границы (верхней границы A_1d). На обнажении здесь могут встречаться различные варианты границы: прямая, волнистая, с карманами, трещинами. При этом характер границы может изменяться на весьма небольшом пространстве. В большинстве случаев в обнажениях на границе можно отметить отчетливые следы размыва. Особенно заметные следы размыва можно наблюдать в одном из обнажений в Тюрисалу (рис. 15).

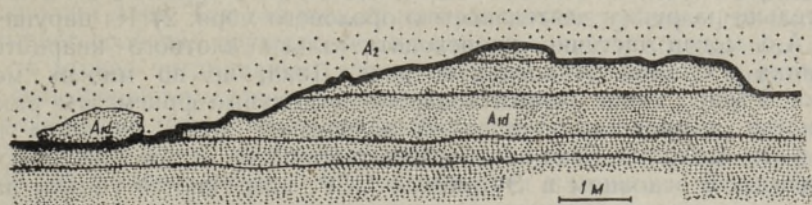


Рис. 15. Вертикальный разрез тискреского песчаника с размывтой поверхностью на Тюрисалуском глинте.

Очень часто непосредственно на границе находится тонкий слой глины, глинистого сланца или битуминозного глинистого сланца (диктионемовый сланец). Последний встречается в обнажениях западной части Эстонской ССР, реже в восточной части республики (Онтика, Орасоя).

С нижней границей пакерортского горизонта связано наличие базального конгломерата, но последний встречается не везде. Еще больше — можно сказать, что в большинстве случаев на указанной границе базальный конгломерат не встречается. Также его состав и мощность значительно изменяются. Образно выражаясь, — на неровной в большинстве случаев поверхности тискреского песчаника (саблинской свиты Л. Б. Рухина) залегают в виде больших или меньших островков базальный конгломерат различной мощности, формы и состава. Не всегда наличие базального конгломерата связано с впадинами поверхности A_1d . Величина островков весьма различная, но в общем они небольшие: редко можно встретить базальный конгломерат на протяжении нескольких метров по горизонтали. Его мощность весьма изменчива (см. рис. 1 и 2). В большинстве случаев базальный конгломерат и не образует литолого-стратиграфической единицы с определенной границей, но характеризуется наличием отдельных галек на нижней границе пакерортского горизонта (рис. 8, 12, 14). Часто все же вокруг галек находится материал, отличный от материала вышележащих пород, с более сильной или слабой степенью цементации — большей частью грубозернистый, плохо отсортированный, детритовый, часто ожелезненный песчаник (рис. 3). В последнем нередко встречаются друзы кальцита (Пакерорт, Тюрисалу, Юльгазе) и пирита (Пакерорт, Вихула и др.). Также и в качестве цемента в базальных слоях маардуской пачки местами встречается кальцит (Кальви, Тоолсе).

Во многих местах гальки на границе не отмечены (Азери, Пуртсе, Тойла), но, учитывая незначительную протяженность обнажающейся границы в горизонтальном направлении, у нас нет основания для вывода относительно того, что гальки местами якобы отсутствуют на более значительном пространстве.

Гальки базального конгломерата представляют значительный интерес. Исходя из предположений, что они образовались в результате абразии трансгрессирующего оболового моря, многие исследователи пытались найти в них среднекембрийскую фауну, но безрезультатно.

Более детально гальки, к сожалению, не изучались. По их внешней форме и степени окатанности (главным образом) Б. А. Некрасов (1938) нашел возможный подразделить их на пять типов: а) тип штормовых отделистей; б) тип волноприбойных валунов; в) тип абразионных валунов; г) тип остаточных образований; д) тип детритовых валунов.

Литологически в базальном конгломерате можно различать следующие гальки: 1) Из типичного материала подстилающей породы (A_1d) — гальки из рыхлого «немного» кварцевого песчаника. Этот тип галек наиболее широко распространен и подтверждает, что тискреский песчаник был значительно разрушен деятельностью оболового моря. 2) Из нарушенных слоев A_1d могли частично происходить гальки плотного кварцитового песчаника у Старой Ладogi и по реке Лава; но во многих местах (Нарва, Утрия) такие гальки содержат отдельные фрагменты раковин плеченогих и представляют собой вследствие этого материал дробления более молодых (уже пакерортского времени) отложений. 3) Во многих местах, в основном в Эстонской ССР, встречаются гальки размером в несколько сантиметров с цементом пирита и фосфата, которые большей частью содержат фрагменты плеченогих. 4) В пределах Эстонской ССР в большом количестве встречаются мелкие фосфоритовые гальки. 5) Гальки из известковистого песчаника автором отмечены в Тюрисалу, Тискре и Валасте. 6) Галька песчаника с алевроитовым цементом и фрагментами плеченогих из Тискре. 7) Гальки песчаника с глинистым цементом из Тискре, Назья и Лава; в последнем месте с фрагментами раковин плеченогих. 8) Алевролитовые гальки с островка Набе, из Тискре, Каллавере и Пяйте. 9) Гальки брахиоподового конгломерата известны из Тюрисалу, Тискре, Сака и Валасте; в этих гальках встречаются, в свою очередь, фосфоритовые галечки. 10) Редко встречаются гальки из диктионемового сланца (Пакерорт).

Во многих местах (Вока, Пяйте, Тосно, Назья, Саря, Старая Ладoga) на нижней границе A_2 наблюдаются железистые конкреции.

Все описанные гальки образовались путем окатывания под действием движения воды обломков, полученных в результате разрушения осадочных пород морскими волнами, может быть, иногда и течениями. Так как у части галек литологический состав, а также содержание фауны (количественное) отличается от таковых у A_1d и A_2 , то следует предположить что они происходят из пород, отложившихся в промежутке между этими временами. На каком протяжении в вертикальном направлении это дробление происходило и господствовал ли здесь до трансгрессии оболового моря континентальный режим с эрозией и денудацией и в какой мере, — решить трудно. Во всяком случае, существование субаэральной обстановки, по-видимому, подтверждает найденная из юльгазеского базального конгломерата галька тискреского песчаника со следами выветривания.

У Луги и Старой Ладogi встречаются типичные трещины усыхания (см. рис. 10).

Ясно, конечно, что для широких и точных обобщений, для палеогеографических конструкций недостаточно лишь исследовать границу в пределах выхода, но необходимо иметь сведения о характере границы уже на просторстве в несколько тысяч квадратных километров, а также более основательно ознакомиться с подстилающими и вышележащими породами на протяжении многих метров в вертикальном направлении. Но все же приведенные выше данные позволяют сделать некоторые выводы относительно того, что происходило в промежутке между временами A_1d и A_2 . Как уже предполагали Ф. Б. Шмидт и А. Миквиц, в среднем кембрии на территории Эстонии господствовали континентальные условия. По В. В. Ламанскому (1905), возрастом A_2 стали считать нижний ордовик.

Можно ли, таким образом, считать продолжительность континентального периода равной двум эпохам, — этого на основании имеющихся данных нельзя сказать. Возможно, что продолжительность этого периода была различной в разных местах. Если фаунистический анализ в будущем покажет, что A_2a А. Эпика относится к верхнему кембрию, то в местах, где этот подгоризонт встречается, континентальный период, по всей вероятности, будет на целую эпоху короче, чем в тех местах, где этот подгоризонт отсутствует. Широко распространенные в пределах выхода всей нижней границы A_2 следы размыва являются, по-видимому, результатом трансгрессии моря. Так как рельеф поверхности тискреского песчаника не показывает особенно крупных неровностей (разниц в абсолютных отметках), то можно предполагать, что на материке Эстонии до трансгрессии моря существовали условия, близкие к пенеплену.

Дальнейшие исследования должны внести окончательную ясность в вопрос о том, следует ли границу между кембрием и ордовиком провести по нижней границе пакерортского горизонта или выше. Исследования, проведенные в пределах выхода нижней границы пакерортского горизонта в Эстонской ССР, побуждают нас придерживаться первой точки зрения.

Академии наук Эстонской ССР
Институт геологии

ЛИТЕРАТУРА

- Алихова Т. Н. 1953. Руководящая фауна брахиопод ордовикских отложений северо-западной части Русской платформы. Тр. ВСЕГЕИ.
- Алихова Т. Н. 1953. О границе между кембрием и ордовиком в европейской биогеографической провинции. ВСЕГЕИ. Информационный сборник № 4.
- Ламанский В. В. 1905. Древнейшие слои силурийских отложений России. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 20.
- Некрасов Б. А. 1938. Эофитоновый, ижорский (фукиодный) и оболывый песчаники Ленинградской области. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., т. XVI. (2).
- Потулова Н. 1927. Оболывые песчаники и диктионемовый сланец Ленинградской губернии. Материалы по общ. и прикл. геол., вып. 68.
- Рухин Л. Б. 1939. Кембро-силурийская песчаная толща Ленинградской области. Уч. зап. ЛГУ, сер. геол.-почв. наук, вып. 4.
- Рухин Л. Б. 1941. Условия отложения кембро-силурийских песков Ленинградской области, Докл. АН СССР, т. 31, № 5, стр. 465—467.
- Рухин Л. Б. 1946. Стратиграфия и литология кембрийской песчаной толщи Ленинградской области и Прибалтики. Бюл. ЛГУ, № 9.
- Соколов Б. С. 1953. Стратиграфическая схема нижнепалеозойских (додевонских) отложений северо-запада Русской платформы. Сб.: Девон Русской платформы, ВСЕГЕИ, Л.—М.
- Тетяев М. М. 1922. Геологический очерк окрестностей ст. Саблино Ник. ж. д. по рр. Тосно и Саблинка, Первый всероссийский геологический съезд. Путеводитель геологических экскурсий, Петроград, стр. 45—56.
- Фредерикс Георгий. 1925. Геологическая экскурсия на реку Ижору. Изв. Геол. ком., т. XXXVIII.
- Янишевский М. Э. 1922. Геологический очерк окрестностей Павловска. Первый всероссийский геологический съезд. Путеводитель геологических экскурсий, Петроград, стр. 23—44.
- Янишевский М. Э. 1931. Геологический очерк западной части 41-го листа 10-верстной карты Европейской части СССР, М.—Л.
- Eichwald, E. 1829. Zoologia specialis, pars prior, Vilnae.
- Engelhardt, M. und Ulprecht, E. 1830. Umriss der Felsstruktur Ehistlands und Livlands. «Karstens Archiv», Bd. II.
- Heimersen, G. 1838. Ueber den bituminösen Thonschiefer und ein neuentdecktes, brennbares Gestein der Übergangsformation Ehistlands, mit Bemerkungen über einige geologische Erscheinungen neuerer Zeit. Bull. Acad. Sci. St.-Petersb., sér. V, № 4, 5.
- Kupffer, A. 1870. Ueber die chemische Constitution der baltisch-silurischen Schichten. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurl., Ser. I, Bd. V.

- Linnarsson, G. 1873. Ueber eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen im Sommer 1872. Z. Dtsch. geol. Ges., S. 675—698.
- Mickwitz, A. 1896. Über die Gattung *Obolus* Eichw. Mem. Acad. Sci. St.-Petersb., Cl. phys.-math., sér. VIII, vol. IV, № 2.
- Pander, Chr. 1830. Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches, St.-Petersburg.
- Schmidt, Fr. 1888. Über eine neuentdeckte untercambrische Fauna in Estland. Mém. Acad. Sci. St.-Petersb., sér. VII, t. XXXVI, № 2.
- Schmidt, F. 1837. Excursion durch Estland. In: Guide es excursions du VII Congrès Géologique International, XII, St.-Petersb.
- Öpik, A. 1928. O novejších vyzkumech v estonském kambriu a ordoviku. Vedy prirodni, roč. IX, Praha.

PAKERORDI LADEME ALUMISE PIIRI ISELOOM PAKERORDIST KUNI SJÄSI JÖENI

K. MÜURISEPP

Resümee

Pakerordi lademe alumise piiri määramisel kerkib üles küsimus selle lademe alumises osas kohati esineva, A. Öpiku (1928) poolt eraldatud α -vöö kuuluvuse kohta. Faunistiliselt (esineb käsijalgseid perekondadest *Obolus*, *Lingulella*, *Acrotreta*) peab A. Öpik teda lähemaks ülemkambriumile kui alamordoviitsiumile. Jättes lahtiseks α -vöö (käesolevas artiklis soovitatakse seda nimetada ülgase kihistikuks) ajalise kuuluvuse, loetakse teda tinglikult pakerordi lademe koosseisu. Tüüpilist obolus-liivakivi (Öpiku β - ja γ -vöö) soovitab autor nimetada maardu kihistikuks. Pakerordi lademe ülemist, diktüoneema-kildast koosnevat osa soovitatakse märkida kui türisalu kihistikku. Terminid «obolus-liivakivi» ja «diktüoneema-kilt» jääksid kasutamisele litoloogiliste terminitena.

Võrreldes Eestis esinevat ülgase kihistikku L. Ruhini poolt eraldatud laadoga kihistikuga, torkab silma nende litoloogiline ja faunistiline sarnasus (peamiselt Volhovi ja Sjäsi jõe äärseis paljandeis), mistõttu on tõenäoline nende ajaline vastavus. Küsimuse kindlamaks otsustamiseks on vajalik ülgase ja laadoga kihistiku fauna tundmaõppimine ja võrdlus.

Pakerordi lademe alumine piir tema paljandeis Pakerordist kuni Sjäsi jöeni on peaaegu kõikjal suurema või vähema selgusega välja kujunenud ja järgmiselt iseloomustatud: a) uhtejalgede esinemine tiskre-liivakivi pealispinnal (mitte igal pool märgatav); b) basaalkonglomeraadi esinemine (laiuti); c) piirikivimite litoloogiline ja faunistiline erinevus.

Pakerordi lademe alumise piiri iseloom kinnitab väidet kontinentaalse perioodi esinemisest tiskre ja pakerordi ea vahel.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Geoloogia Instituut*

DIE BESCHAFFENHEIT DER UNTEREN GRENZE DER PACKERORT-STUFE VON PACKERORT BIS ZUM SJÄSS-FLUSS

K. MÜURISEPP

Zusammenfassung

Bei der Feststellung der unteren Grenze der Packerort-Stufe entsteht die Frage von der Zugehörigkeit der im unteren Teil dieser Stufe stellenweise auftretenden von A. Öpik (1928) unterschiedenen α -Zone. Faunistisch (von Brachiopoden sind die Gattungen *Obolus*, *Lingulella*, *Acrotreta* vertreten) steht sie nach der Ansicht von A. Öpik dem Oberkambrium näher als dem

Unterordovizium. Ohne diese Frage näher entscheiden zu wollen, zählt der Verfasser Öpiks α -Zone der Packerort-Stufe zu und schlägt vor sie als Ülgase-Schichten zu bezeichnen. Den typischen Obolensandstein (Öpiks α - und β -Zone) schlägt der Verfasser vor Maardu-Schichten zu nennen. Für den oberen aus Dictyonemaschiefer bestehenden Teil der Packerort-Stufe wird die Bezeichnung Türisalu-Schichten vorgeschlagen. Die Termini «Obolensandstein» und «Dictyonemaschiefer» würden als lithologische Fachausdrücke im Gebrauch bleiben.

Beim Vergleich der in Estland vorkommenden Ülgase-Schichten mit den von L. Ruchin unterscheidenen Ladoga-Schichten fällt ihre lithologische und faunistische Ähnlichkeit (hauptsächlich in den Aufschlüssen an den Ufern des Wolchow und des Sjäss-Flusses) auf, was ihre zeitliche Entsprechung wahrscheinlich macht. Um das Problem mit grösserer Sicherheit lösen zu können, ist eine nähere Untersuchung der Faunen der Ülgase- und der Ladoga-Schichten notwendig.

Die untere Grenze der Packerort-Stufe ist in ihren Aufschlüssen vom Packerort bis zum Sjäss-Fluss fast überall mehr oder weniger deutlich ausgeprägt und ist gekennzeichnet: a) durch das Vorkommen von Abspülungsspuren an der Oberfläche der Tiskre-Sandsteins (nicht überall bemerkbar); b) durch das Vorkommen von Transgressionskonglomerat (stellenweise); c) durch lithologische und faunistische Unterschiede der Grenzgesteine.

Die Beschaffenheit der unteren Grenze der Packerort-Stufe bestätigt die Voraussetzung einer kontinentalen Periode zwischen dem Tiskre- und Packerortalter.

*Institut für Geologie
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR*