

## **ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОЛЕДЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КАМЧАТСКОЙ ДЕПРЕССИИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЛЕНЕНИЯ МОЛОДЫХ ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОРОД КАМЧАТКИ**

В настоящей статье будут рассмотрены следы ледниковой деятельности в пределах одного из наиболее интересных в геоморфологическом отношении районов Камчатки — участка Центральной камчатской депрессии, простирающегося от водораздела рек Камчатки и Быстрой до широты пос. Средне-Камчатск. Материалом для нее послужили результаты исследований, проводившихся в 1959—1961 гг. геоморфологическим отрядом Камчатской геолого-геофизической обсерватории СО АН СССР под руководством В. Н. Олюнина.

Изучение стратиграфии ледниковых отложений в Центральной камчатской депрессии имеет исключительно важное значение для расчленения четвертичных вулканогенных пород в Срединном и Восточном хребтах, а также в пределах Ключевской группы вулканов. Горизонты ледниковых отложений являются для этих районов основными стратиграфическими реперами, поскольку палеофлористический и палеонтологический методы здесь практически не дают результатов вследствие бедности вулканогенных пород органическими остатками. По этой же причине сильно затруднено применение радиоуглеродного метода.

Однако датировать широко развитые в прилегающих к Центральной камчатской депрессии горных хребтах ледниковые формы рельефа также очень трудно, ибо здесь почти нет фаций осадочных четвертичных отложений, содержащих флору и фауну, или перспективных для изучения методом спорово-пыльцевого и диатомового анализов. Что же касается самих ледниковых отложений, то они, как и вулканогенные породы, очень бедны всякими органическими остатками. Кроме того, во многих местах связанные с деятельностью четвертичных ледников отложения подверглись вследствие большой интенсивности эрозионно-денудационных процессов значительной переработке или были уничтожены, особенно наиболее древние из них.

Центральная камчатская депрессия является в этом отношении исключением. Во-первых, здесь рыхлые четвертичные отложения представлены наиболее полно по сравнению с большинством районов Камчатки. Значительно распространены в депрессии также и такие фации четвертичных отложений, возраст которых можно достаточно точно установить при помощи спорово-пыльцевого и диатомового анализов, а в ряде случаев непосредственно по фаунистическим остаткам. Во-вторых, комплексы ледниковых отложений в пределах этого района сохранились зна-

<sup>1</sup> Мы не будем здесь останавливаться на разборе методики расчленения четвертичных вулканогенных толщ при помощи четвертичных оледенений, поскольку этот вопрос рассмотрен в статье И. В. Мелекесцева, посвященной проблеме возраста вулканов Ключевской группы (в печати).

Именно поэтому сотрудники Спорово-пыльцевой и Диатомовой лабораторий Института вулканологии СО АН СССР выбрали этот район для составления эталонного разреза четвертичных отложений п-ова Камчатка.

чительно лучше, чем в прилегающих хребтах. Наконец, в-третьих, в Центральной камчатской депрессии исключено в большинстве случаев прямое воздействие процессов вулканизма на ход оледенений, как это имело место в Срединном хребте и особенно на территории Ключевской группы вулканов, сильно затрудняющее дешифровку следов, оставленных четвертичными ледниками.

Впервые о ледниковом рельефе в Центральной камчатской депрессии упоминает В. Л. Комаров (1912), схематично описавший на некоторых участках ледниковые формы рельефа. В дальнейшем их изучением занимались С. Л. Кушев и Ю. А. Ливеровский (1940), указывавшие на двукратное наступание ледников, соответствующее двум фазам одного оледенения. Первую фазу оледенения авторы связали с общим поднятием Камчатки в начале четвертичного периода. Следами этой фазы они считали расположенные в пределах депрессии моренные гряды в нижнем течении р. Кашкан и к северо-западу от с. Шаромы, холмисто-котловинный рельеф в южной части депрессии, в долине рек Пахчи и Студеной, а также «едомы» — увалы и грядообразные возвышенности, которые начинаются близ с. Мильково, у предгорий Срединного хребта, и протягиваются на северо-восток к Валагинскому хребту. Ко второй фазе наступания ледника и верхнечетвертичную эпоху авторы относили кары, троговые долины и морены в пределах горных массивов; ледники в это время в пределы депрессии не заходили. С межледниковой эпохой С. Л. Кушев и Ю. А. Ливеровский связывали существование ледникового озера, осадками которого считали супеси и тонкозернистые пески с холодолюбивой флорой диатомовых, слагающие верхние части высоких береговых обрывов р. Камчатки. Однако авторы не приводят данных о стратиграфических взаимоотношениях озерных осадков и выделяемых ими разновозрастных морен, так что отнесение этих осадков ко времени, разделяющему две фазы наступания ледников, представляется весьма условным.

А. В. Щербаков (1941), беря за основу различное гипсометрическое положение ледниковых отложений в бассейне нижнего течения р. Озерной Камчатки, выделяет здесь следы двух самостоятельных оледенений — максимального, среднечетвертичного и горно-долинного, верхнечетвертичного. Последующие исследователи (Н. Е. Калининкова, Б. В. Стырикович и др.) отмечали в пределах горных хребтов, окружавших депрессию, участки с холмисто-котловинным моренным рельефом. На основании разного гипсометрического положения этих морен они выделяли здесь две фазы единого горно-долинного оледенения, возраст которого, по аналогии с Чукоткой и Восточной Сибирью, определялся как верхнечетвертичный.

По нашим данным, ледниковые и особенно водно-ледниковые образования распространены в Центральной камчатской депрессии чрезвычайно широко, причем часть из них хорошо выражена в рельефе, а часть отмечается только в разрезах рыхлых отложений. Среди выраженных в рельефе ледниковых образований, на основании различной их сохранности, взаимоотношений и положения на разных гипсометрических уровнях, четко выделяются два комплекса ледниковых и водно-ледниковых форм. Морены и флювиогляциальные равнины более молодого из этих комплексов характеризуются очень хорошей сохранностью. Отложения и формы рельефа более древнего комплекса подверглись размыву и уже в значительной степени переработаны последующими процессами.

Конечноморенные образования более молодого комплекса располагаются против устьев троговых долин наиболее крупных притоков р. Камчатки близ их выхода из гор на равнину. В пределах этих конечноморенных комплексов холмисто-котловинный рельеф отличается прекрасной сохранностью, холмы имеют разнообразную форму, крутые склоны и

чаще всего образуют дугообразные гряды, выпуклой стороной обращенные вниз по течению рек. Если судить по относительной высоте береговых морен над днищами троговых долин и по четкой границе ледниковой экзарации, то мощность ледников в пределах восточного склона Срединного хребта не превышала в большинстве случаев 300—350 м, лишь изредка достигая 500—600 м (долина р. Озерной Камчатки, бассейн р. Сухарики и др.).

Сложены конечноморенные гряды супесчаным и суглинистым несортированным материалом с большим количеством (до 30—40% от общего объема) гравия, дресвы, гальки, щебня и валунов. Грубообломочный материал обычно оглажен или обит, реже — имеет плохую окатанность. Петрографический состав обломочного материала, в связи с разными областями питания ледников, отличается большим разнообразием.

Абсолютные высоты описываемых конечноморенных гряд молодого комплекса, совершенно аналогичных друг другу по сохранности и положению в долинах, весьма сильно отличаются даже в близлежащих участках. Так, например, абсолютные отметки моренной гряды северного конца ледника, выходившего из троговой долины р. Озерной Камчатки, равны 420—480 м, а конечная морена южного конца этого же ледника лежит на абсолютной высоте около 600—650 м. Один из языков рассматриваемого ледника, который был приурочен к понижению на поверхности вулканического плато, развитого на левобережье р. Озерной Камчатки, оставил свою конечную морену на высоте около 800 м. В долине р. Левый Кирганик конечноморенная гряда располагается на абсолютных отметках 440—470 м, а в долинах рек Большой Кимитиной и Сухарики, соответственно, на высоте 300—340 м и 340—400 м. Таким образом, абсолютные высоты конечноморенных гряд молодого ледникового комплекса в разных долинах отличаются, по крайней мере, на 300—350 м, изменяясь от 300 до 650 м над ур. м. Такие различия в абсолютных высотах окончаний ледников объяснялись различными мощностями этих ледников, уклонами их ложа, особенностями рельефа горных массивов и другими причинами. Поэтому разделение морен по возрасту только на основе их различного гипсометрического положения без тщательного геоморфологического картирования ледниковых комплексов может привести к серьезным ошибкам, особенно при мелкомасштабных работах и маршрутных исследованиях.

Разделение морен по возрасту на основании их гипсометрического положения может приводить к ошибкам и другого рода. В этом случае к разновозрастным образованиям относят береговые и конечные морены одного и того же ледника, основываясь на их разном высотном положении в долине. Яркий пример подобной ошибки можно найти в работе А. В. Шербакова (1941), проводившего в бассейне р. Озерной Камчатки маршрутные геологические исследования. Он выделил здесь следы среднечетвертичного и верхнечетвертичного оледенений. К первому из них отнесены ледниковые отложения на поверхности вулканического плато, имеющего здесь высоту около 800 м, ко второму — морены в долине реки, расположенные на абсолютных отметках 500—600 м. Геоморфологическое картирование показывает, что эти ледниковые образования являются соответственно береговыми и конечными моренами одного и того же ледника и, следовательно, одновозрастны.

Непосредственно от внешней стороны конечноморенных гряд начинаются флювиогляциальные равнины. Они представляют собой своеобразные слабовыпуклые, наклонные к центру депрессии дельтовидные формы рельефа, являющиеся аналогами континентальных или наземных дельт межгорных депрессий. Наибольшим развитием эти континентальные дельты пользуются на юге рассматриваемого участка Центральной кам-

чатской депрессии, а в более северных районах — у подножия Срединного хребта, где они оплошной полосой шириной 20—25 км тянутся до широты пос. Крапивная.

Флювиогляциальные равнины сложены однородными валунно-галечными отложениями с четкой слоистостью, параллельной поверхности этих форм. Грубообломочный материал характеризуется плохой и средней окатанностью и хорошей укладкой. Заполнителем является разноразный пылеватый песок или супесь с гравием и дресвой.

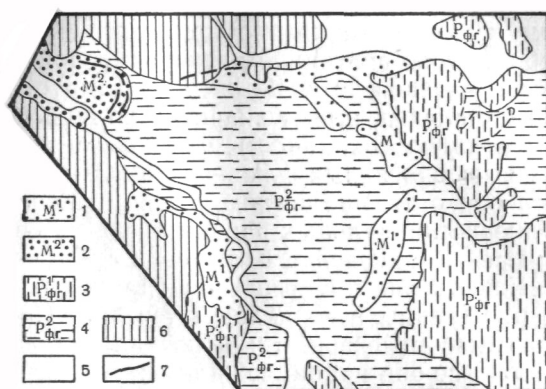


Рис. 1. Схема взаимоотношения ледниковых комплексов максимальной и постмаксимальной фаз последнего, верхнечетвертичного оледенения в Центральной камчатской депрессии (долина р. Кимитиной)

1 — морена первой, максимальной фазы последнего оледенения; 2 — морена второй, постмаксимальной фазы последнего оледенения; 3 — флювиогляциальные равнины максимальной фазы; 4 — флювиогляциальные равнины постмаксимальной фазы; 5 — послеледниковые аллювиальные равнины; 6 — холмы и горы; 7 — моренные валы

Описанные конечноморенные комплексы и начинающиеся от них флювиогляциальные равнины отличаются прекрасной сохранностью и нигде не перекрываются какими-либо более молодыми ледниковыми отложениями. Поэтому мы считаем описанные формы рельефа самыми молодыми следами долинного оледенения Камчатки и относим их к последней фазе последнего оледенения.

Формы рельефа и отложения более древнего комплекса, особенно ледниковые, подверглись сильному размыву и сохранились значительно хуже. В депрессии, на водоразделе рек Большой Кимитиной и Караковой, в их среднем течении имеются остатки дугообразной в плане моренной гряды, которая была обнаружена нами при дешифрировании аэрофотоснимков. Эта гряда располагается за границами четко выраженного конечноморенного комплекса последней фазы, расположенного выше по течению в долине Большой Кимитиной, и отличается от него худшей сохранностью. В настоящее время от гряды сохранился лишь сравнительно небольшой участок, примыкающий к долине р. Караковой. Основная же часть (моренной гряды была размыта при формировании вложенной в нее флювиогляциальной равнины молодого комплекса, над которой она поднимается в виде пологосклонной возвышенности высотой 20—30 м (рис. 1). В приводораздельной части возвышенности и на ее склонах наблюдается слабо выраженный холмисто-котловинный рельеф. Сложена моренная гряда грубообломочным материалом с супесчаным и суглинистым заполнителем (устное сообщение Л. И. Лапшина). На основании описанных взаимоотношений этой моренной гряды с ледниковыми и водно-ледниковыми формами рельефа последней фазы оледенения мы от-

носим ее к более древнему комплексу, который связываем с первой, максимальной фазой последнего оледенения.

К ледниковым отложениям этого комплекса мы относим также мало-мощный покров морены в приводораздельной части невысокого коренного увала, тянувшегося по правому берегу р. Камчатки, от устья р. Правой Камчатки до пос. Пушино. Этот увал более молодыми ледниками заведомо не покрывался, так как находится за пределами конечных морен молодого комплекса. Поверхность его представляет собой лологоволнистую равнину, сложенную сизовато-серыми вязкими глинами и суглинками с большим количеством грубообломочного материала: обитого и оглаженного щебня, плохо окатанной разноразмерной гальки и валунов.

Формы рельефа, сложенные водно-ледниковыми отложениями древнего ледникового комплекса, имеют значительно большее распространение и несколько лучшую сохранность, чем собственно ледниковые. От вложенных в них вышеописанных флювиогляциальных равнин более молодого комплекса они отделены четким уступом. Значительные по площади -массивы флювиогляциальных равнин древнего комплекса являются междуречьями рек Караковой и Козыревки с Камчаткой, Кирганика и Большой Кимитиной, Урца и Китильгиной; такие же массивы имеются на левобережье р. Шапины в ее нижнем течении. При оконтуривании оставшихся от размыва массивов этих флювиогляциальных равнин удалось установить, что все они принадлежали ранее к огромным континентальным дельтам, вершины которых были обращены в сторону Среднего и Валагинского хребтов. Периферические части флювиогляциальных равнин на широте пос. Шапино достигали центра депрессии. Таким образом, эти континентальные дельты по своим размерам были значительно больше, чем молодые флювиогляциальные равнины, развитые здесь только на окраинах депрессии. Конечноморенные комплексы, от которых начинались эти более древние флювиогляциальные равнины, располагались в пределах депрессии. Небольшое их распространение здесь в настоящее время связано, видимо, с тем, что они были почти повсеместно размыты тальми водами ледников последней фазы оледенения, сформировавших в периферических частях депрессии молодые флювиогляциальные равнины.

Отложения флювиогляциальных равнин древнего ледникового комплекса отличаются большой мощностью (до 70—80 м). В нижней части разреза наблюдается относительно грубообломочный материал — гравийно-галечно-песчаные отложения и галечники с четкой слоистостью, мощностью 5—7 м. Верхняя часть разреза характеризуется значительной (60—70 м) мощностью и более тонким механическим составом: преобладают параллельнослоистые пылеватые супеси, мелкозернистые и среднезернистые пески. Флювиогляциальные отложения рассматриваемого комплекса по гранулометрическому составу, характеру слоистости и другим признакам близки к отложениям задровых равнин ряда областей Советского Союза. На некоторых участках удается наблюдать, как флювиогляциальные толщи древнего комплекса непосредственно подстилают отложения описанных выше молодых флювиогляциальных равнин.

По находкам Н. П. Куприной (устное сообщение) зубов и костных остатков мамонта позднего типа в основании одной из флювиогляциальных равнин древнего комплекса в низовьях р. Шапины, ее возраст и возраст сопоставляемых с ней равнин — верхнечетвертичный. Несомненно, что и описанные выше вложенные в них флювиогляциальные равнины более молодого комплекса имеют возраст не древнее верхнечетвертичного. Поэтому и те и другие мы связываем с верхнечетвертичным оледенением.

Существенным является вопрос о возможности отнесения выделенных разновозрастных ледниковых комплексов к двум фазам единого оледенения, а не к двум самостоятельным оледенениям. Отсутствие каких бы

то ни было межледниковых отложений, разделяющих эти комплексы, не дает возможности выделить здесь две самостоятельные ледниковые эпохи. Не обнаружено в пределах района между этими комплексами и никаких форм рельефа, которые можно было бы относить к межледниковью. Промежуток времени между двумя этапами наступания ледников был, видимо, очень непродолжительным. В это время в долинах рек сформировался уступ, отделяющий флювиогляциальные равнины древнего комплекса от вложенных в них флювиогляциальных равнин молодого комплекса. Учитывая вышеизложенное, мы считаем более правильным сопоставлять выделенные ледниковые комплексы с двумя фазами наступания ледника в (последнюю, верхнечетвертичную эпоху оледенения.

Выделенные нами две крупные фазы верхнечетвертичного оледенения не отвечают двум фазам наступания ледников С. Л. Кушева и Ю. А. Ливеровского. Часть «моренных» отложений, отнесенных этими авторами к первой фазе, является вообще отложениями другого генезиса: гряды в нижнем течении р. Кашкан и к северо-западу от с. Шаромы сложены древними коренными породами и не имеют отношения к оледенению, в строении «едом», если судить, по шурфам, по их поверхности и по разрезам в долине р. Кирганик, ледниковые отложения также не принимают участия. Все достоверные аккумулятивные ледниковые образования, описанные этими авторами, хорошо сопоставляется между собой на основании одинаковой сохранности и положения в долинах рек и относятся к более молодому из выделенных нами ледниковому комплексу последней фазы верхнечетвертичного оледенения. Образования, относимые нами к первой фазе последнего оледенения, С. Л. Кушев и Ю. А. Ливеровский (1940) вообще не выделяли в ледниковый комплекс. Отнесенные ими к озерным отложениям лески и супеси верхних частей береговых обрывов Камчатки, по нашим данным, являются осадками разного генезиса (эоловыми, делювиально-пролювиальными, флювиогляциальными) и имеют верхнечетвертичный и голоценовый возраст. Частично эти супеси, перекрывающие высокие террасовидные поверхности на правом и левом берегах р. Камчатки ниже с. Мильково, являются эоловыми, местами перетолженными делювиальными и пролювиальными процессами. Именно эти неслоистые или неяснослоистые монолитные, почти целиком состоящие из пирокластического материала покровные супеси вскрываются в верхних частях некоторых яров (Генералка, Половинка, Цилхинка и др.). Делювиальнопролювиальный генезис имеют и супеси, (перекрывающие более молодые террасы, прислоненные к высоким ярам (Мелекесцев, 1963). Часть слоистых супесей и тонкозернистых песков, относимых С. Л. Кушевым к озерным, имеет водно-ледниковый генезис и слагает флювиогляциальные равнины первой фазы последнего оледенения (яры Каледеч, Изумреч, террасовидная поверхность в нижнем течении р. Шапины и др.).

Формы рельефа, созданные более древними оледенениями, чем верхнечетвертичное, в депрессии не установлены. Однако более древние ледниковые отложения имеются. К ним мы относим толщу валунных супесей, вскрывающихся на правом берегу р. Камчатки, на участке от яра Половинка до яра Девичий (рис. 2). С. Л. Кушев и Ю. А. Ливеровский (1940) относили эти отложения ко второму горизонту озерных осадков, представленных галечниками. Подошва валунных супесей залегает на относительной высоте 30—40 м над урезом р. Камчатки. Мощности толщи до 20 м (см. рис. 2). В толще валунных супесей имеется плохо выраженная, но очень сложная слоистость, грубообломочный материал отличается пестрым механическим составом и распределен совершенно беспорядочно. Валунуны и галька в ней преимущественно плохо окатанные, имеется значительное количество неокатанного материала. Средний диаметр валунов 0,2—0,3 м, максимальный — 0,7—1,0 м, количество их не

превышает 5—10% от объема породы. Петрографический состав валунов и галек довольно однообразен: преобладают обломки темно-серых базальтов, имеются обломки осадочных пород, а также выветрелые гальки серых крупнокристаллических диоритов. В неровностях кровли валунных супесей залегают плотные синеватые глины и тяжелые суглинки, которые мы считаем продуктами выполнения ледниковых озер, существовавших на морене. Мощность глин достигает 6,5 м.

Если судить по положению разрезов с валунными супесями, приуроченных к центру депрессии, оледенение отличалось значительными размерами.

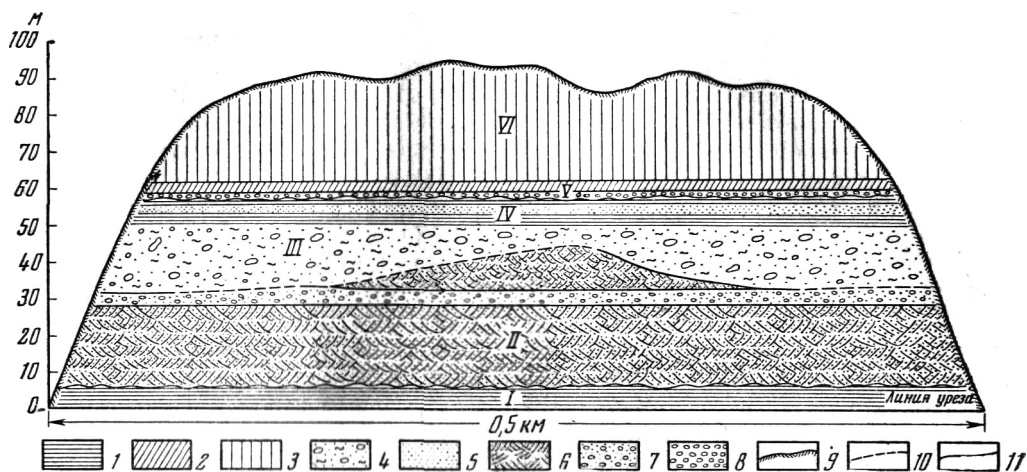


Рис. 2. Схема строения яра Половинка, расположенного на правом берегу р. Камчатки в 20 км от с. Кирганик

1 — глина; 2 — суглинок; 3 — супесь; 4 — несортированная валунно-галечная супесь; 5 — песок; 6 — песчано-галечные отложения; 7 — галечник; 8 — галечник; 9 — почвенный слой; 10 — граница предполагаемая; 11 — граница установленная; I — толща озерных синих глин ( $Q_1^1$ ); II — толща аллювиальных косослоистых песков ( $Q_1^2 - Q_2^1$ ); III — морена среднечетвертичного оледенения ( $Q_2^2$ ); IV — ледниково-озерные отложения ( $Q_2^2$ ); V — межледниковые аллювиальные галечники 60-метрового террасового уровня ( $Q_3^1$ ); VI — покровные делювиально-пролювиальные супеси верхнечетвертичного возраста ( $Q_3^2$ )

От более молодого, верхнечетвертичного оледенения это оледенение отделено значительным отрезком времени, в течение которого был сформирован ряд террас и террасовидных уровней, особенно хорошо развитых на правобережье р. Камчатки на участке от яра Генералка до яра Цилхинка. Эти уровни, в настоящее время погребенные под толщей покровных супесей, установлены по разновысотным горизонтам аллювиальных галечников. Наиболее древний горизонт галечников залегают на вышеописанных моренных валунных супесях в яре Половинка на высоте 56—58 м над урезом р. Камчатки. Галечники более низкой террасовидной ступени в ярах Девичий и Цилхинка находятся на относительной высоте над урезом р. Камчатки около 40 м. Наконец, в 25-метровой речной террасе подошва галечников имеет относительную высоту 18—19 м. Самые древние из описанных выше флювиогляциальных равнин моложе всех этих террасовых уровней.

Длительность отрезка времени, за который формировался рассмотренный ряд террасовидных уровней и террас, отделяющего время образования валунных супесей в яре Половинка от верхнечетвертичного оледенения, позволяет считать валунные супеси следами самостоятельного»

оледенения. Разновысотные горизонты аллювиальных галечников террасовидных поверхностей можно считать, таким образом, межледниковьями.

Подтверждают эти геоморфологические выводы и данные спорово-пыльцевого анализа. Из аллювиальных отложений самого высокого, 60-метрового террасовидного уровня, залегающих в яре Половинка на мореноподобной толще, И. С. Евтеева исследовала методом спорово-пыльцевого анализа два образца. В полученных спектрах доминирует пыльца древесных растений (40—56%), меньше пыльцы травянистых (17—29%) и спор (27—31%). Среди пыльцы древесных преобладает *Picea* (23—31%), *Alnus* (20—32%), *Salix* (до 36%); немного пыльцы *Alnaster* (7—15%) и *Betula* из секций *Costatae*, *Albae* и *Nanae* (в сумме 12—13%); в небольшом количестве встречается пыльца *Larix* (2—4%). Среди пыльцы травянистых преобладают осоковые (69—71%) и злаковые (14—21%), среди спор папоротники (48—51%), зеленые (20—24%) и сфагновые (8—11%) мхи. Сравнение этих спорово-пыльцевых спектров с современными пробами показывает, что растительность времени формирования аллювия 60-метрового уровня была в целом близка к современной. Она отличалась от последней полным отсутствием кедрового стланика *Pinus Pumila* составляет в современных пробах 11%) и более широким распространением темно-хвойной тайги (пыльца *Picea* в современных пробах составляет 4—5%), что позволяет сделать вывод о существовании в период накопления этих отложений климата более мягкого, чем современный<sup>3</sup>.

Никаких следов более древних оледенений в Камчатской депрессии не установлено.

Таким образом, в пределах рассмотренного участка депрессии достаточно хорошо выделяется два оледенения. Первое из них, условно датируемое нами как среднечетвертичное, отличалось большими размерами. Формы рельефа, созданные во время этого оледенения, в рельефе не выражены, следы его отмечаются только в разрезах. Последнее, горно-долинное оледенение относится к верхнечетвертичной эпохе и имеет две крупные фазы наступания. Первая из этих фаз характеризуется большими размерами, чем вторая, концы ее ледников располагались по периферии Центральной камчатской депрессии. Во время второй фазы ледники за пределы Срединного и Валагинского хребтов не выходили. Лишь самая южная часть депрессии была занята ледниками, спускавшимися по долинам р. Правой и Озерной Камчатки до их слияния.

Две стадии наступания ледников во время последнего оледенения фиксируются нами и в других районах Камчатки: бассейне верхнего и среднего течения р. Плотниковой (район с. Начики, Апачинская депрессия), в верхнем течении р. Авача, на (Восточном побережье в районе устья р. Сторож и др. Здесь, также на основании различной сохранности, положения на разных гипсометрических уровнях и взаимоотношений выделяются два комплекса ледниковых и водно-ледниковых форм рельефа и отложений, относимые нами к двум фазам последнего оледенения вследствие хорошей сохранности и отсутствия разделяющих их межледниковых отложений.

Для Камчатки первыми на наличие двух этапов наступания ледников в верхнечетвертичное время указали В. П. Мокроусов и Н. Д. Садковский (1961), которые связывали их с самостоятельными оледенениями. Следует подчеркнуть, что выделенные нами два ледниковых комплекса не соответствуют тем верхнечетвертичным комплексам,

<sup>3</sup> В статье Н. П. Куприной и Л. А. Скибы (1964) дается подробная характеристика спорово-пыльцевых комплексов и растительности этого межледниковья.



которые отмечали В. П. Мокроусов и Н. Д. Садовский. Более древний из описанных ими ледниковых комплексов по сохранности и положению в долинах отвечает нашему молодому комплексу последней фазы верхнечетвертичного оледенения, а более молодой комплекс этих авторов, по нашему мнению, включает часть тех же конечных морен нашей последней фазы, расположенных на наиболее высоких гипсометрических отметках, а частично морены голоценового оледенения. Описанный нами более древний ледниковый комплекс первой стадии оледенения В. П. Мокроусов и Н. Д. Садовский для верхнечетвертичной эпохи не выделяли. Возможно, местами они связывали эти образования с выделяемым ими среднечетвертичным оледенением, однако для Камчатской депрессии формы рельефа и отложения, отнесенные нами к первой стадии последнего оледенения, этими авторами вообще не описывались.

Две эпохи похолодания, разделенные более теплым временем, хорошо фиксируются в донных осадках северо-западной части Тихого океана, Охотского и Берингова морей (Жузе, Коренева, 1961; Жузе, 1962; Романкевич, 1963 и др.). Ю. Ф. Чемяков (1957) на основании скорости осадконакопления определил абсолютный возраст двух ледниковых горизонтов, выделенных А. П. Жузе. Эти подсчеты показали, что эпохи похолодания относятся к верхнечетвертичному времени и соответствуют, по мнению Ю. Ф. Чемякова, двум самостоятельным оледенениям. Следы двукратного наступания ледников в верхнечетвертичную эпоху установлены и на материке в горных системах Сихотэ-Алиня и Ям-Алиня. Ю. Ф. Чемяков (1959, 1961) относит их к двум самостоятельным оледенениям — муниканскому и селитканскому, хотя не исключает возможности, что последние являются и стадиями одного оледенения. Тем же двум эпохам похолодания верхнечетвертичного возраста отвечают, по всей вероятности, и выделенные нами в Центральной камчатской депрессии первая и вторая фазы последнего оледенения.

Для сопоставления первого из выделенных в Центральной камчатской депрессии оледенений с оледенениями других областей Союза и зарубежных стран пока нет достаточных оснований. Условно его можно сопоставлять с алданским оледенением Дальнего Востока, Северо-Востока СССР (Чемяков, 1959а, 1961), эльгинским (Васьковский, 1959), самаровским — в Сибири, рисским — в Европе, оледенением иллинойс — в Северной Америке. Второе, верхнечетвертичное оледенение хорошо сопоставляется с зырянским оледенением Сибири, бохапчинским — на Северо-Востоке, валдайским — в Европейской части СССР и оледенением висконсин — в Северной Америке.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Васьковский А. П. Краткий очерк растительности, климата и хронологии четвертичного периода в верховьях рек Колымы, Индигирки и на северном побережье Охотского моря. — В сб.: «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». М., 1959.
- Ганешин Г. С., Чемяков Ю. Ф. Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография четвертичного периода Северо-Востока и Дальнего Востока СССР. — В сб.: «Хронология и климаты четвертичного периода», Изд-во АН СССР, 1960.
- Жузе А. П., Коренева Е. В. К палеогеографии Охотского моря. — Изв. АН СССР, серия геогр., 1959, вып. 2.
- Жузе А. П. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. Изд-во АН СССР, 1962.
- Комаров В. Л. Путешествие по Камчатке в 1908—1909 годах. — Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. Бот. отдел, 1912, вып. 1.
- Куприна Н. П., Скиба Л. Д. К палеогеографии верхнеплейстоценового межледниковья Камчатки — Изв. АН СССР, серия геол., 1964, № 8.

- Кушев С. Л., Ливеровский Ю. А. Геоморфологический очерк Центральной Камчатской депрессии.— Труды Ин-та географии АН СССР, 1940, вып. XXXII.
- Мелекесцев И. В. К вопросу о строении долины р. Камчатки.— В сб.: «Вопросы географии Камчатки», № 1, Петропавловск Камчатский, 1963.
- Мокроусов В. П. Основные данные по стратиграфии четвертичных отложений Камчатки.— В кн.: «Материалы Совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов». Тезисы докладов и сообщений. Л., Гостоптехиздат, 1960
- Мокроусов В. П., Садовский П. Д. Основные данные по стратиграфии четвертичных отложений Камчатки.— В кн.: «Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Камчатки, Курильских и Командорских островов». Л., Гостоптехиздат, 1961.
- Романкевич Е. А. Четвертичные глубоководные отложения северо-западной части Тихого океана и их значение для палеогеографии. — Изв. АН СССР, серия геогр., 1963, № 6.
- Чемеков Ю. Ф. О четвертичной истории Охотского моря.— Изв. Всес. геогр. об-ва, 1957, т. 89, вып. 3.
- Чемеков Ю. Ф. Следы древнего оледенения на Дальнем Востоке СССР.— Информ. сб. ВСЕГЕИ, 1959а, № 15.
- Чемеков Ю. Ф. Четвертичные оледенения муссонной области Дальнего Востока СССР.— Докл. АН СССР, 1959б, т. 127, № 2.
- Чемеков Ю. Ф. Проблемы четвертичного оледенения Северо-Востока СССР.— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1961, т. 64
- Щербачков А. В. Геологические исследования по маршруту с. Кирганик — с. Халактырка.— Труды Камчатской компл. экспедиции, 1941, вып. 3.