

Г. С. БИСКЭ

## О КРАЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ЛЕДНИКА В КАРЕЛИИ

Настоящая статья написана на основании пятилетних наблюдений, проведенных автором на территории западных районов КФСР, а также на основании использования опубликованного и фондового материала, касающегося краевых образований ледника вообще и конечных морен Сальпауссельке в частности.

### Что понимать под «конечной мореной»

Процесс образования конечных морен древнего материкового оледенения был недоступен для непосредственного наблюдения, и предположения о способе их формирования строились на основании изучения современных ледников, главным образом горных. Поэтому и наименования ряда форм, образовавшихся в результате четвертичного материкового оледенения, были заимствованы из терминологии, возникшей на основании изучения форм рельефа, присущих горному оледенению.

Не останавливаясь на историко-хронологическом обзоре возникновения термина «конечная морена», так как это не является в настоящее время нашей прямой задачей, проследим, что принято подразумевать под этим наименованием.

По определению И. С. Щукина [21], под конечной мореной следует понимать скопление моренного материала, особенно значительное там, где конец ледника задерживался на более продолжительное время. Конечная морена горного ледника имеет вид поперечного дугообразного вала, обращенного выпуклостью вниз по долине. Вал образуется за счет сноса к нижнему концу ледника заключенного в его теле материала.

С. В. Калесник [14] в своем учебнике «Общая гляциология» пишет: «Весь моренный материал ледник переносит к своему концу и вследствие таяния льда нагромождает здесь в виде вала, ориентированного поперек долины, — это конечная, или фронтальная морена. Аналогичная морена, отложившаяся по краю ледниковых щитов, носит название краевой»

Необходимым условием формирования конечной морены С. В. Калесник считает длительное стационарное положение конца ледника. В случае наступания ледник передвигает свою конечную морену перед собой, и тогда образуется морена напора.

К. К. Марков [18] дает следующее представление об образовании конечных морен. По его мнению, в случае приостановки в процессе таяния ледника моренный материал отлагается у его края все в одной и той же полосе. Образуется вал «конечной морены накопления»,

размер которого тем больше, чем длительнее остановка. Как пример классических конечных морен приводятся гряды Сальпауссельке.

Таким образом, указанные исследователи, сделавшие свои обобщения как на основе литературного материала по ледникам, так и в результате личных наблюдений над современными горными ледниками (Марков, 1937 г.; Калесник, 1934, 1935, 1937 гг.), приходят к выводу о том, что конечные морены являются результатом длительной остановки или даже подвижки активного ледника, в котором лед продолжает свое поступательное движение, вследствие чего заключенный в нем материал непрерывно сносится к ледниковому краю, где и отлагается в виде полос или гряд. Это положение безусловно правильно в том случае, когда мы имеем дело с горными ледниками или с активным льдом. Но за последнее время, приблизительно с 1925 г., вопреки утверждению скандинавских ученых, полагававших, что ледниковая толща была едина, монолитна и сохраняла способность движения вплоть до окончательного ставания ледникового покрова, исследователями выдвигается новая теория.

Рядом авторов (Флинт, Вольдштедт, Бюловым и др.) было высказано предположение, что в процессе таяния периферические части ледникового покрова утоньшались, теряли способность к движению и превращались в мертвый лед, полоса которого располагалась перед краем активного ледника. Этот мертвый лед был разбит трещинами, распадался на отдельные глыбы, засыпался осадками и таял постепенно. Флинт даже предложил заменить термин «отступление ледника» более соответствующими существу явления словами: «таяние», «отмирание», «распад». За последнее десятилетие эта теория, подкрепленная результатами многочисленных наблюдений над современными как горными, так и покровными ледниками (Марков, Флинт, Альманн, Маннерфельт), получает все большее развитие.

Еще в 1934 г. Н. Н. Соколов [20] высказал предположение о том, что конечные морены далеко не всегда образуются у самого края ледника и что на равнинах они расположены «не в виде отдельных цепей, а в виде полос аккумулятивных ледниковых форм, среди которых большую роль играют перигляциальные формы мертвого льда: участки зандров с донной мореной и безвалунной глиной, озы, камы, узкие ложбины и т. д.».

Каковы же должны быть конечные морены, созданные четвертичным материковым оледенением, как они образовались и что вообще следует понимать под термином «конечная морена»?

Из всего вышесказанного можно сделать заключение, что в том случае, когда ледник таял с сохранением непрерывного края, т. е. в активном состоянии, или когда край ледника продвигался вперед, образованные им конечные морены должны были, в общем, следовать за конфигурацией ледникового края и иметь форму гряд или непрерывных полос аккумулятивных образований, в которых значительное место должны занимать несортированные моренные отложения. Когда же от края ледника в процессе его таяния отделяются глыбы льда, теряющие связь с основной областью питания и в силу этого становящиеся мертвыми, конечные морены должны быть представлены в виде отдельных разобщенных полос ледниковых и водно-ледниковых аккумулятивных форм: озов, зандров, камов, моренных площадок и т. п.

Следует ли в этом случае называть указанные формы «конечными моренами»?

По литологическому составу слагающих их отложений, по очертаниям и способу происхождения эти формы не имеют ничего общего с моренами. Нам кажется, что комплекс форм такого рода было бы более правильно называть не «конечными моренами», а «краевыми образованиями», оставив термин «конечные морены» для конечноморенных гряд или морен напора.



## Конечные морены Сальпауссельке

Конечные морены Фенноскандинавского ледникового щита, отмечающие остановки его края, тянутся в виде последовательно расположенных полос. Их образование связано с непрерывным краем отступающего ледника, и в большинстве случаев они представляют собой гряды. Наиболее четкие из этих образований — гряды Сальпауссельке I и Сальпауссельке II, протягивающиеся к северу от Финского залива на территории Южной Финляндии, с давних пор привлекали к себе внимание исследователей. Еще в 1875 г. Уииком [28] была замечена разница в отложениях северной и южной сторон гряды Сальпауссельке I. На основании проведенного исследования отложений, слагающих эту гряду, Уиик высказал мысль, что это, повидимому, конечноморенное образование.

В 1889—1890 гг. Седерхольм и Фростерус, а в начале XX столетия Бергхелль и Розберг пришли к выводу, что гряды I и II Сальпауссельке были отложены в стоячей воде приледникового бассейна и являются маргинальными моренами. По Де-Гееру [24], такие образования формируются во время длительной остановки ледника. Материал, выносимый подледниковыми реками, отлагается у края льда и образует дельту. В результате соединения таких дельт возникает маргинальная терраса, сложенная окатанным речным материалом, но являющаяся тем не менее конечной мореной.

Обе гряды Сальпауссельке подверглись детальному обследованию, и по вопросу о способе их образования возник ряд разногласий между финскими геологами. Ю. Лейвиске [25], например, совершенно отвергал дельтовую теорию Де-Геера и утверждал, что хотя гряды Сальпауссельке и образовались у края материкового льда в период его длительной остановки, подледниковые реки в их формировании никакой роли не играли.

Трудность изучения внутреннего строения гряд Сальпауссельке усугублялась тем обстоятельством, что почти нигде не было разрезов этих образований и только в 1930 г. после постройки железной дороги от Лахти до Хейнола Бреннеру и Таннеру [23] удалось исследовать свежие разрезы у Лахти, на основании чего они пришли к выводу, что материал, составляющий гряду Сальпауссельке I, был перенесен к месту отложения и в виде морены и в виде слегка отсортированного песка и гравия. В процессе таяния ледника весь принесенный материал отложился у его края под водой приледникового бассейна. Дельтовые образования в настоящем смысле слова ими обнаружены не были.

Таким образом, в результате многолетних исследований гряд Сальпауссельке на территории Финляндии все геологи пришли к заключению, что это безусловно конечные морены. Разногласия возникли только по вопросу о способе их формирования.

## Краевые образования в Карелии

Наличие столь ясно выраженных конечноморенных образований в соседней с Карелией Финляндии навело ученых на мысль о том, что продолжение этих гряд должно иметь место и на территории Карелии.

Изучение конечных морен в Карелии было начато А. А. Иностранцевым [11, 12, 13] еще в 70-х годах прошлого столетия, а затем продолжено И. Розбергом [26, 27]. Последний посетил районы Западной Карелии со специальной целью проследить продолжение конечных морен Сальпауссельке на этой территории. Его весьма беглые наблюдения, в силу малой еще тогда изученности рельефа Карелии, легли в основу всех последующих исследований карельских краевых образований. Как видно из литературы, в более поздних работах Б. Ф. Землякова, И. М. Покровской, М. А. Лавровой и других устанавливается наличие на территории Карелии конечноморенных гряд, являющихся продолжением гряд Сальпауссельке.

Так, Б. Ф. Земляков [9], занимавшийся съемкой четвертичных отложений 39-го листа десятиверстной карты Советского Союза, летом 1934 г. установил, что внешняя, или I Сальпауссельке переходит из Финляндии на территорию Карелии в районе хут. Шеверки и оз. Мотко, откуда хорошо прослеживается до высот Сойна-горы. Здесь Сальпауссельке разбивается выходами коренных пород на ряд слабо выраженных бугров и вновь отчетливо обнаруживается в районе Гимольского озера. Гора Вотта-вара, являющаяся наивысшей точкой этой местности, прерывает правильные очертания конечноморенной гряды, которая вновь обнаруживается в районе оз. Н. Меча.

«Далее к востоку, — пишет Земляков, — следы внешней Сальпауссельке прослеживаются на западном берегу Унутозера. Еще более мощное развитие она получает в районе Маслозера, Чия-Салмы и Самсоновой горы и, наконец, на западном берегу оз. Ондозера, после чего всякие следы конечноморенных образований в восточном направлении пропадают, хотя обширная заболоченная низина Выгозера и не могла представить какого-либо препятствия к отложению здесь цепей конечных морен».

Восточнее Выгозера Б. Ф. Земляков, А. А. Иностранцев и В. Рамсей отмечали хорошо выраженный конечноморенный ландшафт. А. А. Иностранцев и В. Рамсей указывали на продолжение этой цепи конечных морен на Соловецкие острова. И. Розберг протягивал конечные морены через Соловецкие острова дальше на север.

М. А. Лаврова [15, 16] считает, что Онежский залив и южный берег Двинского залива Белого моря окаймлены конечными моренами, которые местами сменяются холмисто-моренным ландшафтом. На западе эти формы были прослежены до р. Кушереки, а далее, в виде небольших сильно размытых участков, — до Сумской конечной морены, на основании чего М. А. Лаврова заключает, что конечные морены Онежского и Двинского заливов являются продолжением внешней зоны Сальпауссельке.

В 1946 г. по заданию Ленинградского, ныне Северо-Западного, геологического управления нам пришлось заниматься съемкой четвертичных отложений западной части Куркийокского и Сортавальского районов (масштаб 1 : 200 000) [3]. В 1948 г. Карело-Финским филиалом Академии наук СССР было организовано комплексное изучение Западной Карелии, и нам было поручено составить карту четвертичных отложений и геоморфологическую карту масштаба 1 : 500 000 Суоярвского, Петровского, Ругозерского, Калевальского и Кестеньского районов Карело-Финской ССР. Указанная территория была исследована как путем наземного маршрутного пересечения, так и путем аэровизуальных наблюдений. Данные, собранные нами в течение этих четырехлетних работ, позволяют внести некоторые коррективы в прежние представления о краевых образованиях Карелии.

Прежде всего остановимся на формах, которые, несомненно, являются непосредственным продолжением конечноморенной гряды Сальпауссельке I.

В северо-западной части Куркийокского и Сортавальского районов вдоль государственной границы тянется полоса аккумулятивных ледниковых образований, которые являются генетическим и морфологическим продолжением внешней Сальпауссельке и были в свое время детально изучены и описаны финскими геологами. Не имея возможности судить, правы ли финские геологи в своих предположениях о способе формирования той части внешней зоны Сальпауссельке, которая находится на территории Финляндии, в настоящее время мы можем иметь собственное представление об условиях образования северо-восточного продолжения ее на участке от ст. Яккима до г. Вяртсиля.



Развитые здесь краевые образования не представляют такой цельной гряды, как на финском участке Сальпауссельке I, а являются комплексом различных аккумулятивных форм: озов, моренных холмов, флювиогляциальных дельт, а также моренных и песчано-гравийно-галечных гряд. В расположении этих форм нельзя подметить какой-либо закономерности: нередко одни формы налегают на другие или встречаются в непосредственном контакте друг с другом. Очевидно, что вся совокупность форм представляет собой краевые образования, но называть эту гряду «маргинальной дельтой», как это делают финские исследователи по отношению к ее южной части, нет оснований.

Процесс образования этого краевого комплекса на участке от ст. Яакима до г. Вяртсилья можно представить себе в следующем виде: нагромождение ледникового материала происходило на суше, но в условиях сильного обводнения: моренный материал сгружался беспорядочно, иногда перемывался тальми водами, и тогда отложения приобретали слоистость. Когда же перемывания не происходило, формировались гряды и холмы, сложенные несортированным материалом. В процессе формирования конечноморенного комплекса край ледника, видимо, перемещался в ту и другую стороны, о чем свидетельствует наличие складок в слоях—следы напора со стороны ледника, а также форм типа камов, образование которых обычно связано с мертвым льдом. В результате таяния небольших глыб льда, отчленившихся от ледника, в отложениях формировались воронки.

По мере движения на северо-восток краевые образования все чаще прерываются выходами коренных пород, а также заболоченными равнинными участками, и севернее г. Вяртсилья на нашей территории уже не наблюдается таких четко выраженных форм, которые уверенно можно было бы принять за непосредственное продолжение внешней Сальпауссельке.

На листах Д3 и Д2 карты грунтов масштаба 1 : 400 000, составленных Х. Бергхеллем [22] в 1903 г. и охватывающих область развития северо-восточной половины внешней и внутренней Сальпауссельке, совершенно очевидно, что эти гряды на участке несколько севернее г. Вяртсилья резко поворачивают на северо-северо-запад, где также теряют четкие очертания и прослеживаются в виде нешироких полос песчано-гравийно-галечного материала. На территории Карелии восточнее этих гряд также наблюдаются лишь длинные узкие полосы песчано-гравийно-галечного материала, ориентированные на северо-запад и разделенные широкими участками морены и заболоченными пространствами.

В 1948 г., картируя четвертичные отложения Суоярвского и Петрозского районов [4], мы обращали специальное внимание на те формы рельефа, которые хотя бы в какой-нибудь степени могли быть связаны с конечноморенными образованиями Сальпауссельке. На площади от широты г. Суоярви на юге до Гимольского озера на севере нами были обнаружены только отдельные участки развития камов и озы, расположенные без видимой взаимосвязи и, как правило, ориентированные с северо-запада на юго-восток; причем наибольшее количество озов наблюдалось в районе д. Корписелькя, что, вероятно, связано с близостью этой местности к северо-восточному окончанию Сальпауссельке I. По мере продвижения на северо-восток количество озов уменьшается, и, например, в районе дороги из Суоярви на Поросозеро, т. е. на протяжении 80 км, было отмечено всего два оза. Рельеф местности здесь в основном обусловлен рельефом коренных пород (преимущественно кварцитов), перекрытых плащом морены.

При рассмотрении геоморфологической карты и карты четвертичных отложений, составленных в 1949 г. геологом 5-го геологического управления Е. В. Гошкевич в масштабе 1 : 200 000 для северной части Петровского района и аналогичных карт того же масштаба, составленных

в 1946—1947 гг. сотрудниками Северо-Западного геологического управления под общим руководством Н. И. Апухтина для западной части Центральной Карелии, мы можем констатировать следующее: от государственной границы до оз. Шаверки сплошной плащ морены нарушается лишь редкими пятнами флювиогляциальных отложений (слагающих «слабо волнистую равнину») и несколькими короткими озами, вытянутыми с северо-запада на юго-восток. К юго-востоку от оз. Мотко вплоть до Гимольского озера тянется обширное понижение, выполненное флювиогляциальными и озерно-ледниковыми отложениями. С северо-востока и юго-запада указанная ложбина ограничена местностью, рельеф которой обусловлен рельефом коренных пород. Выходы последних на поверхность отмечаются во многих местах участка.

Возвышенности в районе Гимольского озера также сложены коренными породами, покрытыми мореной или частично обнаженными. Само озеро окружено обширной озерной равниной. Между Гимольским озером и Маслозером преимущественным развитием также пользуются гряды коренных пород, обширные площади сложены мореной, узкими полосами тянутся озы и изредка встречаются участки развития камов. Такого же типа рельеф наблюдается к северо-западу от Маслозера с той только разницей, что аккумулятивные водно-ледниковые образования встречаются реже, а преобладают гряды, сложенные коренными породами, и только между Маслозером и Ондозером широко развиты камы и длинные озовые гряды. Однако и в этом случае рельеф местности в основном определяется рельефом коренных пород, и большая часть площади сложена мореной, облекающей и нивелирующей неровности последнего.

Как видно из вышесказанного, данные, полученные в результате таких детальных исследований, как съемка масштаба 1 : 200 000, а также наши наблюдения, проведенные в этом районе в 1948 и 1950 гг., не подтвердили мнения Розберга и Землякова о наличии на территории центральной части Карелии продолжения внешней Сальпауссельке. Более того, мы не могли отметить даже той последовательности форм рельефа, которую можно было бы отнести к краевым образованиям мертвого льда. Отдельные участки камов и единичные озы, развитые в ряде мест на исследованной территории, далеко не достаточны для установления здесь краевого комплекса, отмечающего остановку в таянии ледникового покрова.

Таким образом, новыми материалами, собранными в послевоенный период 1945—1950 гг., опровергается наличие на территории Центральной Карелии продолжения конечноморенной гряды Сальпауссельке I.

По И. Розбергу [26, 27], конечноморенная гряда Сальпауссельке II, или внутренняя Сальпауссельке, переходит на территорию Карелии в районе с. Лендеры. Б. Ф. Земляков [9] затрудняется указать точно место, где следует искать продолжения этой гряды, так как она здесь оказывается сильно раздробленной и мало характерной вследствие большой расчлененности рельефа коренных пород и обилия обнаженных участков последних. «Возможно, — пишет Земляков, — границу ее нужно сдвинуть к северу, в район Ребольского озера (Лексозера. — Г. Б.), к югу от с. Реболы. Мощное же развитие она получает лишь около Муезера, откуда прослеживается без перерыва до Тикшозера, Марья-вары, Андроновой Горы и Ругозера, где она уклоняется к северу».

По описанию Землякова, прослеженные им конечноморенные образования представляют собой цепи возвышенностей высотой в 25—40 м над окружающей местностью, сложенные скоплениями валунно-галечного песка. Местами конечноморенные образования переходят в камовые, сложенные чистыми мелкими песками с содержанием валунного материала. Дальнейшее продолжение Сальпауссельке II отмечается И. М. Покровской [19] к северу от Ругозера, откуда гряда идет к оз. Нюк



и далее к оз. Нижнее Куйто, окаймляя последнее с востока. На этом отрезке внутренняя Сальпауссельке представлена комплексом ледниковых аккумулятивных образований: озами, камами, моренными грядами, зандрами, дельтами и т. п.

В. А. Дементьев [8] наблюдал конечные морены близ устья р. Чирка-Кемь, между селами Чирка-Кемь и Келла-Гора, откуда они тянутся к деревням Сапосалма и Гайколя и далее на север, к восточному берегу Топозера. Морфологические особенности конечных морен, по Дементьеву определяются характером рельефа коренных пород: в зависимости от последнего, они имеют то вид холмов «неопределенной формы», то дугообразных гряд, вытянутых преимущественно с севера на юг, то встречаются в виде скоплений крупных бугров-холмиков без видимой ориентировки, то, наконец, в виде площадок и даже небольших впадин, если моренный материал отлагался в низине и количество его оказывалось недостаточным для заполнения понижения.

Во время наших исследований западной части Ругозерского района [6] особенно внимательно изучались те формы, которые можно было бы связать с конечноморенными образованиями, а также участки возможного протяжения Сальпауссельке II, указанные И. Розбергом и Б. Ф. Земляковым. Выяснилось, что район к югу от с. Реболы следует исключить, так как вся территория к западу от Лексозера вплоть до государственной границы сложена коренными породами, перекрытыми слоем морены средней мощностью 10—20 м. Лексозеро и ряд других крупных озер этой части Ругозерского района окружены широкой полосой озерных отложений, и только в районе Колвасозера и далее на северо-запад наблюдается небольшой участок развития флювиогляциальных отложений, слагающих невысокие холмы и гряды.

Район с. Лендеры представляет несколько больший интерес. Западная половина Лендерского озера окружена довольно высокими холмами и грядами, сложенными хорошо отсортированными песками с переменным содержанием гравия, гальки и валунов. К югу от озера наблюдаются отдельные площади развития камов. Участки распространения водно-ледниковых аккумулятивных форм можно представить в виде полосы от западного окончания Лендерского озера на озеро Лоут и р. Пенингу. Однако необходимо отметить, что каждый такой участок отделен от другого пространством в 5—10 км, иногда и более, на всем протяжении которого наблюдаются либо только доледниковые денудационно-тектонические формы рельефа, либо равнинный рельеф основной морены, так что принимать эти изолированно расположенные участки водно-ледниковой аккумуляции за продолжение конечноморенной гряды Сальпауссельке II едва ли можно.

На геоморфологической карте центральной части Западной Карелии масштаба 1 : 500 000, составленной Н. И. Апухтиным в 1949 г. [2] видно, что вся местность от р. Пенинги до Ругозера характеризуется широким распространением камов и озов. Широкие поля зандровых равнин располагаются в непосредственном контакте с камами. В ряде мест, например у оз. Муй и к юго-востоку от Ругозера, отмечаются моренные холмы. Рельеф этого участка настолько резко отличается от окружающей местности, что совершенно естественно было бы предположить какие-то особые условия его формирования. И неудивительно поэтому, что многие геологи именно здесь находили продолжение внутренней Сальпауссельке.

Однако дальше на север характер рельефа резко меняется. От д. Андропова Гора до оз. Нюк тянется широкая гряда, сложенная коренными породами. Севернее оз. Нюк правобережье р. Чирка-Кемь в основном также сложено коренными породами, и только в районе юго-восточной части оз. Нижнее Куйто, близ озер Еужи-ярви и Куржамо-ярви, снова появляются участки развития камов и озов, отмеченные и дальше на север, между оз. Шонго и д. Каннусуо и у озер Гайколя,

Лимс-озеро и Коштумуш-озеро. На последнем из перечисленных участков водно-ледниковые аккумулятивные формы достигают наиболее широкого распространения. Но от района оз. Гайколя полоса участков развития этих форм поворачивает на северо-запад и прослеживается у оз. Микколя, к северу от с. Ухты и вдоль дороги из с. Ухты на д. Войницу. Местность же между оз. Гайколя и Топ-озером, где по предположению В. А. Дементьева должно проходить продолжение Сальпауссельке II, сложена мореной, ровная, слегка всхолмленная и во многих местах заблоченная.

Таким образом, по данным И. М. Покровской, Н. И. Апухтина и нашим, комплекс форм, принимаемых за продолжение внутренней Сальпауссельке, включает в себя в основном водно-ледниковые аккумулятивные формы. И. М. Покровская [19] прямо пишет, что «... внутренняя Сальпауссельке представлена комплексом ледниковых аккумулятивных образований: камами, озами, зандрами, дельтами и т. д.» Б. Ф. Земляков прибавляет к этим формам еще «... довольно мощные цепи возвышенностей, сложенные скоплениями валунно-галечного песка». Описанные В. А. Дементьевым «неопределенной формы холмы, дугообразные гряды, вытянутые преимущественно по северо-южным румбам, скопления крупных бугров-холмиков без всякой видимой ориентировки, площадки и даже небольшие впадины», по нашему мнению, также являются результатом аккумулятивной деятельности талых ледниковых вод, так как наиболее широкое развитие этих форм Дементьев указывает в районе оз. Гайколя, где, по нашим наблюдениям, широко распространены камы и озы.

Равнины, развитые к востоку от деревень Юшкосзеро и Сапосалмы, являющиеся, по мнению В. А. Дементьева, зандровыми, в результате наших исследований отнесены к озерным на основании четко выраженной горизонтальной слоистости в слагающих их отложениях и наличия террасовых уступов на восточных склонах возвышенностей, ограничивающих эти равнины с запада.

Таким образом, как более старые работы, так и новейшие исследования позволяют констатировать широкое развитие водно-ледниковых аккумулятивных форм на обширной площади, протягивающейся в виде полосы от Муйозера на западе до Машозера на восток. Ширина этой полосы достигает 50—70 км. К юго-востоку и северо-западу от нее часто встречаются также участки камовых холмов и озовые гряды. По мнению Н. И. Апухтина [1], эта цепь водно-ледниковых аккумулятивных образований прослеживается на восток через Шуезеро, г. Беломорск и Соловецкие острова. (В этом же направлении устанавливали продолжение конечных морен А. А. Иностранцев и М. А. Лаврова).

На основании вышесказанного можно согласиться с наличием какого-то краевого комплекса, но следует ли называть его «конечной мореной» и считать северо-восточным продолжением внутренней Сальпауссельке?

В статье К. К. Маркова [18] «Современные проблемы гляциологии и палеогляциологии» мы находим обстоятельный обзор работ зарубежных гляциологов, посвященных результатам их наблюдений над современными ледниками Гренландии, Антарктики и Скандинавии. Большинство из них пришли к выводу, что процесс таяния льда происходит не только у края, а равномерно по всей поверхности, в результате чего мощность ледникового покрова постепенно уменьшается, активность его падает и лед становится мертвым. Приводится также описание мертвых ледников Скандинавии, данное К. Маннерфельтом. Характерно, что в своем описании К. Маннерфельт перечисляет значительное разнообразие форм, связанных с деятельностью талых ледниковых вод, но не отмечает следов деятельности самого ледника — конечных или боковых морен. Это позволяет ему сделать вывод, что ледниковый покров был



мертвым уже с того момента, когда обнажались вершины первых нунатаков.

К. К. Марков считает даже, что «... весь европейский ледниковый покров не только у периферии (как это было известно и ранее), но и в центре утоньшался и таял, образуя огромные пространства мертвого льда, что имело место в Северной Америке и что в настоящее время можно наблюдать кое-где в Арктике и Субарктике».

К сходным по смыслу выводам приходят К. В. Зворыкин и М. И. Лопатников [10]. Они пишут: «Наблюдения на Новой Земле, острове Большевик и островах Де-Лонга показывают, что климатическое омертвление — неизбежный этап в процессе убывания ледникового покрова. Оказавшись целиком ниже фирновой линии, ледниковый покров тает повсеместно и убывает сверху вниз, теряя толщину по всей своей площади. . . Если на первых стадиях убывания центральные части возвышаются над периферическими из-за аккумуляции твердых осадков, то после исчезновения области питания центральные части понижаются и покров становится более плоским, что должно в конце-концов независимо от подстилающей поверхности завершиться динамическим омертвлением или, иными словами, прекращением массового перемещения вещества в толще ледника».

Наши наблюдения над формами рельефа Западной Карелии подтверждают гипотезу «утончения и отмирания» ледника.

Не касаясь южной части территории, где неоднократно отмечались литологически и морфологически выраженные следы ледниковых осцилляций (И. М. Покровская, 1943 г.; В. В. Шарков, 1945 г. и др.), мы в настоящее время можем утверждать, что на всей обширной площади Западной Карелии от оз. Суо-ярви на юге до Пяозера на севере нет никаких конечных морен. Всюду преобладают водно-ледниковые аккумулятивные формы: озы, камы, зандровые поля. Часто встречаются такие формы рельефа, которые, будучи сложены перемытыми песками с галькой и валунами, по очертаниям своим не могут быть отнесены ни к озам, ни к камам, ни к флювиогляциальным дельтам. В то же время они могут быть объяснены как результат заполнения внутриледниковых промоин.

Широкое развитие всех указанных форм говорит о том, что лед на этой территории таял в мертвом состоянии. Возможно, описанная выше полоса водно-ледниковых образований района Муйозера — Машозера приурочена к периферической части неподвижной ледниковой массы, покрывавшей половину центральной и всю северную часть Карело-Финской ССР.

Мы не располагаем сейчас достаточным материалом, чтобы установить, соответствовало ли время образования этих форм времени образования внутренней Сальпауссельке в Финляндии.

Н. И. Апухтин [2] высказывает мнение, что в период существования первого иольдиевого моря край ледника проходил по линии Беломорск — Шуэзеро — оз. Тунгудское — Ругозеро. В доказательство своего предположения он приводит тот факт, что внутри этой линии морена несортированная и непромытая и только у побережья Белого моря, на участке севернее г. Беломорска, морена представлена толщей горизонтально-слоистых мелкозернистых песков с большим количеством валунов. По мнению Н. И. Апухтина, такой характер морена могла приобрести только в том случае, если она отлагалась через толщу воды. Отсюда он делает вывод, что ледник на этом участке всплывал в водах морского бассейна.

Образование краевого комплекса Муйозеро — Машозеро, следовательно, скорее можно сопоставить с временем существования иольдиевого моря, т. е. с временем формирования Сальпауссельке I. Но поскольку установлено, что формы, составляющие этот краевой комплекс, представ-

лены в основном формами водно-ледниковой аккумуляции, происхождение которых связывается с мертвым льдом, считать его за продолжение какой-либо из кончаномеренных гряд Сальпауссельке нет, по нашему мнению, достаточных оснований.

### Выводы

1. Кончаномеренная гряда Сальпауссельке I, хорошо развитая в Финляндии и в юго-западной части Карело-Финской ССР, дальше на восток не продолжается.

2. В центральной и северной частях Западной Карелии ледник таял в мертвом состоянии, что подтверждается широким развитием здесь водно-ледниковых аккумулятивных форм, главным образом камов, образование которых могло иметь место только в условиях неподвижного льда.

3. Особенно широкое распространение камов, озов и зандровых равнин наблюдается по линии: Муйозеро—Тикшозеро—Ругозеро—Машозеро. Но если, эту полосу и можно считать каким-то краевым комплексом, то за продолжение внутренней Сальпауссельке она принята быть не может.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Апухтин Н. И. К стратиграфии четвертичных отложений Центральной Карелии. Известия Карело-Финского филиала АН СССР, № 2, 1948.
2. Апухтин Н. И. Геоморфологическая карта Центральной Карелии. Фонды Карело-Финского филиала АН СССР, 1949.
3. Бискэ Г. С. Геоморфология и четвертичные отложения Северного Приладожья. Известия Карело-Финского филиала АН СССР, вып. 3, 1952.
4. Бискэ Г. С. Четвертичные отложения и геоморфология района Гимолы-Суоярви. (Отчет о полевых работах 1948 г.). Фонды Карело-Финского филиала АН СССР.
5. Бискэ Г. С. Четвертичные отложения и геоморфология западной части Калевальского и Кестеньгского районов КФССР. (Отчет о полевых работах за 1949 г.). Фонды Карело-Финского филиала АН СССР.
6. Бискэ Г. С. Четвертичные отложения и геоморфология западной части Ругозерского района КФССР. (Отчет о полевых работах за 1950 г.). Фонды КФ филиала АН СССР.
7. Герасимов И. П. и Марков К. К. Четвертичная геология. Москва, 1939.
8. Дементьев В. А. Отчет о работах по четвертичной геологической съемке в Средней Карелии летом 1934 г. Фонды ВСЕГЕИ и Карело-Финского филиала АН СССР.
9. Земляков Б. Ф. Отчет о работах Центрально-Карельской четвертичной партии летом 1934 г. Фонды Лен. Геол. управл.
10. Зворыкин К. В. и Лопатников М. И. Убывание покровного оледенения на северо-западе Европейской части СССР. Вестник Московского университета. Серия физ.-мат. и ест. наук, № 5, 1950.
11. Иностранцев А. А. Геологический обзор местности между Белым морем и Онежским озером. Тр. СПб общ. естествоисп., т. III, СПб, 1871.
12. Иностранцев А. А. Геологические исследования на севере России. Тр. СПб общ. естествоисп., т. III, СПб, 1872.
13. Иностранцев А. А. Геологический очерк Повенецкого уезда Олонецкой губернии. Мат. для геологии России, т. VII, СПб, 1877.
14. Колесник С. В. Общая гляциология. М., 1939.
15. Лаврова М. А. К познанию четвертичных отложений Поморского берега Белого моря. Тр. Геол. инст., т. III, 1933.
16. Лаврова М. А. О результатах геологических исследований в районе Беломорского бассейна. Тр. II Межд. Конф. по изучению четверт. периода Европы. Вып. 2, 1933. Лен.
17. Лаврова М. А. К изучению четвертичных отложений Западной Карелии (Предварит. отчет о работах кончаномеренной партии 1930 г.). Фонды Лен. Геол. управления.
18. Марков К. К. Современные проблемы гляциологии и палеогляциологии. Вопросы географии. Сб. I, 1946.
19. Покровская И. М. Предварительный отчет Карельской четвертичной партии о полевых работах 1936 г. Фонды Лен. геол. управления.
20. Соколов Н. Н. К вопросу о генезисе и эволюции ледниковых форм равнин. Проблемы физ. географии, т. I, 1934.



21. Шуккин И. С. Общая морфология суши, т. I, 1934.
22. Berghell H. Suomen Geologinen Jleiskartta (Lehti D<sub>3</sub>—D<sub>2</sub>), 1903.
23. Brenner Th. och Tanner V. Södra Salpausselkas byggnad i järnvägsskärningen för Lahti—Heinolanbanan. Fennia, Bd. 52, № 9, Helsingfors, 1930.
24. De-Geer Y. Om rullstensåsärnas bildningsätt. Geol. För. Föch. Bd. 19, S. 366, Stockholm, 1897.
25. Leiviskä J. Der Salpausselkä. Fennia, Bd. 41, № 3, Helsingfors, 1920.
26. Rosberg I. Itbildningari ryska och finska Karelen med Särskild hänsyn till de Karelska randmoränerna. Fennia, vol. VII, № 2, Helsingfors, 1892.
27. Rosberg I. Itbildningari Karelen med Särskild hänsyn till rändmoränerna. Fennia. Vol. XIV, No 7, Helsingfors, 1897—1899.
28. Tanner V. On the Nature of the Salpausselkä Ridges in Finland. Fennia № 58, 1934.