

Н. М. ЧУМАКОВ

## ВЕНДСКОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ ЕВРОПЫ И СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ (ВЕРХНИЙ ДОКЕМБРИЙ)

(Представлено академиком А. В. Пейве 3 II 1970)

Во многих районах Европы отложения конца рифея (верхнего протерозоя) содержат ледниковые образования (рис. 1). Они давно известны на севере Европы: в эокембрии Норвегии (<sup>1</sup>, <sup>10</sup>) и Швеции (<sup>14</sup>), в Дальредии Шотландии и Ирландии (<sup>12</sup>), в верхней части комплекса Гекла-Хук Шпицбергена (<sup>13</sup>). К последним территориально близки тиллиты Мёркебьерг Восточной Гренландии, занимающие сходное стратиграфическое положение (<sup>4</sup>). В последние годы ледниковые отложения обнаружены в волынской серии Русской плиты (Оршанская впадина, Пачелмский прогиб (<sup>3</sup>, <sup>4</sup>)\*) и в чурочинской свите Полюдова кряжа (<sup>2</sup>).

Их происхождение доказывается распространением на больших территориях древних морен — тиллитов, которые содержат в заметном количестве эратический материал и обломки с характерной ледниковой штриховкой (Норвегия, Швеция (<sup>11</sup>, <sup>14</sup>), Шпицберген (<sup>13</sup>, <sup>8</sup>), Гренландия (<sup>4</sup>), Оршанская впадина (<sup>1</sup>), Полюдов кряж (<sup>2</sup>)). В подошве тиллитов в ряде случаев имеется штрихованное ложе (Норвегия, Швеция (<sup>11</sup>), Шпицберген (<sup>8</sup>)) и гляциодислокации (Шпицберген (<sup>8</sup>), Шотландия (<sup>12</sup>), Оршанская впадина (<sup>1</sup>)). Реже встречаются отторженцы (Шотландия (<sup>12</sup>), Оршанская впадина (<sup>1</sup>)). С тиллитами часто ассоциируют варвы (Норвегия (<sup>10</sup>), Швеция (<sup>14</sup>), Шотландия (<sup>12</sup>), Оршанская впадина (<sup>1</sup>), а также Полюдов кряж) или другие тонкослоистые отложения, содержащие следы айсбергового разноса (Норвегия (<sup>11</sup>), Шпицберген (<sup>8</sup>)). Наблюдались псевдоморфозы по ледниковым клиньям (Шотландия (<sup>12</sup>), Шпицберген (<sup>8</sup>)). Присутствие ледниковых отложений в соседних районах на том же стратиграфическом уровне позволяет считать сходные тиллоиды Приладожской впадины, Пачелмского прогиба и Среднего Урала (<sup>6</sup>) тоже ледниковыми образованиями.

Помимо перечисленных ледниковых отложений в Европе известны тиллитоподобные породы, происхождение или возраст которых вызывает сомнения. Это тиллоиды: Бриовера Нормандии, «эокембрия» Железных Гор, криволукской свиты Южного Урала, мотовской свиты п.-о. Рыбачьего (рис. 1), мыса Нордкап Норвегии, Северо-Западной Испании и многих других. В дальнейших построениях они нами не учитываются.

Рассматриваемые ледниковые отложения Европы залегают ниже базальных бестрилобитовых слоев нижнего кембрия. От последнего они большей частью отделены одним или даже двумя-тремя перерывами и повсеместно характерным, иногда весьма мощным комплексом осадков, в которых местами (Шпицберген, Швеция, Русская плита) содержатся рифейские, точнее вендско-юдомские, микрофоссилии, микрофитолиты и даже мягкотелые метазоа, но совершенно нет остатков скелетной фауны (рис. 2). В ряде случаев (Шпицберген, БССР, Пачелмский прогиб, При-

\* Есть основания думать, что первоначальное распространение волынской серии и ледниковых отложений было значительно более широким (<sup>1</sup>); они сохранились только в погребенных впадинах, где их мощность была наибольшей, а последующая эрозия — наименьшей.



озерская впадина, Средний Урал) вендский микрофитолиты или строма-  
толиты найдены и ниже тиллитов. Залегание всех перечисленных ледни-  
ковых отложений в общем на одном уровне внутри венда, позволяет на-  
ряду с другими геологическими данными считать их одновозрастными.

К — Аг-возраст глауконитов, найденных несколько ниже тиллитов, опре-  
делен в 680—688 млн лет и больше, а несколько выше тиллитов — в  
620 млн лет (2) или меньше (рис. 2). Эти данные позволяют оценивать  
возраст оледенения приблизительно в 650 млн лет.

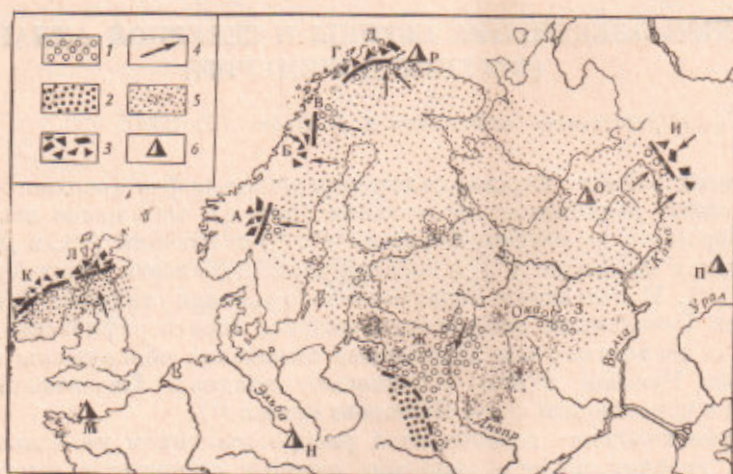


Рис. 1. Ледниковые отложения лапландского оледенения в Европе. 1 — континен-  
тальные ледниковые отложения, 2 — перегляциальные отложения, 3 — морские  
ледниковые отложения, 4 — направления движения ледников, 5 — предполагаемый  
лапландский ледниковый покров, 6 — тиллитоподобные породы того же или близкого  
возраста. Местонахождения ледниковых пород Эокембрий: А —  
Южная Норвегия, В — Вестерботтен и Емтланд (Швеция), Г — Норботтен (Шве-  
ция), Д — западный Финмарк (Норвегия), Е — восточный Финмарк (Норвегия);  
Вольнская серия: Е — Приладожская впадина, Ж — Оршанская впадина, З — Па-  
челмский прогиб, И — чурочинская серия и серебрянская свита, Полюдов Криж и  
Средний Урал; Дальредиян: К — Северная Ирландия; Л — Шотландия. Местона-  
хождения тиллитоподобных пород: М — Бривер, Нормандия (Фран-  
ция); П — эокембрий (?), Железные горы (Чехословакия); О — вольнская серия  
(?), скважина Опарино; П — кривоукская серия, Южный Урал; Р — мотовская  
свита, п-о. Рыбачий

О. Куллинг предложил называть рассматриваемые ледниковые отло-  
жения и соответствующее им оледенение варангерскими (14). Это назва-  
ние было принято и нами (1). В последнее время, однако, норвежские  
геологи, опираясь на право приоритета, закрепили это название после  
обсуждения в Стратиграфической комиссии Норвегии за местным под-  
разделением значительно большего стратиграфического объема\*. Для  
обозначения рассматриваемого нами оледенения необходимо поэтому по-  
добрать новое название. Нам кажется удобным назвать его лапландским  
оледенением, а соответствующие ему отложения — лапландским леднико-  
вым горизонтом. Стратотипом этого горизонта лучше считать не разрез  
Варангер-фьорда, где горизонт редуцирован, залегает на подстилающих  
отложениях с большим перерывом и представлен в нижней части фаци-  
ально изменчивыми континентальными отложениями, а соседний, более  
полный и главным образом мариногляциальный разрез Тана-фьорда.  
Во внешней части фьорда этот горизонт залегает на «подгруппе» Тана  
согласно (15).

В пределах Европейской платформы в лапландском горизонте развиты  
преимущественно континентальные ледниковые образования, в которых

\* «Подгруппа» Варангер включает весь разрез от подошвы ледниковых отложе-  
ний до подошвы нижнего кембрия, т. е. весь эокембрий s. st. Финмарка (2).



тиллиты чередуются с ледниковоозерными и флювиогляциальными отложениями. В Белоруссии состав валунов указывает на движение ледника с севера или востока (1). Так как в пределах Русской плиты ледниковые толщи отлагались на большой практически равнинной территории\*, они свидетельствуют о покровном характере оледенения. В Скандинавии, судя по составу и распределению обломков в тиллитах, ледники двигались главным образом с Балтийского щита. У северо-западного и северного края его в Норвегии и Швеции «базальные тиллиты» континентального происхождения замещаются мариногляциальными отложениями (10, 11). На основании этого можно заключить, что ледники широким фронтом спускались до уровня моря. Естественно, это могло происходить тоже лишь в случае покровного оледенения.

Близкая картина покровного оледенения наблюдается на восточном крае Русской платформы. Здесь тиллиты содержат много обломков кристаллических пород фундамента Русской платформы, что указывает на движение ледников главным образом в восточном направлении (2). В разрезе чурочинской свиты Полюдова кряжа присутствуют и континентальные, и морские ледниковые отложения, а восточнее, на Среднем Урале, в серебрянской серии — преимущественно мариногляциальные.

Наличие разновозрастных покровных оледенений на северо-западе, востоке и юго-западе Европейской платформы, концентрическое распределение морских и континентальных фаций и центробежное движение ледников позволяют интерполировать эти данные и предполагать существование единого ледникового покрова, который занимал большую часть древнего Фено-Сарматского материка (см. рис. 1). Типично ледниковые отложения этого возраста не установлены к северу от Волги. Возможно, к ним относятся упомянутые в литературе тиллитоподобные породы скважин Сектыр и Опарино, но не исключено, что здесь располагались главным образом области экзарации, маломощный чехол ледниковых отложений, в пределах которых был уничтожен последующим разрывом.

В геосинклинальных зонах оледенению подвергались внутренние поднятия и массивы. По составу обломочного материала и направлению движения ледников существование таких центров можно предполагать в центральной зоне Шпицбергена (8), в каледонидах Скандинавии (14), на Среднем Урале (2) и к югу от нагорий Шотландии (12).

В Северной Норвегии, Восточной Гренландии, на Среднем Урале, возможно на Шпицбергене, Полюдовом кряже и местами в Швеции лапландский горизонт состоит из двух ледниковых толщ, разделенных отложениями, которые лишены признаков ледникового генезиса. По-видимому, сходство столь удаленных разрезов не случайно и отражает две крупные эпохи лапландского оледенения или, точнее, отледенений\*\*. Если это предположение верно, то лапландский горизонт следует подразделять на три части: нижний ледниковый подгоризонт, наиболее отчетливо выраженный в Северной Норвегии, который можно назвать норвежским; более широко распространенный верхний — скандинавский и разделяющий их норвежско-скандинавский интергляциальный подгоризонт. Стратотипами соответственно могут быть нижний и верхний тиллиты и свита Нюборг Танафьорда.

На Русской плите и в Южной Норвегии лапландский горизонт на три части отчетливо не разделяется. Возможны два предположения. Первое, — что в этих районах присутствуют оба ледниковых подгоризонта, которые трудно подразделить, поскольку невозможно опознать межледниковые отложения. Второе предположение, — что в этих районах один из подгори-

\* Ледниковые отложения вскрыты на площади 500 × 500 км и залегают почти горизонтально (1).

\*\* Каждая из ледниковых толщ, взятая в отдельности, может представлять не одно оледенение.



зонтов не сохранился. Учитывая сложность строения разрезов лапландского горизонта, в отношении БССР более вероятным следует считать первое предположение, а в отношении Южной Норвегии — второе.

Лапландский ледниковый горизонт, по-видимому, широко распространен также в Азии (тяньшаньский ледниковый горизонт, тиллиты Наньто Китая и серии Кухён Кореи), в Австралии (верхний тиллит Стерт), в Африке (тиллиты Жбелла, Бьюппе и др.), и, возможно, в Бразилии (тиллиты Джекуитан).

Геологический институт  
Академии наук СССР  
Москва

Поступило  
12 I 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Я. Бессонова, Н. М. Чумаков, Литол. и полезн. ископ., № 2 (1969).  
<sup>2</sup> Н. Г. Боровко, Венд и нижний палеозой Полудова края Северного Урала, Л., 1967. <sup>3</sup> Е. П. Брунс, Стратиграфия СССР. Верхний докембрий, М., 1963. <sup>4</sup> Х. Р. Кац, Сборн. Геология Арктики, М., 1964. <sup>5</sup> А. А. Клевцова, Изв. высш. учебн. завед., Геол. и разв., № 1 (1968). <sup>6</sup> С. В. Младших, Б. Д. Аблизин, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1967). <sup>7</sup> М. Е. Раабен, В. Е. Забродин, ДАН, 184, № 3 (1969). <sup>8</sup> Н. М. Чумаков, ДАН, 180, № 6 (1968). <sup>9</sup> K. Bjarlykke, J. O. Englund, L. A. Kirkhusmo, Norg. Geol. Undersök., № 251 (1967). <sup>10</sup> S. Føyn, Norg. Geol. Undersök., № 249 (1967). <sup>11</sup> O. Høltedahl, XX Международн. геол. конгр. Сборн. Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы, 3, М., 1964. <sup>12</sup> C. Kilburn, W. S. Pitcher, R. M. Shackleton, Geol. J., 4, part 2 (1965). <sup>13</sup> O. Kulling, Geogr. Ann. Stockh., 16 (1934). <sup>14</sup> O. Kulling, Sverig. Geolog. Undersök., ser. C, 445 (1942). <sup>15</sup> H. G. Reading, R. G. Walker, Palaeogeograph., Palaeoclimat., Palaeoecology, № 2 (1966). <sup>16</sup> А. С. Махнач, В. П. Корзун и др., Литология и геохимия девонских отложений Припятского прогиба в связи с их нефтеносностью, Минск, 1966. <sup>17</sup> А. А. Красильщиков, ДАН, 194, № 5 (1970). <sup>18</sup> W. B. Harland, R. H. Wallis, R. A. Gayer, Geol. Mag., 103, № 1 (1966). <sup>19</sup> Ю. Р. Беккер, В. З. Негруца, Н. И. Полевая, ДАН, 193, № 5 (1970).