

-4135 К А Р Е Л Ь С К И Й
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ
геология
КАРЕЛИИ

— ПЕТРОЗАВОДСК —

18742

1936

КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

Т Р У Д Ы
СЕКЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ

Том I. Вып. 1

Б. Ф. Земляков

9/108

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ КАРЕЛИИ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

проф. С. А. ЯКОВЛЕВА, С. Г. МАЗАЕВА и А. Ф. СМЕРНОВА

ИЗДАНИЕ

КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

Петрозаводск, 1936

THE KARELIAN INSTITUTE FOR SCIENTIFIC RESEARCH
SCIENTIFIC WORKS OF THE SECTION OF NATURAL
PRODUCTIVE FORCES

Volume I, Fasc. 1.

B. F. Zemljakov

THE QUATERNARY GEOLOGY OF KARELIA

E D I T O R S

prof. S. A. Jakovlev, S. G. Mazajev and A. F. Smirnov

ПРЕДИСЛОВИЕ

Четвертичные отложения территории Карельской АССР издавна привлекали внимание исследователей. Еще в ранних работах Гельмерсена, Иностранцева, Миклухи-Маклая и др. уделялось довольно значительное место объектам четвертичной геологии.

Однако до самых последних лет систематического изучения четвертичных образований здесь не производилось.

Почти все материалы по четвертичным отложениям страны собирались попутно, при геолого-съемочных, поисковых или инженерно-геологических изысканиях.

Естественно, что получавшиеся сведения страдали большой отрывочностью и неполнотой.

Перелом в отношении к четвертичным отложениям наметился только в самые последние годы.

«Мы долго не понимали, — говорит академик И. М. Губкин, — громадное народно-хозяйственное значение четвертичных отложений, да, пожалуй, и до сего времени не отдаем себе полного отчета в их роли, для нужд социалистического строительства. Этим объясняется, что мы сильно запоздали в их изучении.

Поэтому полное и всестороннее изучение четвертичных отложений нашего Союза не только должно быть поставлено, как очередная задача, но к ее разрешению в систематическом и плановом порядке должно быть приступлено без промедления».

В Карелии крупный сдвиг в отношении к изучению четвертичной толщи вызвали грандиозные работы по ряду новостроек, как, например: Бондостроя, Нивастроя, Беломорстроя и др.

В связи с подготовкой ко второй конференции международной Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, была сделана первая попытка сведения воедино всего огромного, разрозненного и пестрого материала по четвертичным отложениям Союза, включающего и Карелию.

Итогом этой работы явилась первая обзорная карта отложений четвертичной системы Европейской части СССР, в масштабе 1 : 2.500.000,

изданная, под редакцией С. А. Яковлева, Центральным научно-исследовательским геолого-разведочным институтом в 1932 году.

Уже при составлении этой карты выяснилась настоятельная необходимость организации систематической четвертичной съёмки в пределах Карельской АССР, которая и была впервые осуществлена отделом четвертичной съёмки института геологической карты ГГРУ¹⁾.

Естественным продолжением этой работы являлась, идущая на протяжении последних трех лет, систематическая съёмка четвертичных отложений АССР, производящаяся по заданию Бюро международной четвертичной карты Европы.

Именно этим последним работам мы обязаны значительным расширением наших сведений о четвертичной толще Карелии.

Быстрое накопление богатых, новых материалов, по четвертичным отложениям Карелии ставит на очередь вопрос об их критической проработке и систематизации, а потому потребность в сводке можно считать вполне назревшей и своевременной.

Совершенно очевидно, что имеющийся материал далек от полноты и весьма различен в степени детальности своих отдельных частей.

Поэтому настоящий обзор, являющийся первой сводкой наших сведений по четвертичной геологии Карелии, естественно, содержит ряд пробелов и неточностей, которые должны быть в дальнейшем, по мере расширения наших знаний, устранены. Но даже в этом, еще далеко несовершенном виде, предлагаемая сводка может оказаться не бесполезной для ряда работников Карелии, так или иначе соприкасающихся с изучением четвертичной толщи.

При составлении настоящего очерка автором были положены в основу личные исследования, продолжавшиеся в течение ряда лет, начиная с 1923 г., и литературные данные.

Кроме того, были широко использованы любезно предоставленные мне новые, еще не опубликованные материалы ряда работников ЦНИГРИ, Сев. Зап. Г. Р. Т., Бюро Международной четвертичной карты Европы, советской секции INQUA, Государственной Академии истории материальной культуры, Карельского научно-исследовательского института и т. д.; С. Г. Боча, А. М. Гуреева, Г. И. Горещкого, Г. И. Гроздилова, В. А. Дементьева, И. Животовской, Ю. С. Желубовского, А. И. Зоричевой, М. Н. Карбасникова, И. И. Краснова, М. А. Лавровой, Е. М. Можейко, С. Г. Мазасва, И. М. Покровской, В. И. Равдоникаса, Л. Ф. Семеновой, С. В. Яковлевой и А. П. Яхимовича.

Пользуясь случаем выразить всем упомянутым лицам мою глубокую признательность.

¹⁾ Изданная при ближайшем участии Сев. Зап. ГРТ, под редакцией Н. Н. Соколова, карта четвертичных отложений Карелии, в масштабе 1 : 2.000.000, является лишь ухудшенным изданием ранее опубликованной карты ЦНИГРИ и не вносит ничего нового в понимание четвертичных отложений Карелии.

Изложение материалов по четвертичной геологии Карелии представляет большие трудности без привлечения элементов геоморфологии. Поэтому мы считаем необходимым предпослать предлагаемому очерку четвертичных отложений АКССР краткое геоморфологическое введение.

Геоморфологическое изучение Карелии находится еще в начальной фазе своего развития. До самого последнего времени специальных геоморфологических исследований на территории АКССР почти не производилось. Значительная часть геоморфологического материала, которым мы в настоящее время располагаем по Карелии, была собрана при общих геолого-съемочных, поисковых и инженерно-геологических исследованиях.

Естественно, что полученные таким путем сведения по геоморфологии республики страдают большой неполнотой и отрывочностью.

Поэтому, не претендуя ни в какой степени на исчерпывающую полноту освещения этого вопроса, настоящее краткое геоморфологическое введение представляет собою лишь попытку приведения в систему разрозненных материалов, характеризующих основные черты геоморфологии Карелии.

ТЕКТЕНИКА

Одною из характерных особенностей морфологии Карелии, как впрочем и всей Фенноскандии, является наличие громадного количества разломов и трещин, покрывающих частой сетью всю поверхность корейных пород. Направления этих разломов оказываются строго закономерными и в значительной степени определяют основные орографические черты края.

Еще в 1883 г. академиком А. Карпинским указывалось, что «при первом взгляде на геологическую карту Европейской России бросается в глаза огромная кристаллическая область Финско-Кольского массива, с почти прямолинейными сграницениями, как с прилегающими морями, так и с областями распространения осадочных образований».

Направление этих сграницений, можно сказать, систематически изменяется, отражаясь на орографии самой кристаллической области, а также и более или менее удаленных от нее площадей. Такое явление вполне согласуется с установившимся взглядом на рассматриваемый кристаллический массив, как на древний горст, подвергавшийся по его окраинам неоднократному внешнему воздействию и сам влиявший на примыкающие к нему образования».

В течение всей долгой, известной нам, геологической истории Финско-Большому шиту приходилось играть роль оси, вокруг которой происходили те грандиозные перемещения, о которых мы узнаем из слагающим его напластованиям. Естественно, что в результате этих процессов должны были возникать то грандиозные напоры, то натяжения, следствием которых явились разломы и сбросы, приведшие к образованию целого ряда грабенов.

Сюда относятся: Белое море с его губами, Сегозеро, Вычезеро, Онежское озеро, Ладожское озеро и Финский залив, с горсто-подобными перешейками между ними. Однако, помимо этих крупных разломов земной коры, которым обязано возникновение основных орфографических черт страны, вся площадь Карелии, равно как и прилегающих к ней частей Финляндии, характеризуется еще необычайно частой сетью мелких трещин и разломов, которые сообщают столь типичный облик стране, относительное однообразие поверхности которой резко контрастирует с множеством мелких неровностей, обусловленных сильней раздробленностью коренных пород.

Время образования указанных дислокаций остается еще недостаточно выясненным.

Седерхольм, занимавшийся разрешением указанной проблемы в Финляндии, склонен относить возникновение большей части разломов, равно как и образование больших грабенных, занятых Белым морем с его губами, Сегозером, Онежским озером, Ладогой и т. д., к третичному времени, хотя не исключается возможность отнесения части указанных дислокаций к значительно более ранним моментам. Сходные взгляды высказывались и В. Тимофеевым. Не вдаваясь в детали, все же, в соответствии с приведенными воззрениями, можно считать, что в третичное время (Миоцен) намечаются основные черты современного рельефа Карелии, равно как и всей Финляндии, формируется Балтийское море с его заливами, намечаются депрессии Белого моря с его губами и горстоподобными возвышениями Онего-Беломорского и Онежско-Ладожского перешейков (Карельская крайняя зона Хёгбома).

Направление описываемых тектонических линий, нередко, в очень отчетливой форме, выявляется рельефом страны.

В Карелии часто можно видеть прямолинейные долины рек или озера, расположенные в тектонических рвах, ограниченных совершенно отвесными стенами (Калезеро). Не менее характерным объектом являются скалистые ступени, разделяющие всю местность, в области их развития, на отдельные, резко ограниченные площадки.

Особенно хорошим примером подобных образований является северное побережье Онежского озера. Развитые здесь многочисленные заливы, как указывает В. Тимофеев, представляют собою типичные фиордообразные, тектонические рвы, имеющие строго выдержанное северо-западное простирание. С боков они ограничены высокими скалистыми, круто падающими в воду, берегами и имеют значительную глубину. Таков характер Кондопожской, Лижемской, Уницкой и других губ.

С особой правильностью и строгостью выдерживается прямолинейность заливов и озер на полуострове Заонежья.

Характерно, что на продолжении заливов, на дне озера отчетливо прослеживаются глубокие, ориентированные в том же направлении, что и залив, депрессии, которые свидетельствуют о распространении дислокаций на значительном протяжении на дне озера. Подобное же явление можно наблюдать и на суше, где обычно в направлении залива прослеживается отчетливо выраженная депрессия, имеющая вид узкой долины, частично занятой водой.

Нередко на продолжении залива можно видеть целую систему узких озер, вытянутых в том же направлении и прослеживаемых на протяжении многих десятков километров.

Кроме бассейна Онежского озера, подобные узкие, ориентированные в строго определенном направлении, озера широко распространены в Карелии. Часто к подобным тектоническим рывинам оказываются приуроченными более или менее значительные участки речных долин.

При взгляде на топографическую карту Карелии невольно бросается в глаза подчиненность большей части форм рельефа определенным направлениям, заданным тектоникой. Для южной и центральной Карелии этими направлениями будут северо-западное, меридианальное и широтное, для северной Карелии — преимущественно, широтное. Эти колебания в направлении основных тектонических элементов в различных частях республики в значительной мере подчеркнуты работой льда.

В тех случаях, когда направление разломов совпадает с линиями движения льда, наблюдаются отчетливые следы углубления и препарировки трещин в результате ледникового выпахивания. Когда же направление разломов не совпадает с движением льда, наблюдается заполнение отрицательных форм рельефа моренным материалом, очень сильно маскирующим коренной рельеф.

Эти причины в основном и определяют наблюдающееся различие в направлении преобладающих линий разломов в северной и центральной Карелии.

Размеры описываемых разломов могут колебаться в весьма широких пределах, от нескольких дециметров до многих километров.

Некоторые из подобных тектонических образований имеют совершенно необычайную сохранность, что невольно наводит на мысль об их относительной молодости.

Продолжались ли перемещения отдельных глыб на протяжении четвертичного периода, мы точно не знаем: однако, влияние колоссальной нагрузки мощного ледникового покрова, несомненно, должно было сказываться на перемещении отдельных глыб. Еще Ю. Айлио допускал такую возможность для района Ладожской депрессии.

В 1930 году В. Таннером был описан, из района Рыбачьего полуострова, случай значительного перемещения отдельных глыб на протяжении последнего ледникового времени. Аналогичное явление отмечалось также Е. Хинице и М. Саурамо при продольной нивелировке древних береговых линий в

южной Финляндии. На площади Карелии мы еще не имеем безусловных доказательств послеледниковых тектонических движений, однако некоторые наблюдения не исключают этой возможности.

Так, например, скачкообразное исчезновение древних волноприбойных линий в юго-восточной части Онежского озера, при переходе от кристаллических пород к отложениям девонского поля, может быть объяснено погружением этого участка земной коры в послеледниковое время.

Значительно меньшие по масштабу движения отмечались в районе оз. Кальезера, средней части р. Повенчанки и т. д. В последнем из перечисленных пунктов были даже встречены хорошо образованные бараньи лбы, разбитые трещинами, с прекрасными зеркалами скольжения, совершенно неизменными работой льда, что можно объяснить лишь смещением отдельных глыб, имевшим место после отступания льдов, сформировавших эти бараньи лбы (рис. 1).

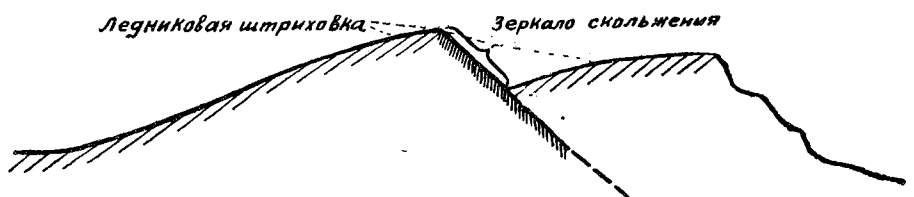


Рис. 1. Схематический профиль «бараньего лба», разбитого тектонической трещиной, -- из среднего течения р. Повенчанки.

Величина смещения здесь обычно бывает очень небольшой, измеряющейся немногими метрами.

Совершенно очевидно, что во всех перечисленных случаях мы имеем дело лишь с оживлением ранее образовавшихся разломов, а не с возникновением новых.

ЛЕДНИКОВОЕ ВЫПАХИВАНИЕ

Если основные орографические черты Карелии определяются тектоникой, то главнейшим фактором моделировки рельефа нужно считать ледниковое выпаживание.

Даже при беглом знакомстве с обликом коренных выходов Карелии бросается в глаза сглаженность форм и мягкость очертаний, как крупных, так и мелких элементов рельефа.

Даже самые высокие «тундры» северной Карелии имеют обточенные и сглаженные вершины и, в целом, могут быть сопоставлены с гигантскими бараньими лбами. То же самое мы наблюдаем на более мелких формах рельефа — варах (или вараках) и, наконец, на небольших скалистых выходах (лбах). (Рис. 3).

Отрицательные формы рельефа также носят на себе следы энергичного ледникового выпаживания. В северной Карелии подобные депрессии часто сказываются превращенными в хорошо сформированные трюги; более мелкие трещины превращены в ледниковые рытвины и желоба. На побережьях

КАРТА ЛЕДНИКОВЫХ ШРАМОВ Карельской АССР

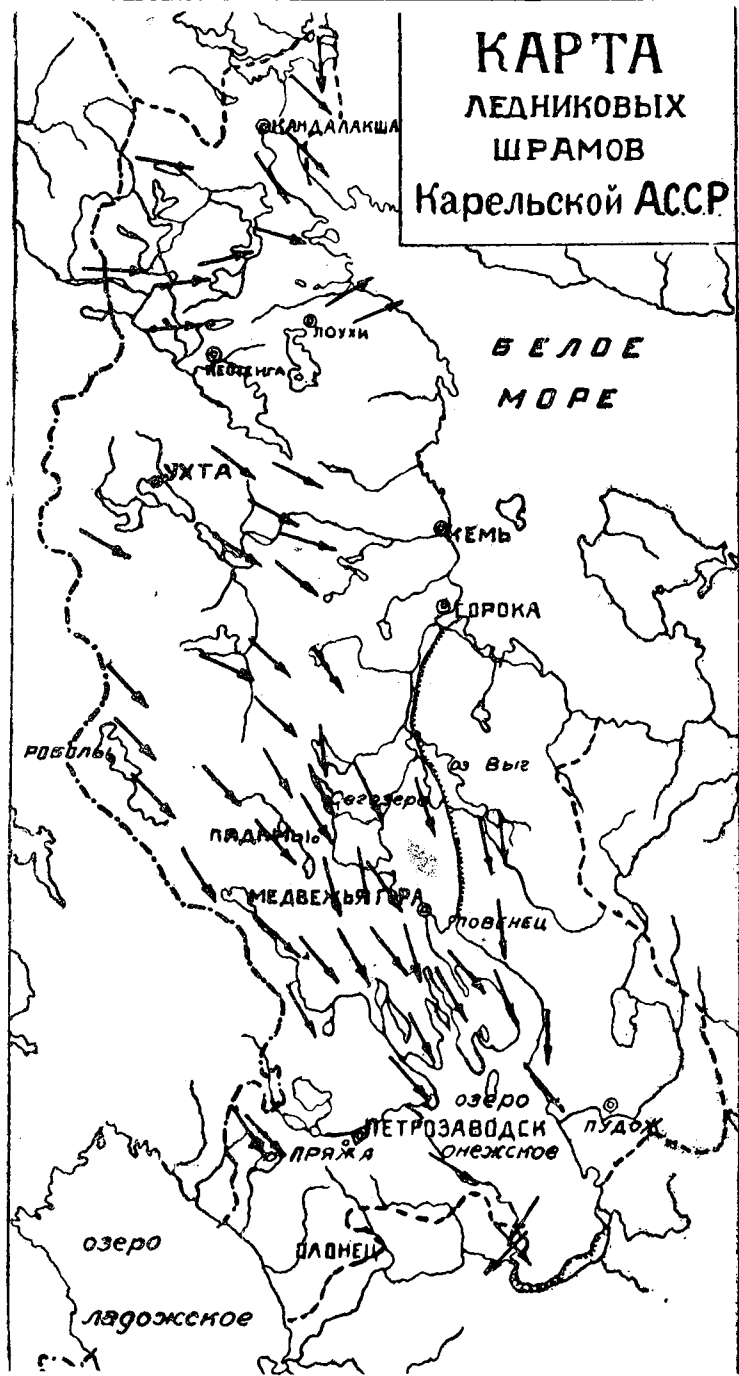


Рис. 2. Карта ледниковых шрамов Карельской АССР.

Белого моря, а также многих озер можно наблюдать глубокие заливы, обладающие всеми признаками типичных скандинавских фиордов.

В районе Заснежья ледниковое выпахивание, совместно с тектоникой, создало крайне своеобразную форму веретенообразных скал, отмеченную С. Яковлевым, которая характеризуется сильней вытянутостью и оглаженностью, как сверху, так и с боков.

Несомненно, целый ряд Карельских озер обязан, в большей или меньшей степени, происхождением своих ванн ледниковому выпахиванию. Все же не следует, однако, излишне преувеличивать роль ледниковой эскарации, как это делали некоторые исследователи (Жищенко и др.), объяснявшие не только конфигурацию берегов Онежского озера, но также и распределение глубин, исключительно выпахивающей работой льда.

На оглаженной льдом поверхности бараньих лбов постоянно удается наблюдать отчетливую ледниковую штриховку. Последняя особенно хорошо проявляется на поверхности лбов, сложенных стойкими в отношении выветривания породами, как окварцованные песчаники и кварциты (Шокнинские, Шелтозерские и др.), мелкозернистые разности диабазов (Занежье), граниты (Шала, Бесов-нос), гнейсы (Кемь) и т. д. (Рис. 3).

Изучение ледниковых шрамов представляет большой теоретический интерес, позволяя точно восстановить картину движения ледниковых масс.

Прилагаемая карта дает представление о преобладающих направлениях движения льда на территории Карелии (Рис. 2).

Наблюдающаяся в ряде случаев перекрещивающаяся система шрамов представляет следы воздействия ледниковых масс, изменявших направление своего движения в различные моменты развития ледникового покрова.

В последние годы изучение ледниковых шрамов, вместе с изучением конусов расседания руководящих валунов, приобрело большое практическое значение, в связи с поисками месторождений полезных ископаемых по методу валунно-поисковых работ.

Характерные для Карелии формы ледниковой и флювиогляциальной аккумуляции рассматриваются при описании соответствующих отложений.

МОРСКАЯ И ОЗЕРНАЯ АБРАЗИЯ

Весьма существенную роль в геоморфологической характеристике относительно пониженных частей Карелии приходится приписать морской и озерной абразии.

В соответствии с взглядами скандинавских и советских геологов можно думать, что, во время последнего оледенения, вся Фенноскандия, включая в себя и Карелию, испытала значительное погружение, сменившееся при таянии льдов медленным изостатическим поднятием.

Одновременно с этим процессом векового поднятия суши происходило повышение уровня мирового океана за счет наполнения последнего талыми водами исчезающих ледников.

Величина этого последнего — эвстатического — колебания уровня океана различными исследователями определяется неодинаково. Так, например,



Рис. 3 Ледниковая штриховка на бараньих лбах (Онежское озеро).

для максимального оледенения В. Рамсей дает 300 м, А. Пенк 150 м, Ф. Хансен 130 м, и т. п.

Для последнего оледенения расхождения во взглядах различных авторов значительно меньше. В среднем эту последнюю величину можно принять за 50 — 60 м.

При таком взгляде формирование древних береговых линий должно было происходить в результате интерференции двух движений, из которых первое принадлежало изостатическому поднятию суши, а второе — эвстатическому изменению уровня океана.

Всякий раз, когда величина эвстатического колебания превосходила скорость изостатического поднятия суши, имело место надвигание моря или морская трансгрессия, следы которой отмечались выработкой отчетливых береговых линий или поверхностей на участках, лишенных ледяного покрова. При обратном соотношении происходила регрессия моря.

В результате продолжающегося векового поднятия после наполнения мирового океана, древние береговые линии и поверхности были выведены из своего первоначального положения, неравномерность же поднятия отдельных точек страны привела к перекашиванию или выгибанию древних береговых знаков.

На протяжении всей относительно пониженной части Фенноскандии можно наблюдать целые серии древних морских побережий, расположенных одно над другим, наподобие гигантской лестницы. В пределах Карельской АССР подобные древние береговые линии отчетливо прослеживаются до отметок 150—160 м над уровнем моря. Не исключена возможность, что в некоторых местах, как, например, к юго-западу от ст. Кандалакша, эта цифра должна быть повышена до 200 м. (В. Рамсей).

Весьма вероятно, что своеобразный механический состав основной морены Карелии, залегающей на отметках, не превышающих 200 м над уровнем моря, характеризующийся незначительным содержанием мелкозема, объясняется не только особенностями состава коренных пород ледникового ложа, но также и водной переработкой моренных отложений.

Последнее подтверждается также заметным обогащением верхних горизонтов морены валунным материалом.

Морфологически следы древних морских и озерных бассейнов отмечены в пределах Карелии прекрасно выраженными абразионными уступами.

Особенно многочисленные и отчетливые образования подобного рода развиты в районе побережья Белого моря, северо-западных берегов Онежского озера, Онего-Беломорского перешейка, Ладожского озера и Онежско-Ладожского перешейка.

Местами, как, например, в Челмужах, Мят-острове, или по берегам Повенецкой губы (Медвежья гора, Повенец и т. п.), древние абразионные линии, располагающиеся одна над другой, образуют гигантские лестницы и возвышаются до наивысших точек местности. (Рис. 4).

Для северных берегов Онежского озера эта картина является настолько типичной, что позволяет безошибочно находить на всех повышенных рельефа, образованных достаточно рыхлым материалом, следы отчетливой

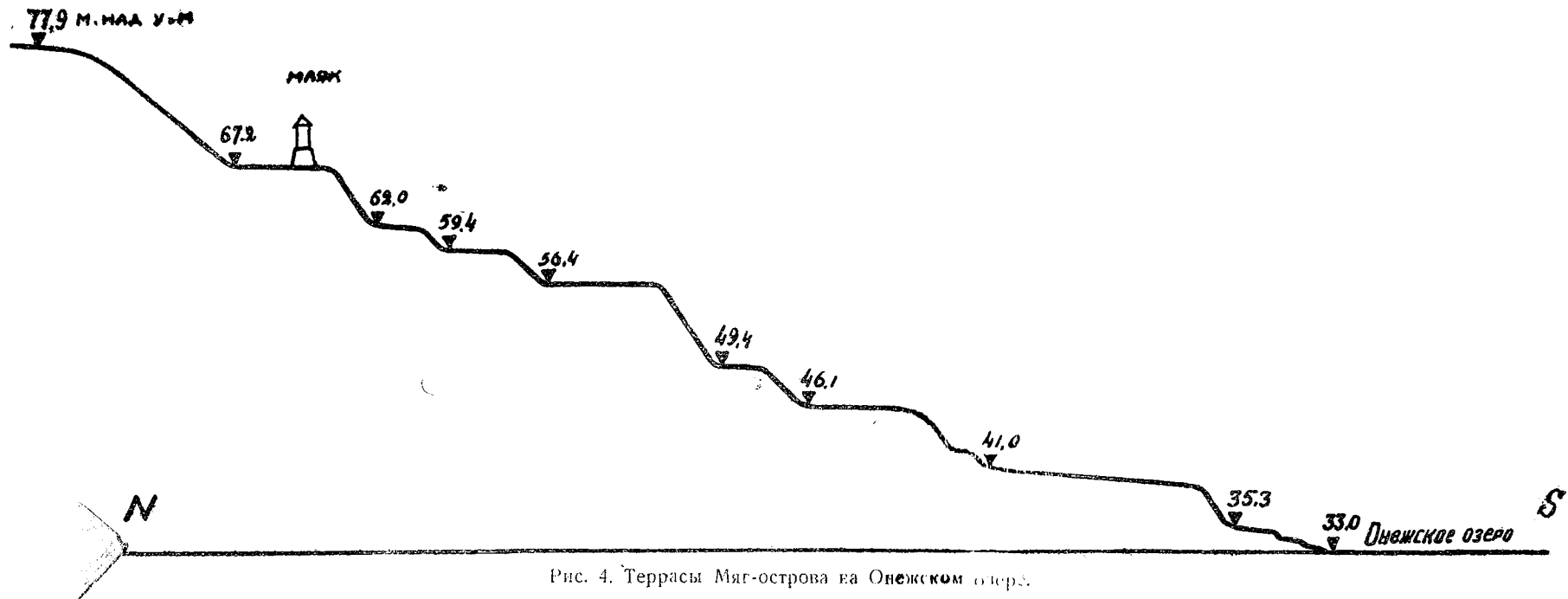


Рис. 4. Террасы Мяг-острова на Онежском озере.

террасированности. На Онего-Беломорском водоразделе, между Маткозером и Ведлозером, террасы поднимаются до наивысших точек водораздела.

Возможно, что подобное явление имеет место и на Онежско-Ладожском перешейке.

Нередко абразивные уступы замещаются береговыми валами, которые обычно бывают тесно связаны с береговыми рифами, пересыпями и косами.

Так, например, прекрасно сформированные галечные береговые валы, расположенные на отметках 80—82 м над уровнем моря, известны в районе Каменного бора, в окрестностях г. Петрозаведска. Далее на восток, в северной части города и по направлению к Сулаж-горе, древняя береговая линия опять приобретает характер абразивного уступа. Подобные же галечные валы отмечались в районе д. Вегруксы в Заонежьи, в окрестностях Шелтозера и т. д. Не менее мощные береговые валы, сложенные гравийно-галечным материалом, указывались для целого ряда пунктов, как, например: Рыб-реки, Шокши, Шелтозера, Шуньги, Повенца, Челмузей, Жемы и т. д. Особенно хорошо сформированные береговые валы оказываются связанными с наиболее молодыми, нижними уровнями Белого моря, Онеги, Ладоги и т. д.

Местами гребни древних береговых валов несут следы более или менее значительного перевывания; в таком случае форма валов оказывается сильно искаженной, а высота отдельных точек сильно преувеличенной, по сравнению с нормальными отметками гребня берегового вала.

В отдельных случаях небольшие обрывки древних волноприбойных линий наблюдаются на отметках, значительно превышающих указанные выше величины. По всей вероятности, мы имеем здесь дело со следами древних, подпруженных ледником озер.

Не следует смешивать с постоянными следами морской и озерной абразии оползневые явления, нередко встречающиеся в областях развития девонских отложений, а также ступенчатость каренных кристаллических пород, обязанную своим возникновением тектоническим процессам или направлению отдельности.

Детальное изучение древних береговых линий Карелии позволило составить некоторое представление о характере движений земной коры в отдельных точках республики с позднеледникового времени.

В последние годы большое значение приобрело установление неизменных соотношений, существующих между отдельными морскими поверхностями поздне- и послеледникового времени.

Графическая схема этих соотношений, составленная В. Таннером для северной Фенноскандии, была названа им *эпейрогеническим спектром*.

Ценность указанных построений заключается в том, что, установив отметку одного из древних уровней, мы можем, пользуясь *эпейрогеническим спектром*, выяснить высоты других, связанных между собой уровней, хотя бы последние и не были охарактеризованы палеонтологически. В. Таннер даже считает, что таким способом достигается более точное определение

возраста береговых сложенных, чем посредством ископаемых остатков, так как при этом устраняется влияние местных биологических факторов.

Изучение древних береговых линий Карелии еще слишком недостаточно, чтобы можно было распространить этот метод исследования на нашу территорию. Однако, использование автором самого принципа эпейрогенетического спектра при синхронизации древних береговых линий Онежского озера дало хорошие результаты, полностью подтвержденные археологическими датировками.

Кроме абразионных процессов, крупную роль в процессе создания ландшафтов пониженных частей Карелии следует признать в аккумуляционной деятельности озер.

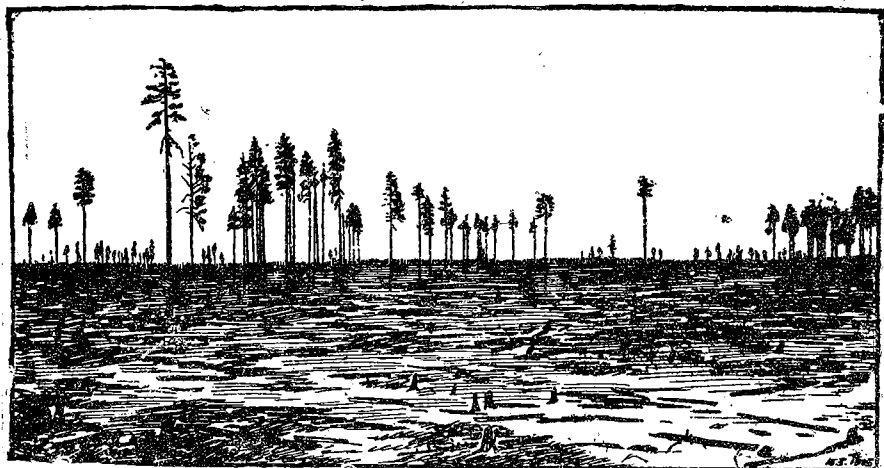


Рис. 5. Озерная равнина между Суозером и озером Пялье.

Обширные пониженные пространства Карелии должны быть отнесены к равнинам выполнения, сформировавшимся при накоплении мощных толщ озерных осадков.

Сюда относятся древние озерные днища, выполненные ленточными глинами, позднеледниковыми супесями и песками.

Примером подобных образований может служить нижнее течение Суны, бассейн р. Шуи, район озера Выгозера и т. д. (Рис. 5).

МОРОЗНОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ

Среди факторов, оказавших известное влияние на выработку характерных геоморфологических черт Карелии, необходимо упомянуть морозное выветривание.

В настоящее время роль морозного выветривания совершенно ничтожна, и притом в сколько-нибудь заметной форме оно проявляется только в северных частях республики. Совершенно иная картина должна была наблюдаться в позднеледниковое время, когда отступающие ледники постепенно

освобождали поверхность страны. Протаявшие сквозь толщу льда, в виде отдельных пунатаков, скалистые возвышения продолжали еще испытывать влияние близости ледникового покрова, сказывавшееся в энергичном приледниковом выветривании. Зимой выступившие на дневную поверхность скалы промораживались на большую глубину. Летом верхний слой нагревался и оттаивал, однако, на некоторой глубине продолжала сохраняться нулевая геоиотерма. Вода, проникая по трещинам породы до этой геоиотермы, то оттаивая, то замерзая, в зависимости от колебаний температуры, раскалывала и дробила породу, преобразуя скалистые пунатаки в огромные элювиальные россыпи.

Подобные каменные хаосы широко распространены на площади Карелии. Особенно много их в северной и западной частях республики, представляющих собою наиболее повышенные районы страны.

Лучше всего такие элювиальные россыпи выступают там, где, благодаря эрозии, более поздний нанос мелкозернистого элювия оказывается удаленным. Тогда хаосы скал, выходя непосредственно на дневную поверхность, сообщают характерный облик скалистым районам Карелии.

Другим проявлением морозного воздействия на горные породы являются следы течения и скольжения грунтов по мерзлоте, известных под названием с о л и ф л ю к ц и и.

Следы этого процесса выражаются в образовании очень сложного микрорельефа и скольжения, которое почти всегда можно наблюдать на разрезах супесчаных и суглинистых отложений позднеледниковой толщи.

Возможно, что с морозными явлениями могут быть связаны мертвые долины, залеженные в рыхлых, водопроницаемых песках, формирование которых легко может быть истолковано при допущении близкого залегания мерзлоты.

Наконец, следует иметь в виду и явления морозного вспучивания, которое сказывается, преимущественно, на формах микрорельефа.

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Едва ли не последнее место в процессе формирования рельефа Карелии принадлежит эрозии.

Подавляющая часть рек Карелии имеет характерные черты молодости, выражающиеся в слабой выработанности продольного профиля и неурегулированности стока. Значительная часть рек на своем пути прорезает целые серии озер, располагающихся на различных высотах.

Поэтому реки Карелии в большинстве случаев бурны и порожисты. Обычно участки рек с большим падением и быстрым течением чередуются со спокойными и широкими разливами, представляющими собою днища древних, спущенных рек, озер.

Местами реки приобретают характер протоков между отдельными озерами и пересекаются порогами, водоскатами и водопадами. Сколько-нибудь оформленных долин реки Карелии в большей своей части не имеют,

что при большом падении и бурности их может быть объяснено лишь крайней молодостью всей гидрографической сети республики в целом.

В тех же немногочисленных случаях, когда реки оказываются заключенными в глубокие каньоны, можно с уверенностью утверждать, что последние обязаны своим возникновением не речной эрозии, а тектонике страны.

Лишь в юго-восточных частях республики, которые освободились из-под льда значительно ранее других частей Карелии, встречаются более оформленные речные долины.

Не исключена возможность, что известное значение здесь имеет также легкая размываемость коренных девонских пород. Протекающие здесь реки приближаются по своему облику к рекам Ленобласти и часто имеют хорошо сформированные долины с отчетливыми террасами, число которых может доходить до трех.

ПРЕДМОРЕННЫЕ СЛОИ

Нижние предморенные слои представляют древнейшие четвертичные образования Карелии.

Сюда относятся слои, залегающие под двумя горизонтами морены, разчлененной серией межморенных отложений.

Единственным местом обнаружения этих слоев является г. Петрозаводск, где, при буровых работах на второй террасе Онежского озера, на глубине около 40—50 м от поверхности, были встречены мелкие и среднезернистые пески, окрашенные окислами железа в бурый цвет. В этих песках, как показали работы Е. Можейко и В. Рантмана, заключается напорная вода, поднимающаяся на 1,30 м выше устья скважины (47 м над уровнем моря).

К сожалению, полученные при бурении образцы слишком малы, чтобы по ним можно было составить полное представление об этих отложениях. Залегание их непосредственно под слоем нижней морены и хорошая сортировка дают повод думать, что мы имеем здесь дело с мелководными ледниково-озерными образованиями, отлежившимися перед краем наступающего ледника.

Из других частей Карелии мы предморенных слоев не знаем совершенно.

НИЖНЯЯ МОРЕНА

К древнейшим четвертичным отложениям Карелии, кроме описанных выше подморенных песков, следует отнести нижнюю морену.

Последняя была вскрыта на площади АКССР исключительно буровыми работами или глубокими искусственными выемками.

Литологически она, обычно, бывает представлена серыми или голубовато-серыми, реже серо-коричневыми глинистыми песками, суглинками и глинами, содержащими значительное количество гравия, гальки и валунов.

Мощность нижней морены колеблется в довольно широких пределах, свидетельствуя о сильном разрушении и размывании, которые она претерпела после своего отложения. Так, под Петрозаводском, по данным Е. Можейко, она достигает 4—8 м, на Сев. Выге, по данным А. Гуреева, она имеет всего 1—1½ м, а на р. Повенчанке ее мощность колеблется между 2—3 м.

В подавляющем числе случаев разрезы четвертичных отложений совершенно не обнаруживают нижней морены; последняя сохраняется весьма редко, по преимуществу в западинах коренного рельефа.

МЕЖМОРЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

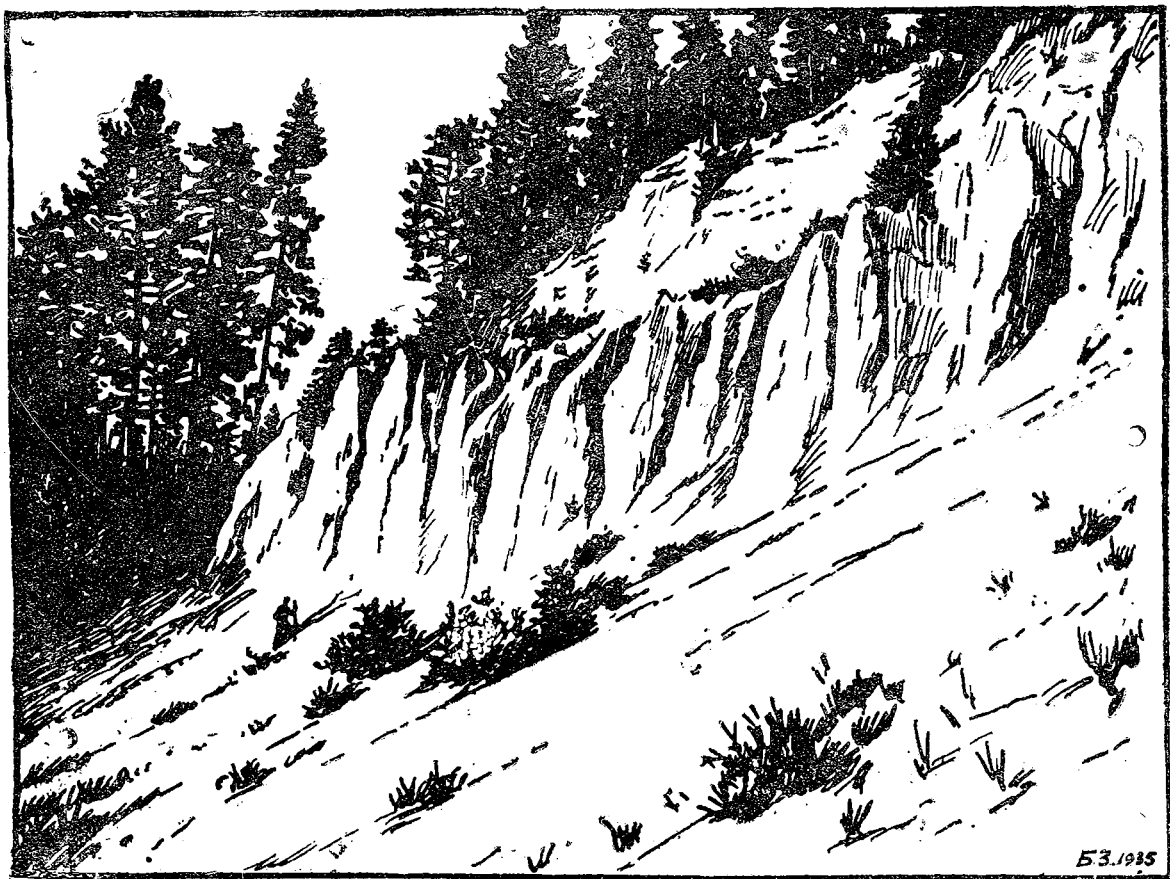
а. Межморенные морские слои

Первые указания на нахождение в пределах Карелии следов межморенных морских отложений были сделаны И. Синцовым, обнаружившим морскую фауну моллюсков при рытье колодца в г. Петрозаводске. Более детальное изучение этого местонахождения было произведено К. Воллосовичем, давшим следующее описание разреза, вскрытого при рытье колодца, расположенного на нижней террасе Онежского озера, в городе Петрозаводске, на площади двора городской больницы: с поверхности здесь залегает валунный песок, являющийся, по толкованию К. Воллосовича, продуктом размыва моренных отложений водами Онежского озера. Ниже валунные пески переходят в слоистые песчаные образования пресноводного характера, под которыми, в свою очередь, залегают морские слои.

Присутствие в последних растительных остатков, относящихся к наземной флоре, равно как и литологический характер отложений, указывают на образование последних в прибрежной части холодного моря.

Порядок залегания морских слоев, прослеживаемых сверху вниз, дается К. Воллосовичем в следующем виде:

- | | |
|-----|--|
| I | a) Беловатые глинистые пески, с неспределимыми растительными остатками и раковинами <i>Yoldia arctica</i> . |
| | б) Пластичные, того же цвета, светлые глины, с тонкими прослоями светлых песков, с раковинами <i>Yoldia arctica</i> , <i>Mytilus edulis</i> , весьма хорошей сохранности, и следами ползания червей. |
| | в) Светло-серые суглинки, с громадным содержанием следов червей. |
| | а) Серовато-желтые пески, с вивианитом и остатками наземных растений. Попадаются плохо сохранившиеся обломки неопределимых раковин. |
| II | б) Того же цвета песчанистая глина, с хорошо сохранившимися многочисленными створками <i>Yoldia arctica</i> , единичными экземплярами <i>Mytilus edulis</i> , значительным содержанием хорошо сохранившихся листьев березы, ольхи и осины, а также хвои ели. |
| | В этих горизонтах встречен сомнительный экземпляр <i>Saxicava</i> . |
| | в) Такого же цвета глины, но более плотные, с <i>Yoldia arctica</i> , редкими листьями древесных пород и морскими водорослями превосходной сохранности. |
| III | г) Серые глины, слегка песчанистые, с <i>Tellina calcarea</i> , редкой <i>Yoldia arctica</i> и следами наземной растительности. |
| | д) Однородные, плотные, серые глины, с <i>Tellina calcarea</i> и морскими водорослями. |
| | е) Такого же цвета глины, с тонкими прослоями песков, створками <i>Tellina calcarea</i> , следами древесной растительности и морскими водорослями. |



1. Позднеледниковые слои на берегу р. Немины, в окрестностях Челмузей.

МЕЖМОРЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

а. Межморенные морские слои

Первые указания на нахождение в пределах Карелии следов межморенных морских отложений были сделаны И. Синцовым, обнаружившим морскую фауну моллюсков при рытье колодца в г. Петрозаводске. Более детальное изучение этого местонахождения было произведено К. Воллосовичем, давшим следующее описание разреза, вскрытого при рытье колодца, расположенного на нижней террасе Онежского озера, в городе Петрозаводске, на площади двора городской больницы: с поверхности здесь залегает валунный песок, являющийся, по толкованию К. Воллосовича, продуктом размыва моренных отложений водами Онежского озера. Ниже валунные пески переходят в слоистые песчаные образования пресноводного характера, под которыми, в свою очередь, залегают морские слои.

Присутствие в последних растительных остатков, относящихся к наземной флоре, равно как и литологический характер отложений, указывают на образование последних в прибрежной части холодного моря.

Порядок залегания морских слоев, прослеживаемых сверху вниз, дается К. Воллосовичем в следующем виде:

- | | |
|-----|--|
| I | a) Беловатые глинистые пески, с неопределимыми растительными остатками и раковинами <i>Yoldia arctica</i> . |
| | б) Пластичные, того же цвета, светлые глины, с тонкими прослоями светлых песков, с раковинами <i>Yoldia arctica</i> , <i>Mytilus edulis</i> , весьма хорошей сохранности, и следами ползания червей. |
| | в) Светло-серые суглинки, с громадным содержанием следов червей. |
| | а) Серовато-желтые пески, с вивианитом и остатками наземных растений. Попадаются плохо сохранившиеся обломки неопределимых раковин. |
| II | б) Того же цвета песчанистая глина, с хорошо сохранившимися многочисленными створками <i>Yoldia arctica</i> , единичными экземплярами <i>Mytilus edulis</i> , значительным содержанием хорошо сохранившихся листьев березы, ольхи и осины, а также хвои ели. |
| | В этих горизонтах встречен сомнительный экземпляр <i>Saxicava</i> . |
| | в) Такого же цвета глины, но более плотные, с <i>Yoldia arctica</i> , редкими листьями древесных пород и морскими водорослями превосходной сохранности. |
| | г) Серые глины, слегка песчанистые, с <i>Tellina calcarea</i> , редкой <i>Yoldia arctica</i> и следами наземной растительности. |
| III | д) Однородные, плотные, серые глины, с <i>Tellina calcarea</i> и морскими водорослями. |
| | е) Такого же цвета глины, с тонкими прослоями песков, створками <i>Tellina calcarea</i> , следами древесной растительности и морскими водорослями. |

III ж) Та же глина, с господствующей *Tellina calcarea*, единичными экземплярами *Cardium ciliatum*, морскими водорослями и следами наземной растительности.

К. Воллосович делит все эти отложения на три горизонта. Первый характеризуется наличием следов червей и отсутствием растительных остатков, а также известковистых частей раковин (I).

Указывая на отсутствие подобного горизонта в разрезах межледниковой толщи Северной Двины, К. Воллосович считал возможным выделить эти слои в качестве самостоятельной, «второй», трансгрессии беломорского бассейна (межледниковой). Средний горизонт, состоящий из светло-желтых песчано-глинистых образований, не содержащий следов червей и очень богатый раковинами *Yoldia arctica* хорошей сохранности, а также следами наземной флоры (II). Наконец к нижнему горизонту должны быть отнесены слои с преобладанием раковин *Tellina calcarea* (III).

Оба последних горизонта К. Воллосович считал образовавшимися во время «первой беломорской трансгрессии» (межледниковой), ниже которой в Петрозаводске должна была встретиться основная толща Северо-Двинской трансгрессии.

Приведенное весьма дробное расчленение толщи морских осадков колодца больничного двора в Петрозаводске, имеющей общую мощность всего около 6 м, базирующееся при делении на горизонты на таких мало надежных признаках, как присутствие или отсутствие следов червей, или наличие случайно принесенной наземной растительности, является весьма малоубедительным, тем более, что К. Воллосовичу приходилось восстанавливать, приведенную выше стратиграфическую схему лишь по отвалам вырытого и укрепленного колодца и указаниям вывших его рабочих.

Точно так же и предположение о существовании в приведенных Петрозаводских отложениях двух «беломорских трансгрессий» является совершенно необоснованным, т. к. из описания следует, что отложение морских осадков происходило непрерывно. Небольшие же колебания в литологическом составе отдельных горизонтов в толще прибрежных осадков, а также некоторые колебания в составе фауны легко могут быть объяснены, как результат колебаний уровня древнего морского бассейна и связанной с этим сменой в фациальном характере осадков, но ни в каком случае не дают оснований для установления следов двух различных трансгрессий.

Поставленное К. Воллосовичем бурение по соседству с описанным выше больничным колодцем не обнаружило фауны и было закончено в «полосатых глинах», под которыми цитируемый автор подразумевал ленточные глины. Приняв в дальнейшем межморенные ленточные глины и наморенные позднеледниковые ленточные глины побережья Онежского озера и бассейна р. Шуи за образования синхроничные, К. Воллосович пришел к ошибочным представлениям о всей четвертичной толще, слагающей окрестности Петрозаводска.

Более поздние работы В. Рантмана и Е. Можейко, связанные с бурением нижних террас Онежского озера в районе Петрозаводска, дали следующую картину:

Сверху, от 2,5 до 8 м, залегает морена, представленная грубым, слабо глинистым валунным песком или валунным суглинком, ниже располагаются линзы тонкослойной, серой или шоколаднобурой ленточной глины, за которой начинаются серые супеси, постепенно приобретающие большую глинистость и переходящие в плотный серый суглинок и даже зеленовато-серую жирную глину.

Общая мощность указанной толщи колеблется в пределах от 8—10 м.

Еще ниже залегает пласт буро-коричневой, плотной ленточной глины, характеризующейся очень слабым развитием преслоек летней зоны.

Общая мощность этого горизонта ленточной глины колеблется между 3—7,5 м.

В основании описанной толщи лежит нижняя морена, представленная бурым или серовато-бурым грубым валунным суглинком. (Рис. 6).

Испытания на диатомовые межморенной толщи, произведенные Е. Можейко, обнаружили исключительно пресноводные формы. Морских диатомей не было найдено совершенно, откуда приходится заключить, что основная толща межморенных слоев г. Петрозаводска должна быть отнесена к озерным отложениям. Приведенные наблюдения особенно любопытны еще и потому, что дают резко отличную картину от того, что мы имеем в образцах К. Воллосовича, чрезвычайно богатых диатомеями исключительно морского типа.

Значительно более определенный и богатый материал по межморенным морским слоям дают разрезы Онежско-Беломорского перешейка, освещенные работами А. Гуреева и Г. Горецкого.

Примером может служить район Северного Выга, где небольшая толща морских глин, с фауной полярных моллюсков прекрасной сохранности, была обнаружена в трещине коренной породы под средней мореной и мощным покровом поздне- и послеледниковых отложений и описана А. Гуревым.

Значительно большая толща межморенных морских отложений, представленных чередующимися слоями песков, супесей, суглинков и глин, мощностью до 20 м, была встречена указанными выше исследователями в районе озера Выгозера (Шавань, Маткозья).

В районе Онего-Беломорского водораздела, между озерами Маткозеро и Водлозеро, межморенные отложения, представленные песками и супесями с хорошо сохранившейся фауной, были обнаружены в слое мощностью около 3,5 м, залегающем на гранито-гнейсе и прикрытом сверху толщей средней морены, послеледниковых и послеледниковых слоев, мощностью от 15 до 20 м. (Рис. 7). Однако, особенно любопытный разрез дает нижнее течение р. Повенчанки, на пространстве между основанием разлива и Онежским озером.

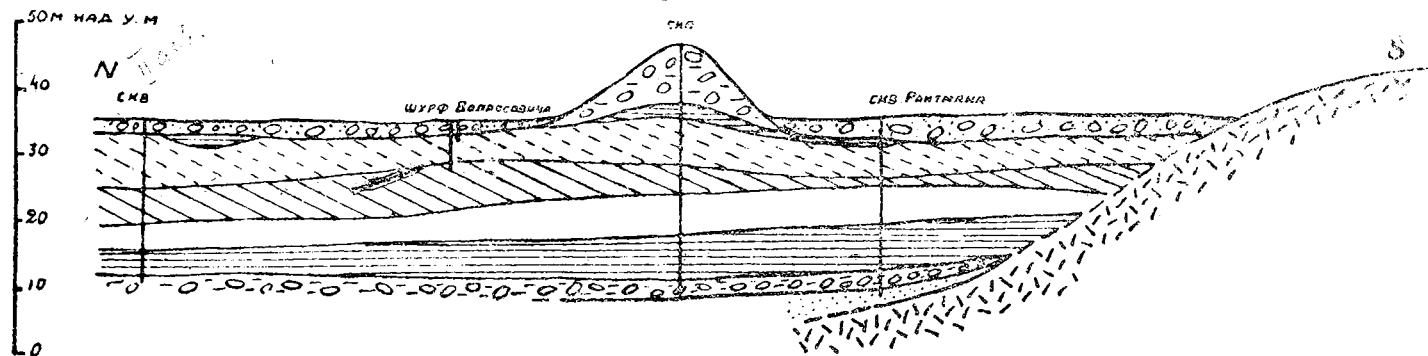
Здесь, в депрессии, образованной коренными породами, была встречена толща морских глин и суглинков, зажатых между двумя слоями морены.

Кроме обильной фауны морских моллюсков, список которых приводится ниже, эти слои обнаружили довольно значительное содержание пылицы

Геологический профиль вдоль берега Онежского озера у г. Петрозаводска

МАСШТАБ гор 1:20.000
вср. 1:10.000

Мамонный бор



Кварцевый песчаник

Песок

Валунный песок

Валунный суглинок

Ленточная глина

Песчанистая глина

Супесь

Суглинок

Рис. 6. Геологический профиль вдоль берега Онежского озера у г. Петрозаводска

прегнанных пород. Анализ последней обнаружил некоторое содержание широколистненных пород, как правило отсутствующих в других разрезах. Однако, весь облик пылевой диаграммы Повенецкого района еще не позволяет рассматривать описываемые слои, как отложения, отличные от всей, приведенной выше, серии межморенных отложений.

Скорее в Повенецких отложениях можно видеть лишь один из вариантов одной и той же межморенной толщи.

М. Лаврова, производившая распределение фауны моллюсков из описанных разрезов, установила здесь присутствие по крайней мере 20 видов, среди которых следует назвать: *Astarte elliptica* Br, *Astarte borealis* Ch., *Astarte crenata* Gray. v. *subaquilatera*, *Astarte crenata* Gray. v. *crebricostata* Forbes., *Tellina calcarea* Ch., *Mya arenaria* L., *Saxicava arctica* L., *Panopea norvegica* Spengl., *Purpura (Polytropha) lapillus* L., *Cardium edule* L. (?), *Tellina baltica* и др.

Из приведенных форм М. Лаврова считает руководящими следующие: *Purpura lapillus* L., *Cardium edule* L. (?), *Astarte crenata* Gray. v. *subaquilatera* Sow., *Astarte crenata* Gray. v. *crebricostata* Forbes и *Panopea norvegica* Spengl.

Все перечисленные формы в настоящее время в Белом море не обитают, в равной мере нет их в последлениковых морских отложениях Белого моря. Однако, очень многие разрезы межморенной толщи Онего-Беломорского водораздела перечисленных форм не содержит. Найденные же там формы имеют широкое распространение в отложениях всех северных четвертичных трансгрессий.

Исходя из того, что перечисленные выше виды не встречаются в Белом море, равно как и в поздне- и последлениковых отложениях этого бассейна, М. Лаврова высказывает мысль, что межморенные отложения Карелии, на приведенном основании, можно сопоставить в возрастном отношении с отложениями межледниковой бореальной трансгрессии Северного края или двинскими слоями, по терминологии Б. Лихарева.

Однако, это сопоставление карельских межморенных слоев с межледниковыми отложениями Северного края встречает ряд возражений.

Прежде всего, приводимые М. Лавровой формы моллюсков как: *Astarte crenata* Gray v. *crebricostata* и *Panopea norvegica* Spengl рассматриваются Б. Лихаревым как арктические виды и потому фигурировать в качестве доказательства близости карельских межморенных слоев к бореальным отложениям Северного края не могут.

Что касается *Cardium edule* L., — формы бореальной, то она указана в списке М. Лавровой с знаком вопроса. Остается только одна бореальная форма *Purpura lapillus* L., на которой базируется все сопоставление этих двух толщ, хотя в двинских слоях р. Ваги как раз эта форма отсутствует совершенно.

К сказанному следует добавить, что теплолюбивые Лузитанские формы, являющиеся руководящими для двинских слоев, в карельских межморенных отложениях отсутствуют, да и те формы, которые приводятся М. Лавровой

в качестве показателя относительно мягких климатических условий во время отложения межморенных слоев, являются очень редкими, а в ряде разрезов и совершенно отсутствующими.

Приведенные материалы очень любопытно сопоставить с наблюдениями Н. Книповича и В. Визе над повышением средних температур Баренцева моря, наблюдающимся за последние 25—30 лет.

Наблюдения В. Визе на 77° с. ш. дали потепление за период с 1912 по 1928 гг. на $1,8^{\circ}$ С. То же явление было констатировано Н. Книповичем на линии Кольского меридиана, между $69,5^{\circ}$ и $72,5^{\circ}$ с. ш., где за период с 1900 по 1932 гг. было наблюдеено потепление воды почти на 2° .

Совершенно естественно, эти температурные колебания вызвали соответствующее смещение к северу зон жизни морской фауны, в результате чего, например, *Cardium edule*, ранее известный у берегов Мурмана лишь в ископаемом состоянии, в настоящее время встречается в Мотовском и Кольском заливах, т. е. на пространстве всего западного Мурмана. Также идет заселение Баренцева моря другими теплолюбивыми видами, на что указывают Н. Книпович и Л. Берг.

Это чрезвычайно быстрое, на наших глазах совершающееся изменение облика морской фауны, не связанное со сколько-нибудь значительными колебаниями климата в целом, заставляет с особой осторожностью подходить к сопоставлению фаун, на основании совпадения единичных форм моллюсков.

Таким образом, фауна карельских межморенных слоев еще не может служить доказательством синхроничности этих отложений с двинскими (Бореальными) межледниковыми слоями Б. Лихарева, скорее она говорит об обратном. То же самое подчеркивают и общие стратиграфические условия залегания карельской межморенной толщи, подстилающейся и венчающейся пластами ленточной глины, что свидетельствует о непродолжительном отходе ледника, едва ли отвечающем межледниковой эпохе.

Скорее здесь можно говорить об интерстадиале, близком к тому, во время которого была отложена межморенная толща окрестностей Ленинграда, включающая мгинские морские слои. Детальное изучение мгинской межморенной толщи, произведенное в последнее время И. Покровской, дает вполне законченный ~~климатический~~ спектр, указывающий на особые климатические условия, позволяющие рассматривать время отложения указанных слоев лишь как интерстадиал. Мы имеем здесь три отчетливых фазы развития растительности: 1) сосново-березовая, с преобладанием сосны, 2) лиственная, с преобладанием березы и ольхи и некоторым количеством широколиственных пород, 3) сосново-елово-березовая, с преобладанием сосны и ели.

Приведенная схема развития древесной растительности дает весьма существенные расхождения с пыльцевым спектром Важских и Двинских разрезов, также изученных И. Покровской, но зато обнаруживает значительную близость с соответствующими пыльцевыми диаграммами межморенной толщи Карелии. Если мы вспомним, что фауна мгинской толщи, детальнее

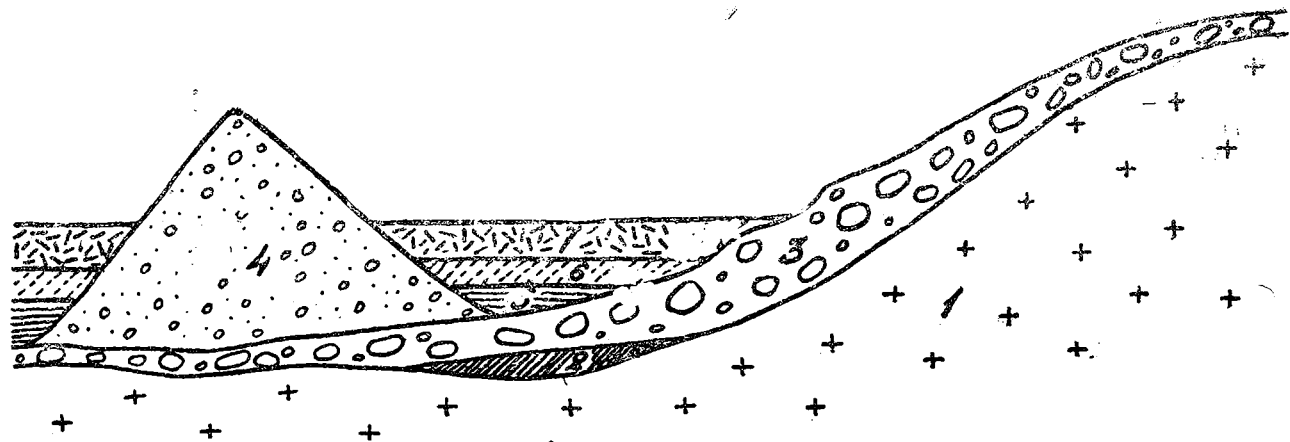


Рис. 7. Схематический разрез четвертичных отложений Онего-Беломорского водораздела между Маткозером и Водлозером. 1. Гранито-гнейс. 2. Межморенные морские глины. 3. Основная морена. 4. Галечно-валунный песок. 5. Ленточная глина. 6. Позднеледниковые моренные супеси. 7. Торф.

изученная Схороходом, также не дает указаний на существенные изменения климата в сторону потепления во время отложения морских слоев, то сходство между двумя сериями морских отложений в окр. Ленинграда и Карелии окажется еще большим.

Таким образом, если двинские-бореальные слои можно рассматривать как межледниковые отложения времени последнего интергляциала, то в мгинских и карельских межморенных слоях следует видеть лишь интерстадиал последнего оледенения, аналог которого может совершенно отсутствовать или быть неизвестным в Северном крае.

В 1932 г. И. Даниловским в районе ст. Куземы был описан разрез межморенных слоев с фауной морских моллюсков, среди которых были определены: *Astarte borealis* Cn., *Saxicava arctica* L., *Mytilus edulis* L., *Littorina littorea* L., *Buccinum undatum* L., *Trophen clathratus* L., *Natica clausa* Brod et Low, *Tellina calcarea* Ch., *Astarte elliptica* Br и др. Даниловский отнес эти отложения к межледниковой толще, сопоставляемой им с бореальными слоями Северной Двины. (Двинскими слоями Б. Лихарева).

Последнее утверждение встретило решительное возражение М. Лавровой, указавшей, что собранная И. Даниловским фауна совершенно не отвечает по составу Двинским слоям.

Скорее всего эти слои можно отнести к позднеледниковой морской трансгрессии, а прикрывающую морену рассматривать как следы осцилляционных движений ледника.

Посетивший в 1934 г. район ст. Куземы В. Дементьев показал, что межморенные отложения здесь вообще отсутствуют, наблюдается же лишь прислонение к морене глин и песков времени Беломорской трансгрессии (Литерниковой), перекрытых слоем делювия.

Описанные С. Эпштейном случаи нахождения слоев с морской фауной, прикрытых слоем морены, должны быть отнесены, в соответствии с взглядами указанного автора, к позднеледниковому времени.

Находки же межморенных слоев на реке Ниве нуждаются еще в дальнейшем подтверждении.

в. межморенные ленточные глины

Кроме морских слоев в состав межморенной толщи входят ленточные глины. Как показывают разрезы окрестностей г. Петрозаводска, последние представлены двумя сериями отложений, из которых первая залегает в основании всей межморенной толщи, вторая же складывает самые верхние горизонты последней.

Верхняя толща отличается незначительной мощностью (около 1,5—3 м) в то время, как нижняя достигает почти 6½ м.

В качестве характерной отличительной особенности межморенных ленточных глин, следует отметить большую глинность, при относительно ничтожном содержании песчаных и супесчаных частиц, что позволяет отнести эти образования к категории жарных глин.

Другой особенностью описываемых отложений является часто пабулодаемая смятость, а также следы сильного сдавливания, сообщающие всей толще весьма своеобразную сланцеватую структуру. Последний признак, по всей вероятности, должен быть поставлен в связь с сильным механическим воздействием ледниковых масс на сложенное ленточными глинами ложе.

К сожалению, о большей части разрезов межморенных ленточных глин приходится судить лишь по буровым скважинам, поэтому совершенно естественно, что наши сведения об этих отложениях страдают большой неполнотой. Единственным из известных нам выходов межморенной ленточной глины на дневную поверхность является карьер у ст. Голиковка, где выходы плотной ленточной глины были прослежены на протяжении двух десятков метров под 2-х — 3-х метровым слоем буровато-серого валунного суглинка. Незначительные линзы этих глин были встречены также под моренной толщей, в котловане, при закладке фундамента Центрального Дома Культуры в г. Петрозаводске.

С описываемыми межморенными глинами, прикрытыми толщей основной морены, не следует смешивать позднеледниковых ленточных глин, перекрытых малоомощной осцилляторной мореной. Описание последних помещено в главе, посвященной позднеледниковым озерно-гляциальным отложениям.

с. Межморенные озерные супеси и суглинки

Третьей литологической разностью межморенных отложений Карелии являются озерные супеси (пильвунны) и соединенные с ними целой серией плавных переходов озерные суглинки.

Обе разности межморенной толщи, обнаруженные при буровых работах в г. Петрозаводске и его окрестностях, содержат, согласно исследованиям Е. Можейко, исключительно пресноводную диатомовую флору, что и является основанием для выделения всей описываемой толщи в виде озерных отложений.

На протяжении целого ряда Петрозаводских разрезов их мощность достигает 7—10 м. В целом, как по своим литологическим признакам, так и по стратиграфическим условиям залегания, описываемые озерные слои близко напоминают межморенную озерную толщу окрестностей г. Ленинграда, тесно связанную с морской (мгинской) толщей, близость которой к межморенным слоям Карелии уже была отмечена при разборе межморенных морских слоев.

СРЕДНЯЯ МОРЕНА

(Основная морена)

Наиболее распространенным типом четвертичных отложений Карелии является основная морена. Обычно, она имеет планообразное залегание, перекрывает даже наиболее повышенные точки страны и характеризуется очень большими колебаниями мощности.

На большей части территории Карелии, и, в особенности, на всех, сколько-нибудь повышенных участках страны, основная (средняя) морена располагается непосредственно на коренных породах, выходя на дневную поверхность или прикрываясь толщей послеледниковых, чаще всего торфяно-болотных отложений.

Только в понижениях коренного рельефа, в районе побережья Белого моря, Онежского озера, Онего-Беломорского перешейка и т. п. средняя морена налегает на толщу межморенных отложений и прикрывается послеледниковыми и позднеледниковыми слоями.

По своему литологическому составу средняя морена Карелии может быть подразделена на ряд разностей. Наиболее распространенной разностью морены является более или менее глинистый, сильно хрящеватый, не сортированный песок с различным содержанием гальки, щебня и валунов.

При рассмотрении механических анализов средней морены бросается в глаза резко выраженная неоднородность материала.

Анализ показывает присутствие всех фракций с незначительным преобладанием одних над другими. Указанные черты могут характеризовать лишь породу, состоящую из совершенно не сортированного материала.

Менее распространенной разностью является грубопесчанистый валунный суглинок и валунная глина. Последние разности средней морены обычно имеют в Карелии линзообразные залегания среди глинистых валунных песков и занимают относительно небольшие площади. Примером подобных образований могут служить линзы глинистой морены в районе северных окрестностей г. Петрозаводска и у ст. Голиковка, где эта порода разрабатывается для нужд кирпичного производства. Подобные же глинистые разности основной морены известны в ряде пунктов Заонежья и на западном берегу Онежского озера. Значительно большее, уже площадное распространение глинистой морены мы имеем в южной и юго-восточной Карелии, где по своему облику она приближается к моренам Ленобласти и Северного края.

Приведенные особенности механического состава средней морены Карелии зависят, до известной степени, от характера развитых здесь коренных пород, но которым двигался ледник в пределах республики. Однако, присутствие в некоторых участках средней морены Карелии отчетливой, хотя и очень грубой, слоистости дает повод думать, что известную роль в формировании облика основной морены Карелии играли и те громадные водные бассейны, которыми была покрыта страна в период отступания льдов.

Перебиванием морены водами этих бассейнов и можно объяснить, как вынос мелкозема, так и возникновение грубой слоистости. Однако, не исключена возможность, что следы некоторой, хотя и очень грубой, сортировки средней морены могла быть обусловлены отложением последней в воде, под толщей всплывшего льда, что и сказалось на исчезновении или, во всяком случае, обеднении породы глинистыми частицами и появлением грубой сортировки материала. Часто наблюдающееся увеличение валунов в

верхних горизонтах морены, по сравнению с более глубокими частями последней, также указывает на следы перемиривания морены флювиогляциальными озерными или морскими водами.

Все это создает своеобразные черты карельской основной морены, резко отличающие последнюю от аналогичных отложений других областей.

Мощность основной морены Карелии подвержена весьма значительным колебаниям.

На высоких вараках (варах) и тундрах она часто бывает представлена только единичными валунами, в то время как в пониженных местах и особенно в депрессиях коренного рельефа мощность морены может возрасти до 15—20 м и даже более.

Сравнению очевидно, что мощность морены в местах развития холмисто-моренного ландшафта или конечно-моренных образований оказывается много больше приведенных цифр. К сожалению, для суждения о последней мы располагаем слишком незначительным материалом.

Поскольку можно судить по разрезам искусственных выемок и буровым скважинам, толща основной морены оказывается чрезвычайно непостоянной в отношении механического состава. Мало того, местами она оказывается переполненной линзами внутриморенных включений.

Чаще всего мы имеем включения песков различных степеней крупности, но, как показали буровые работы С. Мазеева в Петрозаводске, попадаются включения, состоящие из обрывков межморенных ленточных глин.

Прожхождение этих включений может быть объяснено двойко. Большая часть подобных образований представляет собою отдельные отторженцы четвертичных пород, по которым двигался ледник, однако, частично эти включения могут быть обязаны деятельности ледниковых потоков.

Не исключена возможность, что известные местонахождения «морского постплицена» в Петрозаводске, описанные К. Волосовичем, представляют собою подобный же отторженец. Основанием для этого заключения послужили изложенные выше материалы, показывающие в ближайшем соседстве с колодезцем К. Волосовича лишь толщи озерных отложений.

ДРУМЛИНЫ

На довольно значительных площадях Карелии основная морена залегает в виде целых серий всхолмлений, вытянутых по направлению движения льда, т. е. с NW на SO в центральной и южной Карелии, и W—O в северной.

Эти всхолмления, близкие напоминающие друмлиновый ландшафт, характеризуются, однако, слишком незначительной высотой отдельных гряд, часто возвышающихся всего на 2—4 м над окружающей местностью.

Реже, наряду с такими друмлино-подобными формами встречаются участки типичного друмлинового ландшафта.

Так, например, в районе южного берега Выгозера и Уросозера мы встречаем хорошо сформированные друмлины, имеющие вид правильных, очень сильно вытянутых эллиптических холмов длиной до километра и

более, при ширине, редко превышающей 100—150 м. Высоты друмлинов колеблются в пределах от 5 до 25 м.

Не менее значительными образованиями подобного рода являются друмлины западного берега оз. Сегозера, между Селецким и Паданами, в районе Хижезера и т. д.

Материалом, слагающим эти образования, является морена, представленная глинистым валунистым песком. Ясной асимметрией продольного профиля у друмлинов обычно не наблюдается.

В проксимальном конце подобных всхолмлений часто можно видеть выходы коренных пород, оглаженных и имеющих форму бараньего лба. В отдельных случаях материал проксимальной части друмлины сильнее обогащен крупными валунами, число которых заметно падает в дистальном направлении.

В западинах между друмлиновыми всхолмлениями обычно развиваются болота, придающие друмлиновому ландшафту особенную четкость; реже встречаются более или менее сильно заросшие озера.

Характерным признаком друмлинов можно считать наличие ядра или болванки, сложенной коренными выходами (в редких отдельных случаях ядрами друмлинов служат выступы, образованные рыхлыми породами, как например щесками).

Чаще всего друмлиновые ядра (или болванки) бывают приурочены к проксимальному концу, как это указывалось выше, хотя наблюдаются и отклонения от этого правила.

Форма друмлинов, наряду с бараньими лбами и курчавыми скалами, является наиболее удобообтекаемой и оказывающей наименьшее сопротивление движавшимся массам льда.

Условия образования друмлинов во многом еще остаются неясными.

Рёссель и Хёгбом считают, что друмлины возникают в результате останков и сгуживания материала донной морены, в местах особенно сильного переполнения последней детритусом, под влиянием которого придонные участки льда утрачивали свою пластичность.

Можно думать, что этому сгуживанию материала в сильной степени способствовали выходы коренных пород, вокруг которых и происходило отложение морены.

По словам Хёгбома, друмлины являются своего рода «подледниковыми мелями», причем роль истока играет лед, а отложенного песка — морена.

Другими авторами друмлины рассматриваются как деструктивные формы, обязанные своим происхождением вынаживающей работе ледника, при наступании последнего на области с ранее отложенной основной мореной или даже конечными моренами. В таком случае друмлины приходится рассматривать, как своего рода «бараньи лбы», выработанные в моренных отложениях.

В последнее время Гринпис была высказана мысль о возможной связи друмлинов с продольными трещинами ледника.

При таком толковании друмлины приходится рассматривать, как отложенные морены, зажатой в отвесных трещинах разломов. Присутствие в

друмлиных, описанных выше, ядер коренных пород, при таком толковании находит себе простое объяснение в допущении, что именно эти коренные выходы и обусловили образование в данном участке ледника продольной трещины. В пользу последнего взгляда говорит часто наблюдающееся в Карелии веерообразное расположение друмлинов, соответствующее расположению продольных трещин в ледниковых языках, к которым по преимуществу бывают приурочены друмлины.

КОНЕЧНО-МОРЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории Карельской республики прослеживается целый ряд линий конечно-моренных образований, представленных полосами конечных морен и холмисто-моренного ландшафта, отмечающего отдельные стадии отступления ледника.

В южной Карелии особенно отчетливо выступают две фазы, обнаруженные работами И. Покровской.

Первая, идущая из Финляндии через д. Потран-Кюндюши на д. Большие Горы, Кукушегору, Тихвери, Торосозеро, Мятниче, Важины.

Далее эта полоса конечно-моренных образований переходит на левый берег р. Свири и протягивается через Юксовичи и Ошту, огибая Онежское озеро с юга.

Вторая гряда идет через Ведлозеро, на Топозеро, Святозеро и Канканы.

Продолжением прослеживаемой линии на восточном берегу Онежского озера, по всей вероятности, следует считать конечно-моренные образования у оз. Купецкого и оз. Ведлозера.

В пределах Онежской котловины сколько-нибудь отчетливых конечно-моренных образований мы не имеем, зато с юга ее окаймляют гирлянды конечных морен. Эта особенность в расположении конечных морен объясняется влиянием на очертания ледникового края обширной депрессии Онежского озера.

Отсутствие препятствий позволяло во время продвижек ледникового края далеко выдвигаться здесь ледниковым языкам, заканчивавшимся лишь на коренных уступах южного берега озера.

Следы подобных ледниковых продвижек очень отчетливо запечатлены на второй, более поздней системе шрамов юго-западного берега Онежского озера, а также в виде маломощной осцилляторной морены, неоднократно отмечавшейся в береговой полосе Онежского озера.

Следующая полоса конечно-моренных образований, также отмеченная И. Покровской, протягивается от Петрозаводска на Пряжу и Маньгу.

Еще далее, к северу, конечно-моренные образования прослеживаются между деревнями Вохтозеро и Спасской губой. Две последних гряды носят явно осцилляторный характер и могут быть связаны с известными случаями перекрытия ленточных глин мореной в депрессии, занятой рекой Шуй.

Продолжением последней гряды на восточном берегу Онежского озера можно считать конечные морены района р. Немины, р. Пажи и верхней части р. Южного Выга.

В пределах Заонежья, сколько-нибудь отчетливых конечно-моренных образований мы не имеем. Наиболее важными и мощными образованиями подобного рода являются конечно-моренные гряды, представляющие продолжение на территории Карелии больших цепей конечных морен, несущих в Финляндии название внешней и внутренней Сальпауссельке.

Природа этих образований до самого последнего времени оставалась во многих отношениях неясной, что видно из значительного расхождения взглядов отдельных исследователей на условия возникновения описываемых гряд.

Так Винк и Седерхольм еще в конце прошлого столетия описывали Сальпауссельке как маргинальные конечные морены. Однако, присутствие, хотя и слабо окатанного, но все же лишенного мелкозема, материала, равно как и наличие слоистости заставили указанных исследователей допустить, что отложение Сальпауссельке происходило под поверхностью воды, хотя и у самого края ледника.

При образовании Сальпауссельке она должна была испытывать надвиг ледника, так как в некоторых пунктах этой гряды встречена в ее толще основная морена, лежащая на сильно смятых песчаных и глинистых слоях.

Это заключение Седерхольма основывается на данных Фростеруса, считающего, что Сальпауссельке отложились в воде под краем ледника, причем отложение происходило в две стадии. Вначале отлагались отсортированные водою пески, на которые во вторую фазу была надвинута глинистая основная морена.

Однако, позднее Седерхольм несколько изменил свои взгляды, считая, что Сальпауссельке лишь частично представляет собою конечную морену, местами же она переходит в маргинальный оз и даже приобретает форму маргинальной террасы.

Бёргхель также принимает Сальпауссельке за конечную морену, основываясь на особенностях ее строения. Розберг в своей работе о конечных моренах Карелии признает за Сальпауссельке, — частично конечно, — моренный характер, хотя и связывает ее образование, главным образом, с деятельностью подледниковых протоков.

Последняя капитальная работа Лейвиске, посвященная Сальпауссельке, также трактует последние как конечные морены.

Противоположная точка зрения, рассматривающая Сальпауссельке как опрощенную флювиогляциальную дельту или поперечный оз, была впервые высказана Де-Геером, создавшим флювиогляциальную дельтовую теорию образования озоз.

В соответствии с его воззрениями, песчано-гравийный озовый материал перемещался подледниковыми реками, возникающими вблизи края ледника под огромным гидростатическим давлением. При выходе из-под толщи льда давление падало, и потоки, потерявшие силу, начинали громадными массами отлагать материал у края ледника. При длительном стоянии льда формировалась маргинальная терраса в виде насыпного плато. Абразионной работе морских или озерных вод в процессе формирования подобных террас Де-Геер приписывает относительно небольшую роль.

Таким образом, при отступании ледника по линии выходов подледниковых тоннелей формировались озы, а при стационарном положении ледникового края флювиогляциальный материал, скопясь в одном месте, постепенно забивал ледниковые ворота и заставлял поток отклоняться в сторону.

При продолжительном стоянии ледника могли возникнуть маргинальные террасы, близко напоминающие дельты, которые, сливаясь своими краевыми частями, могли образовать гряды, подобные Сальпауссельке.

Сходные взгляды на происхождение Сальпауссельке высказывались Альманом, Рамсеем и Саурамо.

Если все приведенные взгляды отдельных исследователей и расходятся в толковании условий образования Сальпауссельке, то общим для всех воззрений является установление формирования ее у неподвижного края материкового льда, причины остановки которого трактуются различными исследователями неодинаково.

Большая часть исследователей считает, что остановка отступающего ледникового края и формирование Сальпауссельке происходило в периоды значительного похолодания. Эта мысль находит свое подтверждение в палеонтологическом материале В. Таннера.

Однако, остается еще не вполне выясненным вопрос: является ли Сальпауссельке следствием остановки ледникового края в общем процессе отступления ледника, или же ее следует рассматривать как границу ледникового наступания на область, уже освобождавшуюся ото льда. В связи с этим вопросом интересно отметить точку зрения Гриппа и Шотта, считающих, что все конечные морены являются напорными образованиями, возникающими лишь при надвигающих льда.

Последняя работа Таннера приводит ряд доказательств моренного характера Сальпауссельке, а найденные им следы энергичного ледникового напора находятся в полном соответствии с предположением об осцилляторном характере движения ледникового края в период ее оттаивания. Отсюда, естественно, заключить, что образование гряд Сальпауссельке обязано климатическим факторам.

Предположение Лейвиске о крупном значении в формировании Сальпауссельке характера рельефа ледникового ложа находится в некотором противоречии с фактическим материалом.

Бреннер и Таннер указывают, что природу Сальпауссельке можно лучше всего охарактеризовать, выяснив последовательность процессов ее формирования, в которых можно различить три основных стадии:

1) Отложение морены у края ледника в виде гряды и цепь холмов. Эти отложения были частью надводного, частью подводного происхождения.

При осцилляторных движениях ледникового края происходило наложение одной моренной толщи на другую, причем, обычно, они оказываются разделенными слоем флювиогляциальных песков.

2) Отложение дельтовых образований в устьях флювиогляциальных субаэральных потоков, заполнивших неровности в рельефе морены. Мелкие частицы при этом были вынесены дальше и отложены на некотором

расстоянии от устьев рек. Доказательств подледникового происхождения флювиогляциальных потоков мы здесь не находим.

3) Переработка прибоем и прибрежными течениями морены и флювиогляциальных отложений. В результате этого процесса происходило перемывание и перенос отложений по обоим склонам Сальпауссельке, сглаживание неровностей рельефа и формирование плато и пологих склонов.

Приведенные построения Бреннера и Таннера лучше всего объясняют те особенности Сальпауссельке, которые можно наблюдать в пределах Карелии. Изучение этих образований, начатое еще в 70-х годах прошлого столетия А. Иностранцевым, было затем в 90-х годах продолжено финским исследователем Розбергом.

Благодаря сильно расчлененному коренному рельефу, Сальпауссельке, уже в пределах восточной Финляндии, не имеют той правильности, которая характеризует эти образования в южной, пониженной и сравнительно ровной, части страны. Вместо правильных дуг и моренных цепей мы имеем здесь сложную цепь моренных бугров, рассеянных среди пересеченного рельефа коренных выходов.

В пределах западной и центральной Карелии, где абсолютные колебания рельефа несколько превышают наблюдающиеся по соседству, в Финляндии, продолжение Сальпауссельке оказывается еще более разорванным и неправильным.

Особенно резко это сказывается на внешней Сальпауссельке, выраженной поэтому менее отчетливо, чем внутренняя.

Начинаясь на западе в районе х. Шаверки и Маткозера (Сунского), внешняя Сальпауссельке отчетливо прослеживается до мощных коренных выходов Сойна-горы.

Благодаря обилию отдельных коренных выходов (вары), гряда Сальпауссельке разбивается здесь на ряд слабо выраженных бугров, отчетливо обнаруживаясь вновь лишь в районе Гимольского озера (Райк-Наволот). Высоты Вотта-вары, сложенные коренными выходами, нарушают правильные очертания конечно-моренной гряды, которая вновь обнаруживается в виде обрывков в районе р. Н. Мечи. Далее, к востоку, следы внешней Сальпауссельке прослеживаются по западному берегу Упуозера. Еще более мощное развитие она получает в районе Маслозера, Чия-Салма и Самсоновой горы и, наконец, на западном берегу оз. Ондозера, после чего всякие следы конечно-моренных образований в западном направлении пропадают, хотя обширная, сильно заболоченная низина района оз. Выгозера и не могла представить какого-либо препятствия к отложению здесь конечно-моренных гряд. Небольшие обрывки конечных морен прослеживаются здесь лишь в двух пунктах: на р. Сегеже, близ Сегозера, и в районе Уросозера.

Продолжение внешней Сальпауссельке, в виде мощных конечно-моренных гряд и полес холмисто-моренного ландшафта, вновь обнаруживается на северо-восточном берегу оз. Выгозера в виде Дубровских и Сумозерских морен и камов. На всем протяжении между Ондозером и восточным берегом Выгозера конечно-моренные образования отсутствуют. Последнее обстоя-

тельство представляет большой интерес в связи с тем, что вся эта, сильно пониженная полоса, протягивающаяся до самого Онежского озера, окаймляется с юга сильно размытыми грядами конечных морен в районе к северу от Медвежьей Горы (12 раз'езд) и в нижнем течении р. Повенчанки (южной части разлива).

Бурение и шурфовка показали здесь налегание морены на ленточную глину, в свою очередь прикрывающую морену, расчлененную пластом межморенных морских супесей и суглинков. Все это дает основание считать, что в области описываемой депрессии, охватывающей район северного Выга, Выгозера, Сегозера и сев. части Онежского озера, ледниковый край образовал выдвинувшийся далеко к югу ледниковый язык, достигавший почти до самого Онежского озера. Следы размытых конечно-моренных образований в нижнем течении Повенчанки и под Медвежьей Горой заставляют видеть здесь линию остановки ледникового края во время стадии внешней Сальпауссельке, когда мореной были перекрыты ранее отложившиеся ленточные глины. Косвенным подтверждением высказанных соображений могут служить следы остановки ледникового края, обнаруженные К. Марковым, описание его приведено ниже.

Осцилляторный характер внешней Сальпауссельке, представляющей в наиболее повышенных местах, несомненно, надводное образование, подтверждается целым рядом разрезов, позволяющих наблюдать несогласное налегание грубого мореного и флювиогляциального материала на озерно-ледниковые пески, супеси и ленточные глины.

О дальнейшем ходе конечных морен внешней Сальпауссельке мы имеем очень скудные материалы. Розберг считал, что продолжение этой гряды следует искать в северном направлении и далее на дне Белого моря с выходами на дневную поверхность в районе Соловецких островов, где конечные морены отмечались еще Иностранцевым.

В последние годы М. Лавровой была выдвинута другая точка зрения. Цепи конечных морен, окаймляющие Онежский и Двинский заливы Белого моря (Онежский полуостров), изучением которых занималась М. Лаврова, рассматриваются ею как продолжение внешней Сальпауссельке, которая через район Кушерки связывается с Сумскими конечно-моренными образованиями и Дубровкой на восточном берегу Выгозера. Однако, непосредственного смыкания морен мы здесь не имеем, хотя коренной рельеф местности едва-ли мог препятствовать этому. Напротив, между ними протягивается довольно обширная полоса, на которой конечных морен мы не знаем.

В то же время, при такого рода построении, приходится допустить громадное раздвижение внешней и внутренней Сальпауссельке (если за внутреннюю Сальпауссельке считать конечно-моренные гряды, окаймляющие Кольский полуостров с юга в виде кандалакшских, колвицких гряд, а также южно-кольских койв), превышающее 400—500 км, в то время, как обычно наблюдаемое расстояние между внешней и внутренней Сальпауссельке не превышает 30—40 км.

Если мы вспомним, что это расстояние должно было быть пройдено отступающим ледниковым краем, как показал Саурамо, в 500 лет, то ста-

нет ясным, что предположение М. Лавровой, о столь грандиозном раздвижении гряд Сальпауссельке является трудно допустимым, даже в том случае, если отход льда объяснить совместным действием таяния и откалывания айсбергов. При таком допущении величина годового отступления льда должна быть равной, по крайней мере, 1 км на протяжении около 500 лет. Эта цифра является совершенно несообразной, особенно если мы вспомним, что наибольшая из установленных скоростей отступления ледникового края в Швеции, найденная Де-Геером и его учениками, не превышает даже 400 м в конце финигляциального времени, когда климат значительно улучшился по сравнению с концом готигляциальной эпохи, во время отхода льда от линии первой Сальпауссельке.

Второй неувязкой в построении М. Лавровой является полная невозможность преникновения морских вод позднеледникового бассейна (I льдьевого моря Мунте или еще более раннего готи-гляциального моря Де-Геера) в бассейн Белого моря ранее стадии II Сальпауссельке, т. к. последнее еще было заполнено льдом, что противоречит данным шведских, финских и советских исследователей, относящих I льдьевую трансгрессию Мунте на время, предшествующее стадии I Сальпауссельке.

Поскольку следы позднеледникового морского бассейна в настоящее время прочно установлены, как в Беломорской котловине, так и на протяжении Онежско-Беломорского водораздела и Онежского озера, причем с последним связывается размыв внешней Сальпауссельке, то трудно допустить, чтобы эти процессы размывания могли быть отнесены ко времени после образования внутренней Сальпауссельке, когда общее вековое поднятие местности могло уже прервать связь между Беломорским и Онежским бассейнами. Все это, вместе взятое, дает повод думать, что схема хода внешней Сальпауссельке, предложенная Розбергом, более соответствует новому фактическому материалу, а потому конечные морены Онежского полуострова едва ли окажутся синхроничными стадии внешней Сальпауссельке.

Скорее их можно сопоставить с Пудожскими холмисто-моренными образованиями.

Внутренняя Сальпауссельке, переходящая на территорию Карелии в районе, изобилующем коренными выходами, оказывается также сильно раздробленной. Трудно даже сказать, следует ли считать за ее начало район Лендер, как думал Розберг, или же границу ее нужно сдвинуть к северу, в район Ребольского озера (между Реболами и Кимоварами). Отличительной особенностью внутренней Сальпауссельке является богатство озовыми и камовыми образованиями. Мощное же развитие она получает лишь у Муезера, откуда прослеживается без перерывов до Тикшезера, Марья-вары, Андроновой горы и Ругозера, откуда она уклоняется к северу.

Морфологически на этом участке внутренняя Сальпауссельке представляет собою довольно мощную цепь (иногда расчлененную на несколько гряд), возвышающуюся на 25 — 40 м над окружающей местностью и сложенную с поверхности скоплениями валунно-галечного песка и морены. Ширина гряд колеблется от 500 — 600 м до 1,5 — 2,5 км, в последнем случае мы имеем неправильно волнистую гряду, резко ограниченную с

внутренней стороны и более пологую с внешней. Впрочем, отмеченная закономерность часто отсутствует, тогда оба склона оказываются более или менее сложенными.

Местами, как например у д. Тикшезеро или Ругозеро, конечная морена разбивается на полосу камовых образований, сложенных мелким, чистым, ясно слоистым песком, со включениями валунного материала.

Дальнейший ход внутренней Сальпауссельке намечается через район Унгозера на Хижезеро и далее, к северу, вдоль Чирка-Кеми, на Юшкозеро и далее, через юго-западный берег оз. Нижнего Куйто на д. Хайкола и южный берег оз. Шамбозеро.

Как продолжается внутренняя Сальпауссельке дальше, сказать трудно. Возможно, что она уклоняется к западу и проходит через район Ухты, уходя опять на финляндскую территорию, и затем обнаруживается вновь в северной части оз. Пяозера в районе Слонги, Зашейка, Ругозера и Тумчи.

Далее границы ее опять теряются, обнаруживаясь, по данным М. Лавровой, у Кандалакши, и затем продолжают в виде кельвинских и умбинских гряд, переходящих в южно-кольские койвы. Малая отчетливость границ внутренней Сальпауссельке в северной Карелии находится в прямой зависимости от сильной пересеченности коренного рельефа, обилия не только вар (или варак, т. е. покрытых лесом высот), но и тундр, поднимающихся выше границы лесов. Второй причиной неясности вопроса является недостаточная изученность северной Карелии, все сведения о которой приходится черпать из маршрутных, рекогносцировочных исследований. Окончательное же решение этого вопроса приходится отложить до проведения более детальных исследований. Интересно отметить, что внутренняя Сальпауссельке на всем почти пространстве между Кимасозером и Ухтой сопровождается широкой полосой камовых образований, свидетельствующих о том, что отступанию ледника от линии II Сальпауссельке сопутствовало образование обширных полос мертвого льда.

Высота Сальпауссельке колеблется в довольно широких пределах от 20 до 60 м над окружающей местностью. Так, например, в районе восточного берега Топозера она имеет 25 — 35 м, к югу от д. Гайколе достигает 40 м. Одной из наиболее высоких точек является район Юшкозера, где моренные холмы достигают 55 — 60 м над уровнем р. Чирка-Кемь. Не меньшую высоту они имеют между Муезером и Тикшезером.

К сожалению, мы совсем не имеем сколько-нибудь значительных разрезов, моренных гряд Карелии и принуждены судить о строении последних лишь на основании неглубоких шурфов, дорожных выемок и буровых скважин. Сопоставляя имеющиеся наблюдения, можно думать, что основным материалом Сальпауссельке является морена, представленная валунным, слабо глинистым песком, местами переходящая в валунные нагромождения, а также скопления галечников и крупных гравийных, отчетливо слоистых песков. На участках развития камов, можно наблюдать скопления мелких, хорошо сортированных песков, обычно перекрывающихся валунными песками.

Поскольку Сальпауссельке в Карелии располагается порою на отметках, возможно, уводя не толь-

ко морского позднеледникового бассейна, но также и приледниковых озер, мы вправе ждать на отдельных участках последней развития подводных конечно-моренных образований.

Если считать критерием надводности морены хорошо развитые заандры, то подобные участки не составляют особой редкости в западной, наиболее новышенной части страны.

КАМЫ И ФОРМЫ ВЫТАИВАНИЯ МЕРТВОГО ЛЬДА

В тесной связи с конечно-моренными образованиями стоят камы и близкие им формы вытаивания мертвого льда.

Под названием камов обычно подразумевают комплекс песчаных и песчано-гравельных образований, отлежавшихся у ледникового края.

По определению Чемберлина, камы представляют неправильно и безпорядочно расположенные холмы и увалы из слоистого песка и грубого щебня, разделенные друг от друга котловинами. Нередко, сливаясь между собой, камовые холмы образуют более или менее обширные гряды, ограниченные крутыми склонами. Отдельные группы камовых всхолмлений разделяются значительными по площади котловинами с плоскими днищами. Иногда в этих котловинах образуются озера. На поверхности камовых возвышенностей очень часто можно наблюдать многочисленные воронки и котловины различных очертаний и глубины, приближающиеся по своему облику к «озовым ямам».

Слагаясь песчаными и гравелистыми, хорошо отсортированными отложениями, имеющими отчетливую, часто облекающую слоистость, камы на своей поверхности иногда имеют маломощный чехол из морены. Линзы такого же моренного материала или отдельные валуны иногда оказываются включенными в толщу тонкого камового песка.

Области развития камовых отложений располагаются отдельными пятнами более или менее случайных очертаний, или вытягиваются в виде длинных полос, ориентированных параллельно ледниковому краю. Эти последние образования получают название камовых конечных морен.

Это название указывает на сходство описываемых образований с типичными конечными моренами, аналогом которых они являются, замещая последние на более или менее значительном протяжении.

В пределах Карелии камовые образования, именно этого последнего типа, пользуются широким распространением на линии внутренней Сальпассельке, между Ухтой и Кимасозером. Те же образования, но меньшего масштаба, отмечены в районе Колодозера, Ругозера, сев. окрестности Петрозаводска и т. п. Свободную группу камовых образований представляет бассейн Сямозера, где развитые на значительной площади камы уже не напоминают камовых конечных морен и имеют целый ряд своеобразных признаков, заставляющих выделить всю эту область в качестве района с широким развитием особых форм вытаивания мертвого льда.

Генезис камов до настоящего времени еще не может считаться окончательно разрешенным.

Шалер считает, что камы возникли у переднего края ледника, благодаря

оттаивающей деятельности субгляциальных потоков, подпруженных гидравлическим давлением вод бассейна, в который утонул ледник.

Сходное толкование генезиса камов дает и Ферльчайд, считающий, что камы обычно возникают у ледникового края, где глубокие стоячие воды бассейна задерживали движение ледниковых потоков; перегруженных детритусом. Сильный подпор, создаваемый стоячей водой, способствовал значительному скоплению отложений у фронтального края ледника. Осаждаясь через воду ледникового бассейна, под толщей всплывшего ледникового края, материал получал хорошую сортировку и ясную слоистость. Проникающие под всплывший ледниковый край, озерные воды должны были разрушать мягкую поверхность последнего, а возникшие таким путем неровности и впадины в придонной части льда заполнялись выносимым субгляциальными водами песчанистым материалом. Возникновение характерных для камов широких мертвых долин и замкнутых котловин обязано действию поверхностных, низвергающихся в трещины, потоков.

Наиболее благоприятные условия для образования камовых конечных морен создаются при наличии подпружных стоячих вод в краевой зоне ледника во время стационарного положения последнего.

При отступании льда отдельные ледниковые глыбы, засевшие на песчаных мелях, постепенно заматывались осадками и затем медленно вытаскивались, давая начало плоскодонным камовым котловинам.

Если приведенное толкование американских исследователей может быть принято для объяснения генезиса камовых конечных морен, которыми замещаются места линии типичных конечных морен, то для объяснения обширных площадей камов, не связанных с краевыми образованиями ледника, оно оказывается малоудовлетворительным.

Дальнейшим шагом, к разрешению проблемы генезиса камов являются исследования германских геологов, отметивших важную роль в образовании камов вытаскивания мертвого льда. Работы В. Вольфа, П. Вольдштедта и, в особенности, К. Бюлова показали, что отступление ледникового края на севере Европы сопровождалось в ряде мест отчленением обширных участков мертвого льда, при таянии которого возникали формы, существенно отличающиеся от краевых образований активного льда.

Последующие работы американского исследователя Флинта позволили ближе подойти к разрешению поставленной перед нами задачи.

В основном Флинт считает камы продуктами выполнения проталин мертвого льда.

Это положение подтверждается тем, что камы, как правило, встречаются к более повышенным частям подледника, где образование проталин могло происходить всего быстрее.

В пользу воззрений Флинта говорят также часто наблюдающиеся в камовых областях резко ограниченные, как отдельных склонов, так и целых комплексов камовых образований. Отсутствие следов эрозии или подмыва заставляет видеть в последних склоны ледниковых контакта, сохранившие свою крутизну после вытаскивания ледниковых глыб.

Простое объяснение в толковании Флинта находит, постоянно наблюдающаяся в камах, отличная сортировка материала, естественная для отложения ледниковых озер, замкнутых в ледяных берегах.

Таким образом, современный камовый рельеф является обращенным, по отношению к древнему рельефу тающего мертвого льда, так как современные камовые возвышенности представляют собою отложения днищ древних ледниковых озер, а котловины и депрессии — места повышенный сложенных глыбами мертвого льда.

Своеобразные формы вытаивания мертвого льда представляют участки последнего, пересеченные частой сетью трещин.

Работы Гринпа и Шотта на Шпицбергене позволили значительно приблизиться к пониманию образующихся в этих условиях форм рельефа.

Выполненные мореной и флювиогляциальным материалом многочисленные трещины мертвого льда, после стаивания последнего, должны были оставить крайне своеобразный сетчатый рельеф, образованный идущими по различным направлениям узкими грядами, разбивающими местность на ряд замкнутых котловин с прямоугольными очертаниями.

В отличие от типичных озов описываемые гряды слагаются моренным материалом, лишены озовых центров и имеют более прямолинейные очертания. Впрочем, здесь встречаются гряды, приближающиеся по своему облику к озам, которые могут рассматриваться как результат отложения флювиогляциального материала в размытых потоками трещинах мертвого льда. Такого рода озовые образования неоднократно отмечались Вольдштедтом и др. для северной Германии.

В пределах Карелии описанные трещинные образования обоих типов пользуются широким распространением в бассейне озера Сямозера.

ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Флювиогляциальные отложения Карелии занимают по своему распространению одно из первых после морены мест. Это обстоятельство, очевидно, находится в тесной связи с быстрым таянием отступавшего ледника, когда громадными массами талых вод была переработана отлагавшаяся ледником, морена.

Поэтому, вполне понятно то разнообразие и широкая распространенность флювиогляциальных образований, которую мы наблюдаем в Карелии.

а. Радиальные озы

Бесспорно первое место среди флювиогляциальных образований Карелии занимают радиальные озы.

Сюда относятся многочисленные песчано-галечные гряды, вытянутые по направлению движения льда. Ширина их колеблется в пределах от 50 до 100 — 150 м, редко больше, а высота обычно не превышает 20 — 30 м. Только местами озовый гребень, имеющий обычно волнистые очертания, поднимается до более значительных отметок, образуя отдельные куполовидные бугры, называемые озовыми центрами.

Еще большим колебаниям подвержена длина озовых гряд, варьирующая в пределах от 200 — 300 м до нескольких десятков километров.

Впрочем, обычно оз протягивается не в виде непрерывной гряды, а распадается на целый ряд следующих друг за другом, в виде цепи, вытянутых холмов.

Очертание радиальных оз в плане часто представляет слабо извивающуюся, волнообразную, прерывчатую линию.

Отличительной особенностью озовых образований является весьма значительная крутизна склонов, часто превышающая угол в 30 — 35°.

Впрочем, величина последнего в сильной степени зависит от крупности материала, слагающего оз. Гребень оза часто настолько узок, что на нем едва может уместиться пешеходная тропинка. (Рис. 8).

Как правило, озы занимают относительно пониженные участки рельефа и отсутствуют в районах широкого развития высоких скалистых «вар» и тундр.

В таких районах озовые образования обычно оказываются приуроченными к озерным котловинам, где озы на значительном протяжении погружены в воду, возвышаясь в виде длинных мысов или островов.

Примером подобных образований могут служить Колвицкие озы в северной Карелии, южный конец большого водораздельного оза в районе Вангезера, острова Мяг, Хед и Заячи в Повенецкой губе Онежского озера и т. д.

Во всех указанных случаях, благодаря озерной абразии, крутизна склонов у озовых гряд оказывается выше нормальной; кроме того, часто наблюдаются следы террасированности. Приведенная зависимость расположения оз от крупных элементов рельефа страны совершенно утрачивается при переходе к более мелким формам рельефа.

Так, например, нередко приходится наблюдать пересечение озовой грядой депрессий, занятых речными долинами или озерами, или поднятие оз на скалистые повышения, не достигающие однако значительных размеров.

Обычно, радиальные озы протягиваются в виде одиночных гряд, лишь местами разветвляющихся и образующих замкнутые котловины, имеющие очертания сильно вытянутых овалов. Этим образованиям, окаймляющим озовые гряды, дают название озовых ложбин.

На гребнях и склонах оз, нередко можно наблюдать округлые или эллиптические воронки и углубления, с диаметром от 10 до 100 м.

Подобные котловины называются озовыми ямами. Примером особенно крупных образований этого рода могут служить котловины на Мяньгоре, в окрестностях д. Галсельги, Хиж-горе, в Челмужском районе и т. д. Небольшие образования подобного рода сопровождают почти каждую озовую гряду.

Благодаря застаиванию атмосферных вод в озовых ложбинах, а иногда и в озовых ямах, — образуются небольшие озера-лаббы или развиваются торфяники.

Значительно реже наблюдается параллельное расположение 4—5 озовых гряд, местами сливающихся между собою или соединяющихся узкими песчаными перемычками. Материалом, слагающим озовые образования, в основном является песок, гравий, галька и валуны. Присутствие супесчаного материала наблюдается очень редко.

На разрезах озов выступает отчетливая, хотя и грубая слоистость, свойственная отложениям быстрых потоков. Галечник, гравий и более мелкий песок располагаются здесь чередующимися, часто наклонными или перекрещивающимися слоями. Грубый валунный материал сосредоточен по преимуществу в озовых центрах, которые часто имеют вид валунных нагромождений, почти лишенных более мелкого материала. Однако, спорадически валуны встречаются во всей толще озового материала. На продольных разрезах озов ясно выступает наклонная слоистость, свойственная дельтовым образованиям, и периодическое укрупнение материала в озовых центрах. Гравий, галька и валуны, слагающие озовые гряды, всегда хорошо окатаны, менее отчетливая окатанность наблюдается у зерен озового песка.

Особый тип радиальных озов, представляют собою сильно вытянутые по направлению движения льда гряды, с почти неизменной высотой гребня, сложенные по преимуществу песчанистым и галечным материалом, почти без примеси валунов.

Совокупность приведенных признаков, характеризующих радиальные озы, свидетельствует о том, что слагающий их материал отлагался быстрыми водными потоками.

Однако, механизм образования озовых гряд во многих отношениях остается темным.

Значительные расхождения во взглядах отдельных исследователей на происхождение озов свидетельствуют о большой сложности вопроса, нуждающегося еще в дальнейшем изучении.

При рассмотрении существующих воззрений на происхождение радиальных озов, мы совершенно исключим из поля нашего внимания так назыв. «выдавленные» озы (*Aufpressungsäsar*), поскольку подобные образования в Карелии до сих пор никем констатированы не были.

Все-же известные здесь многочисленные озы должны быть отнесены к категории насыпных озов (*Aufschüttungsäsar*).

Но и с этими ограничениями вопрос о происхождении озов во многом остается спорным и нерешенным окончательно. Взгляды всех исследователей сходятся на том, что озовый материал представляет собою отложения ледниковых потоков, однако место отложения этого материала различными авторами трактуется по-разному.

Так например: Хансен, Рессель, Досс, Седерхольм и др. склонны были относить образование озов под толщу ледяного покрова, в подледниковые тоннели и каналы. Двигаясь под сильным гидростатическим давлением, вода могла не только стекать вниз по наклону, но, местами, даже подниматься вверх. В то же время можно думать, что течение, по крайней мере на отдельных участках, было сравнительно тихим, что позволяло отлагаться гравийно-галечному материалу, постепенно выполнявшему все пространство тоннеля. По мере таяния отступающего льда, на дневную поверхность должен был выступать оз, представляющий собою как бы слепок подледникового канала, образованный флювиогляциальным материалом.

К недостаткам приведенной теории следует отнести малую вероятность отложения относительно мелкого материала в тоннеле, где под громадным

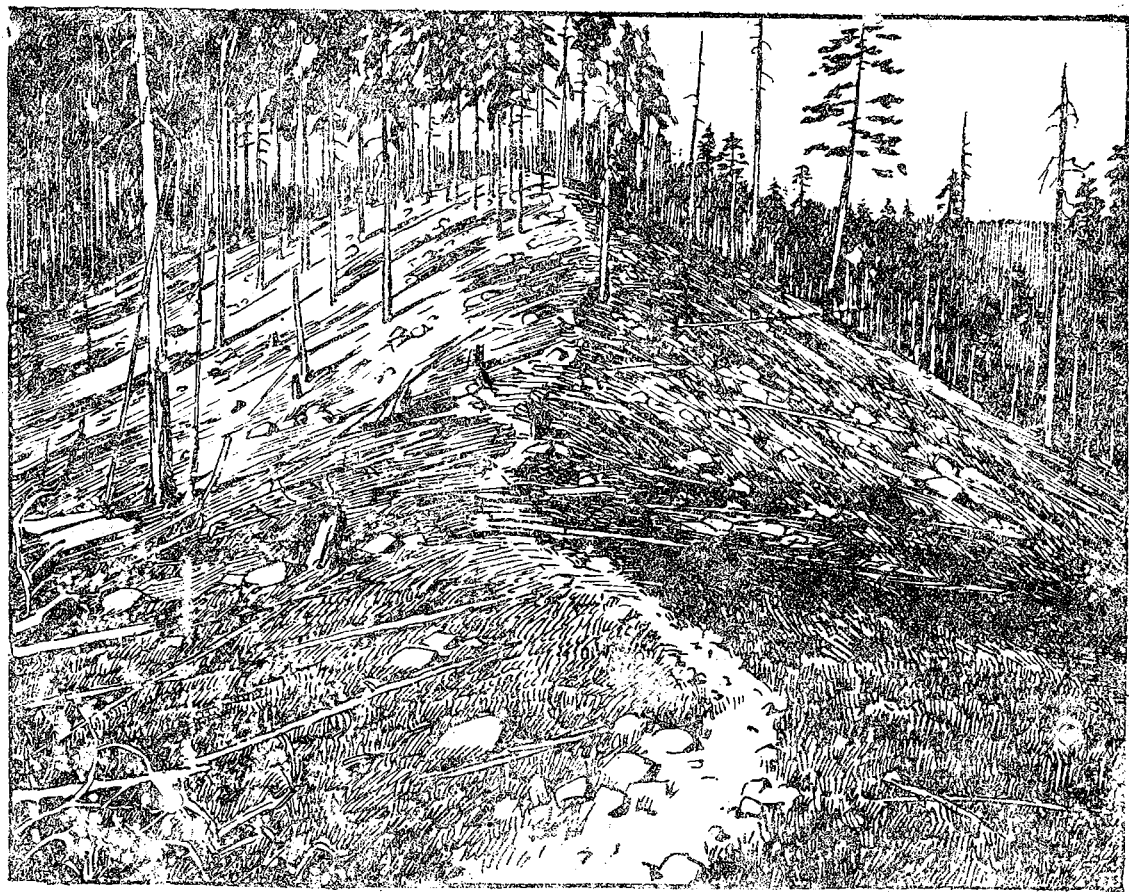


Рис. 8. Оз на Онего-Беломорском водоразделе в районе озера Маткозера.

гидростатическим давлением движется вода. Неясным остается также вопрос, почему оз, сформировавшийся под ледником, никогда не имеет на своей поверхности моренного покрова.

Наконец, указанная теория не дает ясного объяснения часто наблюдающемуся явлению перерыва озв и четкообразному строению последних.

Иначе рисует картину образования озв Де-Геер. Основываясь на том, что отложение обломочного материала в подледниковых каналах невозможно из-за громадной быстроты движущейся там воды, Де-Геер переносит отложение озового материала к приустьевой части тоннеля.

Вырывающиеся из ледниковых ворот на дневную поверхность талые воды, увлекающие за собою громадное количество озового материала, сразу же ослабевают и начинают отлагать принесенные валуны, гальку, гравий и песок.

Если при этом край ледника долго не изменяет своего положения, то значительная часть крупного материала должна нагромоздиться непосредственно перед ледниковыми воротами, запруживая поток, устье которого вследствие этого должно переместиться в сторону от первоначального направления.

При отступании ледникового края, вызывающего последовательное отступление и устья подледникового потока, будет наблюдаться постепенное смещение и приустевых дельт, которые, сливаясь своими концевыми частями, образуют извилистую, часто прерывающуюся гряду, с отчетливыми озовыми центрами, сформировавшимися при замедлении отступления или остановках ледникового края.

На ряде примеров, Де-Геер показал, что озовые центры часто являются грядчатыми образованиями, что подтверждается геохронологическими исследованиями. Теория Де-Геера, прекрасно объясняющая все главнейшие морфологические особенности Скандинавских озв, также не лишена слабых сторон. Так, например, параллельное расположение целого ряда четкообразных озв, число которых может доходить до 4—6 и даже более, не укладывается в схему Де-Геера. Неясны также условия формирования озв без озовых центров и с постоянной высотой гребня. Согласно взглядам Филиппа образование озв следует связать с внутриледниковыми каналами, откуда по мере таяния ледника на поверхность ледникового ложа должны проектироваться гряды флювиогляциального материала.

Наконец, некоторые исследователи, как, например, Вольдштедт, а в последнее время и Таннер, рассматривают озв, как результат заполнения флювиогляциальным материалом трещин и депрессий в ледяном покрове, только в отличие от прежних взглядов Гольма, Уихама и др. переносит эти трещины на неподвижный — мертвый лед.

Оставляя без рассмотрения другие теории образования озв, применение которых для объяснения Карельских озв встречает те или иные трудности, необходимо подчеркнуть сложность и значительную дискуссионность этого вопроса.

Не исключена возможность, что столь значительные разногласия во взглядах отдельных исследователей объясняются тем, что озв по своей

морфологии и строению представляют далеко не однородные образования, а потому универсальное объяснение образования всех типов едва ли может быть дано.

В дальнейшем, по мере расширения наших знаний о формах и строении озков, среди последних могут быть обособлены генетически различные типы, что значительно смягчит остроту противоречий во взглядах отдельных исследователей и наметит правильные пути к разрешению одного из запутаннейших вопросов четвертичной геологии.

в. Маргинальные озы

Особый тип флювиогляциальных образований представляют собою, так называемые, маргинальные озы. Морфологически они являются мощными грядами, возвышающимися на 30 — 40 м над окружающей местностью.

По данным финского исследователя М. Саурамо, наиболее грандиозные озовые образования Финляндии относятся к типу маргинальных озков. Подобное обстоятельство имеет место и в Карелии.

В отличие от радиальных озков длина маргинальных озков редко превышает 6 — 8 км, при ширине, часто превосходящей 1—2 км. В отношении ориентировки эти образования не представляют той правильности, которая уже отмечалась в расположении радиальных озков.

Часто в маргинальных озках наблюдается отчетливая асимметрия. Проксимальный конец, примыкавший непосредственно к ледниковому краю, обычно бывает более крут, чем дистальный, обладающий значительной сложенностью.

Впрочем, иногда ледниковые процессы настолько искажают первоначальную форму, маргинальных озков, что асимметрия утрачивается.

Не менее ясная асимметрия наблюдается на поперечных разрезах в строении маргинальных озков.

Проксимальная часть этих образований обычно складывается грубым моренным материалом, изобилующим валунами, который, по мере приближения к дистальному концу, приобретает хорошую сортировку, располагаясь в виде четких, косо падающих слоев, образованных скоплениями гальки, гравия и песка. В основании этих слоев часто можно наблюдать переход от песчаных образований к супесчаным, в свою очередь связанным с ленточными глинами, примыкающими к маргинальным озкам.

Приведенное строение маргинальных озков заставляет считать последние грандиозными дельтами подледниковых шотоков, спруживавших приносимый обломочный материал в воду у ледникового края. Совершенно очевидно, что для возникновения маргинальных дельт требовалась более или менее длительная остановка ледникового края. Поэтому в большом количестве подобные образования встречаются в районах, характеризующихся более или менее длительными остановками ледникового края, каковыми являются продолжения на территории Карелии конечно-моренных образований, несущих название Сальпауссельке.

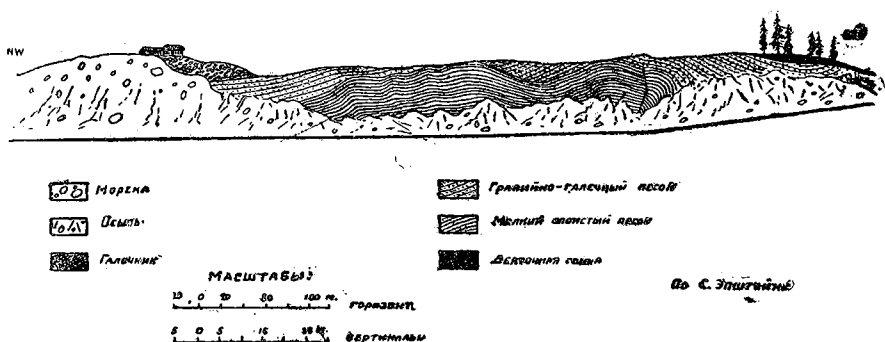


Рис. 9. Схематический разрез маргинального оза у ст. Боярской.

Наиболее хорошо сформированные маргинальные дельты образовывались там, где ледниковый край встречал достаточно глубокую воду. В мелко-водных же участках приледниковых бассейнов правильность этих образований утрачивалась. Формирование маргинальных дельт имело место, как в пресноводных озерно-ледниковых бассейнах, так и в море.

Доказательством последнего могут служить слои с морской фауной, отмечавшиеся в ряде разрезов маргинальных озёр (ст. М.-Гора, ст. Княжая и др.).

Примером маргинальных дельт Карелии могут служить прекрасно выраженные образования подобного рода в районе ст. Медвежья Гора, ст. Княжэй, ст. Бсярской, в окрестностях Челмужского погоста, у д. Кудомба и т. д. (Рис. 9.).

Кроме того, маргинальные образования, оказывается, широко распространены не только внешней и внутренней Сальпауссельке.

с. Зандры

Кроме озёр, флювиогляциальные образования представлены в Карелии зандровыми полями.

Здесь относятся наклонные, иногда слабо волнистые равнины, образованные скоплениями галечного и гравийно-галечного материала.

В своем проксимальном конце эти образования примыкают к конечноморесным образованиям, в контакте с которыми наблюдаются скопления крупной гальки и мелких, хорошо окатанных валунов.

У края конечных морен зандровые поля занимают довольно обширные площади, протягиваясь в виде лент, шириною в несколько километров. Дальше от линии конечных морен, в понижениях, занятых в настоящее время озерами или долинами рек, флювиогляциальные отложения вытягиваются на большом протяжении, насчитывая порою несколько десятков километров.

Примером подобных образований может служить обширное галечное поле, примыкающее к конечным моренам у хутора Шаверки-Сойна-гора,

которое находит свое продолжение в бассейне р. Мотко и далее, на всем протяжении р. Суны, вплоть до Уссуны (Сунозерской).

Не исключена возможность, что описанные В. М. Тимофеевым четвертичные галечники, местами сцементированные окислами железа в плотные конгломераты, залегающие на ленточных глинах и супесях, в районе Кондопоги, представляют собою продолжение Сунских флювиогляциальных галечников, непосредственно связанных с внешней Сальнауссельке.

На разрезах флювиогляциальных задровых отложений отчетливо прослеживается грубая слоистость, свойственная отложениям быстрых потоков.

По своему составу материал задровых полей обнаруживает закономерное убывание крупности по мере удаления от конечных морен.

Возникновения задровых полей и их продолжения в долинах рек естественно ждать в тех частях страны, где ледниковый край в момент стационарного положения находился на суше. Правильность этого предположения подтверждается нахождением задров в местах наиболее повышенного рельефа.

ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Осадки древних приледниковых озер занимают на площади Карелии второе после собственно ледниковых отложений место, являясь одним из наиболее распространенных генетических типов наносов. К озерно-ледниковым осадкам относятся ленточные глины, ленточные пески и супеси.

ЛЕНТОЧНЫЕ ГЛИНЫ (позднеледниковые)

Наиболее распространенным типом озерно-ледниковых отложений являются ленточные глины.

Сюда относятся осадки обширных позднеледниковых озерных бассейнов, возникавших у края отступавшего ледника, если последние имели не менее 20 — 30 м глубины.

Характерной особенностью ленточных глин является отчетливая и правильная слоистость, обуславливаемая чередованием собственно глинистых прослоев с песчаными и супесчаными, прослеживаемыми на больших расстояниях без выклинивания. Эта своеобразная структура ленточных глин объясняется сезонными колебаниями характера осадков в приледниковых озерах. Летом, когда происходило усиленное таяние льда, подледниковые потоки выносили громадное количество обломочного материала, который вместе с талыми водами ледника, имеющими температуру, близкую к 0°, поднимался в верхние слои приледниковых озер, сохраняющих в придонных частях наиболее плотную воду, с температурой около + 4° С.

Подхватываясь поверхностными течениями, этот материал далеко разносился по всему бассейну, осаждаясь на протяжении лета в виде песчаной или супесчаной прослойки.

С наступлением зимы таяние льда прекращалось, а вместе с ним и приток нового обломочного материала. Бассейн покрывался слоем льда, и вот здесь, в условиях спокойной воды, происходило медленное осажде-

тонкой мути, не успевшей осесть за лето. Отложившаяся поварх песчаной глинистая или суглинистая прослойка заканчивала формирование одной ленты, с легко различимыми, обычно летней и зимней зонами.

Своеобразная структура ленточных глин, обязанная сезонным колебаниям в характере отложений, навела Де-Геера на мысль использовать последние для создания абсолютной хронологии поздне- и послеледникового времени.

Разработанный Де-Геером, с дополнениями Антевса, Саурамо и др., геохронологический метод сводится в основном к следующему:

Поскольку ежегодно в позднеледниковом бассейне происходило отложение одной ленты, общий подсчет последних может дать представление о времени, протекшем с момента отступления ледника из данного пункта до начала послеледникового времени. Эта задача осложняется лишь тем, что ни один из разрезов ленточной глины не дает полного числа лент. По мере отступления ледникового края отдельные ленты наслаиваются друг на друга, наподобие черепицы, резко обрываясь у края ледника своей проксимальной частью и постепенно сходя на-нет в дистальной.

Для установления общей продолжительности позднеледниковой поры представляется необходимым произвести подсчет лент по всей линии отступления ледника.

Совершенно очевидно, что подобная задача может быть выполнена только при условии возможности обнаружения одной и той же ленты в нескольких соседних обнажениях, с тем чтобы к числу лент, подсчитанных в одном разрезе, можно было прибавить ленты, отсутствующие в данном разрезе, но имеющиеся в соседнем.

Эта задача была решена Де-Геером путем построения геохронологических диаграмм, для чего на зачищенной вертикальной стенке обнажения, прорезающего всю толщу ленточной глины, производилось определение мощности каждой ленты. Результаты подобных замеров затем брались в основу построения диаграммы, на которой по горизонтальной оси откладывались равные промежутки, соответствующие числу лент в данном разрезе (что совпадает с числом лет, в течение которых отлагалась данная толща ленточной глины). По вертикальной оси наносились замеренные мощности отдельных лент, в строгой последовательности, начиная с самой нижней ленты, залегающей на морене.

На построенных таким образом диаграммах отдельных разрезов ленточной глины, нетрудно заметить известное сходство в расположении максимумов кривых. Последнее объясняется исключительным постоянством относительной мощности отдельных лент, прослеживаемых на громадном протяжении и потому легко обнаруживаемых даже в далеко отстоящих друг от друга разрезах.

Если ход кривой мощности лент одного разреза обнаруживает сходные относительные колебания мощности лент другого разреза, то можно думать, что нам удалось найти общие (синхроничные) для обоих разрезов ленты.

Производя таким образом увязку отдельных разрезов между собою, называемую установлением *к о н н е к с и й*, мы получаем возможность подсчитать число лент, отложенных по всей линии отступления ледника, т. е. установить абсолютную продолжительность всего промежутка времени, на протяжении которого шло отступление ледника.

Абсолютные отметки нахождения позднеледниковых ленточных глин в Карелии колеблются в пределах от 28 до 160—165 м над уровнем моря.

Мощность ленточных глин также подвержена значительным колебаниям, в пределах от 1—2 м и до 15 м.

Главным районом развития ленточных глин является центральная и южная Карелия. В северной Карелии ленточные глины имеют значительно меньшее распространение, хотя и здесь, в пониженных районах, тяготеющих к Белому морю, ленточные глины оказываются развитыми довольно широко, что указывает на длительное существование в Беломорской котловине позднеледникового пресноводного озера. Наиболее богаты ленточными глинами бассейн Онежского озера с примыкающими к нему пониженными частями Онежско-Ладожского и Снего-Беломорского перешейка.

Характерным для Карелии типом позднеледниковой ленточной глины являются сизовато-серые или бурые, сравнительно тонкослоистые разности, весьма близко напоминающие ленточные глины восточной Прибалтики.

Однако, в зависимости от колебаний в составе подстилающей глины, морены или коренных пород, наблюдается развитие локальных типов ленточных глин.

Так, например, ленточные глины из района Шуньги, в области развития шунгита и черных углистых сланцев, имеют темно-серую, а во влажном состоянии даже угольно-черную окраску.

Ленточные глины западного берега Снежского озера, из района развития красных шокшинских песчаников и песков, имеют красноватую окраску.

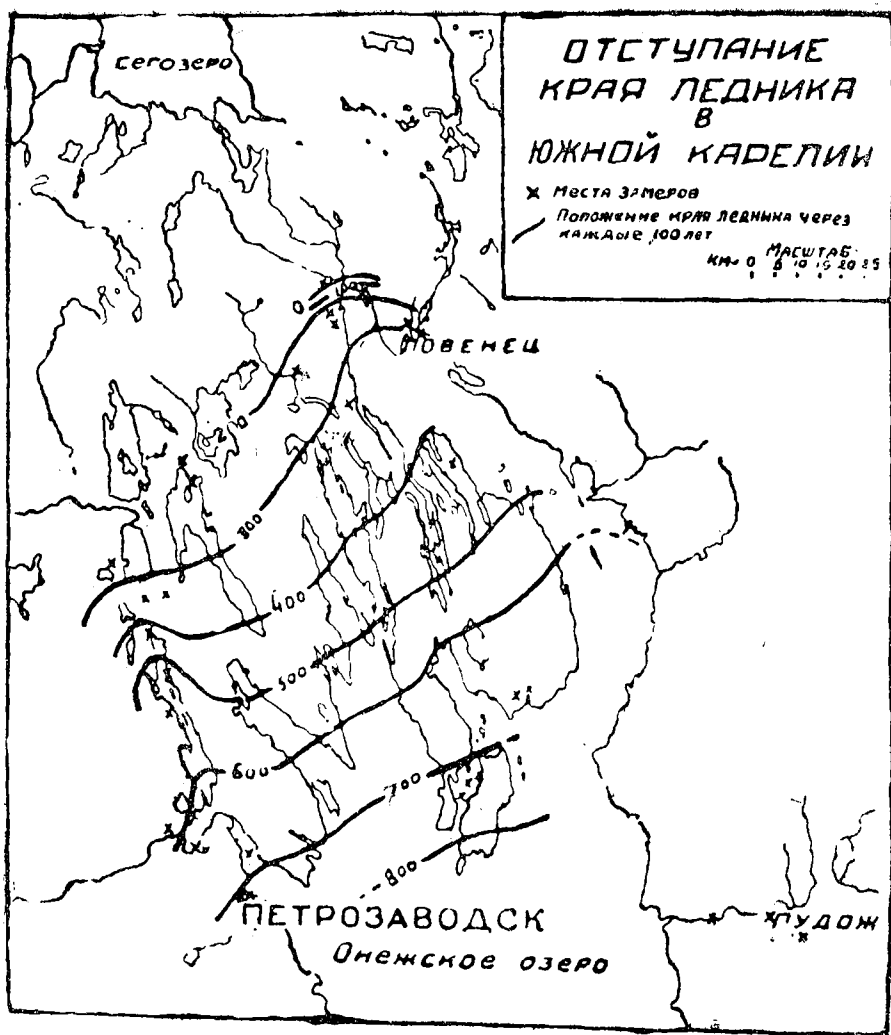
Наконец, ленточные глины юго-восточной Карелии, в местах развития девонских отложений, становятся значительно грубее, приобретают большую толщину лент, розово-бурую окраску и сильную слоистость, но зато частично, утрачивают характерную для ленточных отложений правильность.

Последний тип ленточных глин по своему облику может быть обличен с ленточными отложениями девонского поля Ленинградской области, пример которых могут служить ленточные глины Ильменско-Волховской низины.

Предпринятые в 1929—30 гг. гг. К. Марковым, И. Красновым и А. Пуминовым геохронологические исследования ленточных глин Прионежского района позволили дать следующий сводный стратиграфический разрез ленточной толщи, считая сверху вниз (По К. Маркову).

а) Толстые песчанистые ленты (до 10 см). Летний слой — мелкозернистый песок занимает почти всю толщу отдельных лент. Зимний слой представлен тончайшей глинистой прослойкой.

б) Ниже следует горизонт тонких (несколько миллиметров) и более глинистых лент серого цвета. Отношение толщины зимнего и летнего слоев в среднем равняется 1 : 3. Толщина лент в общем равномерно увеличивается



По Н. М. Губину

Рис.10. Отступление края ледника в южной Карелии.

книзу. В верхней части горизонта она особенно мала (иногда менее миллиметра). Горизонт состоит из 168 лент, причем делится на две почти равные части толстым (несколько сантиметров) песчаным дренажным слоем. Этот дренажный слой образует летний слой соответствующей ленты и очень отчетливо выделяется на разрезе.

в) Под горизонтом «б» залегает горизонт, характеризующийся большой глинистостью и красновато-коричневой окраской. Число образующих его лент невелико и не совсем постоянно (в среднем 30—40).

г) Еще ниже следует горизонт серых и довольно однородных лент, очень напоминающих ленты горизонта «б», числом 540.

д) Этот горизонт состоит из красных, очень глинистых лент, напоминающих ленты горизонта «в». Число лент в горизонте «д» около 120 (точно не установлено).

Таким образом, сводный профиль ленточных отложений северной половины Онежского озера включает по крайней мере 900 лент.

В результате произведенных здесь геохронологических исследований было установлено, что общее направление отступления ледникового края было с юго-востока на северо-запад с более или менее значительными локальными отклонениями от этого направления.

Скорость отступления льда на пространстве от южного конца Климещего острова до Медвежьей горы была в общем довольно постоянной.

На протяжении первых 600 лет ледниковый край отходил в среднем на 160 м. в год. За эти годы край ледника отступил до северного побережья Повенецкой губы, где произошло вначале замедление, а впоследствии полная остановка дальнейшего отступления ледникового края, общей продолжительностью около 200 лет. Повидимому, край ледника в течение этого времени был здесь неподвижен.

Если присмотреться к изгибам эквицесс (рис. 10), то можно заметить, что они вогнуты по линиям вытянутых депрессий рельефа, в которых отступление ледникового края происходило быстрее, чем в выпяченных промежутках между ними. Это явление находит себе естественное объяснение (как это показал М. Саурамо) во влиянии откалывания айсбергов на отступление ледникового края, при котором в более глубоких частях бассейна поверхностное таяние действовало совместно с откалыванием айсбергов, начиная с момента всплывания ледника, и способствовало особенно быстрому разрушению и отступанию ледникового края.

Резко отличающиеся по своему облику ленточные глины бассейна р. Свири, Пудожского и Вытегорского районов, к сожалению, не позволяют применить к ним метод контексний, обычный при геохронологических исследованиях.

Несмотря на значительную общую мощность развитых здесь ленточных отложений, достигающую 10—15 м., толщина отдельных лент оказывается настолько непостоянной, а границы между лентами расплывчатыми и нечеткими, что геохронологическое изучение их наталкивает на непреодолимые в настоящее время трудности.

Отмеченная К. Марковым остановка и неподвижное положение ледникового края в северной части Повенецкой губы, как не выраженная на побережьях морфологически, дала основание думать, что она была обусловлена, в основном, лишь изменением абсолютных высот местности, по которой происходило отступление ледниковых масс. Исходя из этих соображений, К. Марков допустил, что отступление края ледника в северной половине Онежского озера происходило на отрезке времени, выходящем из рамок хронологии Саурамо на 1000—1800 лет, совпадая начальным своим моментом (год отступления ледника из района о-ва Климецкого) с 4900 годом шкалы Де-Геера. Исходя из этого предположения, следовало бы ожидать, что между 4300 и 4100 гг. шкалы Де-Геера мы должны были иметь если не остановку, то по крайней мере замедление в отступании ледникового края, чего, однако, шкала Де-Геера не дает.

Полное же отрицание климатического фактора в указанной остановке совершенно невозможно, как подрывающее основы геохронологического метода. Поэтому остается предположить, что предложенное К. Марковым сопоставление Онежской диаграммы со шкалою Саурамо и Де-Геера едва-ли отвечает истине.

Более поздние наблюдения над ходом конечно-моренных гряд внешней Сальпауссельке, а также геологические исследования Балтийско-Беломорского комбината в северной части Повенецкой губы позволили дать иное толкование как остановке ледникового края, так и ее положению в шкале Саурамо и Де-Геера.

Как мы уже видели выше, более или менее плавный ход внешней Сальпауссельке прерывается у северных берегов Сегозера, находя свое продолжение в Дубровских моренах на северо-восточном берегу Выгозера. На всем же обширном пониженном пространстве между указанными пунктами конечно-моренные образования представлены лишь ничтожными по площади моренными островками на р. Сегеже и Урос-озере. Зато значительные, хотя и очень сильно размытые, конечно-моренные гряды располагаются к северу от Медвежьей тры (раз'езд № 12) и в нижнем течении р. Повенчанки.

В последнем пункте на разрезах можно было отчетливо видеть наложение моренных образований и связанных с ними в флювио-гляциальных слоях на ленточную глину, что дало повод автору предположить о существовании в Выгозерско-Онежской депрессии обширного ледникового языка, выдвигавшегося, на стадии внешней Сальпауссельке, до краевых морен раз'езда № 12 и нижнего течения р. Повенчанки.

При таком толковании остановка ледникового края на протяжении 200 лет будет отвечать двухсотлетнему периоду отложения внешней Сальпауссельке.

Справедливость высказанного предположения находит свое подтверждение в сопоставлении диаграмм М. Саурамо и К. Маркова по методу дальних коннексий, дающих удовлетворительные совпадения.

Приведенные соображения интересно сопоставить с взглядами Розберга, который еще в 1899 г. писал:

«Если бы можно было доказать, что песчаные отложения района Лумбушей (к югу от 12 раз'езда) связаны с конечно-моренными образованиями, то именно здесь следует искать продолжение большой конечно-моренной гряды внешней Сальпауссельке».

Как видно из приведенных выше материалов, новые исследования целиком подтвердили взгляды Розберга.

Органические остатки попадаются в ленточных глинах крайне редко. Сюда относятся спикулы губок и пресноводные диатомеи, как, например: *Prithemia* sp., *Fragilaria* sp., *Melosira* sp. и др.

Весьма значительные колебания в абсолютных отметках нахождения ленточных глин, сильно варьирующий механический состав, некоторые колебания в стратиграфических условиях и, наконец, возможность установления контактов лишь для ограниченной части ленточных отложений заставляют думать, что образование ленточных глин Карелии протекало в различных частях республики неодновременно, по мере развития и изменения часто подпруживаемых льдом приледниковых озер, возникавших перед отступающим краем ледника.

При таком толковании становится совершенно понятным тот факт, что ленточные глины озера Лососинного, расположенные на отметке 163 м над ур. м., совершенно не дают контактов с логдозерскими ленточными глинами, лежащими почти на уровне Онежского озера, хотя расстояние между этими двумя пунктами, по прямой измеряется всего полутора десятками километров, в то время, как те же логдозерские глины дают прекрасные контакты с районом Кузаранды или Толвуи, отстоящими почти на 100 км друг от друга.

Интересно отметить, что позднеледниковые ленточные глины, залегающие или непосредственно на поверхности, или под толщей последнедевонских, серых или аллювиальных песков, в отдельных, сравнительно редких, случаях оказываются перекрытыми мореной.

Так, например, уже упоминавшийся выше разрез в нижнем течении р. Горьчанки дает следы явного надвига моренных образований на сильно смытые ленточные глины. Так как в этом районе следы ледниковой осцилляции не оставляют сомнения, случай нахождения морены на ленточной гле не возбуждает особых вопросов.

В же самое можно сказать про район восточного берега Волозера, где ленточные глины перекрываются обрывками маломощной морены, по-скольку район Волозера мог входить в полосу, захваченную описанной выше осцилляцией.

Многие понятны случаи перекрытия ленточных отложений мореной и аллювиально-гляциальными отложениями в районе западного побережья Онежского озера, в районе Рыб-реки и Каскес-ручья. Очевидно, мы и здесь видим следы ледниковых осцилляций, которые особенно резко проявлялись в депрессии Онежского озера, на что указывают отмеченные еще В. Рачевским перекрывающиеся прама на баранных лбах западного берега Онеги, в районе д. Гимреки и д. Щелейки.

Указанное перекрещивание штрмов, в соответствии с взглядами Рамсея, можно объяснить наложением на древнюю штриховку, оставленную ледником, двигавшимся с NW на SO, штрихов более поздней стадии оледенения, во время которой лед заполнял лишь котловину Онежского озера в виде большого языка, двигавшегося, в согласии с неровностями рельефа ледникового ложа, в направлениях, отличных от тех, по которым происходило движение льда во время главной фазы оледенения.

В этом отношении ледниковые языки Онежского бассейна близко напоминают соответствующие образования великих озер Северной Америки, описанные Чемберлином.

В последнее время случаи перекрытия ленточных глин мореной отмечались в Шуйской низине и в районе Спасской губы (А. Яхимович, И. Покровская). Очевидно, и здесь мы имеем следы ледниковой осцилляции, либо отложение так называемой айсберговой морены в местах полного стаивания засевших на мелях ледяных гор.

Поэтому едва ли есть основания для выделения описанной выше осцилляторной или айсберговой морены в самостоятельный стратиграфический горизонт.

Приуроченность почти всех наблюдавшихся случаев перекрытия ленточных глин мореной к понижениям рельефа (котловина Онежского озера, пониженные части Онега-Беломорского и Онежско-Ладожского перешейка) вполне согласуются с высказанным предположением, т. к. продвижка льда всего отчетливее должна была сказаться во впадинах и депрессиях рельефа.

Ленточные глины имеют широкое практическое использование в качестве кирпичных глин.

Едва ли будет преувеличением, если мы скажем, что подавляющая часть кирпичных заводов центральной и южной Карелии использует в качестве сырья ленточные глины.

ЛЕНТОЧНЫЕ СУПЕСИ И ПЕСКИ

Кроме ленточных глин, к позднеледниковым озерным отложениям относятся толщи мелко и среднезернистых песков и супесей, обладающие отчетливой слоистостью и ленточностью.

С ленточными глинами последние обычно бывают связаны целой серией постепенных переходов. По всей вероятности, эти отложения представляют собою образования, вполне аналогичные ленточным глинам, но осевшие более мелководных участках древних ледниковых озер.

Последнее подтверждается наличием постепенного перехода в ленточные глины, а также почти полным отсутствием каких-либо органических остатков, что указывает на суровые климатические условия во время формирования указанных отложений. В редких, единичных, случаях здесь были констатированы единичные формы пресноводных диатомей.

Особенно мощные толщи позднеледниковых ленточных супесей и песков наблюдаются по соседству с крупными маргинальными дельтами.

качестве характерного примера подобных образований могут быть указаны мощные песчаные и супесчаные скопления в бассейне р. Суны, озера Мотко, близ д. Сойна-Гора, далее мы встречаем их в районе Кудом-тубы, Линдозера и д. Койкоры, откуда они прослеживаются без перерыва до Уссуши, на Сунозере, и Шилье-озера, слагая перешеек между последними.

В обнажениях р. Суны, около Пор-порога, эти отложения вскрываются на всю толщину, достигающую здесь, по крайней мере, 20—30 м.

Упомянутый разрез дает достаточно отчетливое представление об этих отложениях. Весьма близкие разрезы, несколько меньшей мощности, мы имеем в районе Кондопоги. Разрезы, совершенно аналогичные описанным, известны также из района нижнего течения р. Немины, где мощность этих отложений превышает 26 м. (Белый крек), (рис. 11), в нижнем течении р. Кумсы, р. Вички и р. Лумбушанки, в окрестностях Медвежьей горы, в нижнем течении р. Повенчанки.

В южной Карелии позднеледниковые супеси также пользуются довольно широким распространением, охватывая значительную часть побережья Ладожского озера в районе Погран-Кондушей, где мощность их доходит до 7 м.

Эти же супеси обнаруживаются в обнажениях по р. Видлице, р. Тюккуле, р. Тулоксе и р. Олонке.

В северной Карелии аналогичные образования описаны С. Эпштейном в районе Пюозера и по р. Олонге, где в основании разрезов обнаруживались песчанистые глины ленточного типа, перекрытые толщей песков, достигающих 25—26 м.

Аналогичные по характеру разрезы, достигающие 8—9 м мощности, встречаются в районе Кенозера и по левому берегу р. Умбы, только ленточные глины достигают здесь значительно большей толщины, чем в описанных выше разрезах.

Весьма близкие разрезы приводятся В. Дементьевым из района Ухты, на северном берегу среднего Куйто, где мощность ленточных супесей достигает 3—5 м., а покрывающая их песчаная толща имеет 17—18 м.

Из приведенных примеров видно, что озерно-ледниковые пески и супеси пользуются на территории Карелии столь же широким распространением, как и ленточные глины, поднимаясь до отметок 160—180 м над ур. м.

По береговым уступам и разрезам толщи позднеледниковых песков и супесей легко дают оползни и сдвиги, сильно осложняющие картину слоистости последних. Нередко здесь можно видеть следы скольжения (Ausgutschung), придающие слоистости чрезвычайно сложный и запутанный характер.

Все приведенные случаи нарушений в слоистости позднеледниковых озерных песков и супесей могут быть истолкованы, как результат образования и перемещения плывунов, легко образующихся при насыщении описываемых пород водой.

С неоднородности толщи позднеледниковых озерных песков и супесей часто оказываются перекрытыми несогласно налегающими пластами более или менее мощных галечников, крупных гравийных песков, а в отдельных случаях — мермлы (валуных песков).

Все это, как уже указывалось выше, находит себе объяснение в тех осцилляторных движениях ледникового края, которые имели место в позднеледниковое время.

ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫЕ МОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

(Мольдивые слои)

Ни один вопрос четвертичной геологии Карелии не возбудил такого интереса и внимания исследователей, как позднеледниковые морские слои.

Столь широкий интерес к этим отложениям со стороны не только геологов, но также зоологов, ботаников, геоморфологов и т. д. объясняется тем, что, в зависимости от решения основной геологической проблемы, мы получаем то или иное толкование для целого ряда фактов в области смежных дисциплин.

Поэтому вполне естественно, что ни один из вопросов четвертичной геологии Карелии не породил столь обширной литературы и, вместе с тем, столь же противоречивых взглядов.

Первые указания на возможность существования на площади Карелии широкого пролива, соединявшего Ледовитый океан с Балтикой, мы находим у шведского ученого Ловена еще в 60-х годах прошлого столетия.

Основанием для его предположения послужил характер фауны моллюсков, ракообразных и рыб, живущих в настоящее время в Балтике и Ледовитом океане, но совершенно отсутствующих в Атлантике.

Сюда относятся: из рыб — *Cottus quadricornis* L. и *Liparis barbatus*; из ракообразных: — *Mysis relicta*, *Idothea entomon*, *Gammaracanthus loricatus*, *Gammaracanthus cancelloides*, *Pentoporeia affinis*; из червей — *Antinoe sarsi* и *Terebellides strömi*.

Исходя из этого, Ловен заключил, что эта фауна могла попасть в Балтийское море только из Ледовитого океана через пролив, существовавший после отступления ледника в область Белого моря, Онежского и Ладожского озер.

Дальнейшие исследования зоологов и ботаников подтвердили взгляды Ловена, обнаружив в Ладоге, Онеге, Сегозере, Выгозере и целом ряде других озер Карелии наличие морских реликтов, среди которых необходимо упомянуть: *Limnocalanus macrurus*, *Pentoporeia affinis*, *Pallasea quadrispinosa*, *Myoxocephalus quadricornis* v. *relicta* и др. В Ладожском озере давно был известен тюлень — *Phoca hispida ladogensis*.

Изучение диатомовой флоры Онежского озера, проведенное С. Вислоухом, обнаружило до 32% солоноводных реликтовых видов. Сравнение диатомовых Онежского озера и Белого моря дало более 37% общих форм, а Балтийского — до 59%, т. е. более половины общего количества.

Перечисленные выше формы реликтов, по Г. Верещагину, разделяются на две группы, способных к миграции и не обладающих этой способностью. По распространению последних можно судить о границах позднеледникового моря. Сюда относятся: *Limnocalanus macrurus*, *Gammaracanthus*

laricatus, Mesidothea entomon, Myoxocephalus quadricornis и Eurythemora velox.

При первых геологических исследованиях Карелии не обращалось должного внимания на присутствие следов высокого стояния морских или озерных вод. А. Иностранцев первый обратил на это обстоятельство серьезное внимание при геологических исследованиях на пространстве между Белым морем и Онежским озером, опубликованных в 1871 г.

В более поздней обширной работе, посвященной геологическому описанию Повенецкого уезда Олонецкой губ., А. Иностранцев приводит значительный новый материал, показывающий, что в конце четвертичного времени, после отступания льдов, большая часть нынешней Карелии была скрыта под поверхностью воды до отметок 134 м над ур. м., что допускало возможность существования пролива, соединявшего Белое море с Онежским озером и, может быть, через Ладогу с Балтикой.

Можно думать, что в какой-то момент этот бассейн был морским, на что указывают морские реликты Онежского и Ладожского озер.

Однако, А. Иностранцев подчеркивает, что, несмотря на самые тщательные поиски, в отложениях этого бассейна не было встречено никаких следов морской фауны, почему большую часть встреченных осадков следует считать пресноводными.

Таким образом, допуская возможность морского пролива на территории нынешней Карелии, А. Иностранцев все же оговаривался, что выводы его не являются окончательными и нуждаются в тщательной проверке.

Более определенную позицию занял Ф. Шмидт, который отрицал существование Беломорско-Балтийского пролива на том основании, что на этом пространстве нигде не было найдено соответствующих ископаемых моллюсков, а встреченные здесь высоты исключали возможность соединения Белого моря с Онежским озером.

Мунте в работе, посвященной геологической истории Балтики, приходит к выводу, что фауна морских моллюсков, найденная в позднеледниковых слоях района Мелара, проникла в Балтику не с севера, как думал Ловен, а с запада, со стороны Немецкого моря. Однако, значительное число реликтов, обнаруженных в сзерах между Балтикой и Белым морем, заставляет Мунте присоединиться к мнению Ловена о существовании в позднеледниковое время пролива, соединявшего Белое море с Балтикой.

Позднейшие работы Де-Гесра целиком подтверждают в этом вопросе мнение Мунте и служат основой для всех последующих исследований финских геологов.

Так Рамсей, посетивший в 1897 г. Кольский полуостров и Карелию, обратил специальное внимание на изучение древних береговых линий позднеледникового морского бассейна, установив высоту наивысшей морской границы:

у морской Масельги на	173 м. над ур. м.
в Петрозаводске	на 130 м. над ур. м.
в Вознесенье	на 74 м. над ур. м.
в Вытегре	на 59 м. над ур. м.

На основании полученных данных была составлена первая карточка изобаз поднятия Карелии, замкнувшая изобазы Скандинавского полуострова.

Вторично посетив те же места в 1902 году, Рамсей ввел значительный корректив в свои прежние измерения, указывая, что он был введен в заблуждение некоторыми ошибочными данными А. Иностранцева.

Согласно новым материалам, наивысшая морская граница в Карелии устанавливается на следующих отметках:

в Карельской Масельге	на 122 м. над ур. м.
в Петрозаводске	на 83 м. над ур. м.
в Ветруксе	на 82 м. над ур. м.
в Каскес-ручье	на 47-48 м. над ур. м.
в Шелтозере	на 58 м. над ур. м.
в Вознесенье	на 36-37 м. над ур. м.

Эти новые данные сильно изменили составленную в 1897 г. карточку изобаз Карелии, но не нарушили конечного вывода. Исправленные и установленные вновь наивысшие волноприбойные линии Карелии оказываются все же настолько значительными, что позволяют допустить наличие древнего соединения Белого моря с Балтикой.

В заключение своей работы Рамсей пишет: «Вопрос, который при этом ставится, таков: действительно ли существовало, при проведении вновь установленных морских границ, часто разбираемое морское соединение между Белым морем и Финским заливом.

«По моему мнению, это явление все-таки имело место. Так, например, у деревни Карельская Масельга, на южном берегу Сегозера, водораздел между последним и водами, стекающими в Онежское озеро, поднимается всего на 2—3 м. Морская же граница находится здесь на 30—35 м над уровнем Сегозера. Пролив, соединявший здесь Белое море с Онежским озером, должен был иметь здесь 30 м глубины и, вероятно, таких проливов было много. Между Онежским бассейном и областью моря в Ладоге был, в качестве единственной связи, пролив у Вознесенья, насколько об этом я мог составить представление по гипсометрии местности. При поднятии страны этот пролив должен был рано прекратить свое существование».

В 1917 г. Рамсей вновь подвергает полному пересмотру свои взгляды на положение позднеледниковой морской границы, еще раз снижая последнюю.

«С 1895 г., — говорит Рамсей, — мои наблюдения над морскими границами значительно расширились, и я пришел к выводу, что многие образования, которые раньше считались волноприбойными знаками, на самом деле иного происхождения».

Основываясь на том, что в прежних работах, явления флювиогляциальной эрозии смешивались с формами береговой абразии, им были получены сильно повышенные против действительных отметки береговых линий позднеледникового моря. Базируясь на этом, Рамсей пришел к заключению, что часть наивысших береговых линий в южной Финляндии принадлежит не позднеледниковому Иольдиевому морю, а более раннему

Балтийскому ледниковому озеру, существование которого в Балтике было отмечено Мунте еще в работе 1910 г.; другая часть вовсе не является абразионными линиями.

Таким образом, позднеледниковая морская линия в южной Финляндии и восточной Прибалтике была еще понижена, причем в районе Ленинграда ее граница должна была спуститься даже ниже современного уровня моря.

Эти последние коррективы высот льдолововой границы привели Рамсея к отрицанию возможности позднеледникового соединения Белого моря с Балтикой, т. е. южная часть Онежского озера должна была выступить, при поднятии местности из под уровня воды, ранее, нежели воды Иольдиевого моря успели проникнуть по долине современной р. Свири в Ладожское озеро.

Приведенные выводы Рамсея нашли признание и дальнейшее развитие во взглядах М. Саурама и Е. Хииппе, из которых первый не только отказался от проливов позднеледникового моря на Онежско-Ладожском перешейке, но, проведя нулевую изобазу Иольдиевого моря через северную часть Онежского озера, стал отрицать и проникновение соленых вод Беломорского бассейна далее Сегозера. К мнению финских геологов целиком присоединился К. Марков.

При оценке изложенных взглядов финских исследователей, следует иметь в виду, что все их построения, касающиеся Карелии, базируются в значительной мере на аналогии с финскими материалами и на очень неполных топографических данных. Поэтому особенный интерес приобретают работы советских геологов, занимающихся разрешением указанных вопросов на территории Карелии.

В 1923 г. автором, совместно с Е. Дьяконовой-Савельевой, было начато изучение четвертичных отложений северного берега Онежского озера, давшее палеонтологические обоснования проникновения морских вод позднеледникового бассейна в котловину Онежского озера.

На правом берегу р. Повенчанки, в расстоянии одного километра от с. Повенца, был встречен следующий разрез:

- от 0 до 0,30 м — желтый среднезернистый полевошпатовый песок;
- от 0,30 до 2,20 м — тонкая голубовато-серая супесь, со слабо заметной неправильной слоистостью;
- от 2,20 до уреза воды — голубовато-серая тонкослоистая ленточная глина.

В ленточной глине и полевошпатовом песке какие-либо органические остатки отсутствовали; зато в слое супеси была обнаружена богатая диатомовая флора, из которой В. Порецким были определены: *Rhabdonema arcuatum* Lgb., *Grammatophora oceanica* Ehr. v. *macilenta* Grun., *Epithemia zebra* Kutz. v. *porcellus* Grun., *Navicula cancellata* v. *retusa* Breb., *Nitzschia punctata* v. *elongata* Grun., *Diploneis crabro* v. *pandurella* Cl. *Diploneis splendida* Greg., *Melosira sulcata* Kutz.

Все перечисленные формы диатомей являются типичными обитателями моря или смешанных вод, поэтому нахождение их в террасе Онежского

озера, на высоте около 40 м над ур. м., дает совершенно определенные указания на проникновение морских вод в котловину Онежского озера.

Основываясь на приведенных находках и геоморфологии северных берегов Онежского озера и Онего-Беломорского водораздела, указанными авторами было сделано заключение о кратковременном соединении Онежского бассейна с Белым морем при помощи пролива, который в районе Сегозерского водораздела едва-ли превышал своей глубиной 7—9 м.

Е. Егорова в работе, посвященной описанию Онего-Беломорского водораздела между Маткозером и Вадлозером, высказывает сомнение в существовании здесь морского пролива, хотя и не приводит достаточных оснований в подкрепление приведенного взгляда.

Дальнейшие работы Е. Дьяконовой-Савельевой дали новый геоморфологический и палеонтологический материал в пользу позднеледникового морского соединения Белого моря с Онежским озером через долину реки Кумсы.

Так, на водоразделе в сунесах, налегающих на ленточную глину у западного края болота близ Остер-озера, обнаружена богатая диатомовая флора, из которой В. Поретским определены следующие формы:

Fragilaria construens (E) Gr. — пресноводная; 2) *Fragilaria pinnata* E. — солоновато-пресноводная; 3) *Fragilaria pinnata* v. *elliptica* Garls — солоновато-пресноводная; 4) *Fragilaria pinnata* v. *lancettula* Hust. — пресноводная; 5) *Achnantheidium lanceolata* v. *elliptica* Cl. — пресноводная; 6) *Cocconeis distans* — морская; 7) *Navicula sentechii* Gr. — солоновато-пресноводная; 8) *Navicula lundströmii* v. *subcapitata* Wisl. et Por — солоноводная; 9) *Navicula scutelloides* W. Sm. — солоновато-пресноводная; 10) *Navicula torneensis* Cl — солоноводная; 11) *Navicula* sp. nova; 12) *Gymbella ventricosa* Ktz — солоновато-пресноводная; 13) *Epithemia zebra* v. *saxonica* Ktz. — солоновато-пресноводная; 14) *Amphora ovalis* v. *pediculus* Ktz. — солоновато-пресноводная.

Преобладающей формой является новый вид *Navicula*, которая не может дать ответа на вопрос о характере бассейна ее обитания; из остальных форм — 3 относится к чисто солоноводным, 3 — к пресноводным и 7 форм характеризуют смешанные воды слабо осолоненных бассейнов. Основываясь на этих данных, Дьяконова-Савельева заключает, что, по характеру залегания диатомовых супесей, их можно датировать позднеледниковым временем, «состав же найденных диатомей указывает на безусловную связь отложившегося их бассейна с морем». Наличие же в совместном залегании форм морских, пресноводных и смешанных заставляет отнести бассейн, некогда соединявший Сегозеро с Онежским озером, к мелководным, сильно опресненным и слабо осолоненным.

Эти выводы Е. Дьяконовой-Савельевой и автора нашли свое полное подтверждение в находке, сделанной М. Лавровой на южном берегу оз. Сегозера, где в террасовой толще пониженного участка Онего-Беломорского водораздела, на отметке около 125 м. над ур. м., в прослойках гравия, был найден ракушечный детритус, из которого определены: *Yoldia* sp., *Leda pernula* Mull., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte*

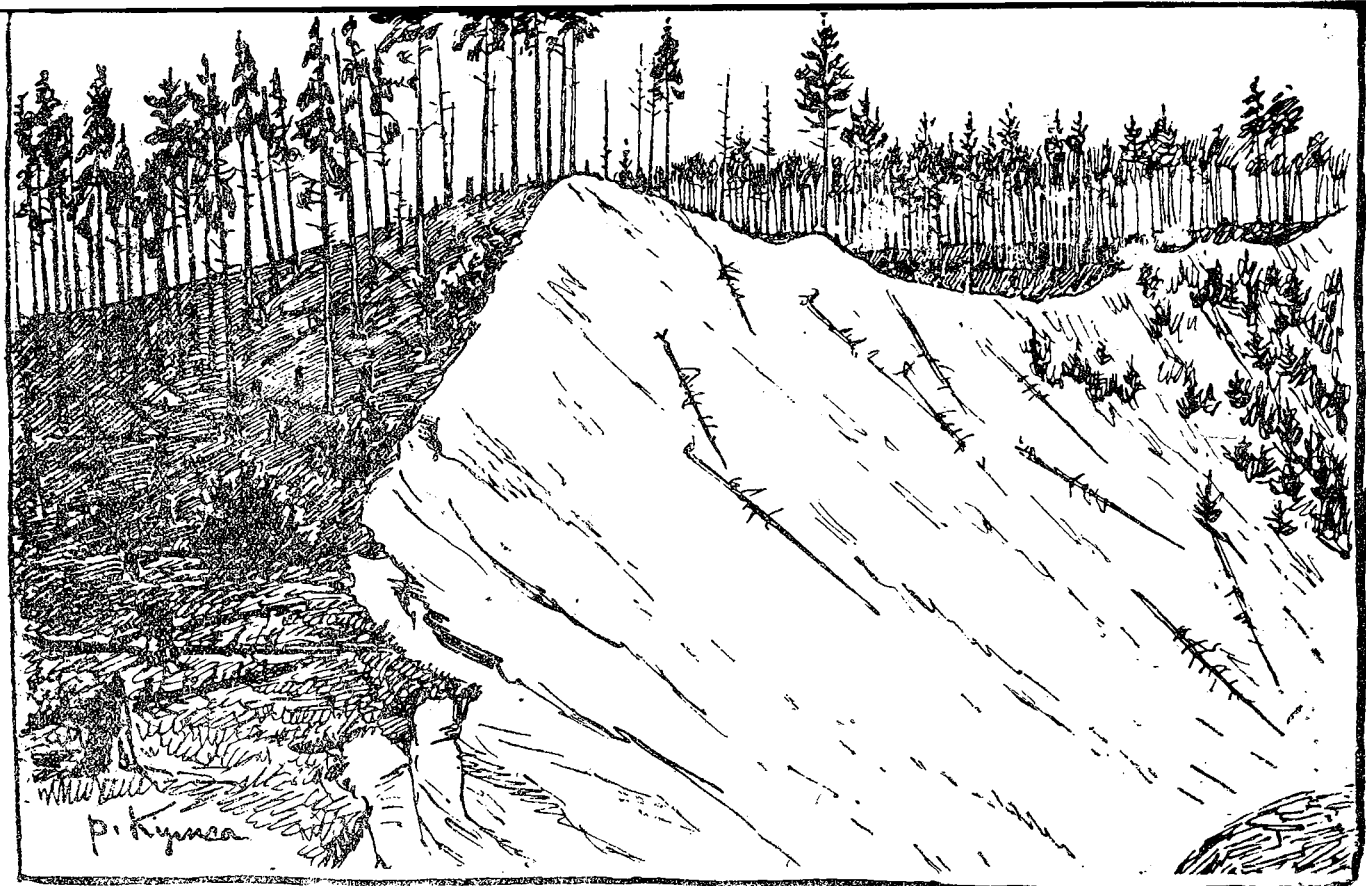


Рис. 12. Разрез позднеледниковых террас в долине р. Кумсы.

elliptica Brown., *Astarte compressa* L., *Astarte banksi* Leach., *Tellina* sp., *Mya* sp.

При этом необходимо отметить, что пески и галечники с фауной морских моллюсков залегают на позднеледниковых, озерно-гляциальных отложениях, представленных грубой разнотелью ленточной глины, что позволяет сблизить эти находки М. Лавровой с описанными выше супесями с морской флорой из окрестностей Повенца.

Почти одновременно с находками М. Лавровой, аналогичный материал был обнаружен С. Яковлевой и Е. Егоровой в районе озера Остер, близ истока р. Остер, между Сегозером и Онежским озером, где в песках, на высоте 4 м над уровнем озера, была встречена фауна моллюсков, состоящая из: *Saxicava arctica* L., *Mya truncata* L., *Balanus* sp. Тем же исследователями в районе Кальезера были обнаружены раковины *Saxicava arctica* L. и *Mya truncata* L., заключенные в толще сортированного гравия до 10 м мощностью, залегающего на серых суглинках.

В 1931 г. Е. Можейко обнаружил обломки раковин *Saxicava arctica* L. в слоистых грубых песках, прислоненных к озу на самом Онего-Беломорском водоразделе, между Маткозером и Вадлозером, на отметке около 108 м над ур. м. Условия нахождения фауны, отмеченные Е. Можейко, оспариваются А. Гуреевым и Г. Горецким, считающими, что фауна находится здесь во вторичном залегании, среди озового материала, в который она попала из межморенных слоев, при размывании последних водами флювиогляциальных потоков.

В 1933 г. Г. Горецким была указана автору линза галечного песка, с обломками створок морских моллюсков на склоне Дивьей горы, к северу от с. Медвежья Гора.

Во время работ 1934 г. автором указанный слой с фауной был прослежен на значительном протяжении не только Дивьей горы, но и прилегающей санаторной террасы Медвежьей горы. Встреченная здесь фауна морских моллюсков, состоящая, по определению М. Лавровой, из *Mya truncata*, *Astarte borealis* и *Saxicava arctica*, залегают в грубых, горизонтально-слоистых, гравийно-галечных песках, налегающих на косо-слоистые дельтовые пески, занимающие нижнюю часть долины р. Кумсы. Абсолютная высота залегания слоя с фауной колеблется между 85 и 90 м над ур. м. Очевидно мы имеем здесь мощное дельтовое образование, перебитое с поверхности морскими водами. (Рис. 12).

Наконец, А. Гуреевым и Г. Горецким в супесях, прикрывающих ленточные глины на Онего-Беломорском водоразделе, между Маткозером и Вадлозером, на отметках около 100 м над ур. м., была обнаружена диатомовая флора, содержащая ряд смешанных и морских форм, среди которых следует отметить широко распространенную морскую форму *Melosira sulcata* Kütz., которая отсутствует в нижележащих межморенных морских слоях, что исключает возможность вторичного залегания встреченных здесь остатков. В пользу того же взгляда говорит и хорошая сохранность диатомей, которую трудно ждать от форм, имеющих вторичное залегание.

Весь приведенный выше фаунистический и флористический материал

с достаточной объективностью говорит за то, что соленые воды Белого моря проникали в позднеледниковое время, через целую сеть мелких проливов, в котловину Онежского озера, отложив в ней, поверх ленточных глин, серию морских осадков, представленных, по преимуществу, супесями, песками и гравийно-галечными отложениями.

Приведенные соображения находятся в полном соответствии с нахождением позднеледниковых морских слоев в районе Беломорского бассейна.

Исследования С. Эпштейна показали присутствие морской фауны моллюсков в позднеледниковых террасах, возвышающихся на 35—40 м над ур. м.

Так, в районе Подтайбола, на восточном берегу Ковдозера, на отметке около 35 м над ур. м., была собрана фауна морских моллюсков, содержащая:

- 1) *Astarte borealis* Chemn.
- 2) " *eiüptica* Brown.
- 3) " *montagni* Leach.
- 4) *Buccinum undatum* L.
- 5) *Lactuna divaricata* Fabr.
- 6) *Littorina littorea* L.
- 7) " *palliat*a Say.
- 8) " *rudis* Maton.
- 9) *Mya arenaria* L.
- 10) *Mytilus edulis* L.
- 11) *Natica clausa* Brod. et Sow.
- 12) *Natica groenlandica* Moll.
- 13) *Punctorella* sp.
- 14) *Rissoa aculeus* Gmel.
- 15) *Saxicava arctica* L.
- 16) *Tellina baltica* L.
- 17) *Trophon clathratus* L.

Аналогичная фауна была встречена на правом берегу р. Нивы, в 0,5 км от ст. Кандалакша, на отметке около 37 м над ур. м., на южном берегу р. Нивы, в районе Иова-порога, на 40 м над ур. м., в районе к югу от ст. Ковда и т. п.

Особый интерес представляет сделанная С. Эпштейном находка фауны морских моллюсков в районе ст. Книжкой и ст. Ковда.

В первом из упомянутых пунктов мы имеем следующий разрез в толще эзоподобной гряды: весь обрыв сложен различными песками желто-серого и желто-бурого цвета. В верхней части пески сцементированы в железистый песчаник или конгломерат. В более повышенных частях карьера, под слоем песка около 0,5 м, залегает конгломерат.

Под галечником идут пески различной крупности с галькой и валунами до 1 м в диаметре. В самой высокой, средней, части карьера на глубине 1,5—2 м проходят два слоя пластичной зеленой глины до 0,40 м мощности, разделенные песчаным преслоем. В аналогичных глинах юго-восточной части карьера встречена фауна, состоящая из: *Mytilus*

ebulis L., *Littorina leittorea* L., *Astarte borealis* Chemn., *Tellin baltica* L. Ниже слоев с фауной лежат пески, в свою очередь, подстилаемые скоплением крупных валунов.

Аналогичный разрез был описан С. Эпштейном в районе ст. Ковда, где карьер вскрывает широкую гряду широтного направления, дающую следующий разрез:

От 0 до 4—6 м — валунно-галечная несортированная толща.

От 6 до 6,5 м — песок, с мелкими валунчиками и створками раковин, среди которых определены: *Mytilus edulis* L., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte montagni* (Banks) L., *Astarte elliptica* Brow., *Trophon* sp., *Littorina littorea* L., *Mölleria costulata* Möll.

От 6,5 до 6,8 — серо-зеленая глина.

От 6,8 до 8,0 — слоистый глинистый песок с гравием, галькой и валунами.

Согласно взглядам С. Эпштейна, обе описанных выше гряды, в которых заложены карьеры, являются флювиогляциальными дельтами, т. е. выносами подледниковых потоков, отложившимися у края ледника, спускавшегося непосредственно в морской бассейн.

При кратковременном отступании ледникового края, море надвигалось на освобожденную из-под льда часть берега, абрадируя ранее отложенные флювиогляциальные отложения и образуя лагуну, в которой и отлагались слои с фауной.

Последующее надвигание льда вызвало перекрытие лагунных отложений валунным наносом. Приведенное объяснение можно считать тем более вероятным, что оно вполне отвечает случаям перекрытия ракушечных банок флювиогляциальным и моренным материалом ледников Шпицбергена, описанным Гриппом.

В центральной Карелии морские позднеледниковые глины пользуются широким распространением, охватывая не только прибрежную зону Беломорья, но образуя также далеко вдающиеся заливы по депрессиям, занятым в настоящее время речными долинами. Особенно далеко они прослеживаются по долине реки Кемь, где мощность их нередко превышает 20 м.

Местами, как, например, в районах ст. Сосновец, Шуезеро и др., на позднеледниковые морские глины налегают слои флювиогляциальных отложений, которые, согласно взглядам В. Деметьева, также представляют собой следы оседлаторных движений ледникового края, аналогичных описанным выше.

А. Гурьев и Г. Горецкий считают возможным расчленить морскую позднеледниковую толщу на отложения двух самостоятельных позднеледниковых трансгрессий (Y_1 и Y_2). Однако, эти взгляды не находят поддержки других исследователей южного Беломорья, которые склонны видеть здесь лишь две различных фаций морских осадков. Во всяком случае, эти взгляды заслуживают особого внимания и требуют дополнительных исследований, особенно, если вспомнить, что финские и шведские исследователи склонны видеть в северной Карелии следы двух позднеледниковых морских уровней.

береговых линий Иольдие-
вого моря в северо-запад-
ной части Ленингр области
и Карельской А.С.С.Р.

на территории Финского залива и Мезенского моря в западной части Ленингр. области и Карельской АССР.

Позднеледниковые морские глины, имеющие особенно мощное развитие в пределах южного Беломорья, находят широкое применение в качестве кирпичных глин и используются целым рядом кирпичных заводов (Сосновец, ст. Шуерейская и др.).

Древние волноприбойные линии позднеледникового морского бассейна, отложившегося описанные выше слои с морской фауной, были определены С. Эпштейном в районе северной Карелии, на высоте 70—75 м над ур. м.

Более ранние исследования В. Рамсея давали для наивысшей морской границы этого бассейна, соответствующей морскому позднеледниковому бассейну, значительно большие отметки. Так у с. Кандалакши, между горами Крестовой и Глядень, морская граница отмечалась на 145 м над ур. м. Далее следы воздействия моря наблюдались В. Рамсеем в этом же районе на высоте 163 м и даже до 200 м над ур. м.

Ю. Айлио отмечены древние береговые линии в районе Умбы на 110—116,5 м, в Порьей губе — 119,8 м.

Позднейшие работы Карасева в районе нижнего течения р. Нивы позволили провести древнюю морскую границу на отметках, близких к 100 м над ур. м.

Исследования Н. Павлова показали залегание слоев с морскими диатомовыми в районе Калвиц, на отметках, близких к 78 м над ур. м., что даст повод искать здесь следы древних абразионных границ на значительно больших отметках, порядка 130—150 м над ур. м.

М. Лаврева считает возможным провести здесь позднеледниковую морскую границу на высоте 165 м над ур. м.

Близкие данные приводит С. Боч, описавший нахождение фауны морских моллюсков в районе р. Черной, на отметке 65 м над ур. м. Наивысшая же беспорочная морская абразионная граница проводится указанным автором для северной Карелии на высоте не менее 85 м над ур. м., следы же морской абразии преследуются до отметок 130—150 м над ур. м.

Последние данные хорошо согласуются не только с прежними реконструктивными исследованиями В. Рамсея и Ю. Айлио, но также и с новыми материалами М. Саурамо и В. Таннера.

В пределах центральной Карелии абсолютные отметки, до которых преследуются морские позднеледниковые глины, достигают у поселка Нюмбы, в долине реки Кеми, согласно данным В. Дементьева, почти 90—100 м над ур. м. Несколько меньшие цифры указываются для района ст. Сосновец, где они достигают 70—80 м над ур. м.

Если принять, что отложение глин происходило на некоторой глубине, то для волноприбойной линии позднеледникового морского бассейна здесь следует принять отметку в 110—120 м над ур. м.

Приведенные данные хорошо увязываются с материалами по позднеледниковым морским границам в северной Карелии и в районе Онего-Беломорского водораздела, позволяя наметить ход изобаз позднеледникового поднятия, несколько отличающийся от тех схем, которые давались для этой территории в последнее время финскими исследователями. (Рис. 13).

Ясно выраженные волноприбойные линии в районе Маткозера, у Морской Масельги, с отметкой 110 м над ур. м., хорошо совпадают с террасами водораздела между Маткозером и Вадлозером. В районе восточного берега Сегозера, у Карельской масельги, морская граница, в соответствии с ходом изобаз, поднимается до 143 м над ур. м., что позволяет предположить существование в позднеледниковое время морского пролива между Белым морем и Онежским озером, основываясь не только на палеонтологических, но также и на геоморфологических данных. Пролив этот был весьма мелководным, разбитым на целый ряд узких рукавов, и обладал сильно опресненной водой.



Рис. 14. Галечные береговые валы Каменного бора в окр. г. Петрозаводска.

Таким образом, давний спор об Онего-Беломорском позднеледниковом соединении можно считать решенным в положительном смысле.

Вторую частью проблемы является вопрос о позднеледниковом морском проливе на Онежско-Ладожском перешейке.

В работе, посвященной обзору четвертичных образований Онего-Карелии, В. Рамсей пишет: «Между Онежским бассейном и морским заливом в области Ладоги существовал также неглубокий пролив у Вознесенья (по долине р. Свири). Это единственное место соединения, которое я мог наметить, основываясь на гипсометрии этой области».

Сходные взгляды были высказаны В. Тимофеевым, считавшим, что супеси и пески, прикрывающие ленточные глины в районе Онежско-Ладожского перешейка, которые, повидимому, следует отнести к польдиевому времени, свидетельствуют о кратковременном позднеледниковом Беломорско-Балтийском соединении.

Однако, детальное изучение четверичных отложений бассейна реки Сиири, произведенное А. Зоричевой, не обнаружило следов морских отложений. Супеси же, прикрывающие ленточные глины в бассейне Сиири, оказались или немymi, или содержащими пресноводные формы диатомовых.

Геоморфологические материалы также не дают ясных данных для решения поставленной задачи.

Высокие отметки позднеледниковой морской границы, в северной части Онежского озера превышающие 100 м над ур. м., уже около Петроводока снижаются до 82 м над ур. м.

Спускаясь далее в южном направлении, морская граница в районе Вознесенья должна пройти на отметках, не превышающих 35 м над ур. м. Высокие же террасы и древнее русло к северу от современной долины Сиири, изученные А. Зоричевой, располагаются на высоте около 80 м над ур. м. Таким образом и геоморфологические материалы говорят скорее против возможности позднеледникового морского соединения через долину реки Сиири, так как проходящие здесь изобазы позднеледникового поднятия лишь в среднем течении реки могут несколько превысить 50 м. Поскольку в районе Вознесенья величина их близка к 40 м, у порогов же подходит к 50 м, С. Яковлев считает здесь возможным допустить кратковременное существование древнего морского пролива, хотя палеонтологических доказательств этого мы здесь и не имеем. (Рис. 13).

Значительно более благоприятную обстановку для прохождения древнего морского пролива представляет северная часть Онежско-Ладжского перешейка.

По наблюдениям А. Яхимовича и гипсометрическим данным, следует, что в бассейне реки Шуи, пересекающей северную часть Онежско-Ладжского перешейка, высотные отметки не превышают 90—91 м над ур. м. Те же, примерно, высоты протягиваются и далее, до самого Тулмозера, откуда намечается продолжение депрессии по долине р. Олонки или Видлицы, вплоть до Ладжского озера. Лишь отдельные эсы и группы моренных холмов в районе водораздела возвышаются до отметок 118 м над ур. м. Между тем, общий ход изобаз позднеледниковой морской поверхности для этого района позволяет допустить отметки 100—125 м над ур. м. Таким образом, гипсометрические данные вполне допускают здесь возможность существования древнего морского пролива. О том же свидетельствуют весьма широкие долины р. Олонки и Видлицы, явно обязанные своим происхождением не послеледниковой речной эрозии.

Если гипсометрия северной части Онежско-Ладжского перешейка не исключает возможности прохождения здесь древнего морского послеледникового пролива, то окончательное утверждение его может последовать лишь после установления бесспорных палеонтологических доказательств. К сожалению, северная часть Онежско-Ладжского перешейка изучена значительно слабее Онежско-Беломорской водораздельной гряды. Поэтому наши сведения по этому участку значительно более отрывочны. Во всяком случае, заслуживает внимания факт нахождения в супесях, прикрывающих

ленточные глины из бассейна р. Лоймосы, диатомовых водорослей, среди которых В. Порецким определены, наряду с пресноводными формами, *Melosira sulcata f. radiata* Gr., являющаяся типичным обитателем моря, и целый ряд солоноводно-пресноводных форм, как, например: *Fragilaria lapponica* gr., *Fragilaria pinnata* E., *Synedra ulna* Nitsch., *Eunotia formica* E., *Caloneis bacillum* Gr., *Navicula mutica* Ktz., *Cymbella ventricosa* Ktz., *Amphora ovalis* v. *perdiculus* Ktz.

Кроме того, в ряде образцов из дорожных выемок тракта Пряжа — Ведлозеро также были обнаружены единичные створки морских диатомовых

Приведенные данные, не решая вопроса окончательно, все же заставляют видеть в морских диатомовых следы некогда бывшего здесь, сильно опресненного морского пролива. Не исключена возможность, что морские слои впоследствии были переработаны здесь озерными водами и потому процент морских и солоноводно-пресноводных диатомовых относительно мал. Однако, самый факт присутствия, хотя бы редких морских диатомовых в описываемой полосе, заслуживает серьезного внимания и не может быть отброшен при рассмотрении вопроса о древнем Балтийско-Беломерском морском соединении.

В сочетании с приведенными выше геоморфологическими материалами изучение диатомовых дает право считать существование позднеледникового морского пролива в северной части Онежско-Ладожского перешейка вероятным, хотя и не доказанным окончательно.

Приведенные соображения, поддерживаемые С. Яковлевым и автором, встречают весьма резкую критику со стороны К. Маркова, не приводящего, однако, каких-либо новых данных, кроме ссылок на авторитет финских исследователей, которые позволили бы отрицать существование позднеледникового соединения Онеги с Ладогой.

Изложенные материалы по позднеледниковым морским отложениям Карелии стоят в довольно резком противоречии с взглядами В. Рамсея, М. Саурамо, Е. Хинппе и др.

Единственным путем к согласованию взглядов финских и советских исследователей могут служить построения Г. Мунте, считающего, что проликование соленых вод из Немецкого моря в Балтику, на протяжении позднеледникового времени имело место дважды. Первый раз это произошло после отхода льдов к северу от Биллингсской возвышенности, когда Балтийское ледниковое озеро I было катастрофически спущено, через понижение в самой северной части этой возвышенности.

При этом, спущенное до уровня океана, позднеледниковое Балтийское озеро осолонилось, превратившись в I Иольдиевое море. Наступившее затем новое надвигание льдов прекратило связь с океаном, в силу чего в Балтийском бассейне образовалось II Балтийское ледниковое озеро с более низкими отметками уровня, чем первое.

Последующее затем отступление льдов вызвало вторичный спуск вод ледникового озера и образование II Иольдиевого моря, уровень которого оказался расположенным на еще более низких отметках.

Если встать на точку зрения Мунте, то расхождение в определении шест позднеледникового Иольдиевого моря в пределах Карелии и Балтике найдет себе простое объяснение в том, что финские исследователи оперируют исключительно со следами второго Иольдиевого моря Мунте, в то время как советские исследователи обнаружили в центральной Карелии следы более раннего — I Иольдиевого моря Мунте, границы которых ни в коем случае совпасть не могут. А потому, если вторая иольдиевая трансгрессия не проникала на восток далее Ладоги и сходилась под Ленинградом к уровню моря, то первая иольдиевая трансгрессия должна была сохранить волноприбойные знаки на значительно более высоких отметках. Весьма вероятно, что как раз этому моменту соответствуют слои с морскими диатомовыми из Лесновской террасы, в окрестностях Ленинграда, описанные С. Яковлевым, и перечисленные выше находки морской фауны и диатомовых в районе Онежско-Беломорского и Онежско-Ладожского перешейков.

По абсолютной хронологии, согласно данным Г. Мунте, спуск вод первого Балтийского ледникового озера и проникновение соленых вод I Иольдиевого моря в Балтику имело место около 11700 лет до нашего времени. Продолжительность I Иольдиевого моря определяется в 300 лет. Затем около 400 лет существует II Балтийское ледниковое озеро. Спуск II Балтийского ледникового озера и образование II Иольдиевого моря совершается около 11000 лет до нашего времени. Продолжительность же II Иольдиевого моря исчисляется Мунте в 1100 лет.

Приведенные цифры являются лишь ориентировочными и разделяются далеко не всеми шведскими и финскими исследователями.

ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫЕ МОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

(Осадки Беломорской трансгрессии)

Следы послеледниковой морской трансгрессии отчетливо выступают в сравнительно узкой прибрежной полосе Белого моря до отметок 10—18 м над ур. м., редко выше, где прослеживаются в виде четкой волноприбойной линии.

Характерным типом отложений Беломорской трансгрессии является голубовато или синевато-серые песчанистые неслоистые глины, мощность около 3—5 м. В редких отдельных случаях мощность глин возрастает до 10—12 м. В нижних горизонтах Беломорских слоев можно, по наблюдению В. Дементьева, видеть замещение глин хорошо сортированными песками, отделенными от вышележащих глин резкой границей, или постепенным переходом.

По данным М. Лавровой, материалом, слагающим Беломорские послеледниковые террасы восточной Карелии, являются слоистые пески и глин.

Как в глинах, так и в песках, содержится довольно богатая фауна моллюсков, близкая по своему составу к современной фауне Белого моря.

В качестве наиболее распространенных форм следует указать *Cyprina islandica* L., *Saxicava arctica* L., *Leda pernula* Müll., *Littorina littorea* L., *Littorina rudis* Mat., *Natica clausa* Brod et Lon., *Buccinum undatum* L., *Mytilus edulis*, *Tellina calcarea* Chemn., *Tellina baltica* и др.

Диатомовые водоросли содержатся в Беломорских отложениях в больших количествах и дают значительное разнообразие форм.

Преобладают чисто морские виды, хотя постоянно наблюдается примесь и пресноводных форм, связанных с речными выносами. Описываемые отложения трансгрессивно залегают на размытой основной морене, позднеледниковых морских слоях, или на коренных породах.

По наблюдениям М. Лавровой, торфяники, развившиеся на поверхности послеледниковых морских террас, мощностью от 2—2,5 м., имеют довольно хорошо выраженный пограничный горизонт, что позволяет В. Доктуровскому относить нижние слои торфа, со следами усыхания к суббореальному времени. Вся же остальная часть торфяной толщи, по ходу кривых пыльцы, должна быть датирована субатлантическим периодом.

Нахождение этих торфяников на поверхности морской, послеледниковой (Беломорской), террасы указывает, что в суббореальное время формирования последней уже закончилось.

Эту дату и следует считать моментом окончания Беломорской трансгрессии. Время начала послеледниковой трансгрессии определяется погребенными торфяниками, залегающими под толщей Беломорских супесей и песков и подстилаемыми позднеледниковыми морскими суглинками, открытыми М. Лавровой в районе Поморского берега Белого моря. Эти залегающие *in situ*, погребенные торфяники, свидетельствующие о продолжительном континентальном перерыве между поздне- и послеледниковыми трансгрессиями в Беломорском районе, были детально изучены В. Доктуровским, который показал, что отложение торфа происходило здесь при почти неизменяющихся климатических условиях.

По характеру встреченной в торфе пыльцы (в среднем ели — 5%, сосны — 15%, березы — 60%, ели и широколиственных пород — 0,5%), время образования погребенного торфяника может быть ориентировочно датировано второй половиной бореального времени.

Таким образом, время Беломорской трансгрессии падает на атлантический и, может быть, на начало суббореального периода. Как раз этот момент соответствует Литориновой трансгрессии Балтики и трансгрессии Тарес-Таннера на побережье арктического океана. Близкое совпадение времени указанных трансгрессий, в согласии со взглядами Рамсея, можно объяснить превышением в этот момент эвстатического повышения уровня моря над изостатическим поднятием суши. Естественно, это должно было повлечь за собою трансгрессию, прослеживаемую на громадном протяжении береговых линий бассейнов, связанных с океаном. Справедливость этого взгляда была подтверждена богатым археологическим материалом Европы, северной Африки, а также передней Азии, до Персидского залива включительно.

Многочисленные неолитические стоянки южного Беломорья, изученные А. Брюсовым, А. Збруевой и М. Фосс, расположенные на поверхности послеледниковых террас и соответствующие времени спада вод послеледниковой морской трансгрессии, датируются концом суббореального периода, что вполне отвечает приведенным выше взглядам.

ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫЕ ОЗЕРНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Послеледниковые озерные отложения не имеют в Карелии особенно большого значения. Сюда относятся толщи, главным образом, песчаных осадков, развитых по берегам озер; реже встречаются сапропели, диатомиты и озерные руды.

Однако, если мы вспомним колоссальное число озер Карелии, доходящее до 15.000, площадь которых охватывает почти $\frac{1}{7}$ всей территории страны, то, несмотря на ничтожные размеры отдельных выходов послеледниковых озерных отложений, в целом, мы получаем довольно широко распространенный тип осадков, особенно, если учтем, что на площади Карелии находятся такие озера, как Онежское, Ладожское, Сегозеро, Выгозеро и др., на берегах которых послеледниковые озерные слои нередко достигают уже довольно мощного развития.

Сюда относятся песчаные террасы с береговыми валами, косами и пересыпями, окаймляющие в виде, сравнительно, узкой полосы озерные побережья.

На Онежском озере эти отложения выражены наиболее мощно. Примером подобного рода образований могут служить нижние террасы района Медвежьей Горы, возвышающиеся на 22—25 м над уровнем озера. Разрезы по реке Кумсе и Вичке, а также многочисленные искусственные выемки на площади поселка, позволяют детально ознакомиться со строением этих террас, сложенных, как правило, из диагонально или косо-стоящих, гравийных, полевошпатовых песков, мощностью до 10—15 м.

Менее мощными отложениями, с целой серией береговых валов, представлена послеледниковая озерная толща в окрестностях г. Повенца, прослеживаемая вверх по Повенчанке, по крайней мере, на 3—3,5 км.

В районе Вой-Наволока послеледниковые озерные отложения представлены низкими террасами, сложенными грубым гравийно-галечным песком, образовавшимся при размывании проходящего здесь оза.

В местах выходов моренных отложений или коренных выходов озерные пески сменяются галечными и валунными скоплениями.

Редко наблюдающееся налегание поверх песчано-галечных слоев крупных, отдельных валунов объясняется заносом последних ледяными глыбами, при подвижках льда весной, когда на берегах нагромождаются ледяные торосы в несколько метров высотой. В пониженных участках берега, при впадении рек, песчаные озерные слои выстилают днища древних заливов. Примером подобных образований в бассейне Онежского озера могут служить окрестности Шокши, Шелтозера, Челмужей, Усть-Шалы и др. (рис. 15).

Не менее отчетливый залив времени Ладожской трансгрессии был описан Ю. Айлио в окрестностях г. Слонца, на восточном берегу Ладожского озера. На более мелких озерах Карелии легко можно проследить вполне аналогичные образования значительно меньшего масштаба.

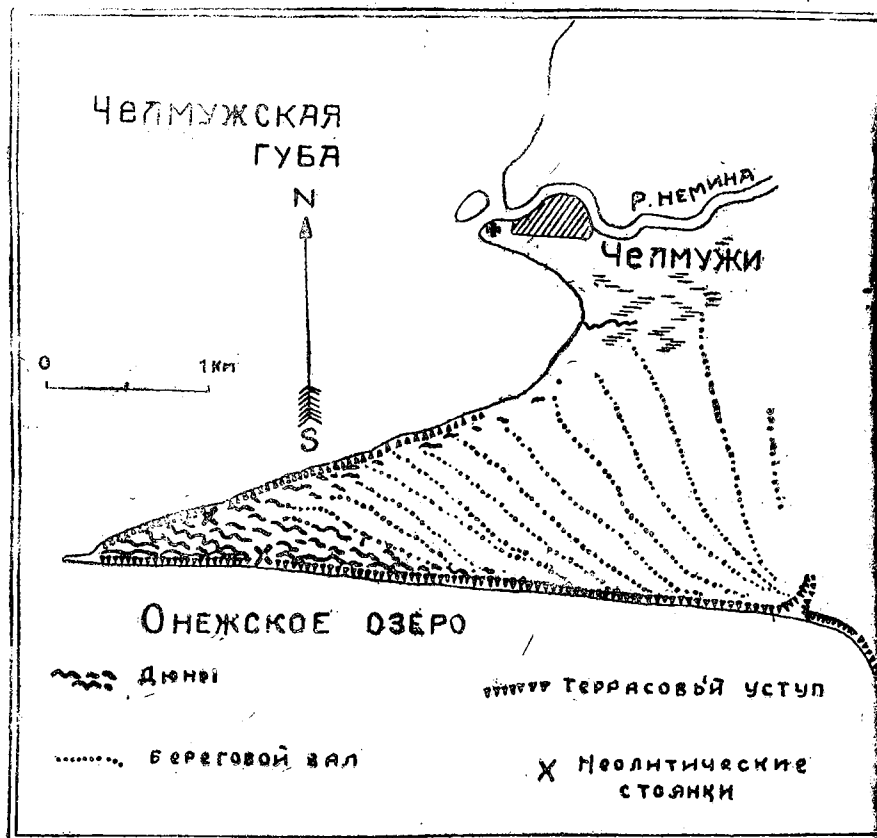


Рис. 15. Схематическая карточка Челмужской косы.

Органические остатки, как правило, в озерных галечно-песчаных отложениях отсутствуют; зато прекрасным датировующим элементом являются широко распространенные на всей площади озерных террасовых образований следы неолитических поселений, позволяющие проводить весьма точную синхронизацию отдельных террас.

Другим типом послеледниковых озерных отложений являются сапропели. В настоящее время наши сведения о сапропелях Карелии еще очень скудны, хотя месторождения их и указывались целым рядом исследователей на дне болот и озер.

Примером могут служить выходы сапропеля на правом берегу р. Онды в 9 км от Ондозера, где И. Покровской был описан следующий разрез:

От 0 до 0,50 м — озерные супеси желтовато-серой окраски.

От 0,50 до 0,80 м — торфянистый сапропель темно-коричневого цвета с включениями бурого железняка.

«0,80 до 1,10 м светлый, зеленовато-серый сапропель.

«1,10 до 3,00 м — светло-зеленый, тонкий сапропель.

«3,00 м и ниже — голубовато-серая ленточная глина.

Микроскопический анализ показал присутствие в сапропеле исключительно пресноводных диатомей и большое количество пылцы древесных пород.

Судя по характеру пыльцевого спектра, можно думать, что начало отложения сапропелей Оудинского района следует отнести к самому концу Атлантического периода.

Таким образом, возраст карельских сапропелей вполне отвечает возрасту наиболее древних торфяников. Последним типом послеледниковых озерных отложений являются диатомиты. На площади Карелии диатомиты пользуются весьма широким распространением, особенно в северной ее части.

Месторождения диатомитов обычно бывают приурочены к озерным котловинам или основанию торфяных болот.

В настоящее время месторождения диатомитов обнаружены близ с. Кяпелы, в 35 км к юго-западу от с. Жестеньги, в 1—1,5 км к северу-востоку от ст. Лоухи, на дне озера Черного, у северного берега Урессозера, в западной части Линдозера, у д. Уссун, в западной части Поросозера, в нижнем течении р. Олонки, у с. Ильинского, в озерах Кривом и Осинном, близ ст. Кереть, в районе озера Вязовец в Выгозерском районе, близ с. Авдеевского в Пудожском районе, в Водлозере и др.

В естественном виде Карельский диатомит, по описанию К. Маркова, представляет насыщенную водой светло-серую или светло-желтую, очень текучеэристую, пластичную массу, которая при высыхании светлеет, приобретает рыхлое пористое сложение и плавает в воде.

Диатомит слагается из скорлупок диатомовых водорослей, состоящих из кремнекислоты (SiO_2), количество которых в наиболее чистых разновидностях достигает 90%.

Обычные же пробы сорта диатомитов имеют значительно большую примесь минеральных частиц и органических веществ, которые сообщают породе темную, серовато-бурю окраску (Ильинское месторождение). Мощность пластов диатомита колеблется в довольно широких пределах — от нескольких сантиметров и до 6—7 м.

В возрастном отношении Карельские диатомиты не выходят из тех рамок, которые были намечены для развития сапропелей и торфяников Карелии. Наиболее чистые, высокосортные диатомиты Карельских месторождений, при улучшении путей сообщения, смогут найти себе широкое применение в химической промышленности.

Крупный интерес представляют работы, ведущиеся Бородинской биологической станцией, по инициативе Л. Перфильева, над изучением донных озерных отложений, обнаружившие ясную ленточность этих осадков, что позволяет падеяться на распространение геохронологического метода на послеледниковые озерные осадки Карелии.

В заключении краткого обзора послеледниковых озерных отложений Карелии необходимо остановиться на озерных железных рудах.

На площади Карелии, в настоящее время насчитывается более 100 рудоносных озер.

Озерные руды, представляющие собою водные окисла железа, обычно содержащие примесь марганцевых и других соединений, благодаря большой распространенности и сравнительной простоте эксплуатации, являлись, и в прошлом, основной рудной базой местной металлургии.

Толщина слоя озерной руды обычно колеблется от 2 до 10—15 см. Из наиболее важных рудоносных озер следует назвать Выгозеро, Самозеро и целый ряд озер центральной Карелии, как, например, Мярят, Сидре, Тумаа, Кнердома, Унут, Чиосалма, Шелькуля, Сонозеро, Лазарево, Петрова ламба и др.

В настоящее время озерные руды находят себе применение в металлургии, красочном производстве (охры и железные сурики) и химической промышленности (газоочистители).

МЕСТНЫЕ ТРАНСГРЕССИИ КАРЕЛЬСКИХ ОЗЕР

При изучении послеледниковых отложений карельских озер, неоднократно внимание исследователей привлекали следы местных озерных трансгрессий, обязанных своим возникновением неравномерному поднятию берегов.

Поскольку Карелия, в значительной своей части, находится в условиях продолжающегося в наши дни, эпейрогенического поднятия, мы вправе ожидать наличия следов слива озерных вод из областей, испытывающих более энергичное вековое поднятие в места, поднимающиеся медленнее или совершенно не поднимающиеся.

Благодаря медленности самого явления, а также незначительности различий этого поднятия, постепенно уменьшающегося от центра поднятия, лежащего в северной Швеции и сев. части Ботнического залива, к периферии, — смещение уровней озер, вызванное этой неравномерностью поднятия у разных их берегов, может быть обнаружено лишь на крупных водоемах, и, притом, вытянутых по линии поднятия.

Для южной и центральной Карелии это направление соответствует NW—SO, для северной — переходит в WO.

Е. Краус в работе, посвященной современным движениям суши в районе Прибалтики, отмечает, что на земной поверхности имеется целый ряд критических точек, в которых даже ничтожные вертикальные смещения могут в значительной мере облегчить или затруднить сток вод, следствием чего на обширных площадях сравнительно быстро происходит: в одном случае — осушение, в другом — заболачивание, затопление или подмыв прибрежных участков.

Поэтому геоморфологическое изучение берегов Карельских озер, при достаточной величине и удачном положении последних относительно линии поднятия, может обнаружить отчетливые следы сдвига вод.

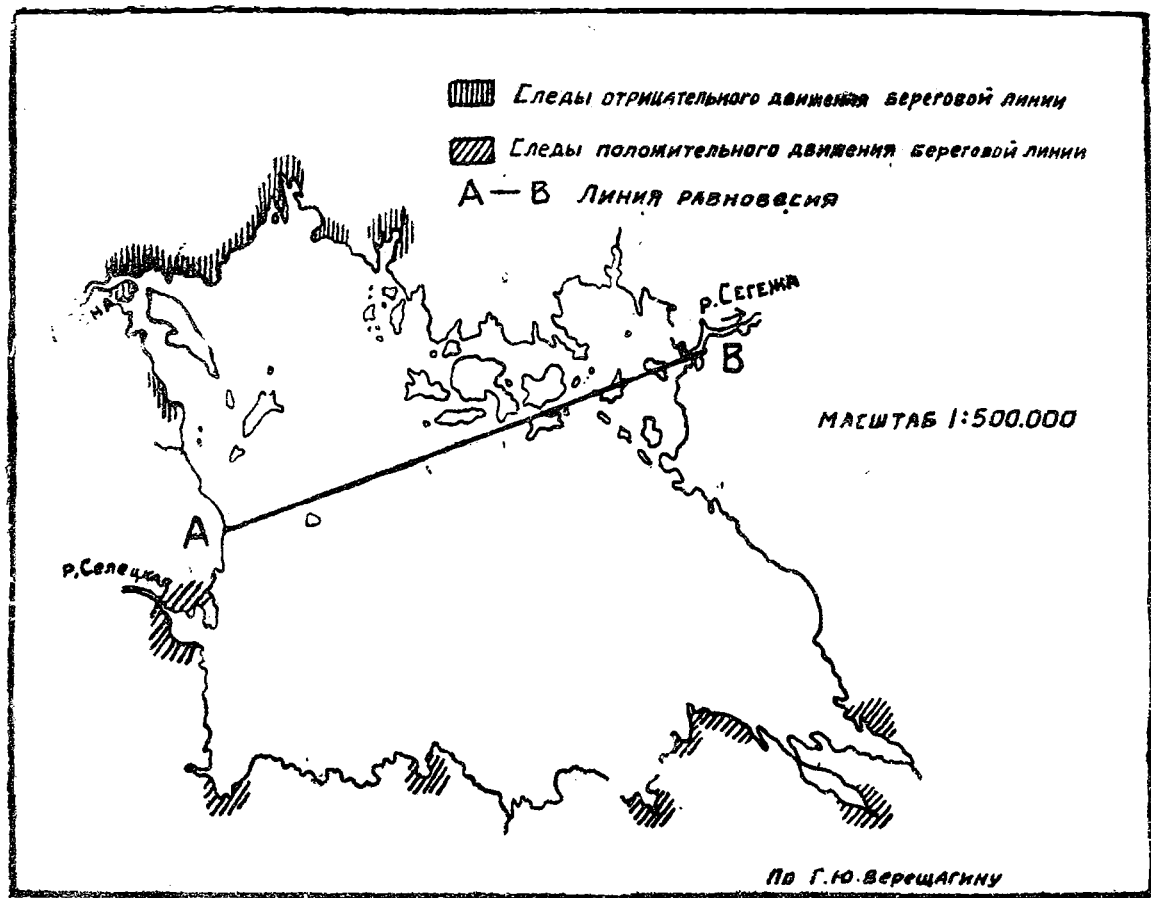


Рис.16. Схематическая карта современного смещения береговой линии озера Сегозера.

Исследования Де-Геера, Бёргхеля, Айлио, Тальванена, Хеллакоски и Ауэра обнаружили подобный слив вод для целого ряда озер Швеции и Финляндии.

В пределах Карелии следы подобной озерной трансгрессии были еще в 1915 г. констатированы Ю. Айлио на берегах Ладожского озера, в частности, в районе г. Олонца, где указанным автором были замерены береговые валы максимума трансгрессии, на отметке 20,4 м над ур. м.

Время максимума Ладожской трансгрессии по палеоботаническим и археологическим данным падает на суббореальное время, совпадающее со II

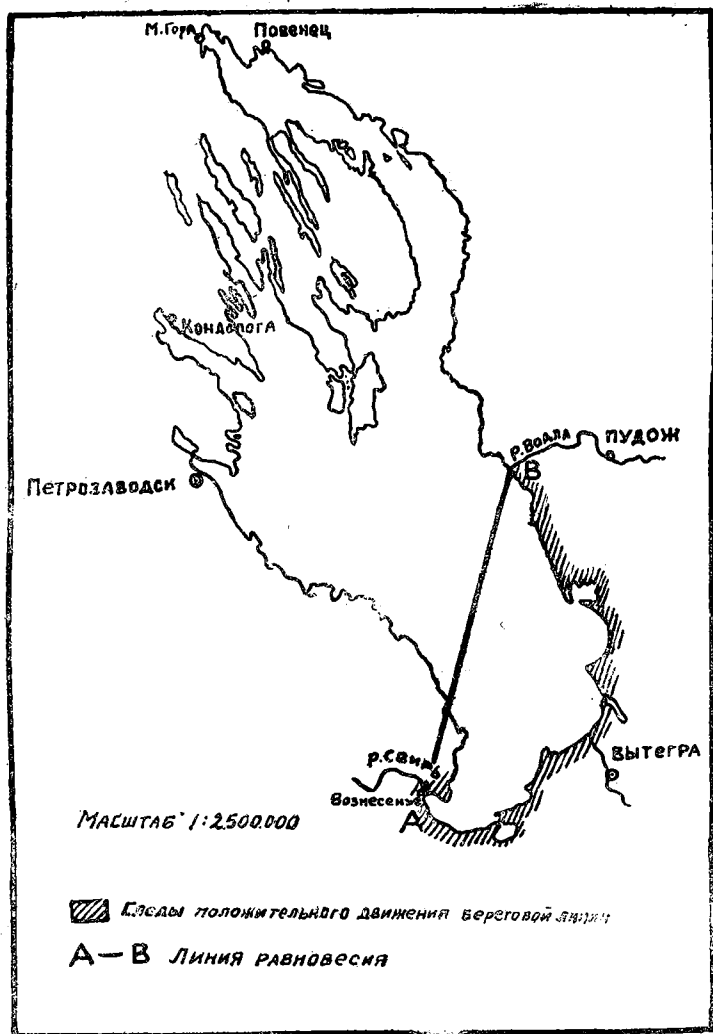


Рис. 17. Схематическая карта современного смещения береговой линии Онежского озера.

фазой развития гребенчатой керамики (геометрический стиль Ю. Айлио). При переходе к субатлантическому периоду, Ладога испытала регрессию, обязанную, по данным Ю. Айлио и С. Яковлева, спуску вод через порог стока у г. Шлиссельбурга при образовании Невы. Н. Потулова, К. Марков и Е. Хийппе склонны объяснять этот спад вод Ладоги результатом углубления русла Невы под влиянием усилившейся эрозии.

В 1926 г. Г. Верещагиным были обнаружены следы современной местной озерной трансгрессии, обязанной неравномерному поднятию берегов на озере Сегозере, причем автором указанной работы был разработан вопрос о влиянии неравномерного поднятия берегов на смещения уровня при различных положениях порога стока.

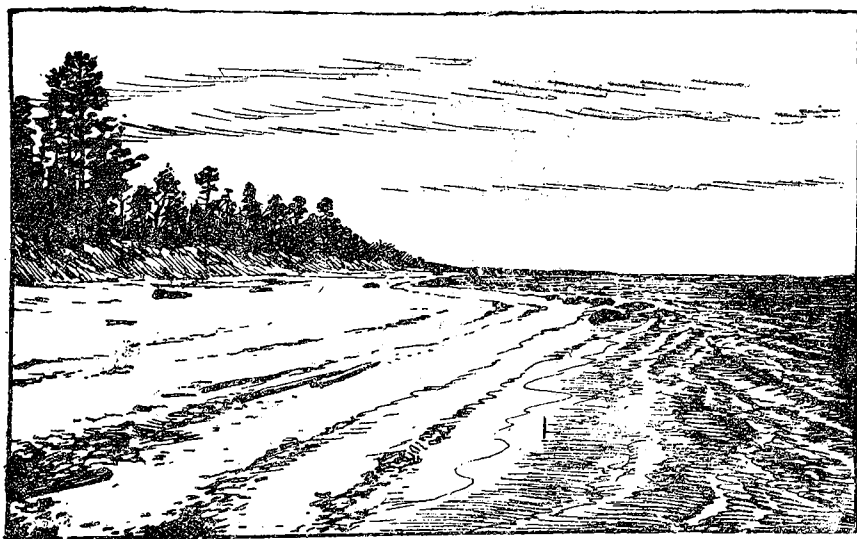


Рис. 18. Южный берег Онежского озера.

В качестве доказательства правильности своего взгляда Г. Верещагин приводит случаи нахождения торфа, прикрытого озерным песком, ниже современного уровня Сегозера, следы, затопленного в настоящее время, леса, наличие эстуариев у рек южного берега, быстрое развитие болот и, наконец, усиленный подмыв южного берега. (Рис. 16).

Тот же процесс трансгрессии озера был констатирован автором, в менее ясной форме, на южном берегу оз. Выга в 1930 г.

В гораздо более четком виде это явление можно было ждать на самом крупном озере Карелии — Онежском.

При этом особенности положения порога стока в Вознесении относительно линии поднятия заставляли ожидать обнаружения следов современной трансгрессии Онега на южном и юго-восточном берегу. (Рис. 17).

В 1931 г. Г. Верещагин опубликовал работу, в которой он сделал попытку разрешить поставленный вопрос, путем анализа многолетних футшточных наблюдений водомерных постов Онежского озера за период с 1885 по 1929 гг.

Для вычисления величины поднятия в отдельных точках озерного побережья, указанным исследователем были использованы разности средних годовых уровней в Вознесеньи — соответствующем порогу стока — и средних годовых водомерных постов Снежского озера.

Полученные таким путем кривые, элиминируя, до некоторой степени, влияние климатических особенностей отдельных годов, дают величины, характеризующие собою смещение нулей футштоков в результате векового поднятия, по отношению к положению нуля футштока у порога стока в районе Вознесенья.

В результате произведенных вычислений, Г. Верещагин получил следы отчетливого погружения нулей футштоков водомерных постов средней и южной части озера, с максимумом в Усть-Вытегре.

Использование наблюдений Повенецкого поста оказалось невозможным из-за вытирания из грунта свай с футштоком, искажившего водомерные показания.

В опубликованной в 1933 г. работе Е. Берга, посвященной уровенному режиму Онежского озера, указывается, что достоверность пестроений Г. Верещагина в значительной мере подрывается несомненным смещением Вознесенского футштока, которое не было учтено Г. Верещагиным и привело его к неверным выводам. Введя соответствующие поправки, Е. Берг получил следы некоторого погружения лишь для одного поста в Усть-Вытегре, все же остальные посты не обнаружили сколько-нибудь заметного погружения. Правда, это последнее погружение нуля поста в Усть-Вытегре Е. Берг также склонен объяснить смещением футшточных свай.

Если это предположение Е. Берга подтвердится, то придется совершенно отказаться от возможности обнаружить неравномерное поднятие берегов Онежского озера при помощи многолетних водомерных наблюдений, т. к. значительная часть нулей футштоков оказывается смещенной и потому дающей заведомо неверные показания.

Значительно более определенные результаты были собраны автором при геоморфологическом изучении берегов Онежского озера летом 1932 г.

Правда, полученные таким путем материалы позволяют приблизиться к разрешению поставленной задачи лишь с качественной стороны, что однако не умаляет их значения, т. к. до последнего времени оставалась неизвестной не только величина, но и самый знак современных вековых движений, охватывающих южную часть бассейна Онежского озера.

Главнейшие результаты наблюдений сводятся к следующему:

1) На всем пространстве юго-восточного и южного берега Онежского озера наблюдается отчетливый подмыв берегов.

2) Почти на всем протяжении береговой полосы от Усть-Шалы до Вознесенья протягивается полоса современных дюн, подвергающихся сильному размыву со стороны озера. (Рис. 19).

В других частях озера, если развееваемые прибрежные дюны и встречаются, то они занимают совершенно ничтожные площади и, как правило, обременены своим оживлением деятельности человека, сводящего леса и разрушающего почвенный покров, защищавший пески от развевания. Еще и

1884 г. Н. Соколовым отмечалась характерная зависимость между развитием дюн и положительным и отрицательным движением береговой линии, которая была сформулирована следующим образом:

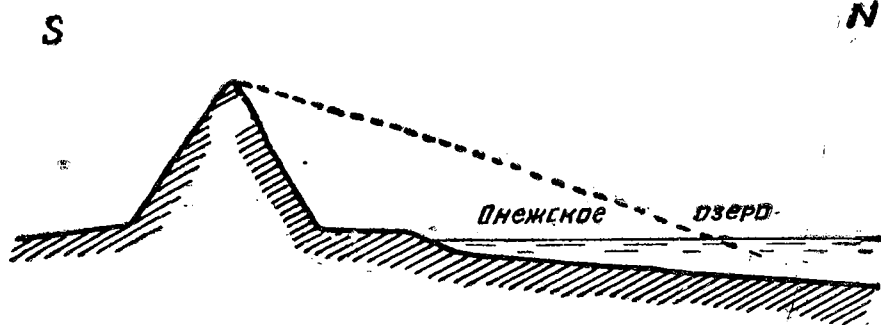


Рис. 19. Схематический разрез подмытой дюны на берегу Онежского озера у мыса Новый Нос.

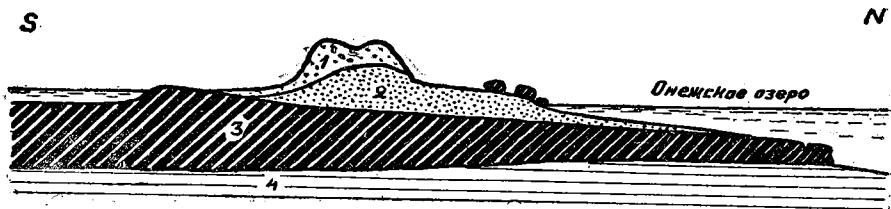


Рис. 20. Схематический разрез берега Онежского озера у впадения р. Мегры.
1. Эоловый песок. 2. Озерный песок. 3. Торф. 4. Ленточная глина.

«Подавляющая часть существующих прибрежных дюн расположена на берегах, отступающих вследствие размывания, соединенного почти всегда с опусканием берега: такие дюны составляют более 90% всех приморских дюн Европы».

При этом интересно отметить, что преобладающими и наиболее сильными ветрами, дующими в ту часть года, когда озеро бывает свободно ото льда, являются SW, которые могли бы способствовать подмыву лишь северо-восточных берегов Онега, где, как уже указывалось, следов сколько-нибудь заметного подмыва нет совершенно.

Таким образом, подмыв южного и юго-восточного берега Онега не стоит в связи с метеорологическими условиями района, а обязан иным причинам, связанным с неравномерным поднятием берегов. (Рис. 22).

3) В ряде пунктов южного и юго-восточного побережья Онежского озера автором были обнаружены следы погребенного и затопленного озером леса. Наиболее отчетливо это явление выражено на побережье: в 2 км к югу от Андомской горы, в 1—1,5 км к О от мыса Новый Нос, в районе Мегорского озера и к востоку от Вознесенской неолитической стоянки.

4) В нескольких пунктах южного и юго-восточного побережья Онега были обнаружены погребенные и затопленные торфяники. Прекрасным

примером может служить торфяник, развитый на пространстве берега между р. Мегрой и мысом Новый Нос. Во время бурь громадные глыбы торфа отрываются от погруженного под воду торфяника и нагромождаются в береговой полосе в виде целых береговых валов. (Рис. 20).

Совершенно аналогичную картину обнаружил бурение в районе Усть-Витегры, где под слоем озерного и дюнного песка оказался торфяник, продолжающийся под уровнем воды.

5) Не менее характерным признаком трансгрессии является наличие затопленных террас и эстуариев у рек, впадающих здесь в Онежское озеро (Витегра, Мегра и др.), и, наконец, явно намечающаяся тенденция к увеличению у озер, окаймляющих южное и юго-восточное побережье Онега и отделенных от последнего лишь узкой дюнной грядой.

Исследования И. Покровской показали, что большая часть этих озер, имеет сложенное торфом дно, что с несомненностью указывает на их вторичное происхождение, связанное с общим ухудшением дренажа прибрежных низины Онега.

Все приведенные факты служат красноречивым доказательством существования современной озерной трансгрессии, охватывающей южное и юго-восточное побережье Онежского озера, ограниченной линией равновесия, проходящей через порог стока в Вознесенье и Усть-Шалу.

Приведенные выводы вполне согласуются с наблюдениями К. Маркова, опубликованными в 1934 г.

Но в то время, как К. Марков рассматривает современную трансгрессию в качестве единственной, имеющей ясные следы, на южном и юго-восточном берегах Онежского озера, автор склонен видеть здесь следы еще одной, более ранней, трансгрессии, имевшей место в суббореальное время.

Первые предположения автора о существовании суббореальной Онежской трансгрессии были высказаны после изучения стратиграфии Вознесенской неолитической стоянки в устье Свири, произведенного летом 1924 г., давшей следующий разрез:

0—0,18 м—растительный слой и щепа.

0,18—0,35 »—намывной песок.

0,35—0,40 »—лишзы намывного торфа.

0,40—0,60—0,85 м—темно-серый гумусированный легкий суглинок. (Культурный слой со следами древнего перемывания).

0,85 и ниже — серый глинистый валунный песок (морена).

Археологическая характеристика находок и некоторые палеофлористические данные позволяют датировать эту стоянку первой половиной суббореального времени и относить к концу I фазы развития гребенчатой керамики. (Рис. 21).

Детальные раскопки этой стоянки в 1934 г., произведенные по поручению ГАИМК'а проф. В. Равдоникасом, полностью подтвердили выводы автора, как о стратиграфии стоянки, так и о наличии следов древнего перемыва.

Еще более определенную картину дало бурение болота в Усть-Витегра, произведенное И. Покровской по поручению советской секции INQUA, где в горизонтах, соответствующих суббореальному периоду, была констатирована песчаная прослойка, а диатомовые обнаружили в этом горизонте явные признаки открытого водного бассейна. Более того, в скважинах Андомского болота, на которых К. Марков основывал отрицание следов каких-либо послеледниковых трансгрессий Онега, кроме современной, в отложениях торфа, соответствующих суббореальной поре, обнаруживается большое содержание песка, присутствие которого не было учтено К. Марковым.

Произведенное летом 1935 г. бурение торфяников в Усть-Витегре, на перешейках между оз. Великим, оз. Лужандозером и Онегом, а также на Саринем носу, показало явно трансгрессивный характер залегания встречаемых в торфе озерных слоев.

Хорошим примером может служить разрез на перешейке между озером Великим и Онегом, где наблюдается:

- От 0 до 2,0 м. — торф.
- » 2,0 до 3,0 » — черная гиттия.
- » 3,0 до 3,12 » — желтобурая глина.
- » 3,12 до 4,00 » — торф.
- » 4,00 м. и ниже — озерный песок.

Аналогичные разрезы дал район Лужандозера, Сарина носа и др., с той лишь разницей, что глинистые слои, расчленяющие торфяную толщу, здесь местами, заменяются песчанистыми.

Если к сказанному добавить, что в районе р. Ошты и Мегорского мыса, вне полосы современного подмыва, обнаружены размытые неолитические стоянки, залегающие ниже уровня озера, а древние закрепленные дюны, развитые на западном берегу, датируются по археологическим находкам суббореальным временем и располагаются на линии одного древнего уровня, то вопрос о суббореальной трансгрессии Онега можно считать достаточно обоснованным.

Другим, не менее демонстративным, результатом неравномерного поднятия берегов Онежского озера является факт перекашивания древних береговых линий этого бассейна.

Особенно демонстративно это обстоятельство является при изучении абсолютных отметок культурного слоя неолитических поселений, разбросанных по берегам Онежского озера. В свете приведенных материалов геологическое развитие Онежского озера, как самостоятельного бассейна, рисуется в следующем виде.

Отделенное в результате векового поднятия от позднеледникового моря, Онежское озеро опреснилось и сосредоточило главную массу вод в северной своей части,

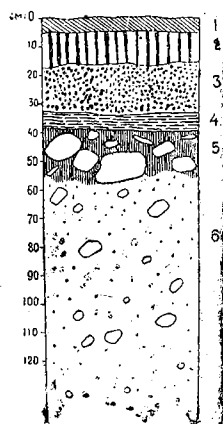


Рис. 21. Разрез Вознесенской стоянки. 1. Шеп. 2. Гумусовый слой. 3. Чистый полевой-шпатовый песок. 4. Торфяниковый торф. 5. Культурный слой. 6. Валунный песок.

достигая в окрестностях Повенца до отметок 76 м над ур. м. и глубоко вдаваясь по руслам впадающих здесь в озеро рек, долины которых в значительной степени были predetermined тектоникой страны и ледниковым выпахиванием. Отметки этого уровня уже на Мягостье снижаются до 62 м над ур. м., а у Петрозаводска имеют не более 65 м. над ур. м., у южного же берега Онега они спускаются ниже современного уровня озера. Продолжающееся неравномерное поднятие берегов Онега постепенно привело к стоку вод в южном направлении и затоплению древних волноприбойных знаков на южном и юго-восточном берегах. Этот сдвиг вод, начальные моменты которого, по всей вероятности, относятся еще к концу субарктического или началу бореального времени, достигает своего максимума в суббореальный период, когда уровень Онега на южных и юго-восточных берегах поднимается несколько выше современного, затем наступает репрессия до уровня Вознесенского порога стока. Трансгрессия же возобновляется вновь лишь на участке южного и юго-восточного берега, лежащего за линией равновесия озера, между Усть-Шалой и Вознесеньем.

В результате описанных колебаний уровня Онега неолитические поселения северного берега оказываются приподнятыми до отметок 55,45 м. над ур. м., в то время как стоянки того же времени на южных берегах сходят почти к урезу воды или даже погружаются под современный уровень озера (35, 33, 32 м. над ур. м.).

При этом интересно отметить, что петроглифы Бесованоса, высеченные на скалах, носивших явные следы воздействия волн, едва ли претерпели сколько-нибудь значительное смещение относительно уровня воды, что может служить лишним доказательством прохождения линии равновесия озера вблизи указанного пункта.

Несколько загадочным является размыв и перекрытие озерным песком, мощностью до 1 м, самой поздней из неолитических стоянок Онежского озера — Вой-Наволоцкой, в окрестностях с. Повенца, с отметкой культурного слоя около 36—37 м, т. е. на 2—4 м выше современного уровня Онега.

Так как, судя по археологическим и палеофлористическим остаткам, эта стоянка должна быть отнесена уже к началу субатлантического периода, остается допустить, что Онежское озеро, в результате общего увлажнения климата в начале субатлантического периода, могло несколько понизить свой уровень, что и сказалось на затоплении Вой-Наволоцкой стоянки. Той же причиной, может быть, следует объяснить и погребение песками намывных торфяников субатлантического времени, в нижнем течении р. Шалы, обнаруженных Л. Семеновой, и р. Неминой, найденных автором.

ЗОЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Золовые отложения Карелии распадаются на две группы: к первой относятся древние, сейчас закрепленные, дюны, ко второй — современные, развивающиеся в настоящее время. При этом нередко можно видеть современное перевезание древних дюн, вызываемое, главным образом,



Рис. 22. Подмыв южного берега Онежского озера у мыса Новый Нос.

цельностью человека, сводящего леса и уничтожающего маломощный растительный и почвенный покров, одевающий дюны.

Материалом для эоловых образований обычно служат озерные пески прибрежных отложений и, в особенности, береговые валы и косы, реже — аллювиальные песчаные отложения, связываемые обычно с озеровидными расширениями речных долин.

1. Древние дюны

Наиболее крупные дюны Карелии располагаются в прибрежной зоне Онежского озера. Сюда относятся довольно мощные скопления эолового песка в устье р. Шалы, у Бесова носа и в нижнем течении р. Черной, у озера Муромского, в районе Челмузской косы, у д. Пельяки, в окрестностях Уيي, Шокии, Шелтозера, Рыб-реки, Мегорского озера и т. д. В морфологическом отношении они представляют четкообразно расположенные холмы, высотой до 10—15 м., вытянутые в направлении, параллельном берегу. Асимметрия склонов хотя и заметна, но не всегда выражена достаточно четко.

Часто форма дюнных гряд осложнена многочисленными котловинами развевания.

Последние особенно многочисленны по соседству с поселками.

На разрезах обычно удается наблюдать погребенные гумусированные прослой, соответствующие прежним очертаниям древних гряд.

В некоторых дюнных участках, как, например, в Корюшкиной губе, между Пери и Бесовым носом встречается до четырех горизонтов погребенной почвы со следами неолитических поселений. Благодаря однородности материала, слоистость дюнного песка заметна слабо. (Рис. 24).

Там же, где ее удается чаще всего заметить, т. е. на свежих подмылах, перпендикулярных к линии движения дюн, она имеет совершенно горизонтальное расположение слоев. Археологические находки, связанные с древними дюнами, и высоты береговых валов и рифов, служащих цоколем для последних, позволяют связывать древнее дюнообразование с суббореальным временем, когда формированию дюн способствовали: с одной стороны, климатические условия, с другой — трансгрессия Онежских вод. (Рис. 17).

Из других районов развития древних дюн, следует указать небольшие холмы всхолмления песчаного плато в районе Порпорога на р. Суне, дюны на берегах южного Выга в районе впадения р. Лексы, на Кольвицком озере, на южному берегу Волозера и т. д.

Во всех перечисленных случаях дюны невелики по размерам и плохо выражены морфологически.

Более крупные дюнные образования известны на линии древнего берега Ладожской трансгрессии, в районе Олонца и Видлиц.

2. Современные дюны

Современные дюны оказываются приуроченными преимущественно к берегам Онежского озера. Сюда относятся небольшие участки движущихся дюн вблизи крупных селений, как, например, в Усть-Шале, где дюны

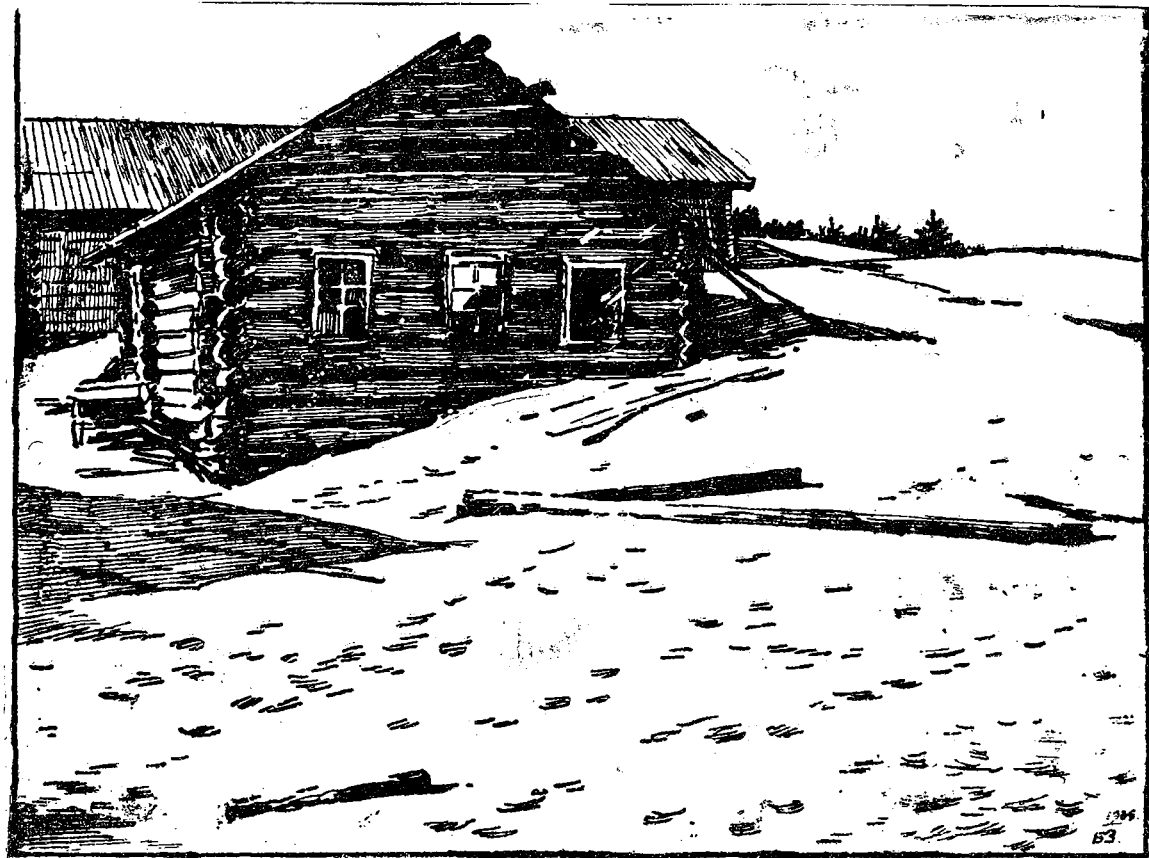


Рис. 23. Дюны, надвигающиеся на деревню в Усть-Шале.

даже надвигаются на окраину деревни, в устье р. Черной, р. Муромки, в окрестностях Челмухой, в «Песках», близ с. Соломенного, в окрестностях Шелтозера и т. д. (Рис. 23).

Значительно большим распространением современные дюны пользуются на юго-восточном и южном берегах Онежского озера, где они обязаны своим возникновением современной трансгрессии.

Обычно последние представляют собою невысокую гряды, идущую вдоль берега озера и, лишь кое-где, разбивающуюся на ряд параллельных цепей.

Сторона, обращенная к озеру, почти всегда имеет очень крутой склон, указывающий на следы современного подмыва. В основании такого разреза почти всегда отчетливо выступают среднезернистые пески с линзами травя и гальки, а также прослоями темно-фиолетового песка, обогащенного гранатом и магнетитом. Слоистость этой толщи весьма отчетливая, часто наклонная или диагональная, не оставляет сомнения в том, что описываемая серия слоев образовалась под действием прибойных волн.

Верхняя часть разреза подобного берегового уступа, напротив, дает толщу хорошо сортированного, преимущественно, кварцевого песка, совершенно лишенного примесей крупного материала и глинистых и пылеватых частиц.

Наблюдающаяся здесь слоистость выражена менее отчетливо и дает обычную картину дюнной слоистости с многочисленными, очень тонкими, слабо гумусированными прослоями.

На разрезах, обращенных в сторону озера, эта слоистость почти всегда имеет строгую горизонтальность, а в направлении перпендикулярном слабо изгибается, очерчивая форму дюнной гряды.

Наклонная, падающая в сторону движения дюны, слоистость, свойственная движущимся дюнам, здесь как правило отсутствует или наблюдается очень редко.

Развивающиеся здесь дюны являются совершенно неподвижными, или имеют совсем ничтожное горизонтальное смещение на отдельных узких участках.

По своему морфологическому облику и строению дюны юго-восточного берега Онега очень близко напоминают грядовые дюны или начальные формы развития параболических дюн, обычно также имеющих в основании ядро из песков водного происхождения и обладающих следами столь же слабого горизонтального смещения.

Получающийся в результате подмыва волнами озера песок захватывается ветром и переносится на гребень и склоны дюнного вала, где и закрепляется растительностью (*Empetrum nigrum*, *Elymus arenarius* и др.), наращивая дюну в высоту, и только в тех местах, где принос песка опережает развитие растительности, дюнная гряда приобретает некоторое горизонтальное смещение, слабо изгибаясь, наподобие пологой параболы, обращенной выпуклостью к озеру, или образуя четкообразную дюнную гряду с отчетливой асимметрией склонов, чего обычно не бывает у медленно нарастающего неподвижного дюнного вала.

Обычно в этом последнем случае мы наблюдаем даже обратную асимметрию, т. к. подмытый озером склон оказывается много круче подветренного. Некоторое осложнение в морфологию дюнных гряд вносят котлованы развевания, нередко прорывающие дюнную цепь и выдвигающие в толщу прилежащих болот узкие песчаные языки.

Изучение дюнных образований Карелии представляет большой практический интерес, в связи с поисками сырья для стекольной промышленности.



Рис. 24. Горизонтальная слоистость эоловых песков в дюнах у р. Муромки.

Из всех развитых на территории Карельской республики четвертичных песков лишь дюнные могут до известной степени удовлетворить требованиям, предъявляемым стекольному сырью, как в отношении минералогического, так и механического состава.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Реки Карелии имеют весьма своеобразный характер. Отличительной особенностью их является слабая разработанность речных долин и сильная порожиистость.

Значительная часть рек представляет собою протоки между отдельными озерами, а вся речная система представляет четкообразно расположенную цепочку озер и озеровидных расширений речной долины, соединенных узкими порожиистыми протоками (салмами), и имеют тот характерный ступенчатый продольный профиль, который свойственен очень молодой гидрографической сети, сформировавшейся лишь на протяжении последнеледникового времени, насчитывающего не более 6000—8000 лет.

В соответствии с указанными особенностями карельских рек, и аллювиальные отложения будут характеризоваться своеобразными чертами, резко отличающими последние от аллювиальных наносов средней части Русской равнины. Прежде всего, необходимо отметить крайнее непостоянство аллювиальных отложений в горизонтальном направлении.

В порожистых протоках аллювиальные отложения или совершенно отсутствуют, или оказываются представленными нагромождением крупных оглаженных валунов. На более спокойных участках протоков откладываются галечники. (Рис. 26).

В местах же озеровидных расширений скопляются осадки, практически не отличимые от озерных. Чаще всего они бывают представлены песчаными отложениями; реже — глинистыми песками и суглинками.

При разработке и углублении русл в местах протоков, воды озеровидных расширений могут быть, в большей или меньшей степени, спущены, в результате чего песчаные отложения озеровидных расширений, выйдя на дневную поверхность, образуют подобие террас, прослеживаемых на небольшом протяжении и не увязывающихся с аналогичными образованиями других участков реки.

И только в низовьях рек, при впадении в более или менее крупные водоемы, можно наблюдать развитие настоящих речных террас, обязанных своим происхождением понижению базиса эрозии.

В таких террасах нередко можно встретить слои со скоплением створок речных моллюсков, среди которых следует отметить речную жемчужницу — *Margaritana margaritifera*, обнаруженную в террасах нижнего течения р. Вумсы, р. Вички, р. Повенчанки, р. Немины, р. Лумбушанки и др.

Нахождение створок речной жемчужницы в виде громадных скоплений на высоких (озерных) террасах, как это мы имеем на р. Лумбушанке — в 100 м вверх по течению от ж. д. моста, или на р. Повенчанке в 3 км от озера, представляет собой несомненно вторичное залегание раковин в местах некогда процветавшего здесь жемчужного промысла.

На вертикальных разрезах аллювиальных террас порою, как, например, в нижнем течении реки Водлы, можно видеть темноокрашенные, гумусированные прослои с линзами намытых растительных остатков, кусков древесины и коры.

В нижнем течении р. Немины и р. Филипповки, в толще аллювиальных отложений, можно видеть многочисленные погребенные стволы и гумусированные прослои на разрезах древних речных стариц.

В южных частях Карелии, где общие физико-географические условия начинают приближаться к тем, которые господствуют на территории Ленинградской области, реки имеют более отчетливо выраженные террасы, сложенные по преимуществу глинистыми песками.

Число подобных террас может возрастать до двух или трех.

ТОРФЯНО-БОЛОТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Торфяно-болотные отложения пользуются на территории АССР весьма широким распространением.

Подсчеты Г. Ануфриева показывают, что площадь Карелии по крайней мере на 20% своей поверхности покрыта болотами.

Без преувеличения можно сказать, что все западины и котловины, образованные в коренных, водонепроницаемых породах, в том случае, если они не заняты озерами, представляют собою болота.

Значительная часть озер и, особенно, мелких ламбин находится в различных стадиях зарастания или заболачивания, а некоторые из них нацело заторфованы. Г. Ануфриев указывает, что внутри торфяников нередко залегают водяные слои, сообщающие болотам характер зыбунов и топей. Вообще, многие болота Карелии отличаются чрезвычайно сильной обводненностью и трудно проходимы даже летом.

По данным Г. Ануфриева, более 50% всех болот Карелии должны быть отнесены к типу верховых болот. Главнейшими районами их распространения являются центральная и южная Карелия. В северной части республики, наоборот, господствующая роль принадлежит низинным, часто сильно заиленным, болотам.

В основании болот нередко обнаруживаются слои сапропелей и диатомита, указывающие на развитие болот из водоемов.

Мощность торфа обычно колеблется в пределах от 2 до 5 м, повышаясь в отдельных случаях до 7—11 м.

И. Покровская дает следующий типичный разрез для карельских торфяников: нижние горизонты обычно слагаются гипновым или гипново-осоковым торфом, средней или слабой степени разложения. Выше залегает сфагновый или сфагново-пушицевый торф, также средней степени разложения.

По данным Г. Ануфриева, слабая степень разложениости торфа является типичным признаком карельских торфов, отличающим последние от торфов более южных районов.

Причину этой особенности карельских торфов, очевидно, следует искать в суровых климатических условиях республики.

Средняя степень разложениости карельских (топливных) торфов колеблется в пределах от 25 до 37%.

Верхние же (подстилочные) слои торфяников дают разложениость, не превышающую 8—10%.

Содержание зольных веществ в карельских торфах колеблется в широких пределах, в зависимости от вида торфа и условий его залегания.

Изучение пыльцевых спектров карельских торфяников позволяет сделать следующие выводы о возрасте последних и климатических колебаниях, протекавших со времени их формирования. Подавляющее число торфяников Карелии характеризуется очень молодым возрастом, обычно не выходящим за пределы суббореального периода. Лишь в некоторых случаях начало их формирования может быть отодвинуто на конец или даже середину атлантического периода. Более древних торфяников в Карелии мы не знаем.

Являясь одним из наиболее распространенных поверхностных отложений Карелии, торф представляет крупный промышленный интерес.

По данным Ленинградского филиала НИИЭЭ следует, что полезная

Сводная пыльцевая диаграмма послеледниковых отложений
Карелии

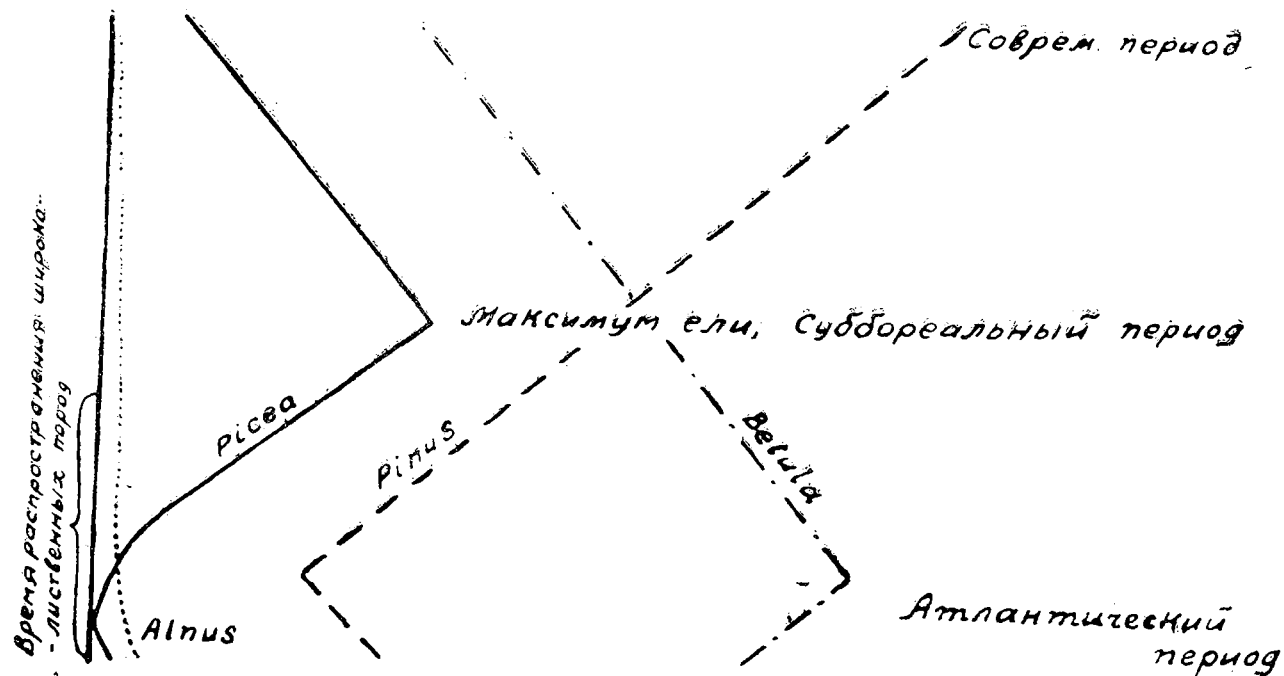


Рис. 25. Сводная пыльцевая диаграмма послеледниковых отложений Карелии.

площадь карельских болот едва-ли превышает 60% от их общей площади. Приняв этот коэффициент и считая среднюю глубину торфа в 2 м, Г. Ануфриев ориентировочно определяет общий запас торфа-сырца в 30 млрд. кубических метров, что, в переводе на воздушно-сухой торф, может составить около 3 млрд. тонн. Учитывая вполне удовлетворительные тепловые свойства карельского торфа, можно надеяться, что громадные торфяные ресурсы республики будут в ближайшие же годы широко использованы, в качестве источника энергии, при общей реконструкции промышленности страны.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ ПОЗДНЕ- И ПОСЛЕЛЕДНИКОВОГО ВРЕМЕНИ В КАРЕЛИИ

Изучение климатических колебаний поздне-и послеледниковое времени в Карелии, базирующееся, в основном, на палеофлористическом материале, представляет крупный научный интерес, позволяя наметить целостную картину развития растительности и, отчасти, животного мира страны.

В то же время, отражая на себе общие для всей Северной и Средней Европы изменения климатического режима, эти колебания намечают путь к установлению точной синхронизации поздне- и послеледниковой толщи нашего Союза, с детально разработанной стратиграфией соответствующих отложений Скандинавии.

Еще в конце прошлого столетия норвежский исследователь Блитт, основываясь на изучении ископаемой флоры, предложил подразделить поздне- и послеледниковое время Скандинавии на 7 следующих климатических периодов:

- 1) Современный.
- 2) Субатлантический — влажный, холодный.
- 3) Суббореальный — сухой, теплый.
- 4) Атлантический — влажный, теплый.
- 5) Бореальный — сухой, со следами первого значительного потепления.
- 6) Субарктический — сухой, холодный.
- 7) Арктический — полярный.

Позднейшие исследования подтвердили правильность схемы климатических колебаний Блитта, изменив ее лишь в деталях. Так, Сернандер, на основании изучения шведских торфяников, доказал, что отделение субатлантического периода от современного не имеет достаточных оснований, а потому оба эти периода должны быть объединены под названием субатлантического периода, продолжающегося до наших дней.

Время усыхания торфяников и образование пограничного горизонта в последних было приурочено Сернандером ко второй половине суббореального периода и охарактеризовано, как пора исключительно сухого континентального климата, с весьма теплым летом. Это время получило название мсеро-термического периода.

Последние положения встретили возражения со стороны Андерсона, считающего все доказательства существования в суббореальное время особого континентального теплого климата недостаточными.

Согласно его воззрениям, климатический оптимум совпадает с атлантическим периодом, при переходе же к суббореальному климат испытывает значительное ухудшение, отличаясь от последующего, субатлантического, лишь большей сухостью.

Последующие работы Лагерхейма и фон-Поста, основывающиеся на применении новой методики, сводящейся, в основном, к статистическому подсчету пыльцы древесных пород по отдельным горизонтам, позволили еще точнее охарактеризовать периоды Блитта-Сернандера, выделив в них целый ряд более мелких подразделений (зоны фон-Поста).

Изучая остатки пыльцы древесных пород, сохраняющиеся в торфе, озерных, аллювиальных и др. отложениях Карелии, мы получаем возможность детально восстановить схему развития лесов в республике.

Только начальные моменты заселения края древесной растительностью от нас ускользают, так как все известные в Карелии торфяники датируются относительно поздней порой.

Единственными памятниками сурового климата арктической и субарктической поры являются многочисленные в Карелии элювиальные россыпи скал или хаосы, образование которых, как показал Хёгбом, в значительной степени обязано морозному выветриванию, особенно мощно проявившемуся в период отступления ледников.

Еще более демонстративный пример морозного выветривания дают Кандалакшские морские (кирпичные) глины, распадающиеся в своих верхних горизонтах на правильную отдельность в форме гексагональных призм, 20 — 25 см в поперечнике.

Несомненно, мы имеем здесь дело с ископаемой полигональной или ячеистой почвой (Polygonboden, Zellenboden Хёгбома и Мейнардуса), образующейся на однородных глинистых грунтах в условиях энергичного морозного выветривания.

Ископаемой флоры дриаса из Карелии мы до сих пор не имеем.

Если же судить по тем остаткам, которые сохранились в толще торфа, то можно думать, что пионером древесной растительности здесь является береза, следом за которой идет сосна, занимающая первоначально подчиненное положение.

Спорадически здесь наблюдается появление пыльцы ели, ольхи и единичных пылинков широколиственных пород. Этот момент естественнее всего сопоставить с временем атлантического периода Блитта-Сернандера. Сюда же, очевидно, следует отнести находку водяного ореха — *Tigra patans*, описанную К. Марковым, из торфяных отложений южной части Онежского озера, и Т. Васильевой — из торфяных отложений у Лужандозера (южный берег Онежского озера). Выше наблюдается значительное возрастание пыльцы сосны, в то время как береза переходит на подчиненное положение. Пыльца ели, вначале встречающаяся спорадически и не дающая определенной кривой и не играющая крупной роли, постепенно увеличивается в числе. Широколиственные породы представлены лишь единичными пылинками и часто вообще отсутствуют. Эту пору, до максимума ели, можно с большой долей вероятности сопоставить с суббореальным периодом,



Рис. 26. Аллювиальные отложения р. Корбозерки.

носящим явные следы иссушения климата. К этому времени следует отнести образование так называемого «пограничного горизонта», связанного с усыханием торфяников. Верхние горизонты торфяников характеризуются большим количеством пылцы ели, доминирующим положением сосны и постепенным снижением кривой пылцы березы.

Эта последняя толща должна быть отнесена уже к современному — субатлантическому периоду Влитта-Сернандера, знаменующему некоторое похолодание и увлажнение климата, по сравнению с суббореальным временем.

Приведенная схема развития древесной растительности Карелии, основывающаяся на изучении пыльцевых диаграмм карельских торфяников, довольно существенно отличается от соответствующих схем Ленинградской области, зато обнаруживает большую близость со средней Финляндией.

Отсутствие в Карелии торфяников, более древних, чем атлантические, находит свое естественное объяснение в том, что места развития последних лишь к этому времени начали освобождаться от покрывавших пониженные участки края многочисленных озер глубоких водоемов.

Следы иссушения климата во время ксеротермического периода, совпадающего со второй половиной суббореального времени, довольно отчетливо проявляются на образовании дюн (Л. Берг).

В целом ряде пунктов, более или менее удаленных от берегов озер, можно видеть древние, закрепленные лесом, дюны, формирование которых может быть отнесено ко времени ксеротермического периода, когда условия дюнообразования, в связи с понижением уровня грунтовых вод, были более благоприятны, чем в настоящий момент.

Примером подобных образований могут служить древние дюны на западном побережье Онежского озера. Здесь нередко можно видеть довольно высокие и хорошо сформированные дюны, вытянутые в виде цепей, параллельно берегу озера, в расстоянии 0,5—0,8 км от озера. Все пространство между озером и дюнами представляет собою слабо наклонную террасовую поверхность, пересеченную целой серией древних береговых валов.

Подобная же песчаная равнина располагается и за полосой дюн, причем и здесь протягиваются гирлянды древних береговых валов, совершенно не измененных процессами дефляции.

Все побережье, с береговыми валами и дюнами, покрыто сосновым лесом. Обнаженные пески, с очень слабыми следами развевания, встречаются только в прибрежной полосе, но и здесь они, очевидно, в значительной степени обязаны деятельностью человека.

Следов развевания береговых валов по ту и другую сторону дюнной гряды незаметно.

Очевидно, благоприятные условия для развевания песков и формирования дюн существовали, относительно, короткий промежуток времени, когда воды озера близко подходили к отметкам основания древних дюн, а намываемые пески подхватывались ветром и сдувались в дюны.

Этому моменту должно отвечать наибольшее иссушение климата, совпадающее с ксеротермическим периодом.

С изменением климатических условий в сторону большей влажности, при переходе от суббореального к субатлантическому периоду, процессы дюнообразования прекратились, о чем свидетельствует серия позднейших, не перевейанных береговых валов, сформировавшихся на побережье в процессе отступления озера.

Однако, при изучении древних дюн КАССР всегда приходится учитывать возможное влияние местных озерных трансгрессий, которые могут вызвать образование дюн и без изменения климатической обстановки. Подобная возможность не исключена и для древних дюн Онежского озера. Вернее, развитию дюн здесь способствовали и местная озерная суббореальная трансгрессия, и благоприятный климатический режим.

Изменение влажности, при переходе от суббореального к субатлантическому периоду, не могло не сказаться на некотором изменении режима озер Карелии, выразившемся в поднятии уровня и подтоплении прибрежных торфяников. Хорошим примером может служить озеро Маткозеро, в районе Онего-Беломорского водораздела, вдоль берегов которого, под поверхностью воды, буровыми работами был обнаружен пласт автохтонного торфа, прикрытый тонким слоем озерного песка.

Возможность объяснения этого явления сдвигом вод, благодаря неравномерному поднятию местности, исключается нахождением погребенного и затопленного торфа не только у южных, но также и у северных берегов озера, хотя и на различных глубинах.

Аналогичное явление, выразившееся в сильном заболачивании берегов, констатировалось и на других озерах Карелии, как например, Выгозере, Волозере и др. То же явление в соседней Финляндии отмечалось для озер Høytiainen, Vanajavesi и Puulavesi. В бассейне Онежского озера этим процессом можно объяснить размыв и перекрытие песками поздней Войнаволоцкой стоянки в окрестностях Повенца и погребение намытых торфяников в нижнем течении р. Немины, р. Филипповки и р. Шалы.

КАМЕННЫЙ ВЕК КАРЕЛИИ

До последнего времени наши сведения о каменном веке Карелии были очень скудны. Все, что было известно по этому вопросу, ограничивалось случайными и беглыми наблюдениями и сборами И. Полякова, А. Иностранцева и С. Галченко, относящимися к южной и юго-западной Карелии.

Если до самых последних лет почти ничего не было известно о каменном веке северной и центральной Карелии, то причиной этого является отнюдь не бедность этих районов памятниками неолитической поры, а просто игнорированием этого вопроса работавшими здесь исследователями.

Лишь в последние годы в изучении каменного века Карелии наблюдается резкий перелом. Благодаря исследованиям, произведенным Брюсовым, Фосс, Макарьевым, Горещким, Равдоникасом и автором, а также особому вниманию к этому вопросу Комитета по новостройкам при Государственной Академии Истории Материальной Культуры имени Н. Я. Марра и Балтийско-Беломорского Комбината, был собран громадный, новый



Рис. 27. Кремневые орудия карельского неолита ($\frac{2}{3}$ натур. величины)

археологический материал, позволивший составить отчетливое представление как о характере самих памятников, так и о их возрастных соотношениях. Это обстоятельство приобретает особо важное значение при изучении верхов послеледниковой толщи четвертичных отложений Карелии, позволяя ближе подойти к более подробному расчленению последней, значительно более точной синхронизации отдельных горизонтов и, наконец, определению абсолютного возраста различных моментов послеледниковой истории края.

Широкое использование археологических памятников в качестве датирующего элемента, совместно с геохронологическим методом Де-Геера, позволяющее уложить в рамки абсолютной хронологии всю позднюю и послеледниковую историю страны.

В настоящее время на площади Карелии зарегистрировано более 60 неолитических стоянок, разбросанных по всему пространству республики, от южных границ Кольского полуострова и до пределов Ленинградской области и Северного края.

Подавляющее число памятников неолитической поры представлено местами древних поселений — стоянками.

Последние почти всегда располагаются на побережьях многочисленных в Карелии озер, занимая, если не современные береговые участки, то почти всегда бровки террасовидных уступов, соответствующих древним берегам времени неолита, реже стоянки располагаются по берегам рек.

Указанные условия местонахождения стоянок, чаще всего на песчаных террасах озер, при впадении рек или ручьев, находятся в тесной зависимости от характера занятий древних обитателей Карелии, бывших, по преимуществу, рыболовами и затем уже охотниками, что подтверждается и находимыми на стоянках орудиями.

Почти все неолитические поселения Карельской республики относятся к той культурной группе северного озерного неолита, которая получила название культуры гребчатой керамики (*Ailio, Pälvi, Europeus*). Академик А. Павлов предложил назвать ее Ладожской культурой, по наиболее богатому, детально изученным, стоянкам приладожских каналов.

Сопоставление с соответствующими находками Скандинавии позволяет считать карельский неолит синхроничным III и IV периодам Монтелиуса и арктическому неолиту Брёггера.

Древнейшими стоянками Карелии являются поселения, располагающиеся на 60—74-метровой террасе Медвежьей Горы. Сюда относятся стоянки, давшие поделки исключительно из камня, без всяких признаков керамики. Недостаточная изученность этих памятников не позволяет еще точно подойти к вопросу об их датировке, однако, наличие в инвентаре этих стоянок архаических форм орудий дает право считать их наиболее древними из известных в настоящее время следов человеческих поселений Карелии. О том же свидетельствуют и высокие отметки культурного слоя, возвышающегося на 30—40 м над уровнем Онежского озера, между тем как приуроченность культурного слоя к бровкам террас не оставляет сомнения в том, что мы имеем здесь прибрежные поселения.

Совершенно очевидно, что поднятие северного берега Онега на 30—40 м потребовало весьма значительного промежутка времени, определить который точнее не представляется возможным. К сожалению, полное отсутствие органических остатков в культурном слое указанных стоянок не дает возможности подойти к их датировке.

Между тем, изучение этих памятников, имеющих ряд черт, сближающих последние со стоянками так называемого «арктического палеолита», открытого в последние годы на побережьях Арктического океана Нуммедалем и Бёе в Норвегии, Таннером в Финляндии и автором и Третьяковым в СССР, — заслуживает самого серьезного внимания.

Неизмеримо более полным материалом мы обладаем по стоянкам позднейшей поры, соответствующим переходу от I к II фазе гребенчатой керамики (Ailio—2500 л. до н. э.). Прекрасным примером может служить стоянка на берегу озера Волозера, у истоков р. Повенчанки, стоянки на оз. у 21-го километра Повенецкого тракта, стоянка на восточном мысе озера Муромского, озера Машезера, Надвоиц и др.

Инвентарь всех перечисленных стоянок характеризуется большим количеством керамического материала, принадлежащего круглодонным, округлоконическим или полуяйцевидным сосудам, самых различных размеров, от 15—20 см до 50—70 см в диаметре.

Вся поверхность этих сосудов украшена ямочным или ямочно-гребенчатым узором. В глиняной массе постоянно наблюдается примесь гравия или чаще гранитной дресвы. Обжиг сосудов удовлетворительный, хотя на разломе черепков постоянно наблюдается различие в окраске периферических и внутренних частей.

Керамические находки обычно сопровождаются весьма богатым инвентарем каменных орудий, материалом для которых служит кремь, кварц, различные сланцы, диабазы и диориты. Кремневые орудия обычно бывают представлены наконечниками для копий, дротиков или стрел, скребками различных форм и размеров, проколками и пластинками, с подправленными режущими краями, служившими, очевидно, в качестве ножей. (Рис. 27). Изделия из сланца также бывают представлены наконечниками для стрел и дротиков, однако, главная масса этого типа орудий дает нам громадную серию орудий для обработки дерева. Сюда относятся топоры различных размеров и форм, а также долота с прямым или желобчатым режущим краем (карельское долото).

Наконец, обычными находками на месте становищ являются грузила для сетей в виде пробурленных камней и песчаниковые точила. Подделки из кварца, хотя и попадаются, но бывают плохо морфологически выражены.

Изучение пылицы из культурного слоя этих стоянок, обычно дающее примесь широколиственных пород, при наличии большого количества сосны, заставляет относить время стоянок на суббореальный период.

Весьма близкую группу дают стоянки времени II фазы гребенчатой керамики (время геометрического стиля и расцвета гребенчатой керамики по Ailio).

В отличие от описанной выше, керамика этой поры характеризуется

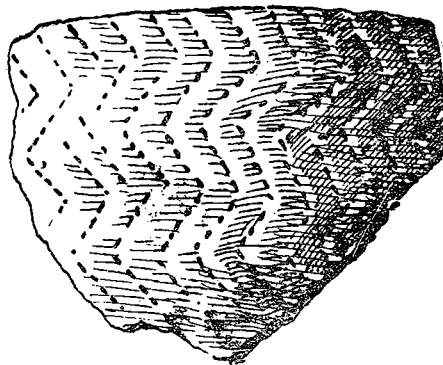
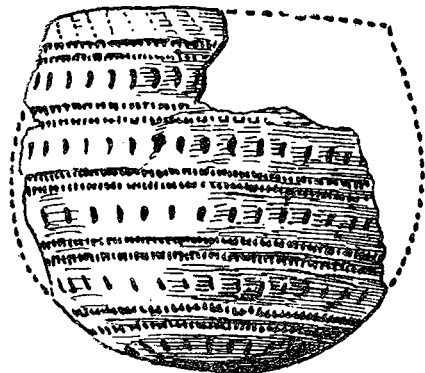
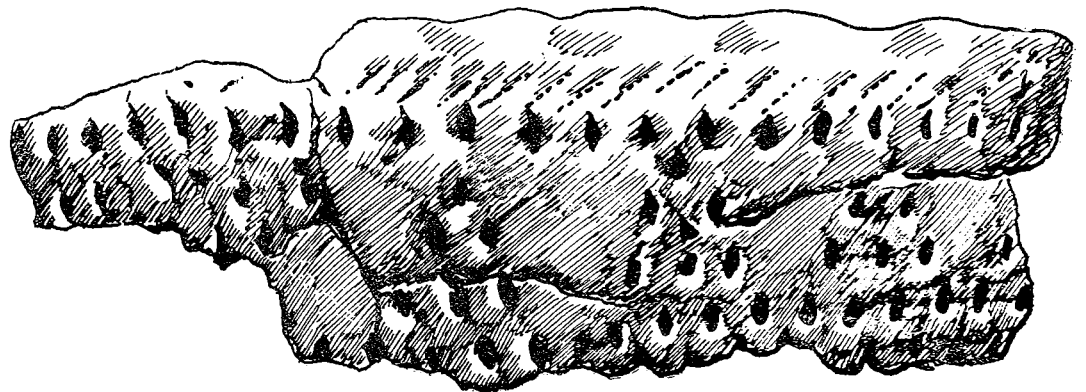


Рис. 28. Керамика карельского неолита ($1/8$ нат. величины).

особенно богатой орнаментикой, состоящей из косых, зигзагообразных, горизонтальных или вертикальных гребенчатых отпечатков и вдавлений, сочетающихся с другими орнаментальными элементами, как, например: ямками самых различных очертаний и размеров (круглыми, эллиптическими, ромбическими, квадратными и т. п.), штрихами или точками.

Все перечисленные узоры располагаются в виде горизонтальных поясов, охватывающих сосуд в направлении, параллельном верхнему краю.

Орнамент, обычно, покрывает сосуд целиком, от венчика до круглого или округло-конического дна, а в отдельных случаях переходит даже на внутреннюю поверхность. Каменные орудия дают, в основном, те же типы, что и описанные выше стоянки.

К стоянкам последнего типа относятся: поселения 55-ти метровой террасы Медвежьей Горы, верхние стоянки Войнаволока, Тудозера, озера Богат и др. Стоянки этого типа датируются второй половиной суббореального периода.

Еще более распространенными являются стоянки относящиеся к III фазе развития гребенчатой керамики, к которой следует отнести нижние стоянки Войнаволока, Челмужской косы, Бесова Носа, мыса Кладовца, Супы у д. Койкары, Рыбреки, Логмозера и т. п.

Все перечисленные стоянки характеризуются тонкостенной и хорошо обожженной керамикой, содержащей, в качестве постоянной примеси к глине, волокна асбеста (обычно встречается грубая, роговообманковая разновидность асбеста). В качестве характерной черты сосудов этой поры следует указать наличие плоских днщ.

Орнаментация сосудов оказывается довольно бедной, преобладает грубый гребенчатый узор, всегда слабо оттиснутый и почти никогда не переходящий на плоские днища сосудов.

Реже попадаются сосуды, с, так называемым, текстильным узором, получавшимся при нанесении на поверхность сосуда отпечатка плетенки или грубой ткани.

Из каменных орудий, находящихся на подобных стоянках, следует отметить большое количество прекрасно отшлифованных орудий из сланца. Впервые появляются здесь сверленные топоры из диабазы или диорита, а также весьма многочисленные сверленные пружила, втулки для рыболовных крючков, сланцевые кольца и т. п.

Из кремневых орудий следует указать прекрасно сработанные наконечники для стрел и дротиков, а также многочисленные скребки.

Изучение пыльцевых диаграмм этих стоянок заставляет датировать их самым концом суббореального и началом субатлантического (современного нам) периода, относимого к 1000—500 л. до н. э.

Столь поздний возраст указанных поселений находит свое подтверждение в обнаружении здесь следов металлов. Более детальное изучение стоянок III-фазы развития гребенчатой керамики позволяет, в свою очередь, разделить их на две возрастных группы, из которых последняя, в бассейне Онежского озера, даст настолько низкое положение культурного слоя, что

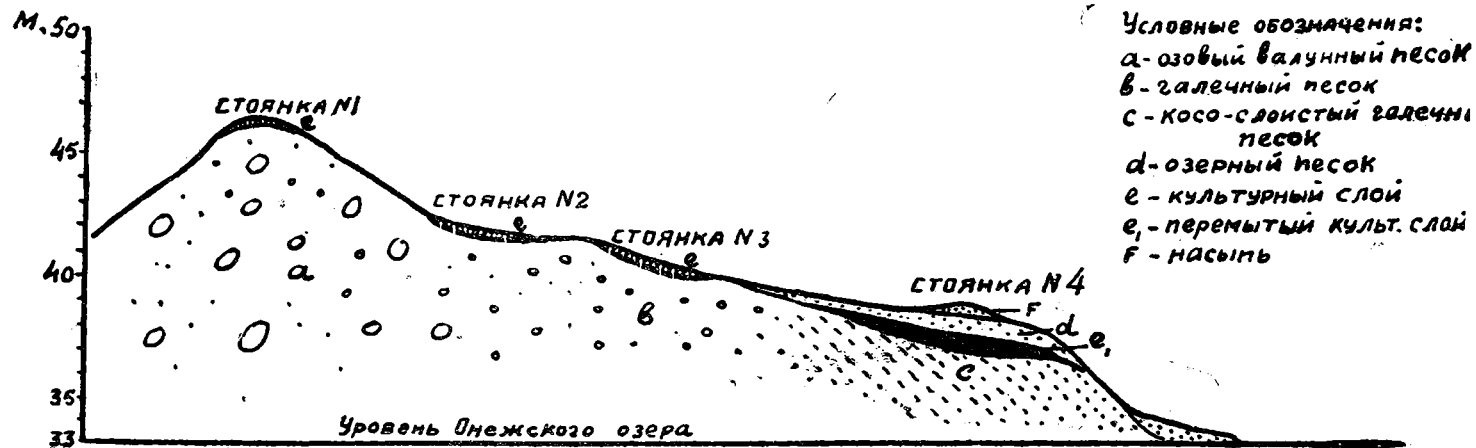


Рис. 29. Схематический профиль восточного склона Вэй-н-водок в окр. г. Повенца.

он всегда (даже на северных берегах) оказывается перемытым и погребенным под толщей озерных песков.

Эти стоянки могут быть сближены, как по инвентарю, так и по условиям залегания, с Лахтинской стоянкой окрестностей Ленинграда.

Последние годы ознаменовались открытием Г. Горецким ряда поздне-неолитических стоянок в северной Карелии (нижнее течение р. Нивы, Колвицкое озеро и др.), материал которых, правда, изученный еще очень слабо, позволяет сближать их со стоянками арктического неолита северной Норвегии, описанными А. Брэггером; известная близость намечается также и со стоянками Беломорья, подробно описанными Брюсовым, Збруевой и Фоссе.

Из крупных сооружений неолитической поры следует отметить следы землянок для жилья и очагов из валунов, нередко находимых на местах стоянок.

Крупное геологическое значение неолитических поселений, как датирующего элемента, особенно отчетливо выступает при синхронизации нижних террас Онежского озера, выведенных из своего первоначального положения неравномерным поднятием берегов. В тесной связи с поздними неолитическими поселениями находятся архаические наскальные изображения, известные в Карелии на восточном берегу Онежского озера (Пери-Нос, Бесов-Нос, мыс Кладовец, о-ва Гурья) и Северном Выге (Бесовы следки), исследованием которых занимались Лиевский, Равдоникас, Гревинг, Швед, Аспелин, Тальгрэн, Шидловский, Земляков.

В соответствии с взглядами А. Тальгрена, можно думать, что указанные наскальные изображения содержат фигуры различных эпох, до христианской включительно (семиконечный крест Бесова Носа). К неолитической же поре могут быть отнесены лишь небольшие по размерам изображения птиц, животных, людей, лодок и т. п., выполненных в реалистической манере, весьма близкие соответствующим резбам Норвегии, сопоставляемым с арктическим неолитом Брэггера.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. **Ануфриев Г. И.**, Торф. Справочник полезных ископаемых. Ленинградской области и КАССР, ч. II КАССР, Л., 1933.
2. **Борисов П. А.**, Геология и орография Олонецкой губ., Материалы по эконом. описанию Олонецкого края, Изд. Олон- губ. земства, СПб, 1910.
3. **Боч, С. Т.**, Подземные воды Карелии, Декадный гидро-метеорологич. бюллетень Лен. Обл. Гидро-мет. ком., 1933, № 6.
4. **Берг Е. В.**, Уровненный режим Снежского озера, Исследования озер СССР, под ред. А. Л. Бенинг, Вып. 5, Изд. Гидрологического ин-та, Л. 1933.
5. **Берг Е. В.**, Вскрытие и замерзание Онежского озера, Исследования озер СССР, под редакцией А. Л. Бенинг, Вып. 5. Изд. Гос. Гидрологического Ин-та, Л. 1933.
6. **Берг Л. С.**, Недавние климатические колебания и их влияние на миграции рыб, Проблемы физической географии, А. Н. СССР, Ин-т физической географии, Вып. II, Л.-М., 1935.
7. **Берг Л. С.**, Об изменении климата в историческую эпоху, «Землеведение», 1911.
8. **Берг Л. С.**, К вопросу о смещении климатических зон в последнее время, «Почвоведение», 1913, № 4.
9. **Визе В. Ю.**, Наблюдения над поверхностным слоем воды в Баренцовом и Карском морях в 1930 г., Тр. Аркт. Инст., I, 1933.
10. **Визе В. Ю.**, Об аномалиях температуры поверхностного слоя воды в Баренцовом море, Исследования морей СССР, Вып. 9, 1929.
11. **Визе В. Ю.**, К вопросу об уменьшении ледовитости полярных морей, Метеорологический вестник, 1932, № 1.
12. **Воллосович К.**, Материалы по Петрозаводскому постплиоцену, Зап. СПб Мин. Общ., 1908, Протоколы, Годичное заседание 7 января 1908 г.
13. **Воллосович К.**, Петрозаводский морской постплиоцен, Материалы для Геол. России, СПб. Т. XXIII, 1908 г.
14. **Воллосович К.**, Исследование морского постплиоцена в Олонецкой губ., СПб. Мин. Общ., 1908, II серия.
15. **Верещагин Г. Ю.**, Положительное и отрицательное движение береговой линии на озере Сегозере, Тр. Олонецкой научной экспедиции, ч. III. Геология, Л., 1926.
16. **Верещагин Г. Ю.**, К вопросу о неравномерности поднятия берегов Онежского озера, Труды Олон. научн. экспедиции, ч. III, вып. 2, Гос. Гидрологич. Ин-т Л., 1931.
17. **Вислоух С. и Кольбе Р.**, Материалы по диатомовым Онежского и Лососинского озер, Труды Олон. научн. экспедиции, ч. V, вып. I, Л., 1927.
18. **Галченко А.**, О каменном веке и его остатках в Олонецкой губ., Изд. О-ва Изуч. Олон. губ., 1913, № 1.
19. **Даниловский И. В.**, К вопросу о происхождении озоз, Геологический Вестник, Т. V, Вып. 4 — 5, 1926-27.
20. **Дерюгин К. М.**, Фауна Белого моря и условия ее существования, Исследования морей СССР, № 7-8, Изд. Гос. Гидрологич. ин-та, Л. 1928.

21. Доктуровский В. С. и Ануфриев Г. И., Материалы по стратиграфии ленинградских торфяников, Тр. Инсторфа, 9, 1931.
22. Дьяконова-Савельева Е. Н., С древних береговых линиях Снежского озера, Тр. I Всесоюзн. Гидролог. съезда, Л., 1925.
23. Дьяконова-Савельева Е. Н., К вопросу о позднеледниковом Онего-Беломорском соединении, Тр., Лен. Общ. Естеств., Т. IX, Вып. 4, Л., 1929.
24. Дьяконова-Савельева Е. Н. и Земляков Б. Ф., Исследования по четвертичной геологии на северном берегу Онежского озера, Изв. Гос. Гидрологич. Ин-та, Л., 1928, № 2.
25. Егорова Е. Н., Зеленокаменные породы на Онего-Беломорском водоразделе, Тр. Олон. Научн. экспедиции, ч. III, Вып. I, Л., 1926.
26. Земляков Б. Ф., Глины Карелии, Справочник по полезным ископаемым Карельской АССР, Геолгиз, 1933.
27. Земляков Б. Ф., см. Дьяконова-Савельева Е. Н.
28. Земляков Б. Ф., О следах современной трансгрессии на юго-восточном берегу Онежского озера, Тр. К. Ч. при АН СССР (печатается).
29. Земляков Б. Ф., Доисторический человек Сев.-Зап. области в связи с ее геологией в последнеледниковое время, Доклады Академии наук, 1923.
30. Земляков Б. Ф., Палеоэтнологические разведки в районе Бесова-Носа на Онежском озере, «Природа», 1929.
31. Земляков Б. Ф., О последнеледниковых колебаниях климата и их значения в археологии, Проблемы истории докапиталистических обществ, Вып. 2, Изд. ГАИМК, Л., 1934.
32. Земляков Б. Ф., Работы на строительстве Беломорско-Балтийского канала в 1933 г., Археологич. работы Академии на новостройках в 1932-33 гг., I, изд. ГАИМК, Л. 1935.
33. Земляков Б. Ф., Работы на строительстве Беломорско-Балтийского канала в 1934 г., Археологические работы Академии на новостройках в 1934 г., ГАИМК, Л. (печатается).
34. Земляков Б. Ф., Четвертичные отложения и геоморфология Карельской АССР, Геология Союза (печатается).
35. Иностранцев А. А., Геологический обзор местности между Белым морем и Онежским озером, Тр. СПб. Общ. Естеств., Т. II, СПб, 1871.
36. Иностранцев А. А., Геологические исследования на севере России, Тр. СПб. Общ. Естеств., Т. III, СПб, 1872.
37. Иностранцев А. А., Геологический очерк Повенецкого уезда Олонецк. губ., Материалы для геологии России, Т. VII, СПб, 1877.
38. Иностранцев А. А., Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера, СПб, 1882.
39. Коппради С. А., Отчет о работах 1913 г., Изв. Геологического Комитета, 1914, Т. XXXIII.
40. Коппради С. А. Отчет о командировке, совместно с инженерами Моск. Городской Управы для осмотра месторождений строительного камня для мостовых города Москвы. Изв. Геологич. Ком. XXXIV, 1915.
41. Кесслер К., Материалы к познанию Онежского озера и Обонежского края, Приложение к Тр. I съезда Естеств., СПб, 1868.
42. Кищенко И. А., Геологический и орографический очерк Олонецкой губернии и естественно-исторические районы ее, Петрозаводск, 1915.
43. Кассин Н. Г., Геологические исследования вдоль Мурманской ж. д. Ст. Кандалакша — ст. Оленья, Геолог. Ком., Мат. по общей и прикладной геологии, Вып. 43, 1923.
44. Лаврова М. А., К познанию четвертичных отложений поморского берега Белого моря, Тр. Геологич. Ин-та, Т. III, 1933.
45. Лаврова М. А., О результатах геологических исследований в районе

- Беломорского бассейна, Тр. II Международной конференции по изуч. четвертичн. периода Европы, Вып. II, Л., 1933.
46. Лаврова М. А., О нахождении межледниковых морских отложений на южном берегу Кольского полуострова, Тр. К. Ч. А. Н., Т. II, Л., 1932.
 47. Лаврова М. А., К геологии Онежского полуострова Белого моря, Тр. Геол. муз., А. Н., Т. VIII, 1931.
 48. Лихарев Б., Общая геол. карта Европ. части СССР, лист 69, Тр. Всесоюз. Геол.-развед. об'ед., Вып. 240, 1933.
 49. Миклуха-Маклай М. Н., О ледниковом наносе в Кемском и Слонецком уездах Олон. губ., Зап. Мин. Общ., Т. 29, СПб, 1892.
 50. Миклуха-Маклай М. Н., Геологический очерк Олонецкого уезда и островов Ладожского озера, расположенных вокруг Валаама, Мат. для Геологии России, Т. XVIII, СПб, 1887.
 51. Марков К. К., Геохронологические исследования в Карельской АССР и Ленинградск. области, «Природа», 1931, № 4.
 52. Марков К. К., Изучение ленточных глин с геохронологической точки зрения, «Природа», 1927, № 9.
 53. Марков К. К., Порецкий В. С. и Шляпина Е. В., О колебаниях уровня Ладожского и Онежского озер в послеледниковое время, Тр. К. Ч. при А. Н., Вып. IV, Л., 1934.
 54. Марков К. К., Развитие рельефа с.-з. части Ленобласти, Тр. Г. Г. Р. У., Вып. 117, 1931.
 55. Марков К. К., Иольдиевое море и проблема позднеледникового Балтийско-Беломорского пролива, I, Изв. Географ. Общ. XV, вып. 5, Л., 1933.
 56. Марков К. К., Иольдиевое море и проблема позднеледникового Балтийско-Беломорского пролива, II, Изв. Гос. Географ. Общ., Т. 67, Вып. I, 1935.
 57. Марков К. К., Диатомиты, Справочник полезных ископаемых Ленингр. области и Карельской АССР, Л., 1933.
 58. Можейко Е. М., Межледниковые отложения г. Петрозаводска, Тр. К. Ч. при А. Н., Т. III, Л., 1933.
 59. Малявкин С. Ф., Отчет о работах, Изв. Геолог. Ком., 1924.
 60. Поляков И. С., Этнограф. наблюдения на юго-востоке Олон. губ., Зап. Русск. Географ. Общ. по отд. этнографии, Т. III, 1873.
 61. Поляков И. С., Физико-географическое описание юго-восточной части Олонецкой губ., Зап. Русск. Географ. Общ., 1886, № 16.
 62. Поляков И. С. Исследования по каменному веку в Олон. губ. и т. д., Зап. Русск. Географ. Общ., по отделу этнографии, Т. IX, Л., 1880.
 63. Пояснение к проекту легенды для международной карты четвертичных отложений Европы, В.Г.Р.О., 1933.
 64. Петров В. А., Естественные и географические районы вдоль Мурманской ж. д., Изд. Русск. Географ. Общ., Л., 1924.
 65. Перфильев Б. В., К методике изучения иловых отложений, Тр. Бородинск. биол. ст. в Карелии, Т. V, Л., 1927.
 66. Соколов Д. В., Предварительный отчет о летних работах 1917 г., Изв. Геолог. Ком., 1918, Т. XXXVII, № 3 — 4.
 67. Соколов Н. Н., К вопросу о генезисе и эволюции ледниковых форм равнин, Проблемы физической географии, Ак. Наук, 1934.
 68. Советов С. А., Онежское озеро, Опыт физико-географ. монографии, Петроград, 1917.
 69. Семенов-Тянь-Шаньский В. П., Географические и геоморфологические районы Северо-Западной области, Природа и население. Лен. области. Справочная книга по краеведению, Л., 1928.
 70. Тимофеев В. М., Отчет о работах вдоль линии Мурманской ж. д. на участке Петрозаводск — Масельская, Изв. Геол. Ком., Т. XXXVIII, № 3, 1919.

71. Тимофеев В. М., Геологический очерк бассейна р. Свири и зап. и сев.-зап. побережья Онежско-Ладожского водораздела, Изд. Геол. ком., Путеводитель геол. экскурсии I Всеросс. Геологич. съезда, Л., 1922.
72. Тимофеев В. М., Строительные материалы района Кондошты, Изв. Всесоюзного Геол. Развед. объединения, Вып. 82, Т. I, Л., 1932.
73. Тимофеев В. М., О месторождении валунно-галечного материала в районе Прионежья, КЭПС Акад. Наук, № 67, III 1928.
74. Тимофеев В. М., Геоморфология и геология Карелии, Справочник «Полезные ископаемые Ленобласти и Карельской АССР», ч. II, Кар. АССР, Л., 1933.
75. Тимофеев В. М., Петрография (Карелии, Петрография СССР под ред. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, Серия I, Вып. 5, Изд. А. Н., Л., 1935.
76. Тимофеев В. М., Предварительный отчет о геологических исследованиях в районе Онежско-Ладожского водораздела летом 1923 г., Изд. Геол. Ком., 1924.
77. Тимофеев В. М., Отчет о полевых работах, Изв. Геол. Ком., 1924.
78. Тимофеев В. М., Отчет о работах, Изв. Геол. Ком., 1926.
79. Тимофеев В. М., Отчет о работах, Изв. Геол. Ком., 1925.
80. Тимофеев В. М., Отчет о работах, Изв. Геол. Ком., 1921.
81. Тимофеев В. М., Отчет о работах 1921 г. Изв. Геол. Ком., 1922.
82. Яковлева С. В., О Балтийско-Беломорском позднеледниковом соединении, Тр. II Международной конференции АИЧН, Вып. 2, Л., 1933.
83. Яковлев С. А., Наносы и рельеф г. Ленинграда, 1928.
84. Яковлев С. А., К вопросу об ильдиевом море в Балтике и о соединении Балтийского моря с Белым в позднеледниковое время. — Изв. Гос. Географ. Общ., Т. LXVI, Вып. 2., 1924.
85. Эпштейн С. В., Материалы к геологии четвертичных отложений. 37 листа 10 в. карты Европейской части СССР, Тр. ЛГРТ, Вып. 7., Л., 1934.
86. Эпштейн С. В., Пески и гравий, Справочник «Полезные ископаемые Ленинградской области и Кар. АССР, ч. II, Карельская АССР, Л., 1933.
87. Эпштейн С. В., Валунны и галька, Справочник «Полезные ископаемые Ленобласти и Кар. АССР ч. II, Карельская АССР, Л. 1933.
88. I. Ailio, Die geographische Entwicklung des Ladogasees etc. Fennia 38, Helsingfors, 1915.
89. I. Ailio, Die Steinzeitlichen Wohnplatzfunde in Finland, Helsingfors, 1909.
90. I. Ailio, Fragen der Russischen Steinzeit, Helsingfors, 1922.
91. A. Brögger, Den Arctiske Stenalter i Norge, Christ., 1909.
92. I. Boe, Funde von paläolithischen Charakter in Finnmark, Bergens Museums Årbok, n. 3, 1932.
93. G. De-Geer, Geochronology of the last 12.000 year, Ektrait du Compte Rendu du XI-e Congrès Geologique International.
94. H. Gams, Die geschichte der Ostsee. Sonderabdruck aus Internat. Revue der Hydrobiol. und Hydrographie 1929, Bd. 22, Heft. 3/4.
95. Halmersen, Studien über die Wanderblocke und Diluvi algebilde Russlands, Mem. de l'Academ. imp des Sciences, 1869.
96. Esa Hyypä, Die Postglazialen Niveauverschiebungen auf der Karelischen Landenge, Fennia, 56, 1932.
97. I. Leiviskä, Der Salpausselkä, Fennia, 41.
98. H. Munthe, Några till den fennoskandiska geokronologien etc., Sv. geol. Und. Ser. c. N:o 358, Stockholm, 1929.
99. H. Munthe, Studies on the Late Quaternary History of Southern Sweden. Geol. Fören. i Stockholm Fösh. 32, Stockholm, 1910.
100. S. Pääsi, Rinkjärven ja Piiskunsalmen kivilautiset Asuinpaikat Kaukolassa. Suomen muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja, Helsinki, 1920.
101. W. Ramsay, Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola, Fennia, v. XVI N:o 1, Helsingfors, 1898.

102. **W. Ramsay**, Quartärgeologisches aus Onega-Karelien. Fennia v. XXII N:o 1, Helsingfors, 1904—5.
 103. **W. Ramsay**, De Senkvartäre marina gränserna i södra Finland. Fennia, XVII, Helsingfors, 1919.
 104. **W. Ramsay**, On relations between crustal movements and variations of sea level during the late Quaternary time especially in Fennoscandia, Fennia, 44.
 105. **W. Ramsay**, Nivåförändringar och stenålderbosättning etc., Fennia, 47.
 106. **I. Rosberg**, Itbildningar i ryska och finska Karelen med särskild hänsyn till de Karelska randmoränerna, Fennia, v. VII, N:o 2, 1892.
 107. **I. Rosberg**, Itbildningar i Karelen med särskild hänsyn till ändmoränerna, Fennia, v. XIV N:o 7, 1897—99.
 108. **M. Sauramo**, The Quaternary geology of Finland, Bull. Comm. geol. de Finl., N:o 86, 1929.
 109. **M. Sauramo**, Till frågan om Ioldiagränsen och isrecession in Finland Geol. Fören. i Stockh. Forh., 52, Stockholm 1930.
 110. **M. Sauramo**, Ioldiameri entisten ja nykyisten tutkimusten valossa. «Terra» 45, 1., 1933.
 111. **M. Sauramo**, Geochronologische Studien über die spätglaziale Zeit in Südfinnland, Fennia 41, N:o 1, 1918—21.
 112. **M. Sauramo**, Studies on Quaternary varve sediments in southern Finland, Fennia 44, 1923.
 113. **M. Sauramo**, Zur spätquartären geschichte der Ostsee. Compte Rendus de la Société geologique de Finland, N:o 8, 1934.
 114. **I. Sederholm**, Sur la geologie quaternaire et la geomorphologie de la Fennoscandia. Bull. Comm. Geol. de Finland, N:o 30, 1912.
 115. **V. Tanner**, Studier öfver kvartersistemet i Fennoskandias nordliga delar, Bull. Comm. Geol. de Finl., N:o 38.
 116. **V. Tanner**, Studier över kvartorsystemet i Fennoskandias nordliga delar, Bull. Comm. Geol. de Finland, N:o 88, 1930.
 117. **V. Tanner**, Note sur la position chronologique des trouvailles prehistoriques etc., Finska Fornminnes förenings Tidskrift XXXIX, I, Helsinki, 1931.
 118. **V. Tanner**, Zur Frage d. genesis d. Osar. C. R. Soc. geol. Finl., N:o 2, 1929.
 119. **V. Tanner**, On the nature of the Salpausselkä rides in Finland, Fennia 58, N:o 3, 1933.
-

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

I. Предисловие	3
--------------------------	---

II. Геоморфологическая характеристика АКСР

Тектоника	5
Ледниковое выпаживание	8
Морская и озерная абразия	10
Морозное выветривание	14
Эрозионные процессы	15

III. Четвертичные отложения АКСР

Предморенные слои	17
Нижняя морена	17
Межморенные отложения	18
а) Межморенные морские слои	18
в) Межморенные ленточные глины	25
с) Межморенные супеси и суглинки	26
Средняя морена (основная морена)	26
Друмлины	28
Конечно-моренные образования	30
Камы и формы вытаивания мертвого льда	37
Флювиогляциальные отложения	39
а) Радиальные озы	39
б) Маргинальные озы	44
с) Зандры	45
Озерно-ледниковые отложения	46
Ленточные глины (позднеледниковые)	46
Ленточные супеси и пески	51
Позднеледниковые морские отложения (Иольдиевые слои)	54
Послеледниковые морские отложения (Осадки Беломорской трансрессии)	67
Послеледниковые озерные отложения	69
Местные трансрессии Карельских озер	72
Эоловые отложения	79
1. Древние дюны	81
2. Современные дюны	81
Аллювиальные отложения	84
Торфяно-болотные отложения	85
Климатические колебания поздне-и послеледникового времени в Карелии	88
Каменный век Карелии	92
Библиография	98

Отв. ред. С. А. Яковлев.

Тех. ред. С. С. Шлеймович.

Уполном. Карляидита Р № В-1758

612 печ./д. Кол. зап. на п/д. 57120

Сдано в набор 28/1-36 г.

Заказ № 376 Тираж 1500

Формат бумаги 62×94

Подписано к печати 2/VIII-36 г.

Гос. типография им. Анохина, Петрозаводск, Пушкинская, 7.

Замеченные опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
6	10 сверху	орфографических	орфографических
17	в заголовке	Четвертичные отложения	II. Четвертичные отложения
22	22 сверху	АКССР	АКССР
24	22 сверху	содержит	содержат
	в подписи под рисунком	моренные	морские
40	7 сверху	грутизна	крутизна
79	4 снизу	Золовые	Эоловые
97	15 снизу	пр	при
97	5 снизу	семиконечный	восьмиконечный
101	4 снизу	Rinkjärven	Rinkjärven
102	6 сверху	Quaternary	Quaternary
102	7 снизу	kvarterssystemet	kvarterssystemet
102	13 снизу	spätquartären	spätquartären
102	15 сверху	Joldiagränsen	Joldiagränsen
102	17 сверху	Joldiameri	Joldiameri