

Г. С. БИСКЭ, Н. Н. ГОРЮНОВА, Г. Ц. ЛАК

ГОЛОЦЕН КАРЕЛИИ

1. ВВЕДЕНИЕ

В течение ряда лет (1946—1956 гг.) авторами настоящей статьи исследовались четвертичные отложения Карелии, среди которых большое внимание уделялось самым молодым осадкам голоценового времени. Большой документальный материал, собранный за эти годы в результате собственных исследований авторов и почерпнутый из ряда неопубликованных работ других исследователей, позволяет дать довольно полную характеристику голоценовых отложений Карелии, до настоящего времени очень мало изученных. Между тем, более детальные исследования осадков голоцена помогли по-новому объяснить некоторые спорные положения в истории развития рельефа территории и в последовательности событий поздне- и послеледникового времени.

Соглашаясь с М. И. Нейштадтом (1952) о необходимости расчленения голоцена на основе единой стратиграфической схемы, применимой для территории всего Союза, мы, при описании верхов четвертичной толщи Карелии, опираемся на схему, предложенную указанным автором, как хорошо применимую к условиям Карелии и как на схему, в пределах которой легко укладываются представления о стратиграфии этой крайней северо-западной части Союза, изложенные в более ранних работах.

По М. И. Нейштадту, за нижний хронологический рубеж голоцена принимается время начала отступления материковых льдов от валдайской зоны конечных морен или время начала образования наиболее древних автохтонных отложений современных болот и пресноводных озер в центральных районах Европейской части СССР, положенных М. И. Нейштадтом в основу стратиграфического расчленения голоцена. В абсолютной хронологии нижняя граница голоцена определяется цифрой в 12 000 лет. Сопоставляя более дробное расчленение голоцена с историей развития Балтики и климатическими зонами Блитт—Сернандера, М. И. Нейштадт относит к древнему голоцену Балтийское ледниковое озеро и 1-е и 2-е Иольдиевы моря, имевшие место в период от арктической зоны до времени начала улучшения климата. Следовательно, для окрестностей Ленинграда голоцен начинается с момента образования 1-го Балтийского ледникового озера. Эту границу мы и примем за основной рубеж между неоплейстоценом и голоценом Карелии.

В таком случае, в Карелии к голоцену следует относить и те отложения, которые ранее понимались как послеледниковые и поме-

щались в верхи неоплейстоцена. Естественно, что эти отложения по генезису отличаются от синхронных им осадков более южных районов, так как формирование их происходило еще в условиях стадий стаивания ледника.

2. ДРЕВНИЙ И РАННИЙ ГОЛОЦЕН

В пределах Карелии к древнему и раннему голоцену относятся отложения приледниковых озер, имеющие весьма значительное распространение. Как правило, эти осадки характеризуются ленточным строением, чем, главным образом, и отличаются от других озерных отложений. Однако не всегда можно руководствоваться только этим признаком в выделении озерно-ледниковых осадков, так как нередко верхние слои этих отложений, так же как и прибрежные фации приледниковых водоемов, утрачивают ленточный характер слоистости, и тогда генезис отложений определяется по морфологическим признакам — путем оконтуривания берегов бывшего озерного водоема.

Второй особенностью, отличающей осадки приледниковых озер от других голоценовых отложений Карелии, является почти полное отсутствие в них палеофлористических остатков, что объясняется, вероятно, такими неблагоприятными физико-географическими условиями как низкие температуры (обусловленные близостью ледника), малая прозрачность вод, значительное количество взвешенного материала и другими, господствовавшими во время отложения этих осадков.

Отложения приледниковых озер занимают пониженные участки доледникового рельефа, и площади их распространения различны в различных районах республики. Наибольшую площадь занимают отложения приледниковых озер в районе восточного побережья Ладожского озера (Олонецкая равнина), к западу от г. Петрозаводска (Шуйская депрессия), в низовьях р. Водлы (Онежско-Водлинская равнина). Менее значительные по площади участки развития озерно-ледниковых отложений можно отметить в районе Сундозера и Пял-озера, на берегу Онежского озера между Медвежьегорском и Повенцом, вокруг озера Гимольского, к северо-западу от Сегозера, в верхнем течении р. Кеми и в ряде других мест.

Абсолютная высота залегания отложений приледниковых озер колеблется от 2—3 м (у берегов Белого моря) до 190 м (озеро Лососинное близ г. Петрозаводска). По-видимому, ленточные осадки, отмеченные в различных районах Карелии, были отложены в отдельных изолированных друг от друга бассейнах и неодновременно.

С помощью геоморфологического, литологического и палеонтологического методов исследования нами были установлены границы нескольких озерно-ледниковых водоемов, наиболее крупными из которых являются Онежский и Ладожский.

а) Онежское приледниковое озеро

Контуры Онежского приледникового озера устанавливаются как по морфологическим признакам (равнинный характер рельефа, наличие террас и береговых валов), так и по характеру осадков, слагающих местность, ограниченную береговыми линиями этого водоема.

Воды озера заливали все понижения, прилегающие к современному Онежскому озеру. Глубоко вдающиеся в сушу заливы имели

место вдоль долины р. Шуи, на северо-запад от Кондопожского залива до Сундозера и озера Палье, вдоль всего восточного берега современного озера и вдоль долины р. Водлы.

Следы деятельности водного бассейна в районе р. Шуи были обнаружены Б. Ф. Земляковым и И. М. Покровской (1941), которыми здесь были отмечены террасовидные уступы и береговые валы, отнесенные ими к образованиям Иольдиевого моря. „Особенно мощное развитие имеют береговые валы по правому берегу р. Шуи между оз. Содъярви (Шотозеро) и оз. Вагат. Валы слагаются крупным галечником и валунниками со следами прекрасной окатанности. Подобные же образования встречаются в районе д. Рубчайлы и д. Занкелицы по северному берегу Содъярви, в районе д. Шомбы между д. Салменицей и Нижней Салмой и т. д.“ (Б. Ф. Земляков, И. М. Покровская, В. С. Шешукова, 1941). По данным указанных авторов, наивысшая абсолютная отметка древних волноприбойных знаков в районе озера Содъярви и Вагатозера достигает 105 метров.

Нашими исследованиями также были отмечены береговые уступы между д. Маньга и Крошнозеро, по дороге из д. Вешкелицы на д. Хюрсюля и в ряде других мест. Все геологи, работавшие в районе Шуйской депрессии, отмечают толщу водных осадков, слагающих здесь прекрасно выраженную в рельефе равнину, изредка нарушаемую водно-ледниковыми аккумулятивными формами.

В пределах Шуйской депрессии нами было задано несколько разрезов.

Буровая скважина у д. Улялеги в окрестностях озера Шотозера, на абсолютной отметке 92 м, на озерной равнине, вскрыла:

0,00—1,70 м — супесь тонкая, без гальки и гравия,

1,70—2,20 м — суглинок тяжелый,

2,20—6,20 м — глина пластичная, серого цвета.

Палеофлористические исследования вышеуказанной толщи озерных осадков выявили, что наибольшее количество диатомовых водорослей и пыльцы древесных пород приурочены к верхним горизонтам разреза, до глубины 3 м. Нижележащие горизонты содержат значительно меньшее число видов и с глубины пяти метров становятся немymi.

В распределении диатомовой флоры по разрезу наблюдается следующая закономерность: если горизонты с глубины от 0 до 3 м содержат 97 форм ископаемых диатомовых, то затем кривая количественного развития резко снижается, и на глубине 4 м обнаружено всего 18 видов, а с глубины 5 м уже только 8 форм. Подобное изменение в составе диатомовых может быть объяснено неблагоприятными физико-географическими условиями во время отложения нижней четырехметровой толщи глин, выразившимися, видимо, в значительном притоке холодных и сильно взмученных талых ледниковых вод, обладающих большой силой механического трения, малой прозрачностью и исключительной, в связи с этим, бедностью питательными веществами, т. е. условиями, характерными для озерно-ледникового водоема.

При изучении систематического списка современной и ископаемой диатомовой флоры Шотозера (Melder, 1951; Лак, 1958) становится очевидным ее ярко выраженный пресноводный характер, даже пресноводно-солонowodные формы встречены всего лишь в количестве 5 видов.*

* Сводный систематический список диатомовых Карелии помещен в настоящем сборнике в статье Г. Ц. Лака: „Диатомовые четвертичных отложений Карелии“.

Кривая развития древесной пыльцы протекает параллельно, в количественном отношении, кривой развития ископаемых диатомовых. Пыльца также была встречена только в верхних горизонтах, до глубины трех метров. Кривые развития растительности свидетельствуют о господстве сосны и березы (рис. 1).

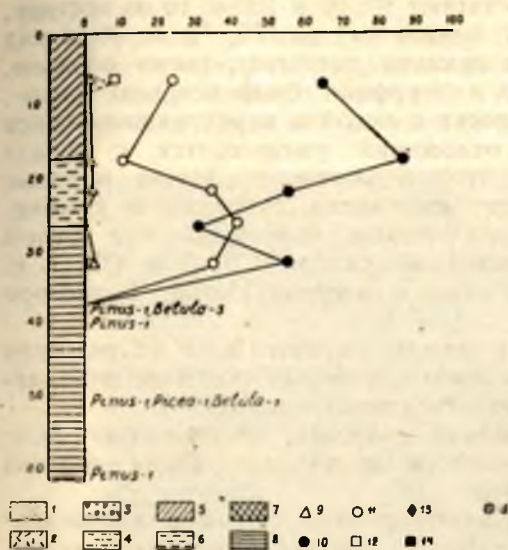


Рис. 1. Пыльцевая диаграмма отложений в р-не озера Шотозера¹

1 — песок, 2 — торф, 3 — торфяной сапропель, 4 — ил и гиттия, 5 — супесь, 6 — суглинок, 7 — суглинок с растительными остатками, 8 — глина, 9 — ель, 10 — сосна, 11 — береза, 12 — ольха, 13 — орешник, 14 — смешанный дубовый лес, 15 — ива

Встречаются единичные зерна пыльцы широколиственных пород. Подобный пыльцевой спектр характерен для бореального климатического периода.

Немые глины, подстилающие осадки бореального возраста, являются, по-видимому, озерно-ледниковыми, о чем свидетельствует также наблюдающаяся в них ленточная слоистость.

Если в настоящее время у нас нет возможности определить начало возникновения приледникового бассейна, то его конечная стадия существования в котловине Шотозера определяется, по нашему мнению, довольно точно. Фациально она должна быть отнесена к горизонту перехода немых озерно-ледниковых отложений в горизонт флористически хорошо охарактеризованных озерных послеледниковых осадков. По данным

пыльцевого анализа это время падает на начало бореального периода, по К. К. Маркову (1933), или на верхнюю границу древнего голоцена по Н. И. Нейштадту (1955).

В районе д. Киндасово, в среднем течении р. Шуи, буровой скважиной были вскрыты верхние слои глин, слагающих эту депрессию. Глины в пыльцевом отношении оказались немymi. На содержание диатомовых водорослей проанализировано 4 образца. Всего определено 50 видов диатомовых с доминирующими пресноводными формами: *Melosira italica*, *M. islandica* subsp. *helvetica*, *M. scabrosa*, *Diploneis domblittensis* и др. Незначительное развитие видов р. р. *Eunotia* и *Pinnularia*, свойственных зарастающим водоемам, и довольно большое количество планктонных форм свидетельствуют о прозрачности и глубине бассейна. Дальше на север древний приледниковый бассейн прослеживается, во-первых, по наличию озерных осадков, а во-вторых, по террасам. Хорошо выраженные береговые уступы отмечены у озера Мунозера на абсолютной высоте 80—90 м и у д. Юркостров на высоте 90—100 м над уровнем моря. Водоразделы между отдельными заливами Онежского озера и узкими длинными озерами (Мун-озеро, Пертозеро, Габозеро и др.) сложены кристаллическими породами, оглажены ледником и освобождены от моренной покрывки.

¹ Условные обозначения даны ко всем пыльцевым диаграммам.

Обнаженность такого рода возвышенностей характерна для субаквальных районов (Марков, 1939), т. е. районов, подвергшихся размывающему действию морских или озерных вод.

Перешеек между озерами Сундозером и Палье сложен песками, супесями и суглинками. Ровная песчаная поверхность перешейка слегка наклонна с запада на восток: если на западе, в районе с. Гирвас, абсолютные отметки достигают 80, 90 и 100 м, то на востоке, у Ковдозера, высота местности снижается до 75, 72 и 68 м над уровнем моря. Общая величина наклона достигает, таким образом, 30—40 м. Многими расчистками и шурфами были вскрыты тонко-, мелко- и реже крупнозернистые пески с косой и перекрещивающейся слоистостью. Величина зерен отложений уменьшается с запада на восток; в районе с. Гирвас это, в основном, пески, которые по направлению к озеру Водлозеру сменяются супесями и у Ковдозера — суглинками. Отдельные слои песков наклонены под углом от 20 до 35—40°, причем направление уклона СВ, В и ЮВ, т. е. веерообразно расходится от с. Гирвас к озерам: Палье, Ковдозеро и Сундозеро.

Работами Ленгидэпа перешеек между озерами Палье и Сундозеро был изучен при помощи многочисленных буровых скважин, доходивших нередко до подстилающих дочетвертичных пород.

При анализе описаний скважин и разрезов, составленных Ленгидэпом по данным бурения, вырисовывается следующая картина геологического строения перешейка:

1. Диабазы, залегающие под четвертичной толщей, характеризуются очень неровной поверхностью. Четвертичные отложения, выполняющие все неровности и углубления поверхности подстилающих пород, достигают мощности свыше 40 м. В основании четвертичных отложений залегает морена, на ней или реже — прямо на диабазах — ленточные супеси и суглинки, в виде маломощных линз и слоев, перекрытые толщей более молодых песков. Толща песков очень неровная, содержит в себе линзы и включения более пылеватых или более крупнозернистых песков и супесей. Мощность песков достигает 30—35 м. Пыльцевой анализ толщи озерных осадков на перешейке между Сундозером и озером Палье показал наличие пыльцы сосны, ели, ивы, березы, ольхи и травянистых растений из семейств: злаковых, осоковых, грушанковых, розоцветных, крестоцветных, сложноцветных и др., а также споры плаунов, папоротников и мхов. Во всем разрезе (с глубины от 7,7 до 13 м) пыльцевой спектр не изменяется, пыльца древесных пород содержится в меньшем количестве, чем пыльца травянистых растений. Это дало возможность И. М. Покровской, производившей анализы, заключить, что осадконакопление шло примерно в одинаковых климатических условиях, в еще слабо лесотундровой или лесостепной местности. Время отложения озерной толщи установлено И. М. Покровской, как позднеледниковое, которое, по мнению одних исследователей, характеризовалось тундровыми климатическими условиями, а по мнению других — лесостепными. Эта фаза в развитии позднеледниковой и послеледниковой растительности некоторыми авторами условно называется фазой холодной степи.

Севернее Палье-Сундозерского перешейка, где кристаллические породы залегают близко к поверхности, например, в районе р. Нивки, соединяющей озера Палье и Кривозеро, буровыми скважинами Ленгидэпа были вскрыты ленточные глины сравнительно небольшой мощности (1,5—2 м).

Поперек р. Нивки было сделано 9 разрезов, показавших, что река течет в древней долине, сложенной мореной, выходящей на поверхность у краев долины. Сама долина выполнена озерно-ледниковыми отложениями, покрывающими морену, и, в свою очередь, перекрытыми тонким слоем более молодых пылеватых супесей. Толща песков, развитая на перешейке между Сундозером и озером Палье, здесь отсутствует.

В районе д. Тивдия и между Лижмозером и Кривозером на берегах рек и озер наблюдаются выходы ленточных глин, слагающих пониженные участки местности. Ленточные глины имеют мощность от 1 до 2 м. Залегают на морене и нередко перекрыты торфяниками.



Рис. 2. Разрез дельтовых отложений р-на Уссуну. (Фото авторов)

Все приведенные данные свидетельствуют о том, что в районе перешейка Сундозеро — Палье располагается крупная дельта водного потока, текшего по современной долине р. Суны и впадавшего в озерно-ледниковый бассейн, занимавший Онежскую котловину и примыкающие к ней пониженные участки территории (рис. 2). Абсолютная высота дельты в наиболее высокой, западной части достигает 90 м. Соответственно этому, уровень бассейна, в котором была сформирована дельта, должен был быть несколько выше, около 100 м над уровнем моря. Высотная отметка в 100 м хорошо увязывается с отметками древних волноприбойных линий в районе Шуйской депрессии и с террасами на западном и восточном побережьях Онежского озера.

Пыльцевой и диатомовый анализы песков, вскрытых нами на берегу р. Суны у д. Уссуну, показал полное отсутствие в них палеофлористических остатков.

Близ западного берега озера Пялозерская ламба, на озерной равнине, ограниченной у д. Юростров береговыми уступами, нами были вскрыты следующие осадки:

- 0,00—1,10 м — супесь, тонкая, серого цвета, без гальки;
- 1,10—4,20 м — суглинок, серого цвета, без гальки;
- 4,20—5,80 м — глина, пластичная, серого цвета, слоистая.

Пыльцевой анализ этих отложений обнаружил очень незначительное количество пыльцы ели, березы, сосны и ольхи. Аналогичные результаты были получены при изучении глинистых осадков на содержание диатомовых водорослей. По всему разрезу зафиксировано всего 12 видов, среди которых преобладают пресноводные формы р. р. *Melosira*, *Cyclotella*, *Eunotia* и др., что свидетельствует о пресноводном характере водоема, в котором произошло отложение суглинков и глин.

Таким образом, данные пыльцевого и диатомового анализов осадков, слагающих равнины в районе озер Палье и Сундозеро, позволяют считать их отложениями озерного бассейна, а ленточная слоистость нижних горизонтов этой толщи и очень малое количество обнаруженных в них палеофлористических остатков показывают, что здесь мы имеем дело с озерно-ледниковыми отложениями, видимо, времени древнего голоцена.

Озерно-ледниковые отложения к северу от Кондопожской губы вскрыты работами Ленгидэпа близ д. Сопохи у старой плотины озера Сандал (табл. 1). Озерно-ледниковые ленточные глины залегают здесь на морене или мелкозернистых и разнотернистых песках (нередко с галькой и гравием) и обычно слагают верхние горизонты четвертичной толщи. Мощность ленточных отложений до 10 м. Общая мощность четвертичной толщи свыше 20 м (скважины в 20—25 м глубиной подстилающих кристаллических пород не достигли). Абсолютная отметка залегания кровли глин колеблется от 56 до 65 м. Если прибавить к этой отметке еще 25—30 м (глубина бассейна, необходимая для образования ленточного строения в озерных осадках), то уровень водоема, в котором отложились глины, должен был достигать 80—90 м.

На западном, северном и восточном берегах Онежского озера наблюдается серия террас, особенно четко выраженных у Петрозаводска, Медвежьегорска и д. Челмужи.

Ленточные глины встречаются отдельными пятнами на абрадирующей поверхности древнеонежских террас, на морене, достигающей максимальной мощности (до 2,5 м) на пониженных участках в прибрежной полосе Онежского озера. Абсолютные отметки залегания ленточных глин от 30 до 70 м. Западнее Беломорско-Балтийского канала, где на глинах залегают тонкослоистые серые супеси, последние были проанализированы Е. Н. Черемисиновой на содержание диатомовых водорослей. Анализ показал содержание исключительно пресноводных форм диатомовых: *Melosira scabrosa*, *Tabellaria fenestrata*, *Eunotia exigua*, *E. lunaris*, *Pinnularia lata*.

В целом диатомовая флора очень близка по своим экологическим особенностям к комплексам, характерным для раннего голоцена и нижних горизонтов среднего. Следовательно, непосредственно к древнему голоцену здесь могут быть отнесены осадки, обладающие ленточным строением и являющиеся отложениями приледникового озера. По направлению к юго-востоку ленточные супеси сменяются тонкими косослоистыми песками с прослоями гравия и гальки, залегающими стратиграфически выше серых супесей и отделенными от них слоем гравийно-галечных отложений до 30 см мощности. Такого рода смена литологического состава пород свидетельствует о постепенном обмелении бассейна.

Граница абразионной деятельности Онежского приледникового озера на северном берегу Повенецкого залива отмечается, кроме террас, еще и по конфигурации водно-ледниковых аккумулятивных

Таблица 1

Механический состав озерно-ледниковых отложений у д. Сопохи

Литологический состав осадков	Номера скважин											
	2*	3*	4*	9*	10	11*	17	19-6*	20	21	29	28
Мощность отложений в метрах												
Песок	6,30	3,84	4,50	1,60	—	1,10	19—88	1—55	—	6,80	—	—
Ленточная глина	2,85	2,31	8,50	0,88	1,83	1,10	—	0,50	4,50	—	6,63	2,10
Песок мелкозерн. и разнозерн. . . .	—	9,85	5,00	11,52	12,51	13,60	—	13,93	2,68	9,10	16,85	14,45
Супесь	—	—	—	—	5,71	3,43	—	1,50	—	1,05	—	—
Песок с галькой и валунами	4,45	4,93	—	—	0,46	0,77	5,57	0,34	6,90	—	—	4,68
Глубина скважин в метрах												
	13,6	20,93	20,20	14,00	20,51	20,00	25,45	17,82	14,08	16,95	23,48	19,13

Примечание: в скважинах, отмеченных звездочкой (*), верхний слой песка—дамба (насыпной грунт).

форм. Например, озы близ побережья современного Онежского озера показывают ясные следы перемывания: плоские, широкие вершины и пологие склоны.

Геоморфологическое описание северного берега Повенецкого залива было сделано Б. Ф. Земляковым и Е. Н. Дьяконовой-Савельевой (1928). В районе Медвежьегорска и Повенца отмечена серия террас и береговых валов; отметка наивысшего уровня достигает 88—95 м над уровнем моря.

От Повенца почти вдоль всего восточного берега Онежского озера тянется прекрасно выраженная в рельефе озерная равнина, достигающая особенно значительных размеров в районе нижнего течения реки Водлы. Здесь отложения, слагающие равнину, были вскрыты и шурфами и буровыми скважинами различных производственных организаций (преимущественно СЗГУ и Ленгидэпом), благодаря чему могли быть изучены строение и характер четвертичных отложений. Так, для характеристики состава озерных отложений восточного побережья Онежского озера можно привести следующие разрезы, заданные в районе д. Римское:

Разрез № 1

0,00—0,10 м — почвенный горизонт.

0,10—4,20 м — глина, коричневато-серая, песчанистая, плотная, вязкая, пластичная, с тонкими прослойками тонкозернистого желтого песка.

4,20—6,00 м — глина, серовато-сизая, песчанистая, плотная, вязкая, пластичная, слоистая, с редкими тонкими прослойками серого тонкозернистого песка.

Разрез № 2

0,00—0,10 м — растительный слой.

0,10—0,80 м — песок, разнозернистый, пылеватый, с обилием гравия, гальки и мелких валунов.

0,80—2,00 м — гравий, крупная галька и валуны в разнозернистом песке.

2,00—4,25 м — супесь грубая, серая, с обилием гравия, гальки и мелких валунов.

4,25—6,25 м — песок, тонкозернистый, серый, сильно уплотненный.

6,25—6,50 м — песок, разнозернистый, слабо пылеватый, с гравием и галькой, ожелезненный, сильно уплотненный.

6,50—7,00 м — песок, тонкозернистый, желто-серый, с редкими гравием и галькой.

7,00—7,50 м — супесь тонкая, с мелким гравием и значительным содержанием крупной гальки.

7,50—8,50 м — песок серый, тонкозернистый, слабо пылеватый, плотный.

8,50—12,50 м — супесь серая, плотная.

12,50—13,90 м — супесь серая (грунт плавунного типа).

Глины, вскрытые разрезом № 1, и плотные супеси глубже 8,5 м в разрезе № 2 являются отложениями ледникового озера.

Озерно-ледниковые ленточные глины были вскрыты несколькими разрезами у пос. Шойваны и у пос. 2-й Неминский, где они залегают на абсолютной высоте около 100 м. Мощность глин здесь очень незначительна и не превышает 1,5 м; глины подстилаются мореной.

Буровыми скважинами Ленгидэпа на р. Водле и у д. Кубовская были вскрыты озерно-ледниковые отложения, представленные песками и глинами ленточного строения. Глины очень плотные, пластичные, шоколадно-коричневого и серо-коричневого цветов. Они подстилаются и перекрываются мореной. Здесь же, у д. Кукасовой и у Сюзикозера буровыми скважинами, СЗГУ были вскрыты ленточные глины мощностью до 18 м, перекрытые более молодыми глинами, супесями и песками. Абсолютная высота залегания глин достигает 70 м, что хорошо увязывается с данными по другим участкам развития озерно-ледниковых ленточных отложений.

На правом берегу р. Юнги у Пай-ручъя (Пудожский район) шурфами были вскрыты тяжелые суглинки без гальки и валунов, подстилаемые глинами, видимо, озерно-ледникового происхождения. Образцы из этого разреза, проанализированные на содержание пыльцы и диатомовых, оказались немymi. Только на глубине 0,5 м было обнаружено два вида: *Nitzschia Clausii* и *N. filiformis* и единичные пыльцевые зерна ели и березы.

Широкое развитие ленточных отложений в районах, прилегающих к Онежскому озеру, а также прекрасно выраженное ленточное строение их позволило К. К. Маркову (1931) провести здесь геохронологические исследования. К. К. Марков указывает, что севернее линии от устья р. Свири на д. Авдеевскую ленточные отложения пользуются почти повсеместным распространением и залегают почти в каждом незначительном понижении. Они отличаются отчетливо дифференцированными отдельными лентами с четко выраженным зимним и летним слоем внутри каждой ленты.

Таким образом, все приведенные выше данные подтверждают существование в котловине Онежского озера и в районе прилегающих к нему понижений обширного приледникового озера, уровень которого достигал 100 м над современным уровнем моря. Имел ли этот бассейн соединение с Балтикой, в настоящее время сказать трудно. По-видимому, не имел, так как, по данным И. М. Покровской и В. В. Шаркова (1947), котловина Онежского озера освободилась от льда примерно на 2500—2800 лет раньше, чем котловина Ладожского озера и, следовательно, когда в котловине Онежского озера уже существовал приледниковый бассейн, Ладожское озеро было еще занято льдом.

Таково же мнение и К. К. Маркова (1931), пришедшего, на основании геохронологических исследований, к выводу о том, что в Ленинградской области, в узкой полосе севернее глинта край ледника находился значительно позднее того времени, когда он оставил Заонежье.

2. ЛАДОЖСКОЕ ПРИЛЕДНИКОВОЕ ОЗЕРО

Второе крупное приледниковое озеро, более молодое, чем Онежское, имело место в котловине Ладожского озера и его окрестностях. Осадки этого озера широко представлены вдоль восточного побережья Ладоги, где они слагают прекрасно выраженную в рельефе Олонецкую равнину. На северном и северо-западном берегах Ладожского озера ленточные глины залегают почти во всех понижениях, открытых в сторону озера. Ленточные отложения Ладожского приледникового озера были изучены при помощи многих разрезов, произведенных здесь в разное время различными организациями.

В районе п. Салми буровая скважина, заданная СЗГУ, вскрыла следующие отложения:

0,00—0,20 м — почвенно-растительный слой.

0,20—2,00 м — глина, серовато-коричневая, песчаная.

2,00—14,00 м — суглинок, серый, полосчатый, наблюдаются темные и светлые прослои.

14,00—16,00 м — песок, тонкозернистый, серый.

16,00—19,65 м — суглинок, серый, полосчатый.

19,65—21,45 м — песок, тонкозернистый, серый.

21,45—35,20 м — суглинок, серый, полосчатый.

35,20—45,80 м — глина, песчаная, плотная, темно- и светло-коричневая, с прослоями разнозернистого серого и темно-серого песка.

45,80—51,85 м — песок, разнозернистый, с галькой и валунами гранита, слюдистых сланцев, гнейсов.

51,85—255,30 м — биотитовый гнейс.

Судя по разрезу, непосредственно на кристаллические породы налегает морена (разнозернистый песок с галькой и валунами), а все горизонты, располагающиеся выше, являются осадками каких-то водных бассейнов. За отсутствием данных о возрасте этих осадков остается предположить, что отложения приледникового озера начинаются здесь с глубины 45,80 м, т. е. сразу после морены и венчаются полосчатыми суглинками, верхняя граница которых находится на глубине 2,00 м. Смену суглинков тонкозернистыми песками следует, вероятно, отнести за счет изменений условий отложения, вызванных изменением условий таяния ледника. Исходя из такого предположения, мощность позднеледниковых отложений можно определить величиной в 43—44 м.

Другими скважинами в Олонецком районе были вскрыты, по-видимому, позднеледниковые отложения мощностью от 5 до 12 м.

При поисково-разведочных работах на кирпично-черепичное сырье в районе г. Олонца геологами СЗГУ был составлен следующий сводный геологический разрез:

№ горизонта	Описание породы	Колебания мощности в м	Средняя мощность в м
1	Растительный слой	0,15—0,60	0,30
2	Пески и супеси желтые, тонкозернистые, хорошо отсортированные, глинистые	0,00—4,40	1,28
3	Суглинки бурые, с прослойками песков, с неясно выраженной ленточной слоистостью	0,00—1,05	0,60
4	Глина, плотная, ленточного строения	0,10—7,20	3,32
5	Глина, шоколадного и коричневатого цвета, жирная, вязкая, пластичная, с прослоями голубовато-серой тонкослоистой глины	0,00—5,35	1,75
6	Глина, тонкослоистая, плотная, иловатая в нижней части, с редким гравием и галькой		
7	Песок, глинистый, несортированный, с галькой и гравием	0,4—0,6	0,5

Из разреза видно, что отложения приледниковых озер охватывают 3, 4, 5 и 6 горизонты и средняя мощность их для данного района свыше 6 м.

Севернее, в районе Питкяранты, на правом берегу реки Хихниёки В. В. Шарковым описан следующий разрез:

0,0—0,3 м — почвенный слой с растительностью.

0,3—0,6 м — песок, мелкозернистый, желтого цвета, неслоистый.

0,6—1,1 м — песок, мелкозернистый, светло-серый, с прекрасно выраженной горизонтальной слоистостью.

1,1—2,7 м — песок, светло-серый, с горизонтальной слоистостью. Слоистость носит характер ленточной и обусловлена чередованием слоев, состоящих из очень тонкозернистого песка. Местами встречаются прослои с косой слоистостью.

2,7—3,05 м — песок, среднезернистый, серого цвета, с косой слоистостью.

3,05—3,85 м — песок, очень тонкозернистый, серого стального цвета, состоит из отдельных слоев мощностью 8—10 см. В пределах слоев наблюдается косая слоистость.

3,85—10,35 м — ленточные суглинки и глины серо-стального цвета.

10,35—13,35 м — песок, мелкозернистый, серого цвета, чередующийся с пропластками суглинка и глины. Четко выражена слоистость.

13,35—16,35 м — песок, среднезернистый, серого цвета, с горизонтальной слоистостью. Внутри отдельных слоев наблюдается косая слоистость.

Здесь вскрыт полный цикл ленточных отложений, начавшийся и закончившийся песками. Общая мощность осадков — 16 м.

В долине р. Сумериантёки В. В. Шарковым (1945) была вскрыта одиннадцатиметровая толща ленточных отложений.

В Куркиёкском районе в 1946 г. Г. С. Бискэ было задано несколько буровых скважин: у озера Куореярви, где была вскрыта толща ленточных глин мощностью в 4,5 м, ниже которой залегает песчаная мелкозернистая морена. В 1 км от пос. Оппола буровая скважина прошла 9 м ленточных глин, а возле озера Риткярви под 3,5-метровой толщей торфа залегают ленточные глины, вскрытые до глубины 8 м.

Абсолютные отметки залегания ленточных осадков в районе северного Приладжья неодинаковы: западнее г. Сортавала они не превышают 23 м, в то время как в окрестностях г. Сортавала достигают 30 м, а дальше на восток — до 60—65 м над уровнем моря.

На основании абсолютных отметок залегания ленточных глин можно предположить, что в районе Ладожского озера имели место несколько разновозрастных приледниковых озер. Учитывая, что минимальная глубина бассейна, необходимая для отложения ленточных осадков, должна равняться 20—30 м, береговые линии этих приледниковых озер должны находиться на 45—50 м и 85—90 м над уровнем моря.

Возле д. Леппясилта В. В. Шарковым отмечена абразионная терраса на высоте 90 м над уровнем моря, а в районе д. Кителя В. Рамсей (Ramsay, 1931) замерил береговую линию на 93 м абсолютной высоты. Обе береговые линии являются, по-видимому, отметками уровня более высокого приледникового бассейна, осадки которого залегают на высоте 60—65 м. Абсолютная отметка приледникового озера с более низкими отметками уровня не выражена в виде терра-

совых уступов (во всяком случае, в настоящее время нет никаких данных по этому вопросу), но ее нетрудно установить по характеру отложений. Например, в западной части северного Приладожья ниже 45—55 м наблюдается большое количество оголенных возвышенностей, и залегающая на склонах морена более крупнозернистая и каменистая. Понижения выполнены глинами, супесями и тонкозернистыми песками. Выше 45—55 м оголенные возвышенности встречаются реже, слой морены более мощный и отложения глины и других мелкозернистых осадков наблюдаются очень редко. По-видимому, в то время, когда северное побережье Ладожского озера еще было занято льдом, южная часть его и прилегающие к ней с запада, юга и востока равнины являли собой единый приледниковый бассейн. После отодвигания края ледника дальше на северо-запад этот южный бассейн соединился с приледниковым озером, образовавшимся в западной части северного Приладожья. Это общее приледниковое озеро и отложило свои осадки на абсолютной высоте до 30 м. Ленточные осадки, залегающие выше, были отложены в более молодых, небольших озерах, возможно, подпруженных льдом.

По данным К. К. Маркова (1931), Ладожское ледниковое озеро соединялось с Невским ледниковым озером, высшая береговая линия которого в районе Карельского перешейка достигает высоты от 32 до 55 м над уровнем моря.

Отдельные приледниковые озера более мелкого масштаба имели место почти всюду, где условия рельефа благоприятствовали скоплению талых ледниковых вод.

3. СЕГОЗЕРСКОЕ ПРИЛЕДНИКОВОЕ ОЗЕРО

Значительное по размерам приледниковое озеро существовало в котловине современного Сегозера и к северо-западу от него, захватывая озера Сонозеро, Сяргозеро, Маслозеро, Лазаревское и ряд соседних более мелких озер. Морфологические следы позднеледникового бассейна выражены в виде обширной озерной равнины, с мелкими озерами-реликтами, а также в легкой террасированности берегов современных озер и склонов водно-ледниковых аккумулятивных форм, располагающихся в пределах береговой линии древнего водоема. А. И. Барановой (1951) отмечены террасы на северном берегу Маслозера: 1-я высотой 0,6 м, 2-я — 4,5 м и 3-я — 9,6 м над уровнем современного озера. Столько же террас, только более высоких, констатируется на западном берегу озера Лазаревского: 1-я терраса — 1 м, 2-я — 11 м и 3-я — 18 м над уровнем озера. На восточном берегу Сяргозера насчитывается всего две террасы: 0,5 и 3,3 м над уровнем озера. М. А. Лаврова (1933) на южном берегу Сегозера отмечает несколько террас, наивысшая из которых достигает 134 м над уровнем моря. Абсолютная отметка озера Лазаревского около 130 м; если к этой цифре прибавить высоту самой высокой террасы, установленной на берегу этого озера — 18 м, то наивысший уровень, которого достигал древний озерный бассейн, выражается цифрой в 148 м над уровнем моря. Разрезы, заданные нами и другими исследователями на различных участках озерной равнины, вскрыли мелко- и тонкозернистые слоистые пески и глины, мощность которых колеблется в значительных пределах.

Воды Сегозерского приледникового озера, вероятно, заливали водораздел между Сегозером и Выгозером, где глубина озера была

очень невелика, так как вся поверхность водораздела (за исключением пониженных участков) сложена мореной, а аккумулятивные водно-ледниковые формы (озы, камы) не показывают следов размыва. Однако поверхность морены абрадирована, о чем свидетельствует большое количество отпрепарированных валунов и скопления валунника в руслах ручьев и рек, нередко, в настоящее время, уже сухих. Отсутствие каких-либо волноприбойных береговых линий не позволяет установить границу распространения озерных вод. Не исключена возможность, что абразия поверхности между Сегозером и Выгозером обязана своим происхождением деятельности широких безрусловых потоков талых ледниковых вод, текших от тающего льда в существовавшие тогда озерные бассейны.

4. ВЫГОЗЕРСКОЕ ПРИЛЕДНИКОВОЕ ОЗЕРО

Отдельный приледниковый бассейн имел место в котловине Выгозера, протягивался на юго-восток почти до границы с Архангельской областью.

В той части древнего бассейна, которая располагалась к юго-востоку от Выгозера, контуры водоема установлены на основании развития послеледниковых песков (вероятно, покрывающих более древние озерные отложения) и по распространению абразионной поверхности, характеризующейся значительной выравненностью и наличием большого количества отпрепарированных валунов.

Отложения западной части Выгозерского приледникового бассейна были вскрыты работами Ленгидэпа в 2 км от ст. Летняя Кировской железной дороги на берегу р. Выг. Здесь, на равнине, абсолютная высота которой достигает 50 м, было задано несколько буровых скважин, с помощью которых установлено, что в основании четвертичной толщи залегает морена (мощностью до 2,5 м), перекрытая глинами и песками. В таблице 2 приводятся схематические разрезы по нескольким скважинам.

Таблица 2

Разрезы четвертичных отложений в районе ст. Летней

Литологический состав осадков	Номера скважин						
	12	14	13	16	19	9	11
	Мощность отложений в метрах						
Супесь или песок	1,25	0,5	0,7	1,0	1,5	1,3	—
Глина, плотная, в верхней части слоистая	1,75	3,5	4,6	5,25	3,5	4,9	3,2
Морена	1,25	3,25	2,7	—	1,0	1,4	2,8

Всеми разрезами установлено, что верхние горизонты глин слоистые, а нижние — однородные.

В районе Маткожненского гидроузла многими буровыми скважинами были вскрыты глины, суглинки и пески общей мощностью до 14 м, залегающие на морене или прямо на кристаллических породах. Состав и мощность отложений иллюстрируются таблицей 3.

Таблица 3

Разрезы четвертичных отложений в районе Маткожни

Литологический состав осадков	Номера скважин							
	12	29	22	33	13	30	1	2
	Мощность отложений в метрах							
Песок, мелко- и разнотер- нистый, иногда с растит. остат- ками	1,00	4,00	1,50	5,00	5,50	0,40	7,00	4,50
Песок глинистый	2,00	—	1,00	—	—	—	—	—
Глина пластичная, серая	—	4,00	6,50	7,00	8,00	7,00	6,00	6,50
Глина песчаная, с гравием и галкой	—	2,00	1,50	0,50	—	—	—	0,50
Валуны (морена)	6,00	0,60	—	1,00	—	1,20	1,40	—
Биотитовые гнейсы и сланцы	—	3,50	3,24	1,18	0,30	0,15	0,20	0,10
	Глубина скважин в метрах							
	9,00	14,10	13,74	14,68	13,80	8,75	14,60	12,60

В районе дд. Майгубы и Шавани морена залегает на кристаллических породах (выходы которых наблюдаются повсеместно), представлена разнотернистыми песками и достигает мощности в 1,5—2, реже 4—5 м. Отложения приледникового озера представлены плотными ленточными супесями, мощностью не больше 1 м, залегающими линзообразно.

Подобный же характер залегания озерно-ледниковых осадков наблюдается в нижнем течении р. Онды и у г. Сегежи.

Видимо, глубина выгозерского приледникового бассейна, особенно в районе западного берега Выгозера, была сравнительно невелика и деятельность его, на большей части площади его распространения, выразилась в размыве морены и флювиогляциальных отложений. К северу, по направлению к Белому морю, площади развития озерно-ледниковых глин постепенно увеличиваются, и в нижнем течении р. Выг наблюдается обширная равнина, тянущаяся до самого моря, на основании чего можно судить, что Выгозерское приледниковое озеро сливалось (или было частью) с крупным бассейном, отложения которого обнаружены вдоль южного побережья Белого моря.

5. КУЙТИНСКОЕ ПРИЛЕДНИКОВОЕ ОЗЕРО

Крупный озерно-ледниковый бассейн располагался в районе озер Среднего и Нижнего Куйто и верхнего течения р. Кеми. Морфологические следы его остались в виде озерной равнины, широко развитой в верхнем течении р. Кеми, и более мелких озерных равнин, занимающих большинство понижений дочетвертичного рельефа, а также в виде террас, отмеченных нами севернее с. Ухты и восточнее озера Н. Куйто. Осадки этого бассейна, вскрытые многими горными выработками, представлены, как и в пределах других озерно-ледниковых бассейнов, ленточными глинами, супесями и песками различной мощности.

Ленточные глины были исследованы нами в береговых обнажениях р. Ухты и вскрыты буровыми скважинами Ленгидэпа во впадине Лямминпохья (с. Ухта) и в районе Панозера и Юшкозера.

6. ТОПОЗЕРСКО-ПЯОЗЕРСКОЕ ПРИЛЕДНИКОВОЕ ОЗЕРО

Значительный по площади озерно-ледниковый бассейн располагался в районе Топозера, Пяозера и продолжался в виде отдельных взаимосвязанных менее крупных озер на северо-запад. Северная часть Карелии еще плохо изучена, поэтому морфологические следы бассейна мало известны. На перешейке между Топозером и Пяозером, сложенном серыми слоистыми глинами, наблюдаются следы стока вод, осуществлявшегося не по р. Софьянге, а по двум широким понижениям, в настоящее время заболоченным. Северо-западные берега Топозера представляют собою равнину, соединяющуюся с равниной у юго-восточных берегов Пяозера.

По берегам Пяозера, дальше на северо-запад от д. Софьянги озерные отложения слагают узкую полосу вдоль современных берегов, и только у впадения в Пяозеро р. Оланги снова наблюдается широкая равнина, сложенная глинами, местами перекрытыми песками. Р. Оланга, разрезающая эту долину, выработала в озерных отложениях террасы; также наблюдаются террасы на самой озерной равнине близ горы Кивакка. С севера эта равнина ограничена комплексом камов.

Более мелкие по площади озерные равнины отмечены между Пяозером и Кундозером, в районе Сокологера, на восточном берегу Рувозера и на Сушезере. Слагающие эти равнины глины имеют весьма значительную мощность и протягиваются полосами вдоль рек, соединяющих названные озера.

Глины были хорошо изучены при исследованиях на строительство Кумской ГЭС, производившихся здесь Ленгидэпом в 1954 г., в результате чего было установлено сходство толщи кумских глин с глинами в районе рек Оланги и Иовы. Кумские глины четко делятся на два горизонта: верхние суглинки и глины коричневатого-серого цвета с отчетливой комковатой структурой и нижние синевато-серые бесструктурные пластичные глины. Вся толща глин подстилается и венчается песками.

Палеофлористические исследования озерных отложений производились нами в следующих пунктах северных районов Карелии:

Р. Кума (коллекция образцов О. С. Подкаминера), озеро Топозеро (коллекция образцов Г. В. Нефедова), озеро Пяозеро, р. Кундозерка (коллекция образцов Н. И. Апухтина) и др. Пыльцевой анализ этих отложений выявил полное отсутствие в них остатков древесной и травянистой растительности. Почти аналогичное явление показали и результаты диатомового анализа.

Бедная диатомовая флора была обнаружена только в районе южного побережья Пяозера и на р. Куме, где она приурочена к верхним горизонтам глин. Диатомовая флора представлена пресноводными видами: *Melosira italica* et var. *valida*, *Pinnularia borealis*, *P. Braunii* и другими видами из р. р. *Melosira* и *Eunotia*. Большинство этих форм являются представителями холодолюбивых видов.

Отсутствие в северокарельских озерных глинах пыльцы и экологический анализ диатомовой флоры позволяют высказать предположение о существовании, во время отложения этих осадков, сурового

климата и очень неблагоприятных биологических и физико-географических условий, препятствовавших развитию древесной растительности и диатомовых водорослей. Подобные условия, как уже нами указывалось, характерны для приледниковых водоемов. Следовательно, генезис глин может рассматриваться как озерно-ледниковый; что же касается времени их образования, то это, должно быть, бореальный период или, согласно схеме М. И. Нейштадта — ранний голоцен. Правильность этого вывода подтверждается результатами палеофлористических исследований послеледниковых отложений (см. раздел „средний голоцен“), которые выявили, что в северной Карелии осадки озерно-ледникового генезиса, обладающие ленточным строением, перекрываются непосредственно отложениями атлантического возраста.

7. БЕЛОМОРСКОЕ ПРИЛЕДНИКОВОЕ ОЗЕРО

Вдоль всего Карельского берега Белого моря располагается равнина, сложенная глинами, перекрытыми или подстилающимися песками. Характер отложений и абсолютные отметки залегания этих осадков приводили многих исследователей к заключению об их морском генезисе. Однако данные палеонтологических исследований очень часто подтверждают, что глины Беломорского побережья были отложены в пресном водоеме.

Так, карьером кирпичного завода у ст. Сосновец вскрыты серые пластичные глины, диатомовый анализ которых дал следующие результаты: до глубины 0,5 м глины немые, в горизонте с глубины 0,6 м обнаружены единичные диатомовые *Melosira italica*; до глубины 1,0 м глины снова немые и лишь на глубине 1 м обнаружен комплекс пресноводных форм, представленный *Melosira ambigua*, *M. distans*, *M. granulata*, *M. islandica* subsp. *helvetica*, *M. italica*, *Cyclotella Kützlingiana*, *Stephanodiscus astraea* var. *minutum*.

Сходный комплекс пресноводных диатомовых был обнаружен в окрестностях разъезда Топорного (Лоухский район).

Буровыми работами Ленгидэпа толща глин была прослежена в нижнем течении р. Выг. Здесь территория показывает ясные следы размыва: возвышенности кристаллических пород оголены и четвертичные отложения залегают только в понижениях, нередко скопления валунов на поверхности.

Разрез четвертичной толщи, вскрытой многими буровыми скважинами, иллюстрируется таблицей 4.

Горизонт глин, подстилаемый и венчаемый песками, прослеживается во всех разрезах и местами достигает мощности свыше 17 м.

В районе г. Беломорска Ленгидэпом составлено несколько разрезов через р. Выг, из которых явствует, что непосредственно на гранито-гнейсах залегает морена, в самом русле реки размытая и заменяющаяся аллювиальными разнотекстурными гравелистыми песками. На морене лежат голубовато-серые пластичные глины, мощностью от 1 до 7 м, покрытые слоем торфа. Подобный же состав отложений был описан нами для района д. Шижни и вдоль р. Нюхчи, а также отмечен рядом других исследователей в окрестностях деревень Юково и Малошуйка. Местами глины характеризуются ленточной слоистостью и переслаиваются и перекрываются мелко- и тонкозернистыми песками, нередко также слоистыми.

Глины прослеживаются также к северу от г. Беломорска, где обнажаются в береговых обрывах рр. Шуи, Кеми и Летней.

Таблица 4

Разрезы четвертичных отложений в нижнем течении р. Выг

Литологический состав отложений	Номера скважин				
	176	180	182	183	187-а
	Мощность отложений в метрах				
Песок, мелко- и разно- зернистый	1,50	—	—	2,05	
Глина, пластичная, серого цвета, иног- да слоистая	10,50	11,50	17,05	9,75	6,20
Суглинок тяжелый	—	—	—	—	0,30
Песок с гравием и галкой	1,35	6,80	2,45	—	7,45
Валунно-галечные отложения (море- на)	0,45	—	—	7,10	—
Гранито-гнейс . . .	—	—	—	1,80	5,75
	Глубина скважин в метрах				
	13,80	18,30	19,50	20,70	19,70

Наиболее полные сведения имеются о строении четвертичной толщи долины р. Кеми, где Ленгидэпом в 1932 и 1956 гг. были произведены большие буровые работы. Бурением установлено, что всюду на кристаллических породах залегает морена, перекрывающаяся более молодыми сортированными осадками (песками, глинами и т. п.). Мощность морены колеблется в значительных пределах, достигая наибольшей величины (30 м) в районе р. Белой. На поверхности морена представлена маломощным покровом на грядах и холмах, сложенных докембрием.

Из осадков, покрывающих морену, наибольшим распространением пользуются глины (в очень многих скважинах подстилаемые хорошо отсортированными песками). Распространение глин вдоль долины р. Кеми неравномерно: от устья реки до д. Авнепорог глины заполняют все понижения и из-под них выступают возвышенности, сложенные коренными породами и покрытые мореной; от Авнепорога до р. Шомбы глинами выполнены только понижения в пределах самой долины, а в глубь берега, по склонам они трансгрессивно налегают на все нижележащие слои, уменьшаясь в мощности, вверх по склону, до нескольких сантиметров. Глины распространяются также и по притокам р. Кеми, даже и по очень небольшим. Наивысшая абсолютная отметка кровли глин — 70—75 м.

По указанию С. В. Яковлевой (1933), в кемских глинах была найдена *Yoldia arctica*; в то же время диатомовый анализ глин из района д. Подужемье, произведенный нами, не обнаружил ни одного морского вида диатомовых. Богатая пресноводная диатомовая флора, в которой преобладают виды из рр. *Eunotia* и *Pinnularia*, свойственные водоемам с большим содержанием гуминовых кислот, и отсутствие планктонных видов свидетельствуют о том, что глины были отложены в пресном водоеме, не отличавшемся глубиной. Единичная находка моллюска *Yoldia arctica* в данном случае не может служить доказательством морского характера бассейна.

Таким образом, равнинность рельефа южной части Карельского берега Белого моря, ленточный характер слагающих ее осадков

и пресноводный состав обнаруженных в этих осадках диатомовых свидетельствуют о том, что здесь имел место приледниковый бассейн.

Следы абразионной деятельности озерных вод наблюдаются на сравнительно большом расстоянии от береговой линии. Границу между территорией, не подвергавшейся воздействию вод озерно-ледникового бассейна, и районами, в какой-то степени видоизмененными этой деятельностью, можно провести через следующие пункты: от ст. Тунгуда на Нижнее Летнее озеро, между поселками Рамое и Нахканое, по р. Уде на Удозеро и к широтному колену р. Шуи, далее параллельно верхнему течению р. Оланги (Шуйской) на р. Нижнюю Охту и д. Авнепорог, затем, делая зигзагообразный изгиб, граница тянется на озеро Поньгома, Верхнее Кумозеро, западнее озера Кереть на Тикшезеро и на ст. Чупу.

К западу от этой линии на поверхности залегает неперемытая морена; обнажения подстилающих кристаллических пород встречаются сравнительно редко, аккумулятивные формы сохранили свои первоначальные резкие очертания и не показывают следов размыва. Наоборот, местность, расположенная между вышеуказанной границей и Белым морем, характеризуется чертами, свойственными субаквальным районам: обилие оголенных выходов коренных пород, морена размытая, с значительным количеством валунов на поверхности, иногда со следами легкой сортировки, в понижениях рельефа — сортированные водные осадки, преимущественно глины, реже — пески. На крупных озах и камах нами неоднократно отмечались абразионные уступы, а более мелкие аккумулятивные формы также размыты с поверхностями, за счет чего они, в настоящее время, отличаются пологими склонами и плоскими вершинами. Характерно наличие плоских песчаных плато, залегающих на высоких абсолютных отметках. У подножья аккумулятивных форм наблюдаются песчаные шлейфы.

Все приведенные данные достаточно убедительно говорят о том, что территория подвергалась длительному воздействию вод какого-то бассейна. Наивысшая абсолютная отметка, на которой обнаружены следы деятельности этого бассейна, достигает 90—100 м. Если предположить, что это был морской бассейн, то в этом случае вся территория южного и юго-западного Беломорья, располагающаяся ниже 100 м, должна была бы покрываться морскими водами. Однако комплекс камов у д. Сумский Посад и аккумулятивные формы у Выгозера не показывают следов размыва или абразии: это крутосклонные холмы с округлыми вершинами, сложенные песками с небольшим количеством гравийно-галечно-валунного материала; песчано-глинистые осадки, залегающие в пониженных участках территории, характеризуются пресноводным составом диатомовых.

Видимо, следы аккумулятивной и абразионной деятельности, наблюдаемые вдоль Беломорского побережья, связаны с водами приледникового озера, заливавшего эту территорию в то время, когда сама котловина Белого моря была еще занята льдом. В это же время, возможно, в теле мертвой массы льда формировалась часть водноледниковых аккумулятивных форм, которые поэтому и не подверглись абразии или подверглись ей несколько позже, после стаивания льда и спада вод озерно-ледникового бассейна, подпруженного этим льдом.

Многочисленными пыльцевыми анализами установлено, что озерно-ледниковые отложения южной Карелии могут быть отнесены к древнему голоцену; подобные же отложения северных районов республики непосредственно перекрываются осадками атлантического возраста и, по-видимому, являются образованиями бореального периода или,

согласно схеме М. И. Нейштадта (1955), относятся к раннему голоцену. Отсутствие в северных районах Карелии более древних озерных отложений заставляет предположить существование каких-то причин, препятствовавших формированию этих осадков. Повсеместность же этого явления отрицает возможность объяснения его чисто местными условиями. Общей причиной, по которой здесь не могли формироваться отложения более древние, чем осадки раннего голоцена, может быть только ледяной покров, сохранившийся в ряде мест северной части Карелии значительно дольше, чем в южных районах.

Из всего вышеизложенного явствует, что озерно-ледниковые отложения имеют широкое распространение на территории Карелии. Помимо рассмотренных участков развития этих отложений, связанных с перечисленными крупными приледниковыми озерами, имеется ряд других районов, где осадки приледниковых озер слагают нередко значительные площади.

Литологический состав отложений приледниковых озер довольно постоянен: это, в первую очередь, ленточные глины, затем — суглинки, супеси и реже — пески. Нередко все эти разновидности встречаются в одном разрезе. Ленточные глины различных районов республики аналогичны, но иногда несколько различаются по механическому составу. Так, механический анализ глин (рис. 3) из четырех точек — перешейка между озерами Палье и Сундозеро (1), д. Сопоха (Кондопожский район) (2), р. Кундозерки (3) и у Выгострова (4) — показал, что, в целом, преобладает пылеватая и глинистая фракции, содержание которых достигает до 100%. Глины у Выгострова отличаются более мелкозернистым механическим составом. Во всех 4 точках образцы брались из одного разреза, с различных глубин и, как можно видеть на диаграмме, они все же отличаются друг от друга по процентному содержанию песчаной и глинистой составляющих. Механический состав ленточных глин, видимо, не столько зависит от состава первичного материала, сколько от глубины и характера бассейна, в котором они отлагались, и от режима потоков, вносящих в этот бассейн взвешенный материал.

Цвет ленточных глин, наоборот, находится в тесной зависимости от исходного материала, что подтверждается рядом примеров. Как правило, преобладают синевато-серые тона различной интенсивности, но в районе развития красноцветных пород глины приобретают красновато-коричневую окраску, а в районах выходов шунгита и углистых сланцев — темно-серую, во влажном состоянии даже угольно-черную окраску.

Отложения приледниковых озер редко представлены только глинами; чаще всего толща этих отложений отражает собою весь цикл осаднения, от песков к глинам и обратно, или наоборот: начинается с глин и венчается песками.

Мощность толщи озерно-ледниковых отложений колеблется в весьма значительных пределах: от нескольких десятков сантиметров

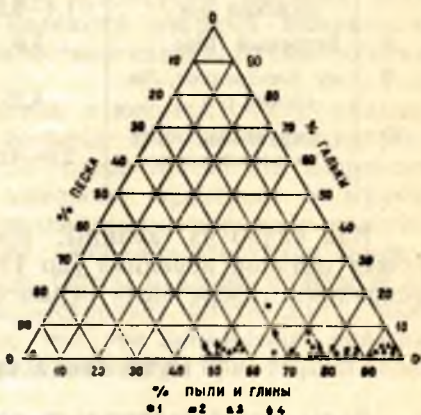


Рис. 3. Диаграмма механического состава озерно-ледниковых отложений

до десятков метров. С целью характеристики мощности озерно-ледниковых осадков в различных местах исследованной территории ниже приводится сводная таблица, составленная по данным различных исследователей.

Таблица 5

Мощность озерно-ледниковых отложений в Карелии

№ п/п	Местоположение разреза	Мощность слоя осад- ков в м	№ п/п	Местоположение разреза	Мощность слоя осад- ков в м
1	с. Пудож, Пудож- ский р-н	20—60	11	оз. Палье, Кондопож- ский р-н	6,20
2	д. Шойваны, Мед- вежьегорский р-н	1,15	12	р-н Пальезерской ГЭС	1,6—6,0
3	д. Инема, Олонец- кий р-н	5,0	13	р. Колода, Пудожский р-н	11,0
4	с. Ведлозеро, Пря- жинский р-н	3,6	14	д. Малошуйка, Бело- морский р-н	1,35
5	р. Нивка, Кондопож- ский р-н	1,1—2,8	15	д. Юково, Беломор- ский р-н	2,50
6	д. Тивдия, Кондо- пожский р-н	1,0—2,0	16	д. Заозерье, Пудож- ский р-н	11,0
7	д. Сопоха, Кондо- пожский р-н	1,4—8,5	17	Сев. Приладожье, Сор- тавальский р-н	4,5—11,0
8	Ветренный Пояс	5,0	18	д. Юркостров, Кондо- пожский р-н	1,6
9	оз. Сигорецкое, Ло- ухский р-н	4,25	19	д. Тюккула, Олонец- кий р-н	2,2
10	г. Сортавала, Сорта- вальский р-н	2,0—4,0			

Как видно из таблицы, преобладающая мощность озерно-ледниковых осадков невелика (до 11 м); следовательно, в основном, приледниковые озера были недолговременны.

Пути стока талых ледниковых вод

Воды, освобождавшиеся по мере стаивания ледника, скапливались в понижениях рельефа кристаллических пород и стекали в крупные водоемы: Белое море и Онежское и Ладожское озера, а через последние — в Балтику и отчасти в верховья р. Волги. Сток вод осуществлялся по пониженным участкам доледникового рельефа, предопределенным тектоникой.

В пределах Карелии отмечено несколько таких тектонических линий, которые служили местом стока талых ледниковых вод: 1) депрессия озера Остёр и р. Кумсы, 2) р. Лужма — Селецкое озеро — р. Янгозерка — р. Гумарина — озеро Руагъярви — р. Семча — р. Суна, 3) Крошнозеро — Топозеро — р. Тукша — Важинское болото, и, возможно, дальше по р. Важинке, 4) Крошнозеро — Топозеро — озеро Вооружъярви — озеро Матчезеро — озеро Сегозеро — озеро Утозеро — р. Олонка, 5) озеро Топорное — р. Топорная — Вагозеро — Сигозеро, 6) верховья р. Суны от озера Мотко до озера Гимольского, 7) р. Водла, 8) низовья р. Кеми.

По первой тектонической линии воды Сегозерского приледникового бассейна, объединенного с Маслозером и Сяргозером, имели сток в Онежский приледниковый бассейн, через р. Кумсу.

Тектоническая депрессия, занятая озером Остёр, р. Остёр и р. Кумсой, считается возможным путем проникновения вод Белого моря в Онежское озеро. Северная часть депрессии была детально изучена М. А. Лавровой во время исследований под проектирование постройки Беломорско-Балтийского канала. Особенно тщательно были исследованы Масельгская губа и водораздельный участок между Сегозером и озером Остёр.

Коротко, результаты исследования заключаются в следующем: с запада и востока водораздельный участок ограничен диабазовыми кряжами, имеющими относительную высоту 30—40 м. Наивысшая точка водораздела достигает 12,61 м над уровнем Сегозера. Ширина водораздела колеблется от 50 до 300 м, длина достигает 2800 м. Кристаллические породы, слагающие основание водораздела, перекрыты валунными, слегка глинистыми песками, местами со следами сортировки материала, выразившейся главным образом в обилии валунов на поверхности. На валунные пески к северу от д. Карельской Масельги налегают отложения послеледниковых бассейнов, образующие прекрасно выраженные террасы, прилегающие к склонам кряжей из кристаллических пород.

Стратиграфически выше ледниковых отложений залегают озерно-ледниковые ленточные глины, перекрывающиеся морскими (по М. А. Лавровой) песками с ракушечным детритусом морских моллюсков. Самыми молодыми слоями являются озерные отложения, представленные песками с большим количеством гальки. Этими песками сложены более низкие террасы.

Южнее этого водораздельного участка, в юго-восточном направлении, тянется хорошо выраженная в рельефе тектоническая депрессия, занятая озером Остёр и р. Остёр. У озера Матка эта депрессия сливается с другим понижением, по которому протекает р. Кумса. Склоны обеих депрессий сложены кристаллическими породами и круто, местами даже отвесно, опускаются к дну. Особенно отчетливо депрессии выражены вдоль нижнего течения р. Остёр и вдоль р. Кумсы от ее широтного колена (в 8 км выше д. Остречье) почти до г. Медвежьегорска. Уже по рельефу видно, что эти понижения должны были являться путями стока вод, образовавшихся при таянии ледника.

Долина р. Кумсы, особенно там, где она расширяется, является местом развития водно-ледниковых аккумулятивных форм: камов и озв. Склоны этих форм нередко террасированы. У д. Остречье наблюдается две террасы, нижняя из которых (7—15 м над уровнем воды) постепенно переходит в песчаную равнину.

Такого же характера отложения вскрыты на юго-западном склоне долины у д. Плакковаара.

У устья р. Кумсы, в районе Медвежьегорска, среди аккумулятивных форм, сложенных рыхлыми песками с галькой и валунами, наблюдается древняя дельта, разрезаемая современной р. Кумсой.

Водораздел между Сегозером и озером Остёр сложен мореной со следами сортировки. Местами поверхность морены покрыта валунами почти до степени валунных мостовых. Наблюдаются сухие русла, сплошь выполненные валунами.

Морфология местности, состав и характер осадков в долине р. Кумсы и озера Остёр не создают впечатления, что эта долина была

занята морским проливом. Гораздо более вероятным кажется предположение, что здесь проходил поток, вытекавший из сегозерского ледникового озера и впадавший в Онежское ледниковое озеро. Этим потоком были отчасти размыты водно-ледниковые аккумулятивные формы, и осадки были вынесены вниз по течению и отложены у г. Медвежьегорска. Характерно, что высокие камы и озы, развитые в долине р. Кумсы, не имеют плоских вершин (что было бы необходимым следствием перебивания их водами морского пролива, уровень которого был на 25—30 м выше современного дна долины), а следы абразионной деятельности отмечаются лишь на склонах этих форм.

Рассмотрение палеонтологического материала, собранного вдоль этой линии стока талых ледниковых вод, также не дает бесспорных доказательств проникновения сюда морских вод.

На южном берегу Сегозера М. А. Лавровой (1933) был обнаружен ракушечный детрит с моллюсками: *Leda pernula*, *Astarte borealis*, *A. elliptica* и другие, залегающие в террасе на абсолютной высоте 125 м. Аналогичный материал был собран С. В. Яковлевой (1933) в районе озера Остёр и Кальезера. Но ракушечный детрит, обнаруженный М. А. Лавровой на южном берегу Сегозера и являющийся одним из главных доказательств проникновения морских вод в долину Сегозера, по мнению Г. И. Горецкого „залегают не *in situ*, а в переотложенном состоянии. Это фауна Карельского межледникового моря, на что прямо указывает присутствие руководящего для нее вида *Astarte crenata* var. *crebicosata*“ (Горецкий, 1951, стр. 188).

Диатомовый анализ илов и глин с водораздела между Масельской губой и озером Остёр обнаружил лишь единичные пресноводные виды диатомовых: *Eunotia tenella*, *Caloneis ignorata*, *Gomphonema acuminatum*, *G. angustatum*. Пыльцевой анализ этих же осадков показал, что незначительное количество пыльцы сосны и ели содержится лишь в верхнем слое илов, до глубины 3 м, а залегающие ниже глины и мелкозернистые пески содержат единичные пыльцевые зерна сосны и практически являются немymi. Таким образом, микропалеофлористический анализ показывает, что бассейн, в котором были отложены осадки, слагающие водораздел между Масельской губой и озером Остёр, был пресным, а климат времени его существования — суровым.

На западном берегу Сегозера В. С. Шешуковой (1937) была обнаружена более богатая диатомовая флора. Из 62 видов — 75% пресноводных и 25% пресноводно-солонководных. Доминирующими видами являются: *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Eunotia arcus*, *Achnanthes flexella*, *Pinnularia borealis*, *Cymbella sinuata*, *C. sinuata* var. *antigua*, *Hantzschia amphioxys*. По мнению В. С. Шешуковой, диатомовый анализ дает совершенно определенное указание на образование всей толщи в неглубоком стоячем (или слабо проточном), пресном, постепенно заторфовывающемся водоеме.

Следовательно, проникновение морских вод в котловину Сегозера до настоящего времени является спорным и, по нашему мнению, ничем не доказанным. Осадки же, слагающие долины рек Остёр и Кумсы, являются не морскими, а флювиогляциальными и озерно-ледниковыми.

Сегозерский ледниковый бассейн пополнялся за счет притока вод из района Совдозера через Селецкое озеро и р. Лужму, а также за счет вод, текших по тектоническому понижению, прослеживающемуся от Тумасозера, через озеро Пезанец и озера Верхнее и Нижнее Мярят. В геологической литературе эта тектоническая линия назы-

вается Янгозерским синклиниорием; она прекрасно выражена в рельефе в виде довольно узкого понижения, ограниченного крутыми стенами кристаллических пород.

Вдоль всех этих линий стока прослеживается толща песчаных, хорошо отсортированных слоистых осадков, доходящих, местами, до абсолютной высоты в 160—170 м. Широкая долина р. Янгозерки, ограниченная с востока высокой грядой кристаллических пород, сплошь выполнена озерными и водно-ледниковыми осадками. Водораздел между озерами Конгусламби и Пейярви отличается своеобразием: здесь наблюдается сложное сочетание грядового рельефа кристаллических пород и аккумулятивного водно-ледникового. Гряды кристаллических пород обнажены, и породы, под влиянием выветривания, разбиты на отдельные участки. В пониженных участках рельефа отмечено большое количество валунов. Здесь же развиты, небольшие по площади, песчаные озерные равнины. На восточном склоне Янгозерской котловины на абсолютной высоте 160 м был задан разрез, вскрывший мелко- и тонкозернистые пески и супеси, с косой, перекрещивающейся и волнистой слоистостью. Осадки совсем не содержат гальки, и количество валунов невелико.

Потоки, текшие по этим линиям, не обладали, по-видимому, такой силой, как Кумсинский, и часто перемежались со стоячей водой озер. Следы такого рода озер наблюдаются в долине р. Янгозерки, в системе озер Пейярви — Руагъярви — Хейзъярви — Совдозеро и в прилегающих к ним заболоченных понижениях. Более мелкие озера оставили свои осадки вдоль всей долины р. Семчь. Так, например, в месте пересечения этой реки дорогой из Остречья на Совдозеро наблюдается озерная равнина, сложенная горизонтально-слоистыми песками и галечниками.

Характерно, что эти линии стока талых ледниковых вод являются также местом развития озов и форм вытаивания из мертвого льда. По-видимому, вдоль этих линий создавались наиболее благоприятные условия для образования трещин и пустот в теле ледника и, следовательно, для образования водно-ледниковых форм рельефа.

К югу от Совдозера линия стока прослеживается вдоль озера Кайдаярви и по реке Семчь до р. Суны. Причем здесь поток был, видимо, неглубоким, но широким, особенно в районе близ р. Семчь, что подтверждает сравнительно большая площадь абрадирующей морены и отсутствие аккумулятивных осадков самого потока.

Сток вод приледникового озера, занимавшего Шуйскую депрессию, проходил непосредственно через пониженный участок низовьев р. Шуи.

Участок развития камов и холмисто-грядового рельефа, подпруживающий воды Шуйского приледникового озера с юга, отделял его от системы мелких приледниковых озер, располагавшихся в районе Важинского болота, в окрестностях озер Ворузъярви и Топозера и в районе озера Топорного и бассейна р. Топорной. Эти небольшие озера сливали свои воды на север — в Шуйскую депрессию (через Топозеро и узкое понижение, тянущееся от Топозера к Крошнозеру) и на юг, в Ладожское приледниковое озеро, по двум путям: через р. Топозерку — Матчезеро — Сигозеро и по р. Топорной и Вагозеру. У Сигозера оба потока соединялись и текли далее на юг через Утозеро и р. Олонку.

Вдоль всех указанных линий имеются морфологические следы потоков, выраженные в виде террасовых уступов. Днища бывших потоков выстланы сортированными осадками озерно-аллювиального

генезиса, отложениями мелких приледниковых озер и связывающих их потоков.

Небольшое по площади приледниковое озеро в районе озера Мотко оставило свои следы в виде абразионных уступов по берегам современного озера Мотко, а сток вод этого озера шел по рекам Мотко и Суне в Гимольское озеро, где также был озерно-ледниковый бассейн, и дальше, через Чудозеро, по Суне до впадения ее в Палье-Сундозерский залив Онежского приледникового озера.

Приледниковое озеро, занимавшее котловину современного Водлозера, имело сток по двум направлениям: 1) на юго-запад в Онежский озерно-ледниковый бассейн — через Рагнозеро, Шалозеро и понижения между ними; 2) на восток через реку Ваму в небольшие озера, имевшие место в верховьях р. Водлы. Из последних сток вод происходил по р. Водле также в Онежское приледниковое озеро.

Первая линия стока в настоящее время выражена в виде плоского понижения в рельефе кристаллических пород, выполненного флювиогляциальными отложениями.

Вторая линия стока более узкая и в районе р. Вамы выражена только в виде террасированной долины самой реки. То же можно сказать и о верхнем течении р. Водлы. В нижнем течении р. Водлы (от г. Пудожя до д. Остров) имеются следы древнего озерного бассейна, в который раньше впадала р. Водла. В месте впадения праводлы у д. Остров прослеживается древняя дельта, сложенная типичными дельтовыми отложениями: сортированными песками с гравием и галькой, показывающими косую и перекрещивающуюся слоистость, клинообразное выклинивание отдельных прослоев и линзообразное залегание слоев. В настоящее время р. Водла прорезает древние озерные отложения и образует три террасы.

Спуск вод обширных приледниковых бассейнов, имевших место в районе озер Куйто и прилегающих к ним низин и в районе Топозера и Пяозера, осуществлялся не через сравнительно узкие русла, как в южных районах Карелии, а через систему взаимосвязанных озер, размещавшихся в первом случае в долине р. Кеми, а во втором — по линии: Кундозеро—Рувозеро—Соколозеро—Ковдозеро. В нижнем течении р. Кеми работами Ленгидэпа недавно обнаружено старое русло Кеми.

Линия стока Колвасозеро — Лексозеро, по-видимому, была местом стока вод из приграничных частей Финляндии в приледниковое озеро, заливавшее котловину современного Лексозера и его окрестности.

Озерные отложения

Кроме озерно-ледниковых, к озерным отложениям раннего голоцена могут быть отнесены осадки, слагающие поверхностные части озерных равнин, формирование которых происходило уже в послеледниковое время.

К настоящему времени наиболее детально изучены послеледниковые озерные отложения окрестностей Ладожского озера, в частности осадки, относимые ко времени Анцилового озера в Балтике.

По мнению Ю. Айлио (Ailio, 1915), Балтика в первую половину послеледникового времени представляла замкнутый пресноводный бассейн, названный Анциловым озером. Котловина Ладожского озера была заливом Балтийского моря, а Карельский перешеек представлял собою архипелаг островов.

Послеледниковые береговые линии были обнаружены Ю. Айлио (1897, 1915) почти на всем побережье Ладожского озера. Особенно четко они выражены в районе г. Салми, на островах восточной части Приладожья и у г. Приозерска. В области северного и северо-западного побережья береговые линии почти не выражены, за исключением устьев больших рек. Так, Ю. Айлио указывает, что возле Сортавала Х. Бергхелль наблюдал абразионную террасу, образованную бассейном, который существовал раньше, чем Литориновое море. Высота этой береговой линии 24,8 м над уровнем моря. В одной из своих последних работ Е. Хююппя (Нууррӓ, 1943) указывает высоту максимального распространения Анциловой трансгрессии на западном побережье Ладожского озера в 25 м. Если нулевую изобазу Анцилового озера продолжить от Финского залива до Ладожской котловины, то она пройдет южнее последней. Следовательно, на территории Северного Приладожья поверхность Анцилового озера должна лежать приблизительно на высоте 25-й изобазы.

Как указывает Е. Хююппя (1943), Анциловый период характеризуется преобладанием сосновых лесов с значительным количеством лиственных деревьев, преимущественно березы и ольхи. Диатомовая флора характеризуется преобладанием пресноводных форм.

С целью выявления наличия анциловых отложений в восточной части Приладожья В. В. Шарковым* была заложена зондировочная скважина в Кительской котловине, которая соединяется рядом депрессий с Ладожским озером. При более высоком стоянии уровня воды последнего могли проникнуть в Кительскую котловину, и здесь можно было ожидать найти осадки различных бассейнов.

Скважина вскрыла легкие суглинки и супеси мощностью более 6 м. Пыльцевой анализ нижней части разреза показывает атлантический возраст этих осадков (рис. 4). Диатомовая флора носит ярко выраженный пресноводный характер.

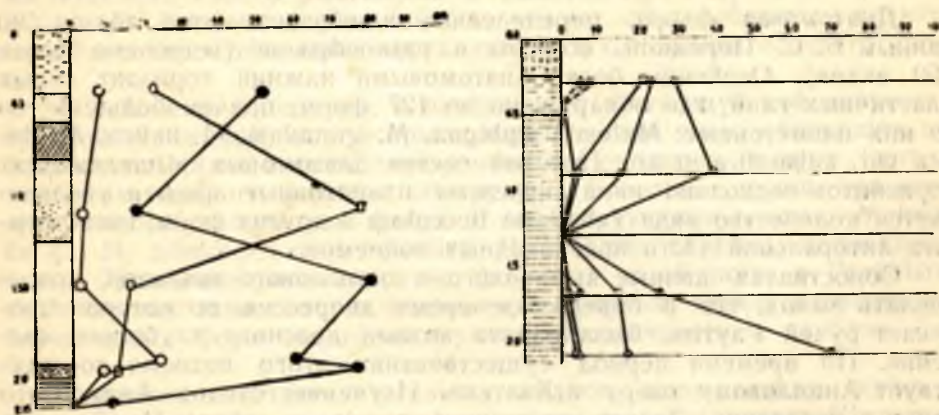


Рис. 4. Пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в Кительской котловине (по В. В. Шаркову)

В западной части северного Приладожья, в долине ручья Раутоя, севернее г. Лахденпохья, на абсолютной высоте 26,5–27 м в 1946 г. нами был вскрыт, сверху вниз, следующий разрез:

* В. В. Шарков. Отчет о геолого-съёмочных работах на северо-восточном берегу Ладожского озера летом 1945 г. Фонды ВСЕГЕИ и СЗГУ.

- 0,00—0,35 м — почвенный слой.
 0,35—0,60 м — песок, мелкозернистый, серовато-желтого цвета.
 0,60—0,80 м — супесь, серого цвета.
 0,80—1,25 м — песок, мелкозернистый, серого цвета.
 1,90—1,93 м — торф, коричневый, хорошо разложившийся.
 1,93—2,15 м — глина, серая, пластичная.

В пыльцевом спектре (анализ производился И. М. Покровской) преобладает пыльца сосны, дающая абсолютный максимум на глубине 2,10 м и 1,5 м, в большом количестве встречается пыльца березы и ольхи, немного пыльцы травянистых растений и спор папоротников, плаунов и мхов. Пыльца широколиственных пород отсутствует.

Подобный пыльцевой спектр дал возможность отнести эти отложения к бореальному времени (рис. 5).

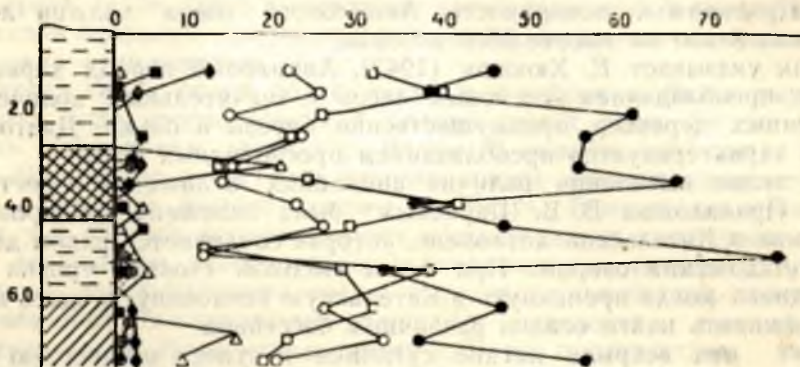


Рис. 5. Пыльцевые диаграммы отложений, вскрытых в депрессии ручья Раутоя

Диатомовая флора, определенная в образцах этой толщи, по данным В. С. Порецкой, обильна и разнообразна (встречено более 150 видов). Особенно богат диатомовыми нижний горизонт серых пластичных глин, где обнаружено до 127 форм, причем большинство из них планктонные: *Melosira ambigua*, *M. granulata*, *M. italica*, *M. italica* var. *subarctica* и др. Видовой состав диатомовых вышележащих горизонтов несколько иной: исчезают планктонные виды и увеличивается количество вида *Tabellaria flocculosa* и других форм, свойственных литоральной части пресноводных водоемов.

Сопоставляя данные пыльцевого и диатомового анализов, можно сделать вывод, что в бореальное время депрессия, по которой протекает ручей Раутоя, была занята водами пресного глубокого бассейна. По времени период существования этого водоема соответствует Анциловому озеру в Балтике. Изучению следов Анцилового озера в котловине Ладоги посвящена также и работа М. Саурамо (*Sauramo*). Сами отложения Анцилового озера здесь не были найдены, но обнаружены три системы береговых линий хорошей сохранности. Две, более высокие, образованы более ранней стадией Анцилового бассейна, которую М. Саурамо называет „эоанциловой“. Ниже располагается более молодая береговая линия, относящаяся уже ко времени максимума анциловой трансгрессии в обычном смысле (Саурамо, 1954).

Таким образом, казалось бы, что вопрос о проникновении в бореальное время вод Анцилового озера Балтики в котловину Ладожского

озера не вызывает сомнения и может быть решен в положительном смысле. Однако следует отметить, что руководящий комплекс диатомовых Анцилового озера Балтики резко отличается от комплексов диатомовых, обнаруженных в осадках Приладожья, датированных пыльцевым анализом как бореальные. Как известно, анциловый комплекс диатомовых характеризуется интенсивным развитием *Melosira arenaria*, *Epithemia Hyndmannii*, а также встречаемостью *Diploneis Mauleri*, *Campylodiscus poricus* и др. (Жузе, 1939; Порецкий, 1933). В то же время в систематическом списке диатомовых бореальных осадков Ладожского озера виды, характерные для отложений Анцилового озера Балтики, отсутствуют полностью; следовательно, более вероятно предположение, что здесь мы имеем осадки только одновозрастные с анциловыми отложениями Балтики, но генетически от них отличающиеся. Следует оговорить, что подобный вывод необходимо рассматривать как предварительный, требующий дополнительного обоснования.

Палеофлористическим исследованиям подвергались озерные пески и супеси, залегающие на восточном побережье Онежского озера (д. Ново-Сигово, нижнее течение р. Водлы, д. Гакугса и р. Сухая Водла). Все осадки оказались немymi. Единичные экземпляры *Melosira granulata*, а также единичные пыльцевые зерна ели, сосны и березы, встреченные здесь, не могут дать материала для установления генезиса и возраста проанализированных отложений. Заключение о послеледниковом возрасте озерных осадков сделано нами на том основании, что указанные пески и супеси подстилаются озерно-ледниковыми ленточными отложениями и перекрываются послеледниковыми торфяниками.

К отложениям раннего голоцена должны быть отнесены средние и верхние горизонты глин и суглинков, покрывающих в окрестностях Шотозера немую толщу озерно-ледниковых глин. Как уже указывалось, в пыльцевом спектре наблюдается господство пыльцы березы и сосны. Встречается единичная пыльца широколиственных пород, достигающих своего максимума в количестве 7 зерен, в горизонте 2,70 м. Не исключена возможность, что мы здесь наблюдаем границу осадков раннего голоцена, переходящих в отложения среднего голоцена.

В районе д. Киндасово, в центральной части шуйской депрессии, буровой скважиной были вскрыты верхние слои глин, слагающих эту депрессию. Осадки в пыльцевом отношении оказались немymi. Результатом диатомового анализа обнаружена довольно хорошо развитая пресноводная диатомовая флора с доминирующими видами: *Melosira italica*, *M. islandica* subsp. *helvetica*, *M. scabrosa*, *Diploneis domblittensis* и др. Незначительное развитие форм из pp. *Eunotia* и *Pinnularia*, свойственных зарастающим водоемам, и довольно большое количество планктонных форм свидетельствуют о прозрачности и глубине бассейна.

Учитывая генетическую связь осадков, заполняющих шуйскую депрессию, с отложениями, залегающими в окрестностях Шотозера, а также некоторые экологические особенности обнаруженной диатомовой флоры, можно прийти к выводу, что отложения шуйской депрессии также могут быть отнесены, согласно схеме М. И. Нейштадта, к раннему голоцену.

Палеофлористические исследования послеледниковых отложений в центральной Карелии, в частности в окрестностях р. Онды, производились И. М. Покровской и В. С. Шешуковой (1937). Нижние горизонты разреза от 2 до 1,1 м (верхи ленточных глин и отложения сапропеля) характеризуются преобладанием пыльцы березы с резким

поднятием ее кривой по направлению кверху, значительным развитием пыльцы сосны с падением ее кривой по направлению к верхним горизонтам. Пыльца ивы и ели наблюдается, главным образом, в нижнем горизонте, где отмечено также небольшое количество пыльцы ольхи с постепенным падением ее кверху (рис. 6).

Средний горизонт, выраженный литологически торфяным сапропелем, дает резкое падение кривой березы при подъеме кривой сосны. Верхние горизонты (супесь) с глубины 0,6, 0,35 и 0,1 м в основном дает продолжение подъема кривой сосны и ели. Наблюдается падение пыльцы березы (Шешукова, 1937). На основании схемы М. И. Нейштадта,

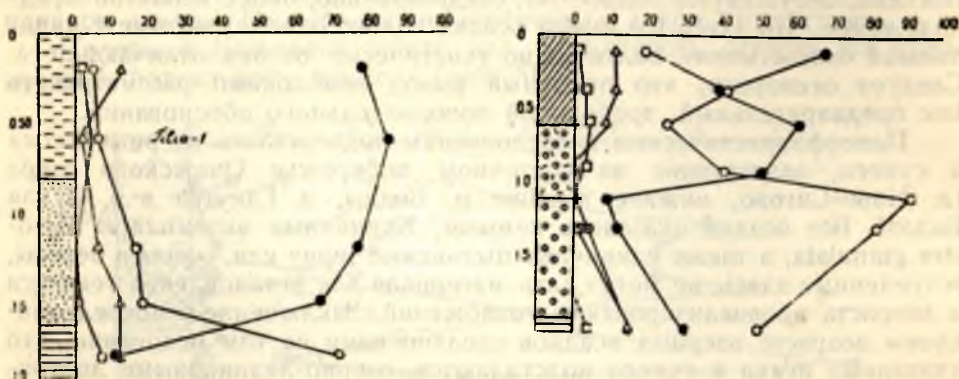


Рис. 6. Пыльцевые диаграммы отложений, вскрытых на р. Онда (слева) и в окрестностях оз. Чудозеро (справа)

время образования верхов ленточных глин и всей толщи сапропеля можно отнести к раннему голоцену. Время отложения верхних горизонтов разреза, представленных торфяными сапропелями и супесями, характеризующимися падением кривой березы и подъемом кривой сосны, может быть отнесено к границе раннего и среднего голоцена.

Результаты диатомового анализа показали, что горизонт сапропеля, залегающий на ленточных глинах, содержит богатую пресноводную диатомовую флору, указывающую на благоприятные условия ее развития. Доминируют следующие виды: *Fragilaria construens*, *F. pinnata*, *Caloneis bacillum*, *Navicula polymorpha* и др. (Шешукова, 1937). Большое количество видов *Fragilaria* и массовое развитие *Navicula polymorpha*, свойственной литоральной или прибрежной зоне водоема, указывает на мелководный характер бассейна, отложившего сапропель.

В окрестностях озера Чудозеро (центральная Карелия, Кондопожский район) наблюдается следующий состав озерных отложений:

- 0,00—1,3 м — суглинок.
- 1,3 —1,6 м — песок, мелкозернистый.
- 1,6 —1,9 м — глина, плотная.

Пыльцевой анализ нижних горизонтов разреза обнаружил преобладание пыльцы березы (70%), незначительное содержание пыльцы сосны, ели (10—11%) и ольхи (6%). Пыльца широколиственных пород отсутствует (рис. 6, слева). Выше по разрезу постепенно возрастает кривая пыльцы сосны и на глубине 0,6 м достигает своего максимума (85%). Кривая березы снижается, и на той же глубине пыльца березы представлена всего лишь 5%. Из широколиственных пород появляются

единичные зерна липы. На основании состава пыльцы древесной растительности горизонт глин и песков можно отнести к раннему голоцену, а выше лежащие суглинки — к началу улучшения климата, т. е. к низам среднего голоцена.

Эти отложения исследовались также и на содержание диатомовых водорослей. Была обнаружена богатая пресноводная диатомовая флора с преобладанием литоральных видов. Значительного развития в верхних горизонтах достигают формы из рр. *Eunotia* и *Pinnularia*, свидетельствующие о постепенном зарастании водоема, отложившего вышеуказанные осадки.

Диатомовый анализ озерной толщи суглинков, мощностью более 6 м, залегающих в окрестностях Колвасозера (Сегежский район, центральная Карелия), также обнаружил богатую и разнообразную по своему видовому составу пресноводную диатомовую флору. По данным Т. Е. Ладышкиной, производившей анализ, было определено свыше 330 видов с доминирующими формами родов: *Melosira*, *Fragilaria*, *Eunotia* и многих других. Интенсивное развитие видов обрастаний указывает на процесс обмеления и зарастания, а значительное количество *Melosira distans*, *Tetracyclus lacustris* говорит о низком температурном режиме водоема.

Таким образом, мы видим значительное экологическое сходство в диатомовых флорах различных бассейнов центральной Карелии, что свидетельствует об одинаковом физико-химическом режиме водоемов, отложивших последнедиатомовые озерные осадки. По данным пыльцевого анализа, эти осадки могут быть отнесены к бореальному и атлантическому климатическим периодам или к раннему и среднему голоцену. Осадки, которые могли бы быть определены как более древние, на территории центральной Карелии не были обнаружены.

III. СРЕДНИЙ ГОЛОЦЕН

К среднему голоцену относятся морские, озерные и золовые отложения.

Морские отложения

На территории Карелии морские отложения известны в двух участках: 1) в районе Белого моря и 2) в районе Ладожского озера. Однако пересмотр литературных данных, фондовых материалов, а также наши собственные исследования позволяют прийти к заключению, что достоверно морские отложения последнедиатомового возраста имеются только в районе южного и западного берегов Белого моря, где они слагают сравнительно узкую полосу побережья.

Поскольку вопрос о наличии последнедиатомовых морских отложений в окрестностях Белого моря тесно связан с историей развития всего севера Карелии, необходимо кратко осветить имеющиеся в литературе результаты исследований морских осадков Белого моря. Наиболее полно они были изучены М. А. Лавровой (1928, 1931, 1933, 1939), что позволило ей наметить основные этапы развития Беломорской котловины в четвертичное время, увязав их с соответствующими трансгрессиями северных морей и Балтики.

По М. А. Лавровой (1947), последнедиатомовое время в Белом море начинается регрессией Литорины, соответствующей отложениям яруса *Littorina oceanica* в Скандинавии. В это время впервые появляется

в Белом море арктическо-бореальная фауна: *Mytilus edulis*, *Tellina baltica*, *Littorina littorea* и др. Отложения этого времени представлены прибрежными фациями: галечниками и песками. На размытую поверхность нижних террас яруса Литорина несогласно налегают суглинки и глины, отложенные во время трансгрессии Фолас, сменившей регрессию Литорина. Трансгрессия Фолас соответствует второй половине Анцилового озера Балтики. Последовавшая за этой трансгрессией регрессия Фолас сменилась трансгрессией Тапес I, синхронной одноименной трансгрессии в Скандинавии и морю *Mastogloia clureus* в Балтике. Затем последовала весьма значительная регрессия моря, частичный размыв отложений, а местами — образование торфяников, перекрытых морскими слоями.

Литориновому морю в Балтике соответствуют трансгрессии Тапес II и Тривия в Белом море. Осадки этих трансгрессий представлены прибрежными фациями — от песков до песчанистых глин, — характеризующихся обилием фауны. Абсолютная высота залегания этих отложений (например, осадков трансгрессии Тапес II) достигает в верховьях р. Туломы 42 м и в Кандалакше 45 м. Трансгрессия Тапес II сопоставляется М. А. Лавровой с начальной стадией развития Литоринового моря в Балтике, а трансгрессия Тривия — с временем климатического оптимума и с 2-й литориновой трансгрессией Балтики.

По М. А. Лавровой, на размытых отложениях трансгрессии Тривия лежат самые молодые морские осадки, по-видимому, синхронные по времени отложениям яруса Острия I и Острия II в Скандинавии. Содержащаяся в этих осадках фауна значительно беднее, что может свидетельствовать об ухудшении климатических условий.

Материал, послуживший обоснованием для такой стройной картины развития Белого моря, был собран, в основном, на территории Кольского полуострова. В карельской части Беломорского побережья послеледниковые морские отложения были установлены М. А. Лавровой в районе р. Сумы, где они слагают самые низкие террасы или залегают на частично размытых отложениях позднеледникового возраста. Литологически молодые морские отложения представлены супесями и песками с прослойками глин. Высота их залегания 5—9 м над уровнем моря. Эти отложения содержат фауну морских моллюсков: *Natica groenlandica*, *Cyprina Reinhardtii*, *Tellina baltica* и др., а также большое количество диатомовых, из которых 32% пресноводных, 24% — пресноводно-соленоводных и 44% соленоводно-морских. Состав фауны и диатомовой флоры свидетельствует о том, что осадки были отложены в бассейне, характеризовавшемся значительным опреснением.

Нашими исследованиями последних лет были охвачены южная и западная части побережья Белого моря. В районе д. Вирмы, Сумского Посада и Колежмы нами было задано несколько буровых скважин, прошедших толщу водных отложений до глубины 8—9 м. Всеми скважинами были вскрыты: торф, тонкозернистые и мелкозернистые пески и, в основании разреза, — пластичные голубовато-серые глины.

Абсолютная высота залегания глин неодинакова: в районе д. Вирмы они залегают на высоте 17—18 м над уровнем моря, а возле села Сумский Посад — только на высоте 7—8 м. В то же время мощность покрывающих их песков примерно одинакова.

Работами Ленгидэпа вдоль по р. Суме несколькими буровыми скважинами установлена следующая смена отложений сверху вниз:

1. Супесь и песок с гравием, галькой и валунами.
2. Суглинок коричневый, с гравием, галькой и валунами и про-
слоями супеси.

3. Суглинок серый, с редким гравием, без валунов и гальки.

Мощность отдельных горизонтов неодинакова и колеблется в следующих пределах:

Супесь и песок — 0,60—1,20 м,
суглинок коричневый — 1,0 —3,95 м,
суглинок серый — 6,05—9,80 м.

Из разрезов Ленгидэпа создается впечатление, что в районе р. Сумы на поверхности залегает морена, подстилающаяся какими-то безвалунными сортированными осадками. Отложения же, которые можно было бы принять за морские, отсутствуют. По-видимому, глины залегают непосредственно у берега моря, в сторону от которого они сменяются мореной.

Глины, слагающие местность в окрестностях села Сумский Посад, были подвергнуты пыльцевому и диатомовому анализам. Как видно на рисунке 7, в количественном развитии диатомовых наблюдается три максимума: на глубине 2,90, 4,0 и 8,5 м. В процентном соотношении различных экологических групп диатомовых водорослей преобладают морские виды, которые составляют 94% от общего числа форм. Морская диатомовая флора, состоящая из 289 экземпляров и 30 видов,

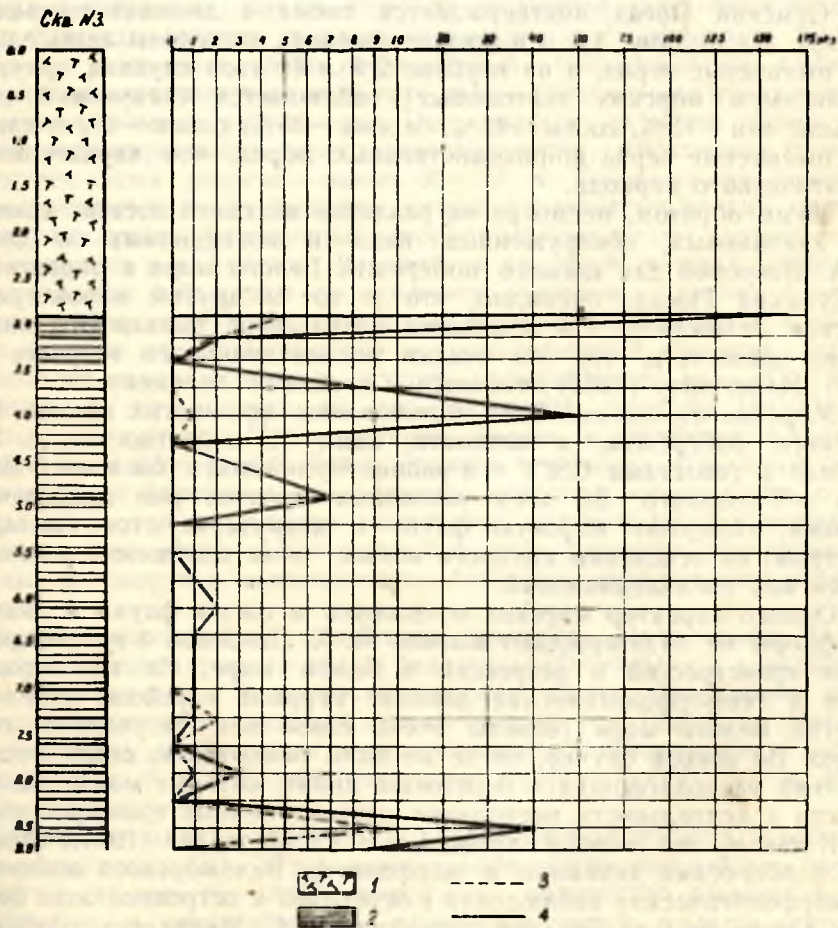


Рис. 7. Диаграмма количественного развития морских и пресноводных диатомовых из глин окрестностей с. Сумпосад

характеризуется океаническими видами, обитающими в водоемах с высокой концентрацией солености, — от 30 до 40‰. Преобладающими формами являются представители из рр. *Rhabdonema* и *Grammatophora*, которые по своим экологическим особенностям обитают в прибрежной зоне моря. Это обстоятельство свидетельствует о мелководности морского бассейна, отложившего данные осадки. О мелководности водоема свидетельствует также и сравнительно небольшая мощность осадков, залегающих на южном побережье Белого моря, которая только в редких случаях достигает 20 м.

Морские отложения района с. Сумский Посад ранее были изучены на содержание диатомовых водорослей М. А. Лавровой, по данным которой комплекс обнаруженных здесь диатомовых содержит большой процент солоноводных и пресноводно-солоноводных форм, характерных для несколько опресненных водоемов с пониженной концентрацией солей. По своим экологическим особенностям этот комплекс диатомовых показывает большое сходство с солоноводной флорой, обнаруженной В. С. Шешуковой (1949) в районе д. Шижни (в устье р. Выг) и свидетельствует о послеледниковом возрасте содержащих его отложений.

Послеледниковый возраст морских отложений, вскрытых нами у с. Сумский Посад, подтверждается также и данными пылевого анализа. На глубине 4,8 м в этих отложениях встречены лишь единичные пылевые зерна, а на глубине 2,9 м (к этой глубине приурочен и максимум морских диатомовых) наблюдается следующий состав пыли: ели — 13%, сосны — 42%, березы — 35%, ольхи — 8% и единичные пылевые зерна широколиственных пород, что характерно для атлантического периода.

Таким образом, несмотря на различие видового состава комплексов диатомовых, обнаруженных нами и приведенных по данным М. А. Лавровой для южного побережья Белого моря в окрестностях с. Сумский Посад, очевидно, что и тот и другой характеризуют морские отложения. На основании результатов пылевого анализа можно заключить, что эти осадки послеледникового возраста и по М. И. Нейштадту (1955) относятся к среднему голоцену.

Морские отложения были установлены во многих местах Беломорского побережья, в частности, нами — в окрестностях д. Хетоламбина и геологами СЗГУ — в районе Чупинской губы и озер Варацкого и Топорного. Во всех указанных пунктах они представлены глинами, содержат морскую фауну и характеризуются пылевым спектром, на основании которого возраст этих отложений устанавливается как послеледниковый.

Однако характер морских отложений и состав фауны и диатомовой флоры не подтверждают мнение М. А. Лавровой о неоднократной смене трансгрессий и регрессий в Белом море. Не подтверждают этого и геоморфологические данные. Террасы в районе карельских берегов Белого моря развиты очень слабо или отсутствуют совершенно. Во всяком случае, нигде не было обнаружено серии последовательно располагающихся береговых линий, которые можно было бы отнести к деятельности нескольких различных одновременных трансгрессий.

К такому же выводу пришел и В. С. Медведев (1954), занимавшийся вопросами динамики и морфологии Беломорского побережья. Геоморфологические наблюдения в береговой и островной зоне полосы от р. Онеги до о-ва Великий позволили В. С. Медведеву установить, что Поморский берег Белого моря представляет собою заболоченную равнину, на которой совершенно отсутствуют древние береговые

формы рельефа. В более северных районах западного побережья Белого моря В. С. Медведевым отмечены некоторые геологические и геоморфологические признаки древних береговых линий. К последним относятся береговые валунные валы, валунные поля, реликтовые озера, местами абразионные уступы (в рыхлых отложениях ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции). Все эти признаки свидетельствуют скорее о поднятии суши, чем о колебаниях уровня моря. На ряде примеров В. С. Медведев доказывает, что Белое море, аналогично многим крупным водоемам Карелии (например, Онежскому озеру), испытывает перекося: северные его районы поднимаются, тогда как южные — опускаются. Линию „равновесия“ можно провести где-то между южной частью Онежской губы и Горлом Белого моря. При такой постановке вопроса становится понятным отсутствие следов более высокого стояния уровня в южной части Беломорского побережья и сравнительно высокие абсолютные отметки абразионных уровней и залегания послеледниковых морских осадков в северной части.

Все приведенные данные свидетельствуют скорее об одной послеледниковой трансгрессии Белого моря.

Правильность этого вывода подтверждается и нашими исследованиями в районе ст. Лоухи. Буровой скважиной здесь была вскрыта толща водных осадков и перекрывающих их торфяников. Рельеф местности равнинный, слабо расчлененный. Возвышенности сложены или кристаллическими породами, или водно-ледниковыми отложениями. Понижения обычно заболочены. Под торфом залегают глины или хорошо отсортированные мелкозернистые пески. Абсолютная отметка изученного нами разреза — около 80—90 м. Толща торфа, перекрывающая осадки водного бассейна (глины и глинистые пески), охарактеризована хорошо выраженным однородным комплексом пресноводных диатомовых из р.р. *Eunotia*, *Pinnularia* и др., свойственных зарастающим водоемам с большим содержанием гуминовых кислот. Подстилающие глины содержат солоноводно-морские диатомовые: *Coscinodiscus lacustris* var. *septentrionalis* с количественной оценкой „часто“, пресноводно-солоноводные и отчасти солоноводные виды: *Cocconeis placentula*, et var. *lineata*, et var. *intermedia*, *Navicula bacilliformis* и целый ряд других. Перечисленные формы встречаются с количественной оценкой „часто“. Таким образом очевидно, что глины отложены морским бассейном, по-видимому, довольно опресненным, о чем свидетельствует значительное количество пресноводно-солоноводных и солоноводных форм. Перечисленные виды являются литоральными формами и говорят о мелководности бассейна, отложившего морские глины.

Глины подстилаются глинистыми песками. Диатомовый анализ последних показал сравнительную бедность диатомовыми и совершенно иной их характер. В глинистых песках было обнаружено всего несколько видов пресноводных диатомовых из р.р. *Fragilaria*, *Melosira* и *Gomphonema*, встреченных в виде единичных экземпляров. Глубина всего разреза 8 м. Глубина залегания морских глин — 7,5 м. Мощность — 0,5 м.

Пыльцевой анализ осадков лоухского разреза показал преобладание пыльцы сосны (50—80%), значительное содержание пыльцы березы (20—30%) и ели (6—18%), некоторое количество пыльцы ольхи (1,5—2%) и, в ряде образцов, единичные зерна пыльцы широколиственных пород. По схеме М. И. Нейштадта (1955) осадки, обладающие подобным пыльцевым спектром, могут быть отнесены к сред-

основании абсолютных отметок 21—21,5 м, а также анализа образцов, взятых из погребенного торфа, в которых были обнаружены макроscopicкие остатки растений, Ю. Айлио отнес образование торфяников и концу анцилового времени, а береговые валы приписал деятельности Литоринового моря. В более поздней своей работе (1915) Ю. Айлио отрицает высказанное им раньше мнение и считает, что береговые валы образовались во время Ладожской трансгрессии, а подстилающие их торфяники и глины относятся к литориновому времени.

Е. Хююппа (1943) заново исследовал все эти отложения и сделал пыльцевые анализы погребенного торфяника, на основании чего возраст торфяников считает литориновым, а насыпанные на торф береговые валы — послелиториновыми. Изучение берегового вала на болоте Хяркмяенсуу привело Е. Хююппа к тому же выводу, что подстилающие вал торфяники литоринового возраста, а сам вал послелиторинового, и отмечает максимальную границу Ладожской трансгрессии.

Несколько ранее, на основании исследований целого ряда болот в южной Финляндии, Е. Хююппа (1932, 1937) установил пять береговых уровней Литоринового моря — L I, L II-a, и L II-b, L III и L IV. Если эти береговые линии выражены более или менее ясно в области Балтики и Финского залива, то на Карельском перешейке некоторые из них совпадают. В окрестностях Ленинграда, по данным К. К. Маркова и В. С. Порецкого (1934), отмечается только одна трансгрессия и один берег Литоринового моря, высота которого около 10 м над уровнем моря.

Если продолжить литориновые изобазы от Финского залива, то для Ладожского озера получим высоты от 0 на юге до 25 м на севере. По Е. Хююппа, L I является максимальной стадией Литоринового моря, и, вероятно, только в это время литориновые воды проникали из Балтики в Ладожскую котловину.

На восточной части северного Приладожья, в долине ручья Валкеаноя и в долине р. Уксуньёки В. В. Шарковым (1945) были описаны разрезы, где прослойки торфа переслаиваются с супесями, глиной и тонкозернистыми песками. Результаты пыльцевого анализа этих отложений позволяют датировать их атлантическим временем (рис. 9).

В 1946 г. на берегу залива Марьялахти нами были вскрыты пластичные серые глины, перекрытые мелкозернистыми песками. Пыльцевой анализ* выявил большое содержание пыльцы сосны (до 80%) в горизонте глин, при небольшом содержании пыльцы ели (до 5%) и среднем количестве пыльцы березы (до 20%). Встречается также пыльца широколиственных пород. В вышележащих горизонтах торфа и песков кривая развития ели резко возрастает и достигает 40%,

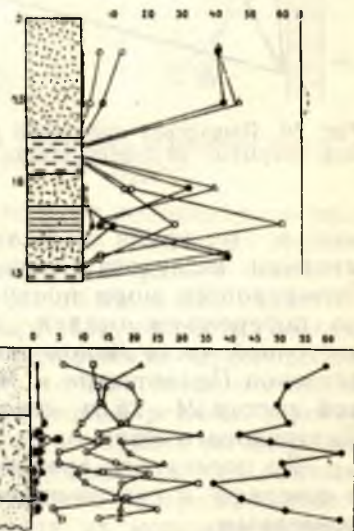


Рис. 9. Пыльцевые диаграммы отложений, вскрытых в долине рек Валкеаноя и Уксуньёки (по В. В. Шаркову)

* Пыльцевой и диатомовый анализы отложений, залегающих на северном побережье Ладожского озера, производились И. М. Покровской и В. С. Порецкой.

перекрещиваясь при этом с кривой развития пыльцы сосны. Подобное изменение хода кривых свидетельствует о похолодании климата (рис. 10).

Таким образом, результатами пыльцевого анализа устанавливается, что толща глин была отложена в атлантическом периоде, а вышележащие горизонты — в суббореальном. Весь разрез отложений может быть отнесен, по схеме М. И. Нейштадта, к среднему голоцену. Диатомовый анализ глин показал богатое содержание диатомовых водорослей, среди которых доминируют пресноводные виды: *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, *Tabellaria fenestrata* и многие другие.

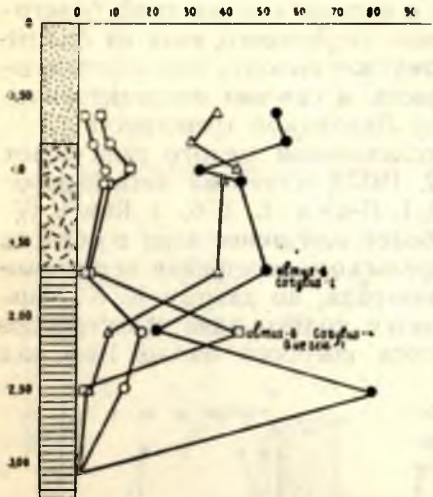


Рис. 10. Пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых на берегу залива Марьялахти

как в это время в Балтике существовало Литориновое море, то многими исследователями высказывалось предположение, что воды Литоринового моря проникали в Ладожскую котловину и отложили по побережьям осадки, датируемые атлантическим периодом. Для восточной части Ладожского озера В. В. Шарковым (1945), в районе островов Пеллотсаари и Мякисало установлены террасы на абсолютной высоте 24—25 м, относимые им также к береговым образованиям Литоринового моря.

До последнего времени наличие морских литориновых отложений в северной и северо-восточной частях Приладожья считалось установленным.

В то же время, для юго-восточного побережья Ладожского озера К. К. Марков (1949) рисует несколько иную историю геологического развития. На основании исследований низовьев рек Свири, Ояты и Паши К. К. Марков установил, что здесь отложения приледникового озера перекрываются непосредственно песками Ладожской трансгрессии. Время же между приледниковым озером и Ладожской трансгрессией характеризовалось наземным режимом. Всякие следы отложений, которые можно было бы принять за литориновые и иольдиевые, здесь отсутствуют. Выше современного уровня Ладожского озера на юго-восточном побережье его имеются только две береговые линии — Балтийского ледникового озера и послеледниковой Ладожской трансгрессии.

К осадкам среднего голоцена относятся также тяжелый суглинок, вскрытый в долине ручья Раутоя на абсолютной высоте 23 м (рис. 6), глина и гиттия в районе поселка Оппола (рис. 11). Все эти отложения характеризуются пыльцевым комплексом, в котором преобладают сосна и ель, в равных количествах встречаются ольха и береза и наблюдается пыльца широколиственных пород. Диатомовая флора представлена хорошо выраженным комплексом пресноводных диатомовых.

Таким образом, на основании изучения приведенных разрезов очевидно, что в атлантический период послеледниковое время, котловина Ладожского озера была занята водами пресноводного водоема, уровень которого достигал около 23 м над уровнем моря. Так

Критический анализ материалов, имеющих по последнедниковой истории развития Ладоги, показал, что вопрос о проникновении Литоринового моря в котловину Ладоги не является разрешенным, так как доказательства в пользу существования Литоринового моря в этом бассейне не могут быть признаны бесспорными. Результаты диатомового анализа отложений северного побережья Ладожского озера и новые данные по северо-восточному и восточному побережьям показали, что всюду осадки атлантического времени характеризуются ярко выраженной пресноводной диатомовой флорой: *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Cyclotella comta*, *Achnanthes borealis*, *Cymbella sinuata* и многие другие (всего обнаружено более 300 пресноводных видов).

Совершенно отсутствуют солоноводные виды диатомового комплекса литориновых отложений Балтики: *Melosira moniliformis* et var. *hispida*, *Terpsinoe americana*, *Diploneis Smithii* et var. *rhombica*, *Navicula peregrina*, *Nitzschia circumscissa* и др., свидетельствующие о концентрации солености, обычной для морского водоема (Порецкий и др., 1933). Экологические особенности пресноводной диатомовой флоры постоянны и не меняются, что говорит об отсутствии каких-либо резких изменений в физико-химическом режиме водоема.

Таким образом, на анализе приведенного материала по последнедниковой истории Ладожского озера нетрудно убедиться, что доказано наличие в северной и северо-восточной частях его побережья осадков атлантического возраста, но нет доказательств их морского генезиса и связи Ладожского озера с Балтикой. Все исследователи, занимавшиеся этим вопросом до последнего времени, в основном опирались на морфологические признаки — береговые уровни. Построенные ими эпейрогенические спектры показывают возможность синхронного развития Балтики и Ладожского озера, но палеонтологический материал не дает убедительных доказательств в пользу последнедникового проникновения морских литориновых вод Балтики в котловину Ладоги. Не исключена возможность, что Ладожское озеро на протяжении атлантического времени было пресным водоемом типа эстуария, куда морские воды или не попадали совершенно или попадали в настолько небольших количествах, что не могли оказывать влияние на развитие

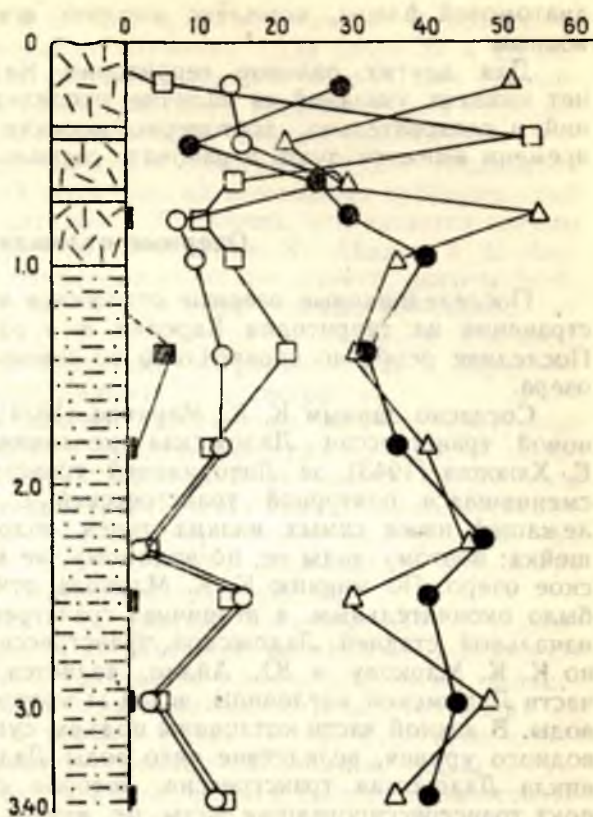


Рис. 11. Пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в р-не пос. Оппола

диатомовой флоры, комплекс которой все время оставался пресноводным.

Для других районов территории Карелии в настоящее время нет никаких указаний на наличие послеледниковых морских отложений, а следовательно, достоверно морские осадки послеледникового времени имеются лишь в районах, расположенных близ Белого моря.

Озерные отложения

Послеледниковые озерные отложения имеют значительное распространение на территории Карелии и в ряде мест хорошо изучены. Последнее особенно справедливо по отношению к району Ладожского озера.

Согласно данным К. К. Маркова (1934), после максимума Литориновой трансгрессии Ладожская котловина становится озером. По Е. Хююппя (1943), за Литориновой трансгрессией следует регрессия, сменившаяся повторной трансгрессией с изобазовой поверхностью, лежащей ниже самых низких точек водораздела Карельского перешейка; поэтому воды ее, по-видимому, не могли проникнуть в Ладожское озеро. По мнению К. К. Маркова, отчленение Ладожского озера было окончательным, а вторичная трансгрессия (по Хююппя), явилась начальной стадией Ладожской трансгрессии. Причиной трансгрессии, по К. К. Маркову и Ю. Айлио, является подъем суши в северной части Ладожской котловины, вслед за которой следовал подъем уровня воды. В южной части котловины подъем суши не успевал за подъемом водного уровня, вследствие чего воды Ладоги хлынули к югу и возникла Ладожская трансгрессия, которая существовала до тех пор, пока трансгрессировавшие воды не нашли себе нового стока в Финский залив на месте современной реки Невы. Задолго до Ю. Айлио картину трансгрессии нарисовал Д. Де-Геер, с той только разницей, что, по Де-Гееру, в северной части котловины трансгрессия не наблюдалась и водный уровень держался на уровне канала стока. По Де-Гееру (1897), граница Ладожской трансгрессии на южном конце озера должна лежать на 18 м выше уровня моря, в средней части — на уровне Хейняёкского порога, т. е. на высоте 15 м, а в северной части немного ниже. Ю. Айлио определяет границу Ладожской трансгрессии на острове Пеллятсало в 18—19 м над уровнем моря, в Койриноя, возле Импилахти, — 17,6 м и в Салми — 15—16 м. В районе порога у с. Хейняёки граница находится на 6 м выше уровня порога. Аккумулятивные валы на о. Мантсинсаари также залегают на 6 м выше уровня порога у с. Хейняёки, т. е. на высоте 20—21 м над уровнем моря. В северной части Ладожского озера Ю. Айлио указывает на послеледниковые остатки растений, содержащиеся в осадках, выполняющих эрозионные каналы в Хелюля и Яккима, и залегающие на абсолютной высоте 20 м.

Особенно тщательные исследования послеледниковых отложений были проведены Ю. Айлио на острове Мантсинсаари, где им изучались береговые валы, залегающие на торфяниках, и абразионные уступы. Как указывалось выше, в 1898 г. он предположил, что валы являются образованиями Литоринового моря. В более поздней работе (1915) Ю. Айлио отрицает свое первоначальное мнение и считает, что это береговые признаки Ладожской трансгрессии. По измерениям Ю. Айлио, высота этих береговых линий достигает 21—21,5 м над уровнем моря.

В 1934 г. К. К. Марков и В. С. Порецкий уточнили и дополнили выводы Ю. Айлио. На основании изучения ряда разрезов в южной части Ладожского озера К. К. Марков пришел к выводу, что отложения Ладожской трансгрессии характеризуются пресноводными и пресноводно-солонowodными формами диатомовых, широко распространенных в озерных водоемах северо-западных областей СССР. Пыльцевой спектр отложений Ладожской трансгрессии показывает суббореальный возраст, что соответствует датировке Ю. Айлио. Что касается высоты уровня Ладожской трансгрессии, то здесь мнения Ю. Айлио и К. К. Маркова несколько расходятся. По определению последнего, высоты береговых образований трансгрессии на 4 м ниже данных Ю. Айлио.

При своих исследованиях К. К. Марков пользовался как абсолютными высотами залегания основания торфяников, так и определением отметок береговых валов Ладожской трансгрессии.

В 1943 г. Е. Хююппя заново пересмотрел весь литературный материал, посвященный вопросу Ладожской трансгрессии, и также пришел к выводу, что во время последней котловина Ладожского озера была отделена от Балтики и трансгрессия явилась лишь подъемом уровня воды самого озера. Это подтверждается тем фактом, что на обращенной к Финскому заливу стороне Карельского перешейка не были обнаружены следы Ладожской трансгрессии.

В связи с этим Е. Хююппя специально произвел ряд исследований на острове Мانتсинсаари и на западном побережье Ладожского озера. На основании большого количества произведенных им пыльцевых и диатомовых анализов из береговых валов и подстилающих их болотных отложений Хююппя пришел к выводу, что береговые образования отмечают максимальную границу Ладожской трансгрессии.

Опираясь на стратиграфию торфяных слоев и высоты соответствующих им береговых образований, Е. Хююппя для максимума Ладожской трансгрессии дает высоту в 17,5—18 м над уровнем моря на острове Мانتсинсаари и 16—17 м на западном побережье Ладожского озера, возле Метсаяпиртти.

Выводы Хююппя хорошо увязываются с данными К. К. Маркова, который на южном конце Ладожского озера проводит границу Ладожской трансгрессии на высоте 14—15 м выше уровня моря.

Отложения Ладожской трансгрессии были установлены В. В. Шарковым в разрезах р. Сумериантэки. Здесь, в тонкозернистых песках обнаружена обильная пресноводная диатомовая флора (определения В. С. Порецкой). Характерно большое количество планктонных форм, что свидетельствует о значительной глубине водоема, в котором отлагались эти пески. Массовое развитие *Melosira distans* var. *alpigena*, свойственной и современным водоемам, указывает на невысокую температуру бассейна. В пыльцевом спектре нижней части разреза (анализ производился И. М. Покровской) преобладает пыльца хвойных пород, при довольно большом количестве пыльцы березы и ольхи. Пыльца широколиственных пород встречается до 10%. С уменьшением глубины возрастает кривая развития пыльцы ели. Почти полностью исчезает пыльца широколиственных пород (1%). Подобные изменения кривых развития пыльцы древесных пород свидетельствуют, что во время отложения осадков верхней части разреза климатические условия изменились в сторону похолодания (рис. 12). Об этом говорит также массовое развитие холодолюбивого вида *Melosira distans* var. *alpigena* в верхних горизонтах тонкозернистого песка. Таким образом, можно прийти к выводу, что осадки Ладожской трансгрессии были отложены в суббореальном периоде и подстилаются образова-

ниями атлантического периода. По схеме М. И. Нейштадта (1955) весь разрез, по времени образования, может быть отнесен к среднему голоцену.

Осадки суббореального возраста нами были вскрыты также и на острове Соролансаари, где под слоем торфа, мощностью 1,6 м, залегает коричневая пластичная гиттия. Пыльца широколиственных пород здесь отсутствует полностью, и наблюдается довольно большое количество пыльцы ели. По данным В. С. Порецкой, производившей диатомовый анализ, в слое гиттии была встречена очень богатая и разнообразная пресноводная диатомовая флора с преобладанием планктонных видов из рода *Melosira* и др. В вышележащих горизонтах разреза состав диатомовой флоры и ее экологические особенности резко меняются. Планктонные виды исчезают, и появляются представители диатомовых из родов *Eunotia* и *Pinnularia*, свойственных болотистым водоемам с значительным количеством гуминовых кислот. Следовательно, эта толща торфа отлагалась уже в обмелевшем водоеме и может быть отнесена к конечной стадии Ладожской трансгрессии.

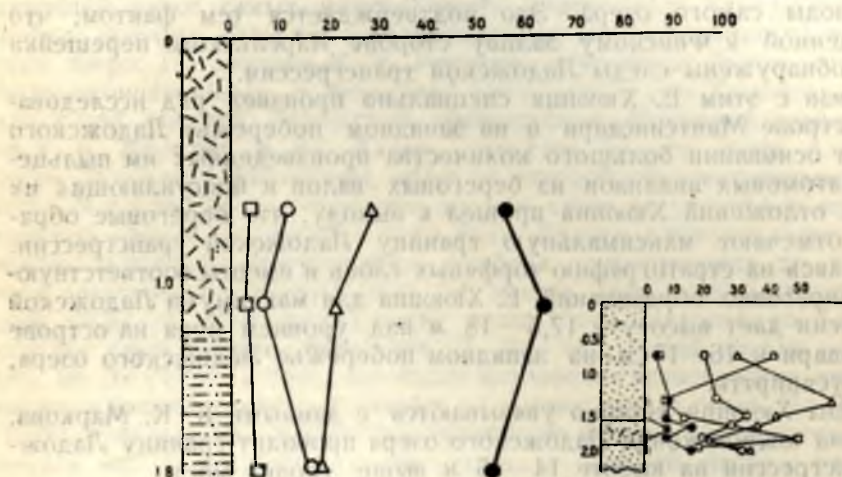


Рис. 12. Пыльцевые диаграммы отложений, вскрытых в р-не о. Соролансаари и р. Сумерианъёки, по В. В. Шаркову

На основании приведенного фактического материала можно установить, что отложения, синхронные Ладожской трансгрессии, развиты почти по всему северному Приладожью: в его западной и восточной частях они представлены мелкозернистыми песками, в северной части — чаще всего гиттиями и торфяниками.

Кроме побережья Ладожского озера, послеледниковые озерные отложения были исследованы во многих местах территории Карелии. Наибольшего развития они достигают возле современных озер, где слагают террасы, береговые валы и озерные пляжи (рис. 13). Кроме того, как правило, верхние горизонты осадков, слагающих озерные равнины, также представлены отложениями послеледниковой эпохи, точнее — среднего голоцена. В качестве примера последних можно привести озерные осадки, слагающие поверхность Олонецкой равнины, равнин, располагающихся в пределах Шуйской депрессии и между Сегозером и Маслозером, равнин в окрестностях озер Куйто и к юго-



Рис. 13. Современные пляжи. (Фото Ю. В. Покровского)

востоку от них, целой серии более мелких по площади равнин в западной части Сегежского района и т. п.

Среднеголоценовые озерные отложения представлены в основном песками, различной крупности зерна, с гравием, галькой или без них, и более тонкими фракциями: супесями, суглинками и глинами, а также илами, диатомитами и торфами. В распределении различных литологических разновидностей озерных отложений наблюдается следующая закономерность: к крупным озерным равнинам, особенно к центральным их участкам и участкам, занимающим наиболее низкое гипсометрическое положение, приурочены тонкодисперсные разности озерных отложений: тонкозернистые пески, супеси, суглинки, глины и др. Такого же рода отложения наблюдаются и в тех местах, где озерные осадки среднего голоцена образовались за счет перемывания более древних отложений приледниковых водоемов.

В центральной части Карелии озерные послеледниковые отложения тянутся широкой полосой вдоль понижения, занятого озерами Лоут, Сула, Лексозеро, Торосозеро и озеро Ровкульское, р. Пенинга, в окрестностях озера Верхнего и Колвасозера, на левом берегу р. Иссельги, а также в целом ряде мест Суоярвского и Медвежьегорского районов.

Объем работы не позволяет подробно останавливаться на описании всех имеющихся разрезов, поэтому нами будут приведены только наиболее интересные (по своему литологическому строению) отложения, содержащие палеофлористические остатки.

На левом берегу р. Иссельги вскрыт следующий разрез озерных отложений:*

- 0,00—0,20 м — песок, мелкозернистый.
- 0,20—0,80 м — песок, среднезернистый.
- 0,80—2,00 м — песок, крупнозернистый.
- 2,00—2,80 м — песок, среднезернистый.

* Г. А. Поротова и Е. М. Михайлюк. Отчет о поисково-съемочных работах на восточном побережье Онежского озера, в Медвежьегорском и Пудожском районах. 1950 г., фонды СЗГУ.

2,80—3,80 м — супесь плотная.

3,80—3,87 м — песок, мелкозернистый, слоистый.

3,87—4,30 м — супесь.

4,30—5,20 м — суглинок.

5,20—7,00 м — глина.

7,00—7,20 м — суглинок, переходящий постепенно в супесь и песок.

7,20—8,00 м — песок, мелкозернистый и среднезернистый, местами слоистый.

Диатомовый анализ этих отложений выявил полное отсутствие в них диатомовых водорослей. Палинологические исследования (пыльцевой анализ производился А. И. Животовской) показали значительное содержание пыльцы в слое суглинка с глубины 7,20 м и в глинах с глубины 5,20—7,20 м. Здесь преобладает пыльца березы — до 76—78%, пыльца сосны встречена в количестве 5—6%, наблюдается пыльца широколиственных пород (дуба и вяза), ольхи, ели и большое количество пыльцы лещины. Выше, на глубине 2,8—3,8 м, исчезает пыльца широколиственных пород, резко возрастает процентное содержание пыльцы сосны (до 45%), уменьшается количество пыльцы березы и ольхи. Такой пыльцевой спектр разреза озерных отложений позволяет отнести нижнюю часть толщи к атлантическому, а верхнюю — к суббореальному климатическому периоду или, по М. И. Нейштадту, — к среднему голоцену.

Озерные отложения, представленные песками и глинами, залегающими в окрестностях озер Лексозеро и дд. Челки и Реболы, характеризуются большим содержанием пыльцы сосны и березы (46—50%), гораздо меньшим количеством пыльцы ольхи и ели и наличием пыльцы широколиственных пород. Подобный пыльцевой спектр также позволяет отнести вышеуказанные озерные осадки к среднему голоцену.

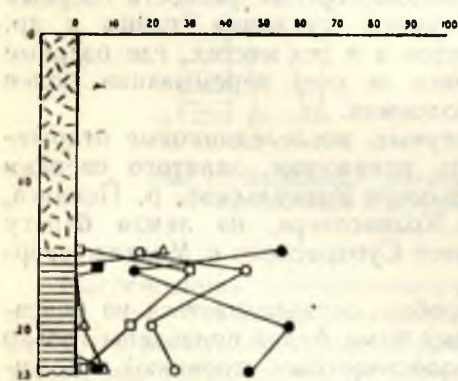


Рис. 14. Пыльцевая диаграмма отложений в окрестностях д. Лендеры

В окрестностях д. Лендеры (Сегежский район) нами было задано несколько буровых скважин, вскрывших озерные пески и глины, перекрытые торфом.

Пыльцевой анализ этих осадков показал, что во всех разрезах преобладает пыльца сосны и березы. В нижних горизонтах присутствует пыльца широколиственных пород: дуба и липы. В верхних горизонтах увеличивается количество пыльцы ели и ольхи (рис. 14). Подобное изменение в ходе кривых пыльцы древесных пород говорит об отложении этих осадков в атлантическом и суббореальном периодах, т. е. в среднем голоцене, по М. И. Нейштадту.

Отложения послеледникового возраста в северной Карелии также представлены в основном озерными песками, супесями и глинами, залегающими, как правило, на озерно-ледниковых суглинках и перекрытыми озерными песками современного возраста.

В долине р. Ухты (оз. Среднее Куйто) были вскрыты следующие отложения:

0,00—0,42 м — супесь, переслаивающаяся с тонкими прослойками мелкозернистого песка.

0,42—0,51 м — песок, тонкозернистый, слоистый.

0,51—1,0 м — супесь, слоистая.

1,0 — 1,95 м — песок, тонкозернистый.

1,95—2,90 м — суглинок, слоистый, с включениями тонкозернистого песка.

2,90—3,50 м — супесь.

3,50—3,80 м — песок, тонкозернистый.

3,80—4,10 м — супесь.

4,10—4,28 м — супесь, с прослойками песка.

4,28—4,50 м — песок, тонкозернистый.

4,50—7,30 м — супесь, с прослойками песка.

7,30—7,55 м — песок, тонкозернистый.

7,55—8,60 м — суглинок, слегка слоистый.

8,60 м и глубже — тяжелые ленточные суглинки.

Верхние горизонты разреза, до глубины 2,80 м, датируются на основании результатов пыльцевого анализа суббореальным периодом (рис. 15). Пыльцевой спектр нижележащих горизонтов резко меняется. Количество пыльцы сосны уменьшается и колеблется от 20 до 50% и перекрещивается с кривой развития березы. Встречается пыльца широколиственных пород, а также пыльца травянистых растений и спор. Подобный ход развития древесной растительности нижних горизонтов отложений, залегающих непосредственно на озерно-ледниковых ленточных суглинках, позволяет рассматривать их как образования атлантического возраста и отнести к среднему голоцену.

Диатомовой флорой разрез относительно беден, так как по всем горизонтам определено всего 70 видов пресноводного происхождения. Наблюдается довольно значительное развитие родов *Melosira*, *Pinnularia*, *Fragilaria* и др. Планктонные виды встречаются редко и с невысокой количественной оценкой. Аналогичный состав диатомовых был обнаружен и на южном побережье озера Куйто (д. Ювалакша), где в верхних слоях тяжелых суглинков, на глубине 0,80 м доминируют следующие виды: *Melosira italica* var. *valida*, *Tabellaria fenestrata*, *Cymbella aspera* и др. Из них *Melosira italica* var. *valida*, *Cymbella aspera* по своей экологии холодолюбивые и характерные для северных водоемов. Большое количество форм из родов *Eunotia* и *Pinnularia* свидетельствует одновременно о мелководности бассейна и об его постепенном зарастании.

В нижних горизонтах суглинистой толщи наблюдается значительное содержание пыльцы березы (64%); сосна и ольха присутствуют в равных количествах (по 12%), при довольно значительном количестве пыльцы широколиственных пород, достигающем 8—10%. Очень мало спор и пыльцы травянистых растений (рис. 16). Эти данные говорят о преобладании березовых лесов, с сосной и ольхой, и малом развитии торфа, т. е. о сравнительно благоприятных климатических условиях. Видимо, нижние горизонты суглинка можно датировать атлантическим периодом. В верхней части толщи (0,85 м) пыльцы значительно больше. Характерно, что к этому горизонту приурочен и количественный максимум диатомовых. Здесь наблюдается преобладание пыльцы сосны (64,6%), второе место занимает пыльца березы (21,3%). В меньшем количестве встречается пыльца ели — 9% и ольхи — около 4%. В общем количестве пыльцы значительным процентным содержанием обладают споры (22%), из которых сфагновые мхи

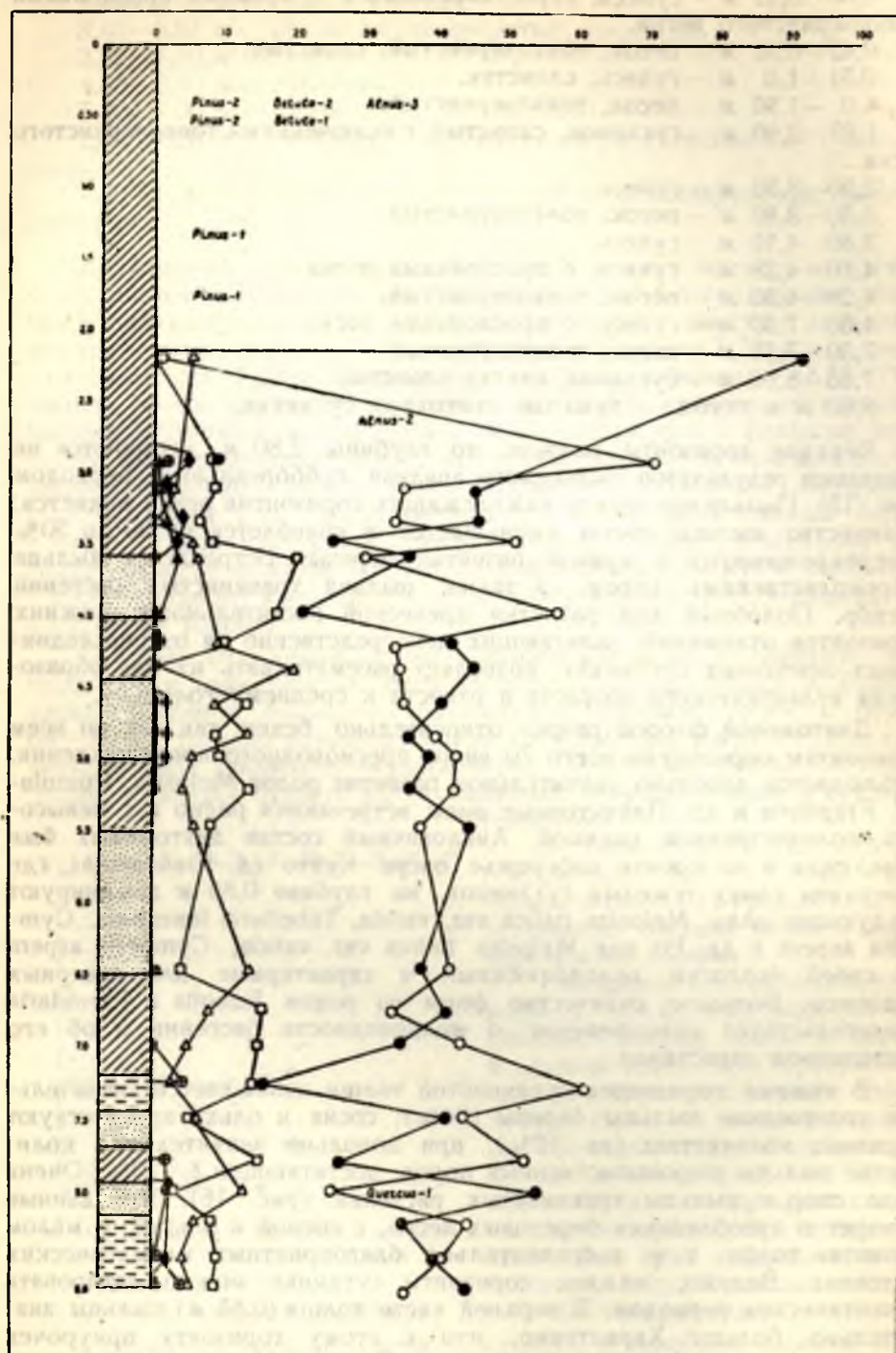


Рис. 15. Пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в долине р. Ухты

представлены 69,8%. Все эти показатели, находящиеся в полном соответствии с результатами диатомового анализа, свидетельствуют об ухудшении климатических условий по сравнению с нижними горизонтами. По схеме М. И. Нейштадта, нижние горизонты разреза суглинков можно отнести к среднему голоцену, а верхние — к позднему.

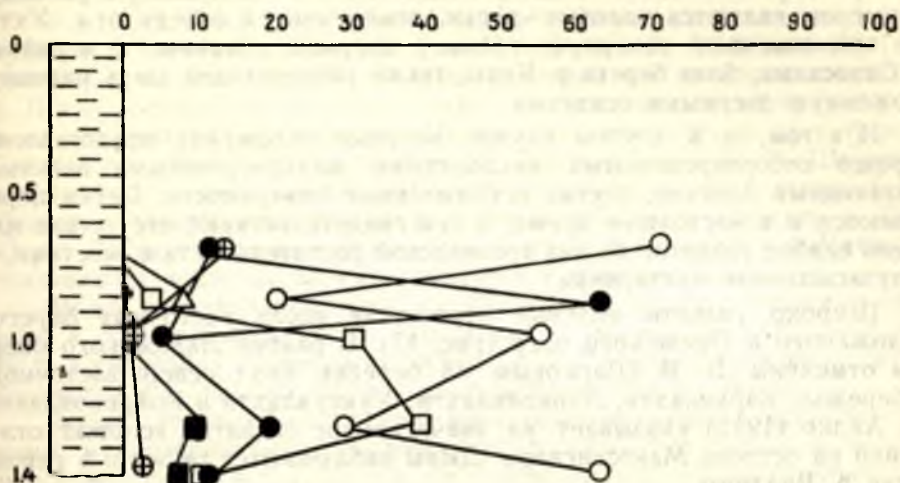


Рис. 16. Пыльцевая диаграмма отложений д. Ювалакша

Послеледниковые озерные осадки суббореального и субатлантического возраста нами были вскрыты также в районе истока р. Кепы (Калевальский район) и р. Кундозерки (Лоухский район), где они слагают поверхностные слои отложений и залегают прямо на них, в отношении флористических остатков, глинах озерно-ледникового происхождения.

Таким образом, мы видим, что если генезис послеледниковых озерных осадков северной Карелии аналогичен озерным отложениям южной и центральной, то в отношении их возраста наблюдаются некоторые различия. В районе таких крупных водных бассейнов, как озера Топозеро, Пяозеро и система озер Куйто, послеледниковые озерные осадки атлантического возраста залегают непосредственно на озерно-ледниковых ленточных глинах или на немых глинах приледниковых водоемов (см. раздел „Ранний голоцен“). Следовательно, можно прийти к выводу, что образование озерной толщи северной Карелии может быть датировано более поздним (по сравнению с центральной и южной Карелией) — атлантическим временем.

Эоловые отложения

Эоловые отложения, слагающие дюны, отмечались в разное время многими исследователями, но изучены они и до настоящего времени сравнительно слабо. Имеются некоторые данные о крупных площадях развития эоловых отложений, по менее же значительным участкам их нахождения известны только географическое местоположение и, реже, — литологический состав осадков и форма слагаемых ими аккумуляций.

Следует отметить, что эоловые отложения встречаются довольно часто по берегам современных крупных озер — Онежского, Ладожского и ряда других; значительно реже они наблюдаются на участках озерных равнин, в настоящее время удаленных от водных бассейнов. В последнем случае эоловые отложения могут служить одним из критериев установления генезиса осадков, слагающих данную равнину. Примером являются эоловые пески, отмеченные к северу от с. Ухта, где они отмечают северную границу озерной равнины, и в районе д. Сапосалма, близ берега р. Кепы, также разрезающей здесь равнину, сложенную озерными осадками.

И в том, и в другом случае эоловые отложения представлены хорошо отсортированными неслоистыми мелкозернистыми песками, слагающими плоские, слегка всхолмленные поверхности. Пески переважают и в настоящее время, о чем свидетельствуют отсутствие или очень слабое развитие на них травянистой растительности и, местами, — полужасыпанные кустарники.

Широко развиты эоловые отложения вдоль восточных берегов Ладожского и Онежского озер (рис. 17). В районе Ладожского озера они отмечены В. В. Шарковым на берегах бухт северо-восточного побережья: Каркилахти, Лонкойнлахти, Ууксунлахти и Койринойлахти. Ю. Айлио (1915) указывает на значительное развитие эоловых отложений на острове Мантсинсаари. Дюны наблюдаются также и в районе устья р. Видлицы.

Эоловые отложения Ладоги представлены мелкими, хорошо отсортированными песками, без гальки и валунов. Мощность их, как правило, незначительна и определяется высотой тех форм, которые они слагают. Типичные дюны здесь почти не встречаются. Чаще всего скопления эоловых песков имеют вид бугристых образований неправильной формы или волнистых песчаных пространств. Колебания относительных высот, в пределах развития этих форм, не превышают 7—10 м. По данным Ю. Айлио, встречаются дюны до 14 м высотой.



Рис. 17. Дюны на северо-восточном берегу Ладожского озера. (Фото авторов)

Чаще же мощность эоловых отложений колеблется в пределах от 1 до 2 м. Ладожские дюны в настоящее время не перевеваются. Изменение первоначальной дюнной формы скопления эоловых песков произошло, по-видимому, под влиянием процессов осыпания рыхлого песчаного материала и смыва и разноса его водами кратковременных сезонных водотоков.

В районе Онежского озера эоловые отложения отмечены в ряде пунктов и местами (например, у д. Челмужи — Б. А. Земляков, 1936) описаны довольно детально. Они встречаются как на восточном (устье р. Шалы, Бесов Нос, нижнее течение р. Черной, у р. Муромки), так и на западном (Уя, Шокша, Шелтозеро, Рыбрека и др.) берегах Онежского озера. По данным И. М. Покровской и В. В. Шаркова,* в ряде мест эоловые пески подвижны и наступают на селения. Среди пунктов, где отмечены подвижные пески, следует упомянуть д. Усть-Шалу. Дюны, развитые в устьях рек Черной, Муромки и у д. Челмужи, указанными исследователями относятся к современному.

Менее значительные площади развития эоловых отложений отмечены к северо-востоку от с. Соломенного, на берегах р. Южный Выг, на р. Суне (близ Порпорога), севернее д. Ругозера, на южном берегу Волозера, у д. Кудамгуба и у порога Маткожня (с. Выг).

Всюду эоловые отложения представлены хорошо отсортированными, мелкозернистыми, неслоистыми песками без гальки и валунов; пески сыпучие, и в тех местах, где они не закреплены растительностью, верхние слои их легко перевеваются. Большая часть известных для территории Карелии неолитических стоянок была обнаружена именно в местах развития эоловых отложений, благодаря чему и имеется возможность более точного определения возраста этих отложений. Так, исследование археологических находок и береговых валов в районах развития эоловых отложений южных районов республики привело Б. Ф. Землякова к выводу, что образование дюн началось с суббореального климатического периода. Эоловые отложения северных районов (Ругозера, Ухты, Сапосалмы), по-видимому, моложе, так как образовались за счет перевеивания озерных отложений, возраст которых определен нами как среднеголоценовый.

IV. ПОЗДНИЙ ГОЛОЦЕН

К позднему голоцену могут быть отнесены самые молодые аллювиальные отложения и верхи торфяников.

Торфяно-болотные отложения

В Карелии болота образовались или за счет зарастания озер, или в результате заболачивания водоразделов.

Территория Карелии характеризуется неравномерным распределением торфяно-болотных отложений. Самой большой заболоченностью отмечается побережье Белого моря, где сухие участки сравнительно редки. Широко развиты болота в верхнем течении р. Выг и на площади между Выгом и границей с Архангельской областью. Вдоль восточного берега Онежского озера торфяно-болотные отложения встречаются реже, но отдельные болотные массивы отличаются значи-

* И. М. Покровская и В. В. Шарков. Четвертичные отложения Карелии. Рукопись статьи для „Геологии Союза ССР“, 1947.

тельными размерами и простой конфигурацией. Последняя зависит, в основном, от геоморфологической обстановки. Так, например, в пределах древних равнин, как правило, чаще наблюдаются сплошные заболоченные площади (торфяники у Белого моря, на Олонецкой равнине и в области Шуйской депрессии); в районах развития грядового и грядово-холмистого денудационно-тектонического рельефа и озов преобладают торфяники типа аапа, представляющие собой целые системы отдельных болотных массивов, разделенных грядами. Форма болот в плане здесь обычно удлинённая в направлении преобладающей ориентировки форм рельефа каждого данного участка. В районах холмисто-моренного и камового ландшафтов встречаются болота очень небольших размеров, чаще всего округлой формы и т. д.

Под руководством Л. Я. Лепина отделом мелиорации и болото-ведения Карельского филиала АН СССР составлен кадастр болот Карелии, из которого явствует, что средняя мощность торфяно-болотных отложений Карелии сравнительно невелика: из 146 крупных заболоченных участков 34 болота имеют мощность торфа около 2 м, 32 болота — около 1 м, на 20 болотах толщина торфяного слоя — 1,5 м, на 33 болотах — 2,5 м, 16 болот характеризуются мощностью торфа от 3 до 4 м и только в нескольких местах торф имеет среднюю толщину 5,7 и более метров.

Состав торфяно-болотных отложений неоднороден: нижние горизонты, как правило, сложены гипновым и гипново-осоковым торфом, слабой и средней степени разложенности, верхние — сфагновым торфом. Нередко под торфяниками залегают илы. Слабая и средняя степень разложения отличает карельские торфа от торфяников более южных районов.

По данным палинологических исследований, полученных нами и другими исследователями, установлено, что начало развития торфяно-болотных отложений должно быть отнесено к атлантическому или началу суббореального периодов. В некоторых разрезах окрестностей г. Питкяранты, озеро Чазмаярви и др., развитие торфяно-болотных отложений падает на субатлантический период или поздний голоцен. По-видимому, наиболее благоприятные климатические условия для развития торфяников наступили в конце суббореального периода и продолжались в течение всего субатлантического времени. Следовательно, к этому времени и могло быть приурочено интенсивное развитие торфяников, во всяком случае, в центральных и северных районах, что дает возможность большинство торфяно-болотных отложений Карелии отнести к позднему голоцену.

Аллювиальные отложения

Вследствие молодости гидрографической сети, аллювиальные отложения на территории Карелии имеют очень незначительное распространение.

Большинство рек не имеет выработанного профиля, они отличаются порожистостью и отсутствием террас. Исключением являются такие крупные реки как Кереть, Нюхча, Кемь, Шуя, Суна, Сума и Водла. Вдоль этих рек, особенно в их нижних течениях, наблюдается от одной до двух террас, сложенных обычно тонкозернистыми осадками — песками, супесями, суглинками и глинами.

На севере Карелии аллювиальные отложения развиты вдоль р. Кереть, в ее нижнем течении. Здесь они слагают пойменную тер-

расу высотой 1 м. В низовьях рек Калги, Гридиной и Мурашевой также отмечены пойменные террасы. Надпойменные террасы, в тех случаях, где они имеются, большей частью врезаны в озерные или озерно-ледниковые отложения. В устьях рек Нюхчи, Вирмы, Сумы литологический состав аллювиальных отложений определяется составом тех пород, которые разрезаются реками. Например, там, где река разрезает участки, сложенные мореной, в аллювии встречаются галька и валуны, а в тех местах, где реки пересекают морские и озерно-ледниковые отложения, в аллювии преобладают тонкозернистые фракции. На правом берегу р. Нюхчи в 2 км к югу от ручья Гремячего вскрыт следующий разрез:*

0,00—0,10 м — почвенно-растительный слой.

0,10—0,30 м — супесь темно-бурого цвета, с галькой и валунами.

0,30—0,70 м — супесь желтовато-бурого цвета, с галькой и валунами.

0,70—1,60 м — суглинок зеленовато-серого цвета, с галькой и валунами.

1,60—3,00 м — суглинок темно-бурого цвета с валунами.

Верхние слои этого разреза, по всей вероятности, аллювиальные. По р. Суме Ленгидэпом было пройдено 44 скважины и шурфа и обследована долина реки. Отмечено две террасы: пойменная и надпойменная, высотой 0,5—1,0 м и 2,5—3,5 м над уровнем реки. Из них надпойменная вырезана в валунном суглинке, а пойменная, по-видимому, сложена аллювием, по крайней мере — с поверхности. Аллювий представлен здесь разнотернистыми песками с гравием, галькой и валунами, мощностью не более 1 м. Нередко наблюдаются сплошные валунные мостовые, а в русле реки — острова из валунов. В западных районах Карелии аллювиальные отложения отмечены у Лендерского озера, вдоль р. Пенинги, к северо-западу от озера Суло и к северу от Колвасозера. Участок аллювиально-озерных отложений, к западу от Лендерского озера, представляет собою ровное заболоченное пространство. Река Лендерка здесь довольно широкая и образует ряд стариц. Тонкозернистые осадки, залегающие под торфом, перенесены речными водами и отложены в озерах или прежних руслах р. Лендерки. Вдоль р. Пенинги аллювиальные отложения развиты в виде узкой полосы, которая часто нарушается выходами коренных пород или моренными валунными песками. В южных районах Карелии аллювиальные отложения развиты вдоль рек Шуи и Суны (рис. 18). В 1947 г. в низовьях р. Шуи у д. Нижние Виданы нами было отмечено три террасы: пойменная, шириной около 7 м и высотой 0,5 м над урезом воды; первая надпойменная, поднимающаяся на 2 м над пойменной, и вторая надпойменная высотой в 4,5 м над урезом р. Шуи. Шурф, заданный на первой террасе, вскрыл следующие отложения:

0,00—0,2 м — почвенно-растительный слой, плотный, суглинистый, бурого цвета.

0,2—0,8 м — песок мелкозернистый, полевошпатовый, желтого цвета. Нижние слои песка сильно ожелезнены и наблюдаются стяжения размером от 1 до 2 см.

0,8—1,1 м — песок мелкозернистый, желтого цвета, не ожелезненный.

* В. В. Гаврилов. Отчет о геолого-съемочных работах Туломозерской партии в Беломорском и Сегежском районах КАССР в 1953—1954 гг. Фонды СЗГУ.



Рис. 18. Современные аллювиальные отложения р. Луканоя (Кондопожский р-н).
(Фото Ю. В. Покровского)

1,1—1,4 м — песок среднезернистый, серого цвета, с мелкой галькой и гравием.

Шурф, заданный на второй террасе р. Шуи, вскрыл сверху вниз:

0,0—0,15 м — почвенно-растительный слой, суглинистый, плотный, бурого цвета.

0,15—0,35 м — песок плотный, серого цвета, с пятнами железистых натеков, с растительными остатками, прослойками и линзочками ила.

0,35—0,65 м — песок мелкозернистый, плотный, серого цвета.

0,65—0,95 м — песок среднезернистый, плохо отсортированный.

0,95—1,25 м — песок мелкозернистый, плотный, ожелезненный.

1,25—1,45 м — песок крупнозернистый.

1,45—1,60 м — ил, голубовато-серый, плотный.

Обоими шурфами вскрыты аллювиальные отложения р. Шуи, и только нижний слой голубовато-серого ила имеет, возможно, иной генезис. Водораздел рек Шуи и Чалны сложен позднеледниковыми ленточными глинами, и указанный слой ила является, вероятно, верхним горизонтом озерных отложений. У д. Верхние Виданы отмечено две террасы: первая, на высоте 2 м над урезом воды, имеет ширину 20 м, вторая, поднимающаяся на 2 м над первой, имеет ширину 70 м. Первая терраса сложена тонкозернистыми песками с линзами и прослойками серой глины. Разрез второй террасы следующий:

0,0—0,10 м — торф, рыхлый, буро-коричневого цвета.

0,1—0,6 м — ил, серого цвета, плотный, с линзочками голубой глины.

0,6—1,0 м — песок мелкозернистый, серого цвета, плотный.

1,0—1,5 м — глина ленточная, серо-голубого цвета, плотная, пластичная, с прослойками песка серого цвета.

Таким образом, отложения первой террасы — аллювиальные, вторая терраса может быть сложена и аллювием, и послеледниковыми озерными осадками, которые подстилаются ленточными глинами.

Аллювиальные отложения р. Суны были вскрыты шурфом, заданным на первой террасе реки, в 60 м на восток от устья р. Сандалки:

0,00—0,08 м — почвенно-растительный слой.

0,08—0,20 м — суглинок, буровато-серого цвета, с линзами песка и натеками окислов железа.

0,20—0,40 м — песок мелкозернистый, светло-желтого цвета, с прослойками серого песка.

0,40—1,60 м — глина серая, слоистая, ленточного строения.

Разрез такого же строения отмечен на пойменной террасе р. Суны у д. Б. Вороново: до 0,65 м — плотный суглинок, ниже — ленточные глины. Представленные разрезы показывают, что мощность аллювиальных отложений чрезвычайно невелика — 40—60 см, а ниже залегают уже озерные и озерно-ледниковые осадки.

Вверх по течению р. Суны, у Сундозера, отмечено четыре террасы, но только самая нижняя из них сложена аллювиальными песками, а вышележащие — озерными или озерно-аллювиальными отложениями. Из рек восточной Карелии лучше всех изучена р. Водла. В районе д. Остров долина р. Водлы исследовалась под строительство лесосплавной плотины. В процессе исследования здесь было задано несколько буровых скважин. Скважина № 1, заданная на левом берегу реки, вскрыла:

0,20—0,70 м — валунную россыпь в разнозернистом песке, с обилием крупного гравия и гальки.

0,70—4,60 м — супесь грубую, с гравием, галькой и валунами.

Скважина № 4, заданная на правом берегу реки, вскрыла:

0,10—0,50 м — песок мелкозернистый, сильно глинистый.

0,50—1,10 м — песок тонкозернистый, сильно глинистый, пылеватый.

1,10—2,30 м — суглинок тонкий, серый, местами ожелезненный, плотный.

2,30—2,70 м — суглинок серый, грубый, с линзами мелкозернистого пылеватого песка.

2,70—5,50 м — супесь грубую серую, с гравием, галькой и обилием валунов.

Обе скважины вскрыли аллювиальные отложения, выполняющие долину р. Водлы в ее нижнем течении. В долине р. Водлы на отрезке от г. Пудожа до островов (д. Остров) прослеживаются три террасы. Ширина самой долины резко меняется от нижней части к более верхней (по течению) и если у г. Пудожа ширина ее достигает 12 км, то у д. Кривцы долина суживается до $\frac{1}{4}$ км. Такое резкое сужение долины объясняется тем, что ниже д. Остров Водла разрезает озерные отложения, слагающие здесь плоскую широкую равнину, и склоны долины являются, по существу, береговыми уступами древнего озера, в которое ранее впадала р. Водла. Буровые скважины, заданные СЗГУ в районе д. Остров, вскрыли суглинки, супеси и пески с дельтовой фауной; шурфами, заданными ближе к урезу воды, были вскрыты аллювиальные отложения.

Таким образом, на этом отрезке долины р. Водлы отмечается чередование аллювиальных, озерных и дельтовых осадков, представленных тонкозернистым материалом (суглинками, супесями и песками, с различной крупностью зерен).

Аллювиальные пески были исследованы нами в районе д. Новосигово на правом берегу р. Водлы. Заданный шурф вскрыл следующие осадки:

0,00—0,20 м — почвенно-растительный слой.

0,20—1,60 м — песок среднезернистый, плотный.

1,60—3,00 м — песок среднезернистый, с галькой. Слои песка перекрещиваются со слоями галечника.

3,00—4,30 м — песок среднезернистый, плотный, светло-серого цвета, слоистый.

4,30—4,50 м — песок среднезернистый, серого цвета, с галькой.

4,50—4,80 м — песок среднезернистый, желтого цвета, с галькой.

По-видимому, верхние слои песка до глубины 3,0 м — аллювий, глубже — послеледниковые озерные отложения. Кроме р. Водлы аллювиальные отложения отмечены также в долинах рек Колоды, Сомбы, Поржинки, Илексы и др.

Литологический состав аллювия в целом определяется двумя основными факторами: 1) составом пород, разрезаемых рекой, и 2) быстротой течения реки.

Следует отметить, что вообще для карельских рек характерен очень незначительный твердый сток, благодаря чему реки имеют чистую, прозрачную воду, а перенос и отложение аллювия невелики. Мощность аллювиальных отложений колеблется в пределах 1—3 м, максимальная достигает 6—7 м. Во многих местах территории Карелии наблюдаются сухие русла потоков, выполненные хорошо окатанным валунным материалом. Ширина таких русел местами достигает 10—20 м, что свидетельствует о значительных размерах потоков, размывавших подстилающие породы (чаще всего — морену) и вынесших мелкозернистый материал.

Возраст аллювиальных отложений можно определить довольно точно: они залегают на озерных отложениях (см. разрезы, описанные выше) и ничем не перекрываются. Следовательно, возраст их может быть отнесен к позднему голоцену. Этот вывод подкрепляется результатами палинологических исследований аллювиальных отложений Карелии. Как правило, отложения, подстилающие аллювиальные осадки, относятся к среднему голоцену и характеризуются пыльцевыми спектрами, в которых наблюдается перекрещивание кривых сосны и березы, присутствуют ольха, ель и пыльца широколиственных пород (рис. 19). Затем, уже непосредственно в аллювиальных отложениях, кривая сосны возрастает, береза занимает второе

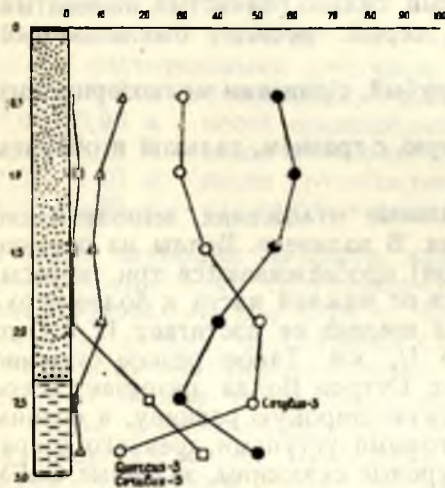


Рис. 19. Схематическая пыльцевая диаграмма аллювиальных отложений Карелии

место, исчезает пыльца широколиственных пород и возрастает кривая ели. Такое изменение в ходе кривых древесной пыльцы указывает на некоторое ухудшение климатических условий во время отложения этих осадков, и время их образования можно отнести к субатлантическому периоду или, по схеме М. И. Нейштадта — к позднему голоцену.

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А. М. 1956. О границе Валдайского оледенения на русской равнине. Изв. Всес. Геогр. об-ва, т. 88, вып. 3.
- Баранова А. И. 1951. Четвертичные отложения и геоморфология центральной части КФССР. Диссертация на соискание уч. ст. канд. географ. наук. Л. Фонды Лен. гос. ун-та.
- Жузе А. П., Савельева Е. Н., Земляков Б. Ф. 1928. Исследования по четвертичной геологии на северном берегу Онежского озера. Изв. Гос. гидрол. ин-та, № 21.
- Жузе А. П. 1939. Палеогеография водоемов на основе диатомового анализа. Труды Верхневолжской эксп. Геогр.-экон. ин-та, 4.
- Земляков Б. Ф. 1936. Четвертичная геология Карелии. Карельский научн.-исслед. ин-т, т. 1, вып. 1.
- Земляков Б. Ф., Покровская И. М. и Шешукова В. С. 1941. Новые данные о позднеледниковом Балтийско-Беломорском соединении. Труды сов. секц. Межд. ассоц. по изуч. четв. пер., в. V.
- Лаврова М. А. 1927—1928. Двинско-Онежская экспедиция. Отчет о деятельности АН СССР за 1927 и 1928 гг., ч. II.
- Лаврова М. А. 1931. К геологии Онежского п-ова Белого моря. Труды геол. музея, VIII.
- Лаврова М. А. 1933. О результатах геологического исследования в районе Беломорского бассейна. Труды II Межд. конф. АИЧПЕ, вып. II.
- Лаврова М. А. 1939. К вопросу о возрасте морских межледниковых отложений г. Петрозаводска и р. Мга. Труды сов. секц. Межд. ассоц. по изуч. четв. периода, т. 4.
- Лаврова М. А. 1947. Основные этапы четвертичной истории Кольского п-ова. Изв. Всес. Геогр. об-ва, вып. № 1, т. 79.
- Лак Г. Ц. 1957. Современные и ископаемые диатомовые Онего-Ладожского перешейка. Труды Карельского филиала АН СССР, вып. 11.
- Марков К. К. 1931. Геохронологические исследования в южной Карелии и Ленинградской области. Природа, № 5.
- Марков К. К. 1933. Поздне- и послеледниковая история окрестностей Ленинграда на фоне поздне- и послеледниковой истории Балтики. Труды ком. по изуч. четв. пер., т. IV, вып. 1.
- Марков К. К., Порецкий В. С., Шляпина Е. В. 1934. О колебаниях уровня Ладожского и Онежского озер. Труды ком. по изуч. четв. пер., т. IV, вып. 1.
- Марков К. К. 1934. О признаках трансгрессий и регрессий. Труды Перв. Всес. Геогр. съезда, 3.
- Марков К. К. 1949. Послеледниковая история юго-восточного побережья Ладожского озера. Вопросы географии, № 12.
- Медведев В. С. 1954. Морфология и динамика западного побережья Белого моря. Диссертация на соискание ученой степени канд. географ. наук. М.
- Москвитин А. И. 1954. Стратиграфическая схема четвертичного периода в СССР. Изв. АН СССР, серия геологическая, № 3.
- Нейштадт М. И. 1952. О подразделении позднечетвертичной (послевалдайской или голоценовой) эпохи в СССР и Европе. Мат. по четв. пер. СССР, в. 3.
- Нейштадт М. И. 1955. Стратиграфия голоценовых отложений на территории СССР. Труды Ин-та географии, LXIII, в. 13.
- Порецкий В. С., Жузе А. П. и Шешукова В. С. 1933. Диатомовые поздне- и послеледниковых отложений северо-западной части Ленинградской области. Труды II INQUA, 3.
- Шешукова В. С. 1937. Диатомовые водоросли из четвертичных отложений центральной Карелии в связи с вопросом о генезисе последних. Труды ком. по изуч. четв. пер., № 5, 1.
- Шешукова В. С. 1949. Диатомовые водоросли иловых отложений и подстилающих их глин из озер Онего-Беломорского водораздела. Труды ЛОЕ, LXIX, 3.
- Яковлев С. А. 1924—1926. Наносы и рельеф г. Ленинграда и его окрестностей. Изв. Научно-мелиорат. ин-та, № 28, 13.
- Яковлева С. В. 1933. О Балтийско-Беломорском позднеледниковом соединении. Труды II Межд. конф. АИЧПЕ, вып. 2.
- Ailio J. 1897. Über Strandbildungen des Litorinameeres auf der Insel Mantsinsaari. Fennia, Bd. 14, 9.
- Ailio J. 1915. Die geographische Entwicklung des Ladogasees in postglazialer Zeit. Fennia, 38, 3.
- De-Geer G. 1897. Om rullstenäsarnes bildningssätt. Geol. Fören. Stockholm Farhandl. Bd. XIX, H. 5.
- Huypä E. 1932. Die postglazialen Niveauverschiebungen auf der Karelistischen Landenge. Fennia, 56. II.

- Hyypä E. 1937. Postglacial Changes of Shore-line in Southern Finland. Bull. Comm. Geol. Finl.
- Hyypä E. 1943. Beiträge zur Kenntnis der Ladoga — und Ancylus-Transsgression. Bull. Comm. Geol. Finl. 128.
- Melder K. 1951. Beiträge zur Kenntnis der Rezenten Diatomeenflora Ostkareliens. Ann. Bot. Soc. Vanamo 25, 1.
- Sauramo M. 1928. Über die spätglazialen Niveauverschiebungen in Nordkarelien. Bull. Comm. Geol. Finl. 80.
- Sauramo M. 1954. Das Rätsel des Ancylussees. Geol. Rundsch. Intern. Zeitschr. H. 2.
- Ramsay W. 1931. Material zur Kenntnis der spätglazialen Niveauverschiebungen in Finnland. Fennia, 54, 3.