

Х. А. АРСЛАНОВ, Л. Н. ВОЗНЯЧУК, Ф. Ю. ВЕЛИЧКЕВИЧ,  
Л. В. КУРЬЕРОВА, Г. С. ПЕТРОВ

## ВОЗРАСТ МАКСИМАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОСЛЕДНЕГО ОЛЕДЕНЕНИЯ НА МЕЖДУРЕЧЬЕ ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ И ДНЕПРА

(Представлено академиком В. В. Меннером 21 VII 1970)

Датирование максимальной стадии последнего оледенения и особенно момента достижения ледниковым покровом максимальных размеров имеет большое значение для выяснения причин, истории, эволюции и динамики оледенений вообще, а также и решения ряда важных проблем стратиграфии и палеогеографии антропогена, определения скорости роста и деградации ледника, возраста и продолжительности формирования ледниковых и перигляциальных отложений, криогенных структур и рельефа на обширных пространствах материков Северного полушария.

К числу немногих мест Европы, где благодаря присутствию в отложениях максимальной стадии последнего оледенения растительного детрита возможно непосредственное радиометрическое определение ее абсолютного возраста по  $C^{14}$ , в первую очередь относятся окрестности г. Суража в Витебской обл. В геоморфологическом отношении — это лимногляциальная низина. Она расположена между полосами краевых ледниковых образований витебской (поморской) и браславской фаз деградации последнего европейского ледникового покрова, в 60 км к С от границы валдайского оледенения, проходящей от Орши южнее Лиезна и Рудни к Катыши, Гнездову и Пениснару под Смоленском (1). На склонах долин рек Западной Двины, Усвячи и Каспли, протекающих по Суражской низине, много обнажений микулинских и валдайских отложений, но одно из них, с дриасовой флорой (2), обнаруженное Л. Н. Вознячуком 20 лет назад, заслуживает особого внимания. Это обнажение, представляющее подымаемый уступ II надпойменной террасы Западной Двины, высотой 8—9 м, находится в 2,5 км к северу от г. Суража, у д. Дричалуки, на левом берегу Усвячи, в 100 м выше ее устья. В 1969 г. отрядами экспедиции Белорусского и Ленинградского университетов было проведено дополнительное исследование этого разреза с отбором проб для спорово-пыльцевого и карпоботанического анализов и определений абсолютного возраста радиоуглеродным методом. Несколькими расчистками здесь вскрыты (сверху вниз):

I. Современная почва, сформировавшаяся на аллювиальном суглинке. Мощность 0,9 м.

II. Аллювий II надпойменной (нижней позднеледниковой) террасы Западной Двины. Мощность 1,0 м. 1. Суглинок светло-бурый с неясной горизонтальной слоистостью (пойменный аллювий; 0,5 м). 2. Песок светло-желтый мелкий, с прослойками крупного песка с зернами гравия, косослойный (русловый аллювий; 0,4 м). 3. Песок бурый, грубый, гравелистый, с галькой и валунами (базальный горизонт; 0,1 м).

III. Донная морена максимальной стадии валдайского оледенения. 4. Суглинок красновато-коричневый, с гравием, галькой и валунами (1,1—1,2 м).

IV. Лимногляциальные подморенные отложения максимальной стадии валдайского оледенения. 5. Глина ленточная шоколадного цвета с прослойками и линзочками тонкого песка и алевролита (0,1—0,2 м).



V. Озерно-аллювиальные отложения максимальной стадии валдайского оледенения (усвячская свита). Мощность 3,2—3,3 м. 6. Песок буровато-желтый, мелкий, к низу сменяющийся тонким песком (0,4 м). 7. Алеврит (суглинок пылеватый) желтовато-серый, ритмичнослоистый (как и породы горизонтов 9; 11; 13), с тонкими прослойками песка и растительного детрита (0,7 м). 8. Растительный детрит — верхний из трех наиболее мощных прослоев; залегает на 1,3 м ниже подошвы валдайской морены (0,01—0,03 м). 9. Алеврит светлый палево-серый, с прослойками песка и прослойками голубовато-серого алеврита, содержащего тончайшие прослойки растительного детрита; многие прослойки смяты в мелкие складочки причудливой формы; к низу алеврит постепенно сменяется мелким песком (0,8 м). 10. Растительный детрит — главный (средний) прослой намытого торфа черного цвета, местами расщепляющийся на более тонкие прослойки; залегает на 2,0 м ниже подошвы морены (0,02—0,05 м). 11. Песок светло-серый, мелкий, с прослойками крупного песка с гравием и тонкой косо волнистой слоистостью ряби течения (1,0 м). 12. Растительный детрит — нижний прослой, залегающий на 3,0 м ниже подошвы морены (0,01—0,02 м). 13. Песок желтовато-серый, мелкий, с прослойками тонкого песка и сизовато-серого алеврита (0,2 м). 14. Песок разнозернистый, с гравием, галькой и валунами до 0,1 м в поперечнике (базальный горизонт) (0,2 м).

VI. Валдайские озерные отложения. Мощность 0,6 м. 15. Суглинок темный зеленовато-серый, с редкими зернами гравия и гальки, местами слегка оторфованный; в верхней части суглинок криотурбирован, в него вдаются карманы и клинья песка (0,6 м). 16. Песок разнозернистый, с зернами гравия; образует гнезда в нижней части суглинка между языковидными выступами нижней морены (0,1 м).

VII. Среднеплейстоценовая дошная морена (на ней ниже устья Усвячи в урочище Черный Берег залегает мощная толща микулинских отложений, охарактеризованных хорошей спорово-пыльцевой диаграммой и богатой межледниковой флорой). Видимая мощность в зависимости от высотного положения уровня Усвячи в междуречье колеблется от 0,5 до 1,4 м, составляя в среднем 0,8—0,9 м. 17. Суглинок с гравием, галькой и валунами, серовато-бурый с красноватым оттенком, сверху сизовато-серый.

Пыльцу и споры удалось выделить только из слоя 7 (интервал 3,4—4,1 м ниже подошвы морены). По данным анализов Л. В. Курьеровой, количество пыльцы деревьев и трав вверх по разрезу возрастает соответственно от 63 до 67% и от 17 до 20%, спор — уменьшается от 24 до 13%. Пыльца древесных пород принадлежит в основном березе (27—37%, из них 2% пыльцы *Betula nana* L.), ели (15—34%), сосне (27—31%) и ольхе (13—21%). Содержание пыльцы ели кверху увеличивается, а березы, сосны и ольхи убывает. В заметных (до 13%) количествах присутствует переотложенная пыльца липы (2—8%), дуба (1—6%); граба (до 3%) и лещины (до 10%). Среди пыльцы недревесных растений господствует пыльца осоковых (25—42%) и разнотравья (11—36%). Довольно много пыльцы полыней (6—16%), злаковых (4—14%) и неопределенных пыльцевых зерен (18—32%). В количестве 1—3% встречается пыльца маревых и вересковых. Споры представлены папоротниками (35—45%), зелеными мхами (20—45%) и сфагнами (10—44%). Встречены споры *Lycopodium clavatum* и *Osmunda-seae*.

Карпоботаническими исследованиями П. И. Дорофеева<sup>(2)</sup> и Ф. Ю. Величквича в прослойках растительного детрита (слои 8; 10; 12) обнаружены остатки более 100 видов растений. Ископаемая флора отличается большой пестротой и резкой контрастностью состава. В нее входят представители различных растительных формаций: 1) типарктические (много *Selaginella selaginoides* (L.) LK., *Isoetes lacustris* L., *Sparganium hyperboreum* Laest., *Potamogeton filiformis* Pers., *P. vaginatus* Turcz., *Salix herbacea* L., *Betula nana* L., *Polygonum viviparum* L., *Dryas octopetala* L., *Empetrum nigrum* L., *Andromeda polifolia* L. и др.); 2) растения обнаженных субстратов и гелио-



фиты (много *Urtica dioica* L., *Rumex acetosella* L., *R. Maritimus* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Chenopodium rubrum* L., *Stellaria media* (L.), *Cyr.*, *Caryophyllaceae* gen., *Potentilla anserina* L., *Potentilla* spp., *Mentha arvensis* L.); 3) широко распространенные водно-болотные растения (в больших количествах ежеголовки, рдесты, частухи, стрелолист, камыши, осоки, белокрыльник, мягковолосник, лютики, фиалки, урути, хвостник, вахта и мн. др.); 4) представители флоры таежных и смешанных лесов (ель, лиственница, сосна, береза, малина, бузина, толокнянка); 5) термофильные и экзотические виды (довольно редко остатки *Salvinia natans* (L.) All., *Potamogeton oxyphyllus* Mig., *Scirpus cf mucronatus* L., *Carpinus betulus* L., *Cory-*

Таблица 1

Абсолютный возраст слоев растительного детрита из межморенных отложений д. Дричалуки по  $C^{14}$ \*

| Лабор. № обр. | Место отбора и описание пробы  | Возраст, лет |
|---------------|--|--------------|
| ЛУ-95 А       | 1,3 м ниже подошвы валдайской морены (слой 8). Растительный детрит, отмытый на сите 0,25 мм. Крупная (>1 мм) фракция, нерастворимая в горячем 2%-ном растворе NaOH | 17 770 ± 170 |
| ЛУ-95 В       | Мелкая (<1 мм) фракция ЛУ-95, нерастворимая в горячей щелочи   | 17 900 ± 160 |
| ЛУ-96 А       | 2 м ниже подошвы морены (слой 10). Растительный детрит, отмытый на сите 0,25 мм. Крупная (>1 мм) фракция, нерастворимая в горячей щелочи                           | 18 370 ± 180 |
| ЛУ-97 А       | 3 м ниже подошвы морены (слой 12). Растительный детрит, отмытый на сите 0,25 мм. Крупная (>1 мм) фракция, нерастворимая в горячей щелочи                           | 23 630 ± 370 |

\* Определения проведены в Ленинградском университете.

*Ius avellana* L., *Brasenia Schroeteri* Szafer, *Aldrovanda vesiculosa* L.); 6) неогеновые и девонские растения (*Caldesia proventilia* Nikit., *Triletes* spp.).

Остатки растений 1-й группы, представляющей наиболее молодой компонент флоры (5), безусловно, инсигтные. Вероятнее всего, в период формирования усвячской свиты в районе Суража произрастали также виды, входящие во 2-ю и 3-ю группу. Синхронность отложениям остатков лесных элементов флоры (4-я группа) маловероятна: все обломки древесины сильно окатаны. Остатки растений 5-й и 6-й групп, очевидно, перетолжены из межледниковых и дечетвертичных отложений. Обращает на себя внимание не только редкость их находок, но и гораздо худшая сохранность. Флоры отдельных прослоев в общем одинаковые, но в слое 12 больше остатков межледниковых, а в слое 8 — гипарктических растений.

Из табл. 1 видно, что Суражская низина была покрыта валдайским ледником менее чем 18 000 лет назад и что максимальной стадией валдайского оледенения на данной территории была его самая поздняя (неовюрмская) стадия, точнее ее оршанская фаза. Ее предельные конечные морены на междуречье Западной Двины и Днепра были сформированы 18 000—17 000 лет назад или несколько позднее.

Возможность отнесения усвячской свиты к периоду отступления (деградации) валдайского ледника исключается, так как непрерывное формирование ее началось в промежутке времени, близкий к заключительным фазам средневалдайского интерстадиала (более 24 000 лет назад).

Ко времени около 18 000—17 000 лет назад относится максимум последнего оледенения и в других районах Земли. Тонкая прослойка торфа с «арктической» флорой из озерных суглинков, подстилающих морену максимальной стадии валдайского оледенения на западном побережье Кубенского озера в Вологодской обл., по нашим данным, имеет возраст 24 410 ± 150



(ЛУ-18 А) и  $21\,880 \pm 110$  лет (ЛУ-18 А). Датировки остатков растений из верхней части вислиевского (вюрмского) аллювия Лужицкой прadolины в ГДР, накопление которого прекратилось до начала отступления ледника от конечных морен максимальной (бранденбургской) стадии, колеблются в пределах от  $19\,310 \pm 1000$  (Blп-364) до  $21\,160 \pm 800$  лет (Blп-126) (<sup>4</sup>). Для веточек мха из димлинтоновых сiltов на побережье Северного моря, залегающих под мореной максимальной стадии Британских островов, получены датировки  $18\,240 \pm 250$  (Вигм-108) и  $18\,500 \pm 400$  лет (1-3372) (<sup>5</sup>). Возраст растительного детрита из нижней части вальковских озерно-ледниковых слоев, генетически связанных на правом берегу Нижнего Енисея с мореной максимальной стадии последнего оледенения Западной Сибири, определен в  $19\,900 \pm 500$  лет (ГИН-311) (<sup>6</sup>). Ко времени  $17\,000 - 18\,000$  лет назад относится максимум висконсинского оледенения на территории США. На это указывают датировки  $16\,560 \pm 230$  (Y-450),  $1800 \pm 400$  (W-331),  $18\,050 \pm 400$  (W-94),  $18\,460 \pm 500$  (W-524),  $18\,500 \pm 420$  (Y-448),  $19\,100 \pm 300$  (W-724),  $19\,200 \pm 700$  (W-187),  $19\,980 \pm 500$  лет (W-92) и многих других древесин из нижней части морены у границы языков Скиото и Майами на линии Чилликотте — Цинциннати в штате Огайо (<sup>7</sup>), из морены максимальной стадии (тейзуэли, Шелбивилл) в Индиане (<sup>8</sup>), Иллинойсе (<sup>9</sup>) и Айове (<sup>7</sup>). Максимум последнего оледенения в Британской Колумбии и на о. Ванкувер падает на время после  $20\,000$  лет назад (<sup>10</sup>), оледенения пэптаун в районе зал. Кука на Аляске — между  $18\,000$  и  $23\,000$  лет назад (<sup>11</sup>). К тому же времени относится и максимальная стадия оледенения отира в Новой Зеландии (<sup>12</sup>).

О времени кульминации последнего оледенения можно судить по датировкам связанных с ним событий и явлений. Наибольшее обводнение Большого Бассейна на западе США и максимальный подъем уровней озер Бонвилл и Ляхонтан в период последнего пльовиала имели место  $17\,000$  лет назад (<sup>13</sup>). Предельные отклонения  $\delta O^{18}$  от соотношения  $O^{18}/O^{16}$  средней океанической воды, которые соответствуют наиболее холодной фазе висконсинна, установлены для образцов льда из керна скважины в Кэмп Сэнчури (Гренландия), имеющих возраст меньше  $17\,000$  лет (<sup>14</sup>). Коррелируемое с максимумом последнего оледенения понижение температуры воды Карибского моря до минимальных значений за весь плейстоцен отстоит от наших дней на  $17\,000$  лет (<sup>15</sup>).

Таким образом, ледниковые покровы в вюрме повсеместно приобрели максимальные размеры в одно и то же время — около  $17\,000$  лет назад.

Ленинградский государственный университет  
им. А. А. Жданова

Поступило  
21 VII 1970

Лаборатория геохимических проблем  
Академии наук БССР  
Минск

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Г. Ф. Мирчик, Тр. Всесоюз. геол.-разв. объедин., в. 216 (1932); Л. Н. Вознячук, Н. А. Махнач, Изв. АН БССР, № 1 (1954); Л. Н. Вознячук, Уч. зап. Белорусск. гос. унив., сер. геол., в. 28 (1956); Н. С. Чеботарева, Краевые образования материкового оледенения, Вильнюс, 1966. <sup>2</sup> П. И. Дорофеев, ДАН, 117, № 2 (1957); Матер. по истории флоры и растительности СССР, 4, 1963. <sup>3</sup> Л. Н. Вознячук, Булл. Комиссии по изуч. четвертич. периода, № 30 (1965). <sup>4</sup> A. G. Serck, Geologie, 14, № 5—6 (1965); G. Kohl, H. Quitta, Radiocarbon, 8 (1966). <sup>5</sup> L. F. Penny, G. R. Coore, J. A. Catt, Nature, 224, № 5214 (1969). <sup>6</sup> Н. В. Кинд, Основные проблемы геологии антропогена Евразии, 1969. <sup>7</sup> R. P. Goldthwait et al., The Quaternary of the United States, 1965. <sup>8</sup> M. Rubin, C. Alexander, Radiocarbon, 2 (1960). <sup>9</sup> J. C. Frye, H. B. Willman, Geol. Soc. Am. Bull., 74, № 4 (1963). <sup>10</sup> W. Dyck, J. G. Fyles, W. Blake, Radiocarbon, 7 (1965). <sup>11</sup> T. N. W. Karlstrom, U. S. Geol. Prof. Paper, 400-B (1960). <sup>12</sup> M. Gage, J. Glaciol., 3, № 29 (1961); R. P. Suggate, Quaternaria, 5 (1961). <sup>13</sup> W. S. Broecker, A. Kaufman, Geol. Soc. Am. Bull., 76, № 5 (1965). <sup>14</sup> W. Dansgaard, S. J. Johnsen, J. Møller, Science, 166, № 3903 (1969). <sup>15</sup> E. Rona, C. Emiliani, Science, 163, № 3862 (1969).