

УДК 551.336 «6258» (571.66)

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕДНИКОВ ПОСЛЕДНЕГО ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ НА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКЕ

В.Л. Леонов, Д.В. Кобренков

*Институт вулканологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006. бульвар Пуйна, 9,
тел. (415-22)59387; e-mail: lvl@kcs.iks.ru*

В статье приводятся уточненные данные о распространении ледников последнего плейстоценового оледенения на Юго-Восточной Камчатке. Показано, что представления о том, что на Южной Камчатке это оледенение имело покровный, полупокровный или сетчатый характер, ошибочны. Составлены и приведены схемы реконструкции ледников, связанных с отдельными вулканами и горными районами, а также общая карта распространения ледников последнего плейстоценового оледенения на Юго-Восточной Камчатке. Подсчитаны площади ледников, определены их типы, составлены таблицы, характеризующие ледники разных районов. Проведен анализ связи площадей, покрытых ледниками, и высоты гор и вулканов. Показано, что наиболее крупные центры оледенения на Восточном хребте, в вулканическом поясе и на восточных полуостровах были связаны с наиболее высокими горными массивами; площадь оледенения как в целом для Юго-Восточной Камчатки, так и для отдельных ее районов уменьшалась с уменьшением высоты гор. Распространение ледников последнего плейстоценового оледенения подчеркивает существование поперечных по отношению к полуострову поднятий, протягивающихся на многие десятки километров в глубь полуострова.

Следы оледенений, происходивших на Камчатке в плейстоцене, активно изучались в начале 60-х годов XX в. (Олюнин, 1965; Брайцева, 1965; Брайцева и др., 1966; Брайцева, Мелекесцев, 1966; Кожемяка, 1966; Брайцева и др., 1968; и др.). Было установлено, что лучше всего сохранились следы верхне-плейстоценового оледенения, которое имело две стадии (фазы). Эти стадии сопоставлялись с такими оледенениями, как «зырянское» и «сартанское» в Сибири, «ранний и поздний вюрм» в Европе, «ранний и поздний висконсин» в Северной Америке и т.д. Возраст этих ледниковых периодов оценивается в интервалах: первого – от 100-110 до 50-55 тыс. лет (с максимумом около 60 тыс. лет), второго – от 22 до 10 тыс. лет (с максимумом около 18-20 тыс. лет) (Четвертичные оледенения..., 1987).

Основные особенности верхнеплейстоценового оледенения на Камчатке впервые описал В.Н.Олюнин (1965), который отмечал, что это оледенение было «очень значительным, неравномерным, не пропорциональным абсолютной высоте местности, и зависело от распределения атмосферных осадков». Им же была

составлена первая схема распространения верхнеплейсто-ценовых ледников на Камчатке. Надо отметить, что В.Н. Олюнин в своей статье и на схеме не разделял верхнеплейстоценовое оледенение на стадии. Это было сделано позже в статьях О.А. Брайцевой, И.В. Мелекесцева и других (Брайцева, 1965; Брайцева и др., 1966; Брайцева, Мелекесцев, 1966; Кожемяка, 1966; Брайцева и др., 1968; и др.). При этом в работе (Брайцева и др., 1968) схема, составленная В.Н. Олюниным, была опубликована уже как схема распространения ледников 2-ой стадии верхнеплейстоценового оледенения. В дальнейшем И.В. Мелекесцев составил уточненные схемы распространения ледников 1-ой и 2-ой стадий последнего оледенения Камчатки (Мелекесцев, 1974). С использованием этих материалов позднее была составлена схема распространения морфологических типов ледников последнего оледенения на Северо-Востоке СССР (Беспалый, Глушкова, 1987), а также реконструированы системы ледниковых покровов этого времени в Евразии (Величко, Исаева, Фаустова, 1987). В этих работах отмечалось, что последнее

верхнеплейстоценовое оледенение на Камчатке занимало значительные площади и было полупокровным, сетчатым.

Проводя в течение многих лет геологические работы в различных районах Камчатки, мы пришли к выводу, что в оценке масштабов последнего оледенения на Южной Камчатке допущены значительные ошибки. Ледники этого времени имели гораздо меньшее распространение, чем это показано и на схеме И.В. Мелекесцева (1974), и на схемах В.Г. Беспалова и О.Ю. Глушковой (1987), и А.А. Величко, Л.Л. Исаевой и М.А. Фаустовой (1987). Цель настоящей работы – представить уточненную карту распространения ледников 2-ой стадии верхнеплейстоценового оледенения на Юго-Восточной Камчатке, рассмотреть особенности распространения ледников в вулканических и горных районах, на разных высотах и на разном удалении от океана, выявить основные закономерности их формирования.

Ледниковые отложения и их датировка имеют большое значение для восстановления истории развития вулканических и тектонических событий на Камчатке, и нам представляется важным разобраться в том, какие площади были покрыты ледниками и какие были основные закономерности распространения ледников последнего оледенения на полуострове.

ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА РАБОТ

В основе работы лежат результаты площадного дешифрирования аэрофотоснимков на всю территорию Камчатки. Дешифрирование было проведено в 1995-96 годах в связи с поиском палеосейсмодислокаций в рамках работ по уточнению карты общего сейсмического районирования Корякского автономного округа (Леонов, 2000). При дешифрировании на карты масштаба 1:100000 выносились наиболее молодые, послеледниковые разрывы, оползни и обвалы – возможные следы землетрясений прошлого. Выявление морен последнего плейстоценового оледенения для этих работ имело большое значение, и они также выносились на карты и, в итоге, была составлена схема распространения этих отложений на Камчатке, а также выявлены ошибки, допущенные в некоторых случаях предыдущими исследователями. В последние годы на Юго-Восточной Камчатке, включающей Восточный хребет и районы, расположенные к востоку от него, было проведено повторное

дешифрирование, при котором уже картирование морен последнего оледенения являлось основной целью. Были восстановлены не только площади распространения морен, но также долины, по которым спускались ледники, горные массивы и кары, где находились их области питания. В итоге были реконструированы очертания ледников, подсчитаны их площади, определены типы.

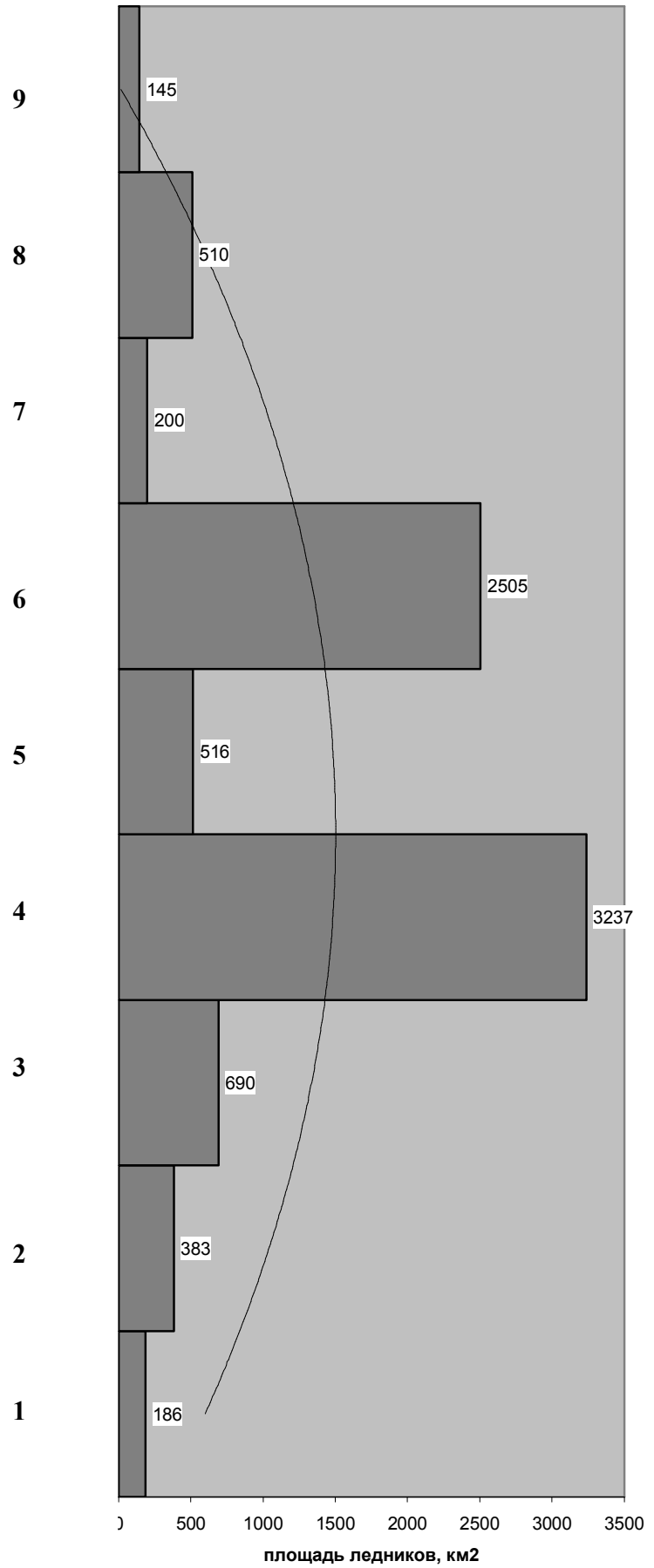
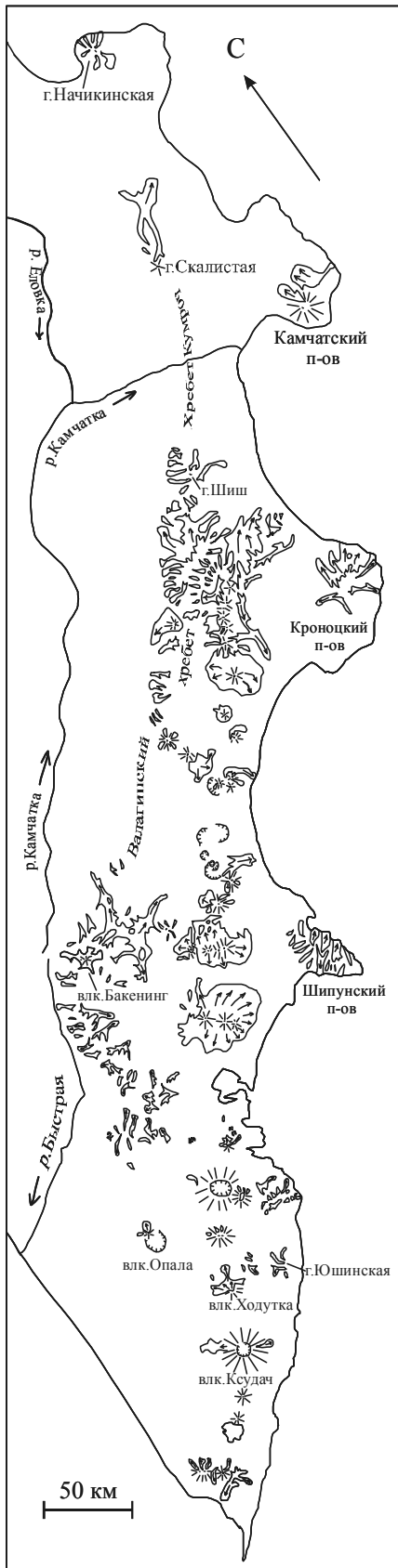
Поскольку во многих случаях ледники последнего плейстоценового оледенения спускались по тем же склонам и долинам, что и ледники предыдущих плейстоценовых оледенений, то обращалось внимание также на взаимоотношение морен разного возраста.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И ТИПАХ ЛЕДНИКОВ

В настоящей работе рассматривается не вся Камчатка, а ее юго-восточная часть, включающая Восточный хребет, Восточно-Камчатский вулканический пояс (исключая Ключевскую группу вулканов) и прибрежные районы, включающие полуострова Озерной, Камчатский, Кроноцкий, Шипунский и береговые хребты Южной Камчатки. Размеры рассматриваемой площади примерно 200 на 900 км.

Основные результаты работ представлены на рис. 1. В левой его части приведена составленная нами карта распространения ледников последнего плейстоценового оледенения, в правой части – график распределения площадей, покрытых ледниками, по выделенным нами девяти поперечным зонам. На графике показана также линия тренда, выявляющая основную закономерность – увеличение площадей, покрытых ледниками, в центральной части рассматриваемого участка и значительное уменьшение их на северо-восток и на юго-запад. Более подробно мы проанализируем этот график позже, а сначала рассмотрим особенности распространения ледников и их типы в конкретных районах.

На рис. 1 видно, что последнее оледенение на Камчатке было горно-долинным, его нельзя относить к полупокровному или сетчатому, как это сделано в некоторых работах (Беспалый, Глушкова, 1987; Величко, Исаева, Фаустова, 1987). Ледники имели относительно небольшие площади и были связаны либо с постройками вулканов, либо с высокогорными районами, а также были распространены на полуостровах восточного побережья. Сравнение нашей карты распространения ледников с данными предыдущих исследова-



ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕДНИКОВ

Таблица 1. Ледники вулканических конусов

№	Название вулкана	Площадь оледенения (км ²)	Преобладающий тип ледников	Экспозиция	Длина, км	Высота над уровнем моря, м	
						Конца ледника	Высшей точки
1	Начикинский	145	Долинный, барранкосов		12	0	1211 (г. Начикинская)
2	Шиш	140	Долинный			200	2346 (г. Шиш)
3	Кизимен	162	Склоновый, долинный	СЗ	20	300	2486
4	Комарова – Гамчен - Шмидта	270	Долинный	СЗ	17	600	2576 (г. Гамчен)
5	Кроноцкий	547	Ледниковый купол		17x30		3528
6	Крашенинникова	81	Кальдерный		9	800	1420 (Двуглавый Зубец)
7	Кихипинич (Пик)	39	Долинный	С-СЗ	12	150	1602 (г. Пик)
8	Унана	33	Долинный, барранкосов		7	900	2156
9	Таушниц	123	Присклоновый	Ю	18	650	2353
10	Большой Семячик	88	Каровый, долинный	С	20	0	1720 (г. Зубчатка)
11	Дитмара	160	Долинный		20	10	1297 (г. Пирог)
12	Жупановские Востряки	95	Долинный, склоновый		8	400	1684
13	Жупановский - Дзэндзур	856	Ледниковый купол		47x27	200	2927 (соп. Жупановская)
14	Авачинский – Корякский - Ааг	1048	Ледниковый купол		50x35	300	3456 (соп. Корякская)
15	Бакенинг	60	Долинный	СЗ	14	600	2277
16	Вачкажеч	120	Каровый, долинный	СЗ	12	200	1557
17	Вилючик	15	Долинный	С	8	50	2173
18	Горелый	60 (?)	Кальдерный			800 (?)	1233
19	Мутновский	10	Кратерный, барранкосов	С	3	900	2323
20	Опала	61	Склоновый	С	9	400	2475
21	Асача	10	Каровый, барранкосов	С-СЗ	4	600	1910
22	Ходутка	118	Склоновый	С	15	200	2090
23	Ксудач	132	Склоновый	ЮВ-СЗ	14	50	1079 (г. Лукина)
24	Кошелевский	15	Долинный	С	7	590	1812
25	Камбальный	33	Долинный	С	11	181-315	2156

телей показывает, что она лучше всего согласуется с картой И.В. Мелекесцева (1974). В то же время, есть и отличия, которые касаются в основном

Рис. 1. Карта распространения ледников последнего верхнеплейстоценового оледенения на Юго-Восточной Камчатке и график их площадей по выделенным условным зонам. 1 – 9 – условные зоны. Цифры на графике – площадь ледников в зоне. Дуговая линия – линия тренда. Стрелками на карте показано направление движения льда.

Южной Камчатки. По мнению И.В. Мелекесцева (1974, 1980), на Южной Камчатке 18-20 тыс. лет назад было три крупных центра оледенения: кальдеры Горелого, Ксудач и Паужетская депрессия. Каждая из этих отрицательных структур, согласно указанному автору, была заполнена льдом и давала начало протяжённым долинным ледникам, при этом ледники южных структур сливались между собой, образуя единый ледяной щит. В районе кальдеры вулкана Горелого И.В. Мелекесцевым была проведена

реконструкция ледников последнего оледенения (1980; рис. 45). С нашей точки зрения, представления о том, что на Южной Камчатке существовало три крупных центра оледенения, что их ледники сливались между собой и образовывали единый ледяной щит, и что в районе вулкана Горелого ледники заполняли его кальдеру и спускались во все близлежащие долины рек, ошибочны.

Поле игнимбритов, окружающих кальдеру вулкана Горелого и имеющих возраст около 33-34 тыс. лет (Брайцева и др., 1994), нигде не перекрывается ледниковыми отложениями. Единственное исключение – небольшой участок на реке Лево́й Карымчине к северо-западу от кальдеры, где на игнимбритах вулкана Горелого залегают морена небольшого позднеплейстоценового ледника, спускавшегося из глубокого цирка, расположенного на хребте, простирающемся к западу от кальдеры.

В верховьях рек Паратунки, Вилючи, Карымчины, Опалы отчётливо видно, что игнимбриты вулкана Горелого перекрывают ледниковые отложения, залегающие на бортах долин этих рек. То есть, ледники, заполняющие эти долины, относились к более раннему оледенению, по-видимому, первой стадии. Таким образом, большая часть ледников, показанных И.В.Мелекес-цевым на рис. 45 (1980), не может быть отнесена к последнему оледенению, имевшему место 18-20 тыс. лет назад. Мы даже не можем быть уверены, заполняли ли ледники в это время внутреннюю часть кальдеры Горелого, так как никаких следов морен на бортах кальдеры (подобных, например, моренам, оставленным на бортах во многом похожей на нее кальдеры Крашенинникова) не обнаружено.

Также ошибочны, с нашей точки зрения, представления о том, что ледники последнего оледенения покрывали значительные площади в районе кальдеры Ксудач и Паужетской депрессии. Дешифрирование аэрофотоснимков, реконструкция ледников, областей их питания и распространения показали, что в обоих случаях ледники были приурочены лишь к глубоким врезам на склонах вулканических построек и имели относительно небольшую площадь. Большая часть тех обширных ледников, которые показаны И.В. Мелекесцевым (1974) для этих районов на приведенном им рис. 100, также, с нашей точки зрения, относится к более раннему оледенению первой стадии.

Общие сведения о ледниках последнего верхнеплейстоценового оледенения на Юго-

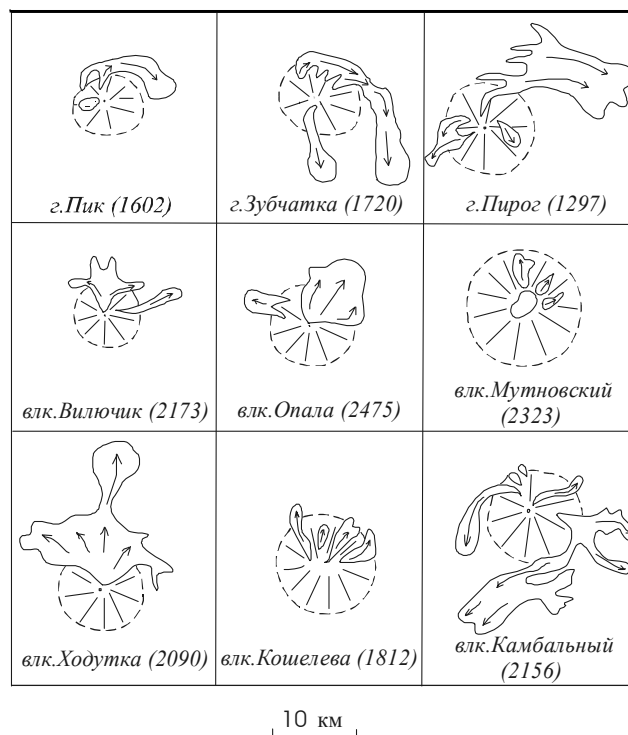


Рис. 2. Примеры реконструкции ледников последнего оледенения, связанных с отдельными вулканами. В скобках – высоты вулканов, м.

Восточной Камчатке, отдельно для вулканических вершин, горных и прибрежных районов приведены в таблицах 1, 2 и 3. Характерные примеры ледников разных типов приведены на рис. 2, 3 и 4.

Основная особенность расположения ледников всех групп (за исключением вулканических куполов) - это их преимущественное развитие на северных и северо-западных склонах вулканических и горных массивов. На рис. 2 приведена реконструкция ледников, связанных с отдельными вулканическими постройками. Видно, что почти во всех случаях ледники начинались в карах или барранкосах на северных и западных склонах и, заполняя долины рек, часто огибали вулканические постройки и распространялись на значительные расстояния в сторону понижения рельефа. В отдельных случаях, как, например, в районе вулканов Камбального и Дитмара (г. Пирог), ледники, спускаясь с вулкана, сливались с другими ледниками, начинавшимися в близлежащих горах, и образовывали сложные долинные ледники. Площадь ледников, связанных с подобными отдельно стоящими вулканическими постройками, обычно не превышала 150-160 км² (см. табл.1).

Ледники, связанные с крупными горными массивами (см. рис. 3), также имели преимущест-

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕДНИКОВ

Таблица 2. Ледники горных районов

№	Название района	Площадь ледников, км ²	Преимущественный тип ледников	Экспозиция	Длина, км	Высота над уровнем моря, м	
						Конца ледника	Высшей точки
1	хр. Кумроч	310	долинный	С	46	90	1491 (г. Лучек)
2	хр. Тумрок	520	долинный, ледники плато	С	25	400	2092 (г. Тумрок)
3	хр. Гамчен	491	долинный	СВ	34	200	1641 (г.Красная)
4	Гаванка-Авача (Валагин-ский хр.)	565	долинный	С-СВ	40	250	2024 (г. Скалистая)
5	хр. Ганальский	440	карово-долинный	З-В	35	400	2059 (г. Юрчик)
6	хр. Халзан	153	долинный	С-СВ	13	400	1443 (г. Шемедоган)

венное развитие к северу от них, где часто формиро-вались обширные ледниковые покровы, а оледене-ние приближалось к патагонскому типу, которое характерно для горно-долинного оледенения (Долгушин, Осипова, 1989). К югу от этих массивов ледники либо вообще не формировались, либо были очень небольшими, долинного типа. Площадь ледников наиболее крупных горных массивов достигала 500-560 км² (см. табл.2). Ледники горных массивов могут быть разделены на ледники прибрежных районов, которые располагались на относительно

небольших высотах (800-900 м) и заканчивались часто в море (см. табл.3), и ледники высокогорий, которые располагались в основном вблизи наиболее высоких (1500-2000м) горных массивов Восточного хребта и спускались до высоты 300-400м (см. табл.2).

С наиболее высокими и крупными вулканами рассматриваемого района (Кроноцким, Дзендзур-Жупановской и Авачинско-Корякской групп) связано оледенение особого типа, что отмечали и В.Н. Олюнин (1965), и более поздние авторы. По описанию И.В. Мелекесцева с соавторами (1974),

Таблица 3. Ледники восточных полуостровов и береговых хребтов

№	Название района	Площадь ледников, км ²	Преимущественный тип ледников	Экспозиция	Длина, км	Высота над уровнем моря, м	
						Конца ледника	Высшей точки
1	Камчатский п-ов	200	долинный, ледники плато	СЗ	15	0	1233 (г. Камчатка)
2	Кроноцкий п-ов	440	долинный, ледники плато	СВ	40	0	1327 (г. Отдельная)
3	Шипунский п-ов	292	долинный	З-СВ	28	0	935,7 (г. Снежная)
4	Ахомтен	89	карово-долинный	С	12	0	1134 (хр. Каменистый)
5	г. Юшинская	37	карово-долинный	З-СЗ	8	50	813,4 (г. Юшинская)
6	Хребет Лопаткинский	76	карово-долинный	З	17	20	781 (г. Кафтанова)

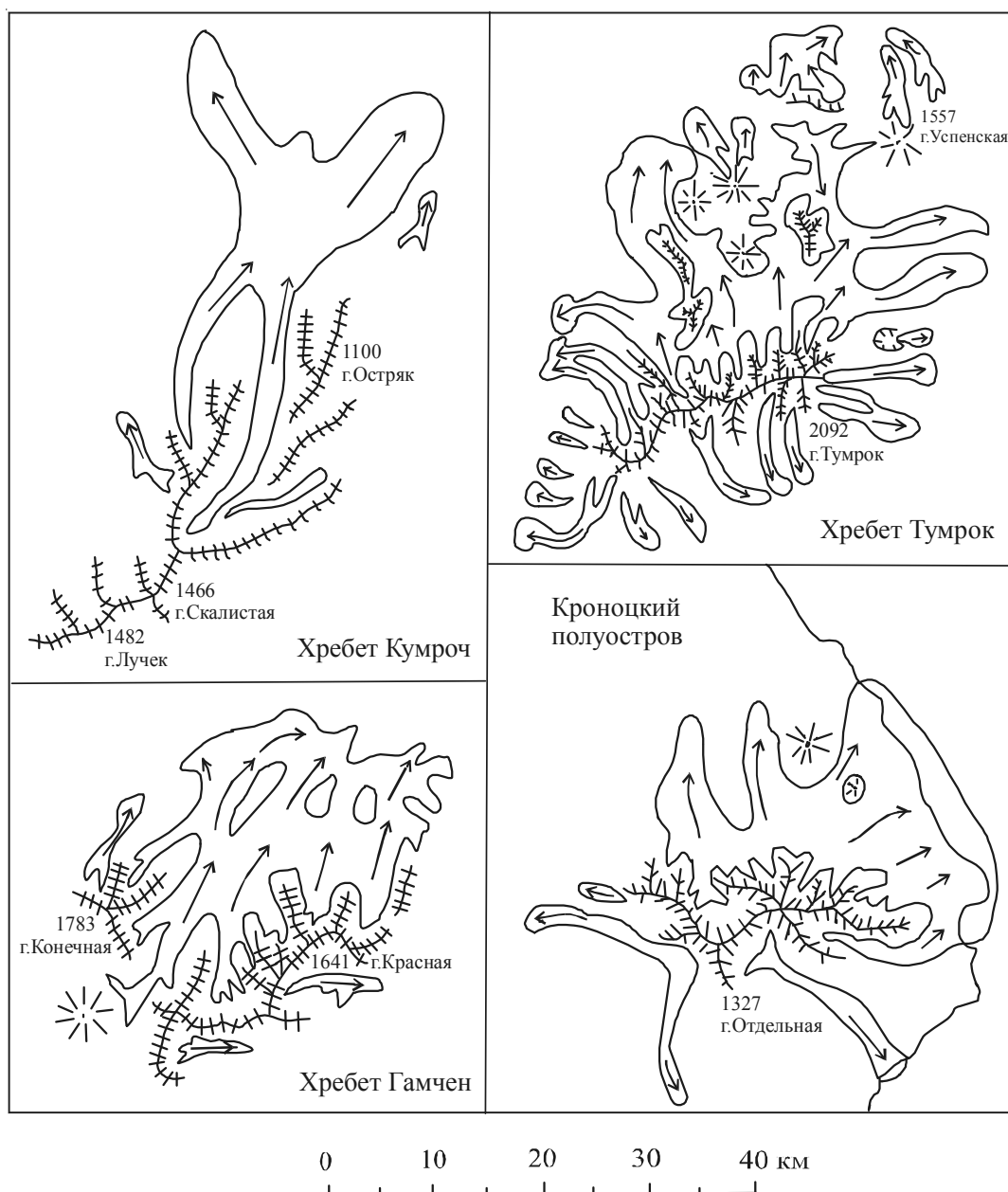


Рис. 3. Примеры реконструкции ледников последнего оледенения, связанных с крупными горными массивами.

ледники Авачинско-Корякской группы вулканов одевали их постройки «сплошным покровом», не столько расчлняя их склоны, сколько консервируя и сглаживая их. Вследствие значительной высоты вулканов и низкого положения снеговой границы, процесс льдообразования на их склонах шел достаточно интенсивно, а возникавшие «излишки» льда по крутым склонам конусов беспрепятственно сползали к основанию, образуя огромные ледники подножия (Мелекесцев и др., 1974). Эти ледники окаймляли со всех сторон вулкан Кроноцкий, Дзэндзур-Жупановскую и Авачинско-Корякскую группы вулканов (см. рис. 4), при этом

площадь оледенения составляла, соответственно, 547, 856 и 1048 км² (см. табл. 1). Это были наиболее крупные ледники рассматриваемой части Камчатского полуострова. По существующим классификациям описанные ледники ближе всего к ледниковым шапкам или ледниковым куполам, характерным для оледенения покровного типа (Долгушин, Осипова, 1989), но отнести их к данной группе ледников можно лишь условно.

Чтобы лучше понять особенности распространения ледников последнего оледенения на рассматриваемой территории, мы разделили ее на 9 поперечных зон, каждая 100 км шириной, и

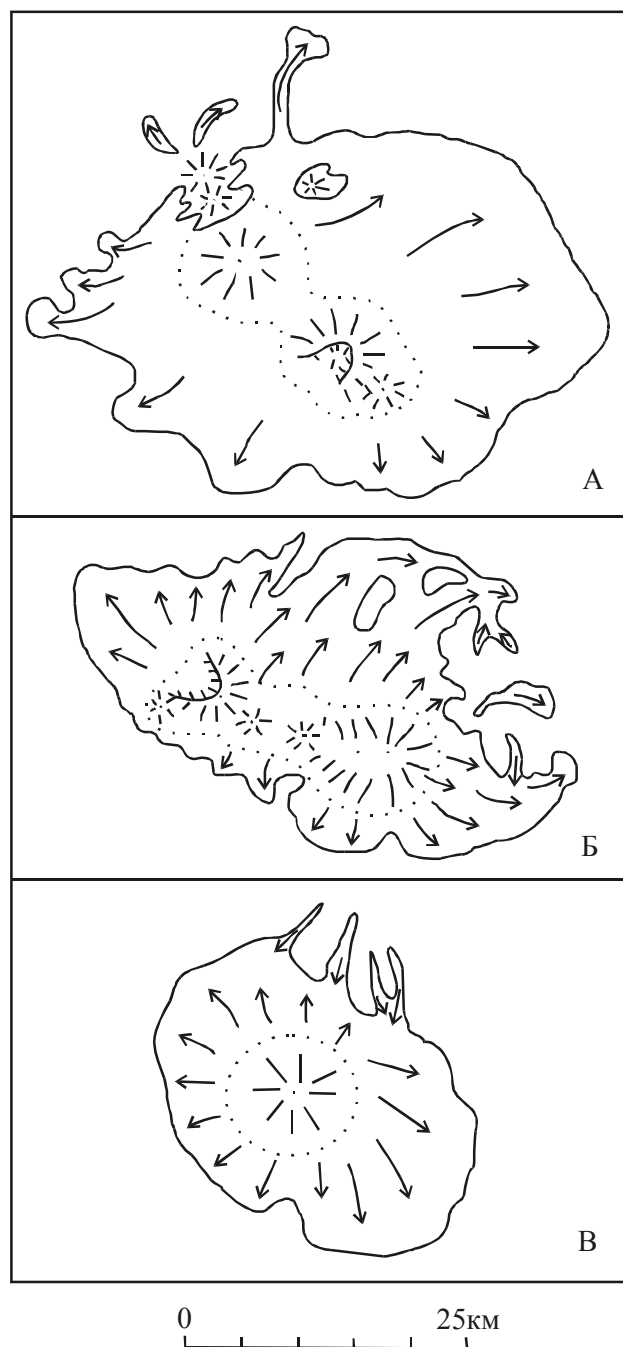


Рис. 4. Реконструкция ледниковых куполов последнего оледенения, связанных с наиболее высокими вулканами рассматриваемого района. А – Авачинско-Корякская группа вулканов, Б – Дзендзур-Жупановская группа вулканов, В – Кроноцкий вулкан.

Нами был проведен также анализ распространения абсолютных высот гор и вулканов и площадей связанных с ними ледников по продольным зонам, отдельно для 10-километровой береговой полосы (рис. 5), для вулканической гряды (рис. 6) и для Восточного хребта (рис. 7). На всех графиках проведены линии тренда, совпадающие с линией тренда площадей ледников (см. рис. 1). Графики показывают, что площадь оледенения на рассматриваемой территории была напрямую связана с высотой тех или иных участков. В береговой полосе ледники образовывались во всех районах, где высота гор достигала 800 м или превышала эту отметку (см. рис. 5), при этом наибольшее оледенение было связано с полуостровами: Шипунским (поперечная зона 4) - 292 км², Кроноцким (поперечная зона 6) - 440 км², и Камчатским (поперечная зона 8) - 200 км².

В вулканическом поясе (см. рис. 6) максимальное оледенение было связано с вулканами, имеющими высоту более 2500 метров: Авачинско-Корякской и Дзендзур-Жупановской групп (поперечная зона 4) - общая площадь оледенения 1904 км², Кроноцким и Гамченским рядом вулканов (поперечная зона 6) - общая площадь оледенения 817 км². Оледенение на остальных вулканах было на порядок меньше.

В Восточном хребте (см. рис. 7) ледники формировались в горах с высотой 1500 метров и более. Наибольшее оледенение было связано с горными массивами, превышающими 2000 м. Такие массивы располагались в южной части Валагинского хребта и на хребте Ганальском (поперечные зоны 3 и 4) - общая площадь оледенения 1075 км², а также на хребте Тумрок (поперечная зона 6) - общая площадь оледенения 777 км². Значительный центр оледенения существовал также в северной части хребта Кумроч (поперечная зона 8) - 310 км².

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Приведенные материалы, как нам представляется, однозначно показывают, что в отношении последнего верхнеплейстоценового оледенения вывод о том, что оно было «не пропорциональным

подсчитали площадь ледников в каждой зоне. Полученные нами данные приведены в правой части рисунка 1. Видно, что ледники были распределены вдоль Камчатского полуострова неравномерно. В зонах, совпадающих с полуостровами (Камчатским, Кроноцким и Шипунским), ледников было гораздо больше, чем в зонах, совпадающих с разделяющими полуострова заливами. В то же время выявляется и другая закономерность – в центре рассматриваемой территории ледников было гораздо больше, чем по краям (см. линию тренда).

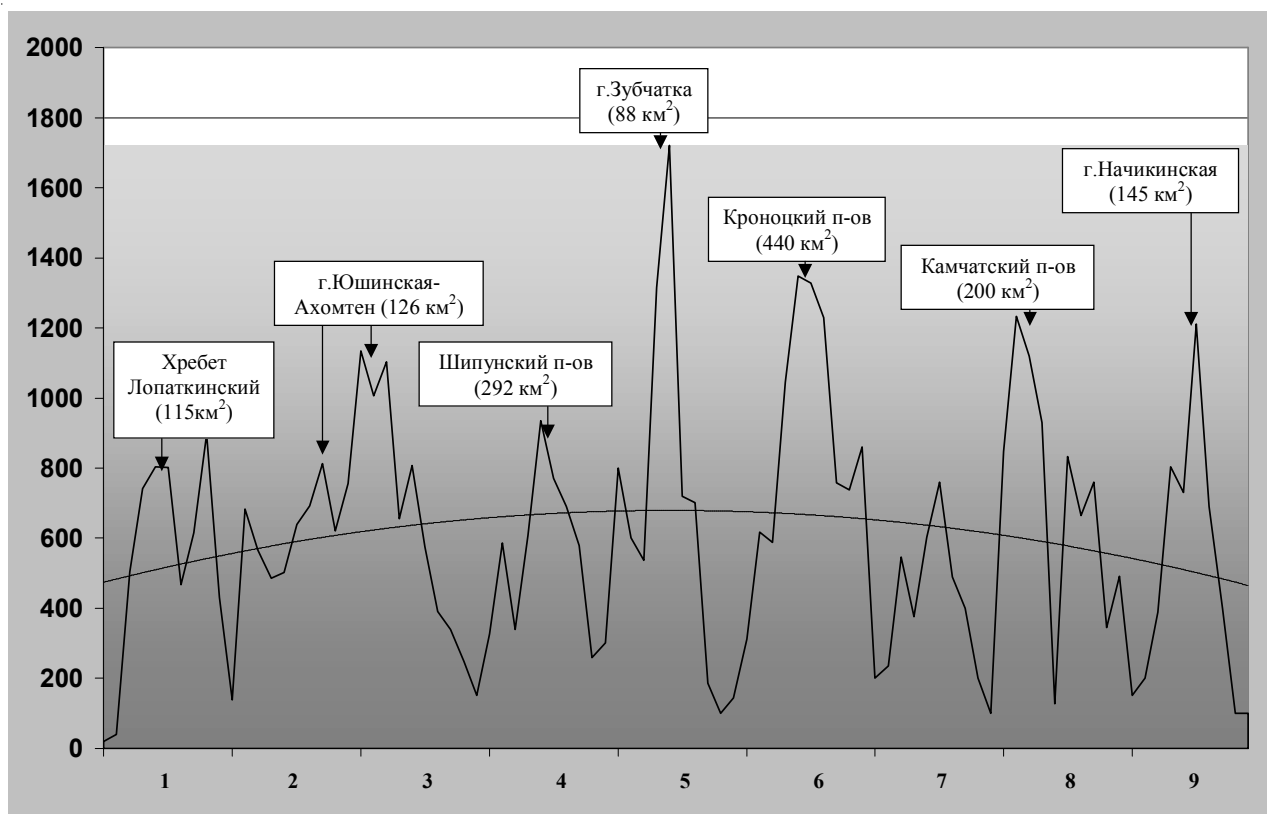


Рис.5. График максимальных высот в 10-километровой прибрежной полосе Юго-Восточной Камчатки. Стрелками указаны вершины, с которыми было связано последнее плейстоценовое оледенение, в прямоугольниках – название гор и площадь связанных с ними реконструированных ледников. 1 – 9 – условные зоны (см. рис. 1). Дуговая линия – линия тренда высот.

абсолютной высоте местности» (Олюнин, 1965) нуждается в уточнении. Как в целом для рассматриваемой территории (см. линии трендов на рис. 1, 5, 6, 7), так и для отдельных ее зон устанавливается четкая связь районов оледенения с наиболее высокими горными массивами. Самые крупные центры оледенения Восточно-Камчатского вулканического пояса были связаны с вулканами высотой более 2500 метров (см. рис. 6). Крупнейшие ледники Восточного хребта также были расположены вблизи гор с наиболее высокими отметками (см. рис. 7). С наиболее высокими горными вершинами было связано и оледенение в береговых районах (см. рис. 5). Другое дело, что при анализе высотной зависимости оледенения необходимо учитывать общее снижение в сторону океана снеговой линии, а также в некоторых случаях особые условия, с каждым из которых необходимо разбираться отдельно.

Высотная зависимость нарушалась, в частности, в связи с тем, что прибрежные горы перехватывали атмосферные осадки, или распределение осадков было неравномерным. На

это обращал внимание еще В.Н. Олюнин (1965), отмечавший, что «в районе Начикинского озера, испытывавшем весьма значительное древнее оледенение, теперь за год выпадает 800-900 мм и больше осадков, а на той же широте на западном побережье – всего лишь около 500 мм», и что, «по-видимому, во время верхнеплейстоценового оледенения эта разница в количестве выпавших атмосферных осадков была еще большей». Именно с этим фактором связана, вероятно, относительно большая площадь ледников при сравнительно небольшой высоте гор в районе хребта Халзан и горы Вачкажеч (см. табл. 1, 2).

Убедительные примеры перехвата атмосферных осадков прибрежными горами также были приведены В.Н. Олюниным (1965). Мы считаем, что сравнительно небольшое оледенение вулканов Асача и Мутновского (см. табл.1) было связано с тем, что в этом случае также прибрежные горы (гора Юшинская и горы в районе бухты Ахотен) перехватывали атмосферные осадки, и за ними оледенение было значительно меньше. На вулканах, расположенных южнее (Ходутка, Ксудач),

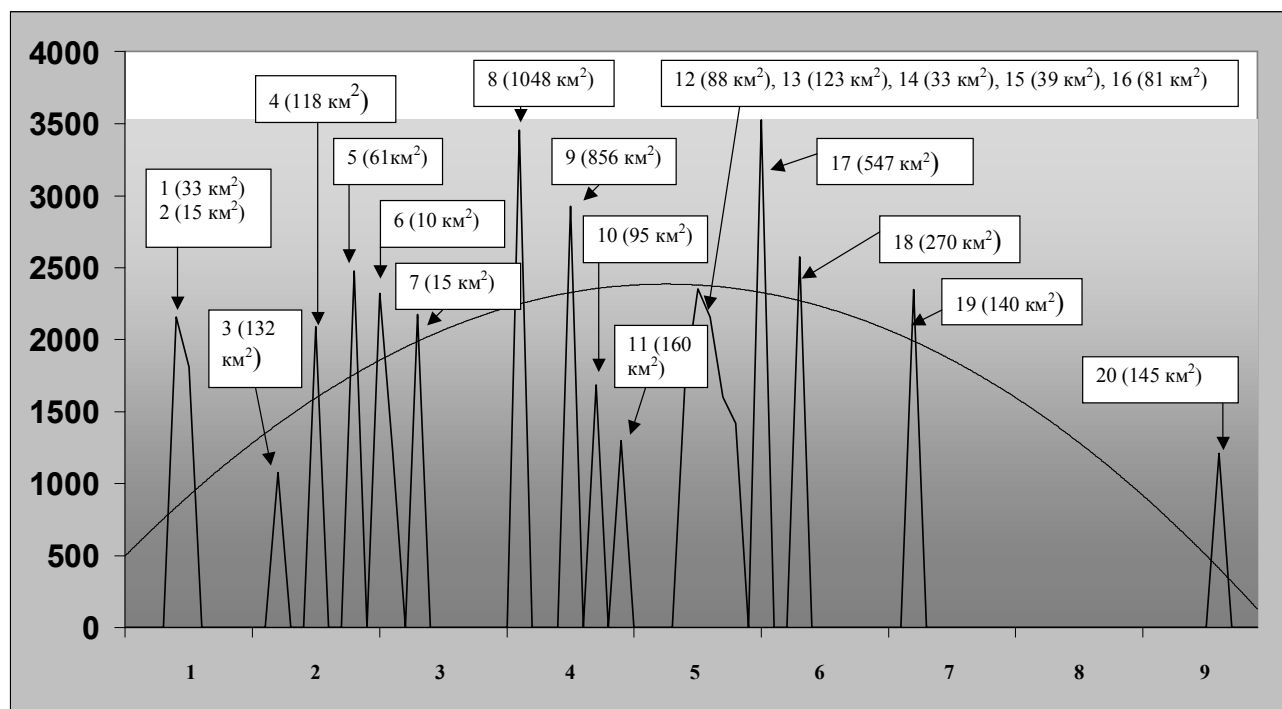


Рис. 6. График максимальных высот в вулканической гряде Юго-Восточной Камчатки. Стрелками указаны вулканы и группы вулканов, с которыми было связано последнее плейстоценовое оледенение, в прямоугольниках – их номер и площадь связанных с ними реконструированных ледников. Вулканы: 1 – Камбальный, 2 – Кошелевский, 3 – Ксудач, 4 – Ходутка, 5 – Опала, 6 – Мутновский, 7 – Вилючик, 8 – Авачинско-Корякская группа, 9 – Дзэндзур-Жупановская группа, 10 – Жупановские Востряки, 11 – Дитмара, 12 – Большой Семячик, 13 – Тауншиц, 14 – Унана, 15 – Кихпинич, 16 – Крашенинникова, 17 – Кроноцкий, 18 – Комарова, Гамчен, Шмидта, 19 – Шиш, 20 – Начикинский. 1 – 9 – условные зоны (см. рис. 1). Дуговая линия – линия тренда высот.

такого перехвата не было, и масштабы оледенения на них были значительно больше.

Особый случай представляет ледник вулкана Тауншиц, так как это единственный ледник, который расположен не с северной стороны от вулкана, а с южной (см. табл. 1). Подобная экспозиция ледника также связана, по-видимому, с особенностями рельефа прибрежных районов и с тем, что ветры вблизи вулкана чаще всего дуют с севера, со стороны Кроноцкого озера, около которого прибрежные районы имеют самые низкие абсолютные отметки, и где воздушные массы сравнительно легко проникают в глубь полуострова.

Сравнительно крупный ледник реконструируется вблизи вулкана Дитмара в центре рассматриваемого района. При высоте вулкана всего 1297 м площадь ледника составляет 160 км² (см. табл. 1). Не исключено, что в данном случае часть морен, по которым реконструирован ледник, относится к первой фазе верхнеплейстоценового оледенения. Отсутствие данных об абсолютном возрасте ледниковых отложений, приуроченность морен первой и второй стадий к одним и тем же

долинам не позволяют в настоящее время однозначно разделить их, и вопрос остается открытым.

Обратимся вновь к распределению ледников последнего плейстоценового оледенения вдоль Юго-Восточной Камчатки. Как было показано выше, наиболее сильное оледенение было в выделенных нами поперечных зонах 4, 6 и 8. Эти зоны совпадают с выдающимися в океан полуостровами восточного побережья Камчатки и с наиболее высокими горами в пределах Восточного хребта (см. рис. 1, 5, 7). Нам представляется, что ледники в данном случае выступили как индикаторы новейших поперечных поднятий, которые осложняют основные продольные структуры Камчатского полуострова. Условия формирования поперечных структур на Камчатке до сих пор не ясны. Некоторые исследователи представляют их как результат своеобразной «океанизации», обрушения наиболее выдвинутых блоков надвигающейся на океан структуры, при котором современные полуострова – это блоки, не вовлеченные в обрушение (Эрлих, 1973). Другие рассматривают их как реликты древних структур

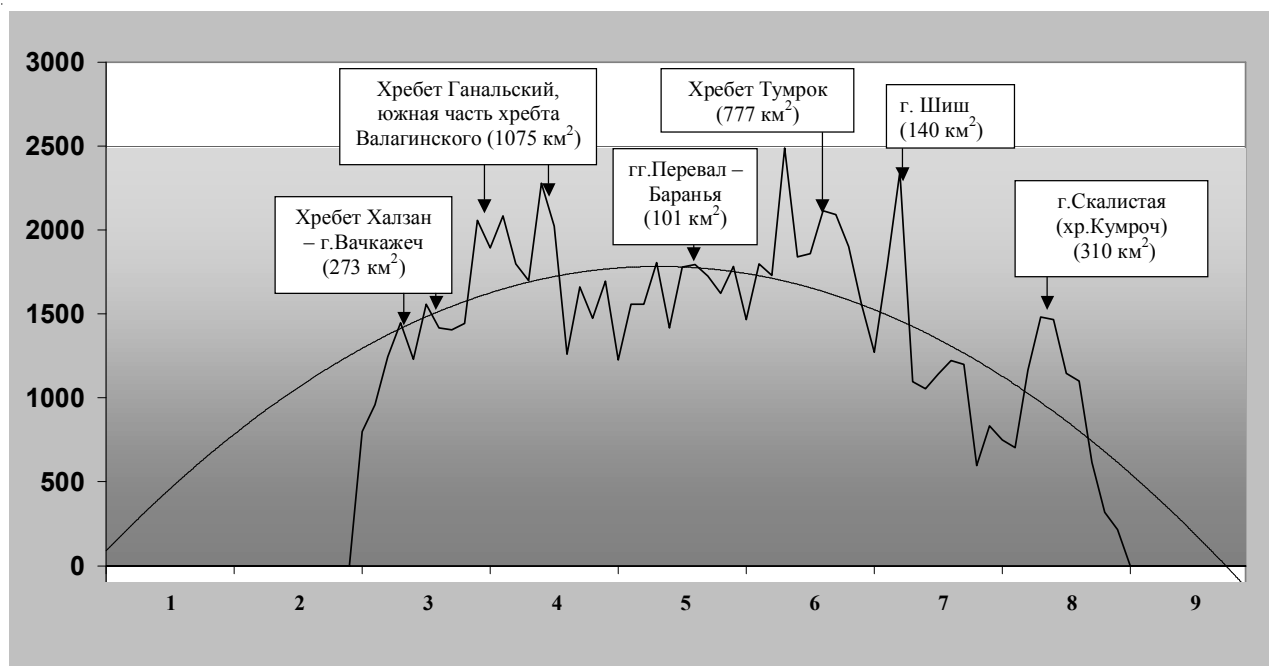


Рис. 7. График максимальных высот Восточного хребта Камчатки. Стрелками указаны наиболее высокие горы и хребты, в прямоугольниках – их название и площадь связанных с ними реконструированных ледников. 1 – 9 – условные зоны (см. рис. 1). Дуговая линия – линия тренда высот.

северо-западного простираения, активно развивавшихся в мезозое (Шанцер, 1978). Третьи – как результат реализации системы напряжений в зоне широкого сложного сдвига (Шарапов и др., 1984). Как бы то ни было, поперечные поднятия и прогибы – это неотъемлемая часть восточного побережья Камчатки, и распространение ледников последнего оледенения не только подчеркивает наличие этих поднятий, но и то, что они протягиваются на многие десятки километров в глубь полуострова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В работе представлена уточненная карта распространения ледников последнего верхнеплейстоценового оледенения Юго-Восточной Камчатки. Показано, что в оценке масштабов этого оледенения на Южной Камчатке предыдущими исследователями были допущены значительные ошибки. Оледенение на этой территории не было ни покровным (Брайцева и др., 1968), ни сетчатым (Беспалый, Глушкова, 1987), ни полупокровным (Величко, Исаева, Фаустова, 1987). Ледники в большинстве случаев были приурочены к северным склонам вулканических построек, редко выходили за их пределы и относились к долинному или склоновому типу, а оледенение было, соответственно, горно-долинным.

2. Показано, что сделанный ранее вывод о том, что верхнеплейстоценовое оледенение на Камчатке было «не пропорциональным абсолютной высоте местности» (Олюнин, 1965), нуждается в уточнении. Наиболее крупные центры оледенения как на Восточном хребте, так и в вулканическом поясе и на восточных полуостровах были связаны с наиболее высокими горными массивами; площадь оледенения как в целом для Юго-Восточной Камчатки, так и для отдельных ее районов уменьшалась с уменьшением высоты гор. В то же время на фоне этой зависимости происходило общее снижение высоты льдообразования на восток, в сторону тихоокеанского побережья.

3. Распространение ледников последнего плейстоценового оледенения подчеркивает существование поперечных, по отношению к полуострову, поднятий, протягивающихся на многие десятки километров в глубь полуострова. В зоне этих поднятий находятся восточные полуострова, наиболее высокие вулканы Восточно-Камчатского вулканического пояса и наиболее высокие горные массивы Восточного хребта, которые и являлись основными центрами оледенения в последнюю ледниковую эпоху.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беспалый В. Г., Глушкова О. Ю. Северо-Восток // Четвертичное оледенение на территории СССР. М.: Наука, 1987. С. 62-69.

Брайцева О. А. Некоторые особенности последнего оледенения Камчатки // Вопросы географии Камчатки. Дальневосточное книжное издательство, Петропавловск-Камчатский. 1965. С.67-73.

Брайцева О.А., Евтеева И.С., Лупкина Е.Г. и др. Некоторые вопросы стратиграфии осадочных четвертичных отложений Восточной Камчатки и их значение для определения возраста вулканических образований // Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М.: Наука, 1966. С.105-111.

Брайцева О.А., Мелекесцев И.В. Четвертичные оледенения Центральной камчатской депрессии и их значение для расчленения молодых вулканогенных пород Камчатки // Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М.: Наука, 1966. С. 168-177.

Брайцева О. А., Мелекесцев И.В., Евтеева И.С. и др. Стратиграфия четвертичных отложений и оледенения Камчатки. М.: Наука, 1968. 228 с.

Брайцева О.А., Мелекесцев И.В., Пономарева В.В. и др. Возраст действующих вулканов Курило-Камчатского региона // Вулканология и сейсмология. 1994. № 4-5. С. 5-32.

Величко А.А., Исаева Л.Л., Фаустова М.А. Реконструкция древних ледниковых систем // Четвертичные оледенения на территории СССР. М.: Наука, 1987. С. 96-117.

Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники. М.: Мысль, 1989. 447 с.

Кожемяка Н. Н. Четвертичное оледенение Срединного хребта Камчатки и вопросы расчленения четвертичных эффузивов // Стратиграфия

вулканогенных формаций Камчатки. М.: Наука, 1966. С.178-191.

Леонов В.Л. Голоценовые разломы (предполагаемые палеосейсмодислокации) и оценка сейсмической опасности территории Корякского автономного округа, Северо-Восток России // Вулканология и сейсмология. 2000. №2. С.30-43.

Мелекесцев И.В., Брайцева О.А., Эрлих Э.Н. и др. Вулканические горы и равнины // Камчатка, Курильские и Командорские острова. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1974. С.162-233.

Мелекесцев И.В. Основные этапы формирования современного рельефа Курило-Камчатской области // Камчатка, Курильские и Командорские острова. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1974. С.337-344.

Мелекесцев И.В. Вулканизм и рельефообразование. М.: Наука, 1980. 212 с.

Олюнин В. Н. Древнее оледенение и молодой вулканизм Камчатки // Известия АН СССР. Серия географическая. 1965. №1. С. 79-84.

Четвертичные оледенения на территории СССР (основные итоги исследований рабочей группы проекта 24 МПГК «Четвертичные оледенения Северного полушария»). М.: Наука, 1987. 128 с.

Шанцер А.Е. Некоторые особенности эволюции тектономагматических структур Камчатки в зависимости от ее блокового строения // Бюлл. вулканол. станций. 1979. № 57. С. 53-65.

Шаранов В.Н., Симбирева И.Г., Бондаренко П.М. Структура и геодинамика сейсмофокальной зоны Курило-Камчатского региона. Новосибирск: Наука, 1984. 200 с.

Эрлих Э.Н. Современная структура и четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского кольца. Новосибирск: Наука, 1973. 244 с.

The Main Regularities in the Glacier Distribution of the Last Late Pleistocene Glaciation, Southeast Kamchatka

V.L. Leonov, D.V. Kobrenkov

The Institute of Volcanology, Far East Division, Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683006, Piip blvd., 9, Russia

The article presents new data about the last Late Pleistocene glaciation in Southeast Kamchatka. It is shown in the article that the glaciation has not been of the sheet or reticulated type, but of the mountain-valley type. The article contains the information on the areas and the types of glaciers as well as several tables. The analysis of the connection between the glaciers' area and the mountains' and volcanoes' altitudes is made. The article also shows that the bigger glaciation centers in the Eastern mountain range, in the Volcanic Belt and in the Eastern peninsulas of Kamchatka were connected with higher mountain massifs. The area of glaciation in Southeast Kamchatka on the whole and in some individual areas in particular decreases with the reduction of the mountain altitude. The glacier distribution of the last Late Pleistocene glaciation emphasizes the existence of the peninsula transverse raises, which stretch on for tens of kilometers inwards of the peninsula.