

26.89(2)+

К 29

НОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
(СЕКТОР ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ)

Т.13. В.2.

Б.4.

РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СССР

КАТАЛОГ ЛЕДНИКОВ СССР

ТОМ 13

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН

ВЫПУСК 2

БАСЕЙН оз. БАЛХАШ

Часть 7

РЕКИ ТЕНТЕК, РГАЙТЫ



ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
ЛЕНИНГРАД • 1969

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
(СЕКТОР ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ)

РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СССР

КАТАЛОГ ЛЕДНИКОВ СССР

ТОМ 13

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН

ВЫПУСК 2

БАССЕЙН оз. БАЛХАШ

Часть 7

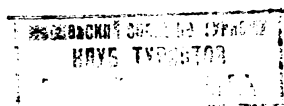
РЕКИ ТЕНТЕК, РГАЙТЫ

П. А. ЧЕРКАСОВ, Н. В. ЕРАСОВ



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЛЕНИНГРАД • 1969



23589

УДК 551.324.(471.50.471.21)

Каталог ледников бассейнов рек Тентек, Ргайты просмотрен и отредактирован в отделе гляциологии Института географии АН СССР. Каталог рекомендован к печати секцией гляциологии Межведомственного геофизического комитета при Президиуме АН СССР.

Отв. редакторы:

О. Н. ВИНОГРАДОВ, В. М. КОТЛЯКОВ

Редактор *О. В. РОТОАЕВА*

В Каталоге дается характеристика географического положения, морфологии и режима ледников, климатических условий их существования. Подчеркиваются те стороны жизнедеятельности ледников, которые влияют на режим рек, величину и распределение стока во времени, что в условиях недостаточно увлажненного района имеет важное народнохозяйственное значение. Приводятся сведения об экспедиционных и стационарных исследованиях, проведенных на ледниках.

Рассчитан на географов, гляциологов, гидрологов, метеорологов.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая 7-я часть Каталога ледников входит в том 13 — «Центральный и Южный Казахстан», вып. 2 — «Бассейн оз. Балхаш». Она характеризует оледенение восточной области северного склона Северного Центрального хребта горной системы Джунгарского Алатау. Сведения об остальных областях современного оледенения этой горной системы приводятся в частях 4—6 вышеуказанного выпуска (рис. 2).

В 7-й части Каталога охарактеризованы ледники бассейнов рек: Первый Тентек, Второй Тентек и Ргайты со своими образующими — реками Тастау и Коксуат (рис. 18). По существующему административному делению рассматриваемая территория относится к Андреевскому и Алакульскому районам Талды-Курганской области Казахской ССР.

Каталог ледников содержит сведения о линейных размерах и площади каждого ледника в отдельности, его положении на местности по отношению к другим ледникам и бассейнам рек, морфологическом типе, экспозиции, высоте над уровнем моря. В зависимости от наличия сведений о тех или иных ледниках приводятся также данные о положении фирновой линии, площадях питания и абляции, объеме льда, площади с моренным покровом. Все эти сведения помещены в табл. I.

Каталог ледников состоит из схем, таблиц, текста, графиков и фотографий. Основными таблицами являются:

Таблица I — «Основные сведения о ледниках» (с пояснениями к этой таблице);

Таблица II — «Список гидрометеорологических станций и постов в районе ледников»;

Таблица III — «Список суммарных осадкомеров и снегомерных пунктов в районе ледников»;

Таблица IV — «Экспедиционные и стационарные исследования ледников»;

Таблица V — «Список работ, содержащих сведения о ледниках».

Все таблицы составлены в соответствии с «Руководством по составлению Каталога ледников СССР», (Гидрометеониздат, Л., 1966).

В дополнительных материалах приведены сведения об истинной площади ледников с учетом угла наклона их поверхности.

Основные таблицы нумеруются римскими цифрами, все остальные (в порядке их расположения) — арабскими.

Схемы расположения ледников (рис. 19—22) включают в себя ледники, относящиеся к отдельным речным бассейнам или их крупным притокам. Порядковая нумерация ледников на схемах идет против хода часовой стрелки. При этом нумерация ледников, принятая на схемах, полностью сохраняется во всех таблицах и при описании ледников данной части Каталога.

Для получения данных, необходимых для заполнения граф табл. I были использованы следующие основные материалы:

1) крупномасштабная карта современного оледенения северного склона Северного Центрального хребта горной системы Джунгарского Алатау, составленная в секторе физической географии АН КазССР П. А. Черкасовым. Специальная гляциологическая нагрузка этой карты составлена на основании материалов полевых исследований ледников и анализа аэрофотоснимков;

2) крупномасштабные схематические планы ледников, основа которых получена путем фотувеличения с существующих топографических карт. Специальное гляциологическое содержание этих планов при помощи мензулы и аэрофотоснимков было откорректировано в поле в 1961—1964 гг. Необходимость подобных работ была вызвана тем, что на многих топографических картах контуры открытых частей ледников (не говоря уже о погребенных) были искажены, многие ледники не показаны совсем и т. д.;

3) часть схематических планов была получена путем трансформирования аэрофотоснимков залета 1956 г. на малом фототрансформаторе типа ФТМ после полевых работ. Трансформирование аэрофотоснимков производилось следующим образом. Участки топографических карт, на которых по аэрофотоснимкам были обнаружены ледники (независимо от того, показаны последние на картах или нет), контактно копировались на кальку на световом столе. Затем эти выкопировки увеличивались на ФТМ до нужного масштаба и служили основой для трансформирования аэрофотоснимков.

На полученных планах по линии водоразделов хребтов поднимались карандашом характерные пункты орографического обрамления вместилища ледника (линия гребня, вершины и седловины) и намечались средние высотные и плановые уровни зон, необходимые для

трансформирования аэрофотоснимков. За высоту средней плоскости начальной зоны принималась средняя абсолютная высота хребтов гор, обрамляющих ледник.

Аэрофотоснимки ледников дешифрировались на топографическом стереометре СТД-2, затем с них снимали на кальку контуры ледников и орографию их вместилищ с указанием расположения вершин и седловин. На этой же выкопировке по основному направлению течения ледника (приблизительно под прямым углом к горизонталям данного участка карты) проводились две линии параллельно друг другу на произвольном расстоянии, но удобном для трансформирования поверхности данного ледника.

План ледника с окружающими его хребтами или только план его вместилища, полученный с топографической карты, помещался на экран фототрансформатора, предварительно приведенного в горизонтальное положение, а рисунок ледника, скопированный с аэрофотоснимка, — на стекло кассеты фототрансформатора. Трансформируемый участок располагался на линии оптической оси объектива ФТМ.

Перемещением кассеты по вертикали добивались совмещения контуров орографии бассейна ледника, снятых с аэрофотоснимка, с контурами орографии этого же бассейна, полученными с карты, т. е. оба изображения приводились к единому масштабу. Затем на плане с орографической основой карты (лежащем на экране ФТМ) в пределах начальной зоны трансформирования рисовались нужные для Каталога контуры ледника, проектировавшиеся с выкопировки, снятой с аэрофотоснимка (лежащей на стекле кассеты ФТМ). На этом заканчивался первый этап трансформирования.

Для выполнения второго этапа трансформирования на плане поднимались карандашом две параллельно идущие линии, проектирующиеся на него с той же выкопировки, и на уровне средних плоскостей выделенных зон трансформирования соединялись между собой другими линиями, идущими к ним под прямым углом. Линия, соединяющая две первые на уровне начальной зоны трансформирования, обозначалась как нулевая, все последующие нумеровались по направлению сверху вниз.

На первом этапе трансформирования произвольно взятое расстояние между двумя параллельно идущими линиями на уровне высоты средней плоскости начальной (или первой) зоны (выраженное в мм) имело длину L_0 . На последующих этапах трансформирования то же расстояние между линиями на средней плоскости первой и последующих зон трансформирования ($L_1, L_2, \dots, L_n$) определялось по формуле

$$L_1 = L_0 + \Delta L,$$

где ΔL — линейное приращение к произвольно взятой длине отрезка между двумя параллельно идущими линиями (в мм), соответствующее величине вертикального интервала трансформирования снимка (в м) между исходной и любой последующей зонами.

Так как начальная зона трансформирования в нашем случае находилась выше всех последующих, то ΔL всегда прибавлялось. Эта величина определялась по формуле

$$\Delta L = \frac{L_0 \Delta A}{H_0},$$

где ΔA — разность высот средних плоскостей данной и начальной зон, которая в свою очередь определялась по формуле $\Delta A = A_0 - A_i$ (где A_0 — абсолютная высота средней плоскости начальной зоны, A_i — абсолютная высота средней плоскости трансформируемой зоны аэрофотоснимка). Обе эти величины определялись по топографическим картам. Интервал между трансформируемыми зонами был выбран равным 100 м;

H_0 — высота фотографирования над средней плоскостью начальной зоны определялась по формуле $H_0 = H - A_0$ (где H — высота фотографирования над уровнем моря). В случае отсутствия данных по H величину H_0 вычисляли по формуле $H_0 = \frac{l'}{f_k} M f_k$ (где l' — отрезок, измеренный по карте, l — тот же отрезок, измеренный на снимке, M — знаменатель масштаба карты, f_k — фокусное расстояние аэрокамеры).

Получив ΔL_1 , прибавляли его к ранее отложенному отрезку, заключенному между двумя линиями на уровне первой трансформируемой зоны (L_0), и при помощи масштабного инверсора изменяли масштаб проектировавшегося изображения ледника, лежащего на стекле кассеты так, чтобы изображения проведенных на нем линий совпали с концами отрезка L_1 , отложенного на плане, полученном с карты. После этого на упомянутом плане орографической основы только в пределах данной зоны продолжали рисовку рельефа ледника. При трансформировании по зонам получение приращения ΔL к L_0 и рисовку рельефа ледника производили столько раз, сколько рассчитывалось зон.

После завершения трансформирования полученные отрезки линий, оконтуривающие тело ледника в пределах своих зон, соединяли между собой одной сплошной линией. Ранее прочерченные вспомогательные прямые линии убирались. Рисунок горизонталей карты, увеличенный до выбранного масштаба одновременно вместе с другими элементами ее содержания после необходимых уточнений, связанных с особенностями строения ледника, оттрансформированного на данном плане, служил основой для получения необходимых высотных отметок. В результате получали детальное изображение ледника, с которого брались все необходимые сведения для заполнения граф табл. I.

Для облегчения работы по изложенной выше методике были построены на кальке номограммы, позволяющие получать ΔL к любой длине (но не более 100 мм) произвольно заданных одинаковых отрезков между двумя параллельно идущими линиями на всех средних уровнях, намеченных через 100 м по высоте зон трансформирования аэрофотоснимков. При ха-

рактистике морфометрии ледников поправки на высоту местности над уровнем моря и уклоны ее поверхности не учитывались. Все приводимые данные соответствуют изображению горизонтальной проекции местности на уровенную поверхность.

Морфологический тип и общая экспозиция ледников определялись по аэрофотоснимкам, планам, карте оледенения и натурным наблюдениям. Морфологический тип ледника (графа 4 табл. I), согласно классификации, рекомендованной «Руководством по составлению Каталога ледников СССР», характеризуется следующими основными терминами: долинный, котловинный, каровый, висячий, плоских вершин и др. Кроме этого, выделен тип шлейфовых ледников; описание этого типа дано на стр. 17.

Экспозиция ледника (графа 5 табл. I) определяется в соответствии с направлением, к которому обращена его поверхность, и дается по 8 румбам, обозначаемым начальными буквами русских названий этих румбов: С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ.

Длина ледника (графы 6 и 7 табл. I), т. е. расстояние по его оси от погребенного и отдельно чистого конца ледника до верховьев самого длинного из питающих его ледниковых потоков, измерялась при помощи измерителя с микрометренным винтом при растворе 2 мм на более крупномасштабных планах и 1 мм — на планах меньшего масштаба.

Выделение границ распространения погребенного под мореной льда производилось одновременно с картированием ледников или непосредственно при наблюдениях на местности, или путем дешифрирования аэрофотоснимков и переноса выделенных контуров на трансформированный план. Планы, полученные с помощью описанных выше методов картирования, позволяют измерять длины ледников с точностью до 0,0025 км (при условии, что разрешающая способность визуального отсчета длины по линейке практически составляет 0,1 мм).

Площади ледников (графы 8 и 9 табл. I) измерялись по тем же планам, что и их длина, в соответствии с методическими указаниями «Руководства по составлению Каталога ледников СССР». Измерения проводились двухкареточным планиметром и палетками с различной величиной квадратных ячеек; причем один метод измерения часто контролировался другим. Точность измерения площадей ледников планиметром при четырехкратном повторении обводов определена по формуле А. В. Маслова¹

$$m_{p,m} = 0,35p + 0,05 \frac{M}{10\,000} \sqrt{P} + 0,0003P,$$

где p — относительная цена деления планиметра, M — знаменатель численного масштаба плана, P — площадь участка в га.

Результаты расчетов показывают, что ошибка

¹ Маслов А. В., Ларченко Е. Г., Гордеев А. В., Александров Н. Н. Геодезия, часть I. Геодезиздат, М., 1958.

произведенных измерений составляет $\pm 0,002 \text{ км}^2$ на 1 км^2 площади, или $\pm 0,22 \text{ км}^2$ на всю площадь оледенения района. Учитывая, что планы ледников тоже содержат определенные ошибки полевых или камеральных измерений, мы сочли нужным принять для заполнения граф табл. I точность длин ледников не более 0,1 км, а их площадей — $0,1 \text{ км}^2$.

В конце каждой группы ледников, выделенных в табл. I общей подписью речного бассейна, в графе 8 записывалась итоговая цифра — сумма площадей ледников всей группы. Если в данной группе имелись ледники площадью менее $0,1 \text{ км}^2$, то их суммарная площадь записывалась ниже итоговых данных вне граф таблицы. Еще ниже этой записи в графе 8 вновь дается итоговая строка по выделенной группе ледников, в которой записывалась суммарная площадь всех ледников, в том числе и имеющих площадь менее $0,1 \text{ км}^2$.

Высотные отметки характерных точек ледников (графы 10 и 11 табл. I) приводятся с точностью до 10 м, а в графе 12 той же таблицы — или с точностью до 10 м (если они определены по горизонталям топографических карт или специально полученных нами планов ледников), или до 1 м (если такие данные имелись на картах). Высота фирновой линии (графа 13 табл. I), приводимая с точностью до 10 м, установлена или на основании наземного визуального осмотра ледников, или определена косвенным путем (применялись методы Гесса, Гефера, Куровского и Щегловой). В случаях, когда в графе 14 упоминается несколько методов, высота фирновой линии вычислялась как средняя арифметическая из них. При определении высоты фирновой линии косвенным способом указывается год мензульной корректуры крупномасштабного плана ледника, предварительно переснятого с топографической карты, или год аэрофотосъемки, послужившей основой для получения плана путем трансформирования снимков и корректуры горизонталей вышеописанным методом.

Измерения каждого из элементов морфометрии ледников (длина, площадь, высота фирновой линии, площадь области абляции), проводились, как правило, дважды разными исполнителями. Дополнительный контроль осуществлялся избыточным числом измерений.

Объемы льда ледников, записанные в графе 17 табл. I с точностью до $0,1 \text{ км}^3$, приводятся лишь для типичных крупных долинных и котловинных ледников. При этом мощности ледников вычислены при помощи метода сейсмического зондирования на сейсмостанции СС-24-П и методом балансов Н. Н. Пальгова. При расчете объема ледников применялись также формулы Лагалли и Н. В. Ерасова (1965). Последняя имеет следующий вид: $V = 0,027 \sqrt{S^3}$, где V — объем льда ледника, S — площадь ледника. Поскольку для каждого ледника должен быть свой собственный коэффициент, отличающийся от 0,027, результаты вычисления объема ледников по этой формуле представляют собой самые ори-

ентировочные данные. Однако, учитывая крайнюю скудость данных о массе льда ледников, составители Каталога в ряде случаев применили эту формулу для определения объема льда.

В графе 18 табл. I даются ссылки на сведения о ледниках, приведенные в последующих таблицах. Ссылки на таблицы записываются в виде дроби, в числителе которой указывается номер таблицы, а в знаменателе — порядковые номера, под которыми приводятся сведения о леднике.

Непосредственно за табл. I в Каталоге помещены пояснения к ней, где в необходимых случаях представлены дополнительные сведения о помещенных в Каталоге ледниках. В таких случаях в графе I табл. I после номера ледника, к которому имеется пояснение, ставится звездочка (*).

Таблица II содержит список гидрометеорологических станций и постов в районе ледников, данные наблюдений которых могут быть использованы для суждения о режиме и климатических условиях существования современного оледенения. В списке указаны все станции и посты независимо от их ведомственной принадлежности, действовавшие в момент составления Каталога, а также закрытые к этому времени и проработавшие не менее года. Все помещенные в табл. II станции и посты показаны на схеме (рис. 23), причем принята единая нумерация для всех видов станций и постов.

Следует отметить, что современное оледенение той части горной системы Джунгарского Алатау, для которой составлен данный выпуск Каталога, стало изучаться практически только с 1957 г. К настоящему времени более или менее исчерпывающие сведения имеются по нескольким крупным долинным ледникам, расположенным в бассейне р. Первый Тентек. По большинству же ледников можно привести лишь разрозненные, основанные на единичных наблюдениях, сведения.

Каталог ледников завершается дополнительной табл. 12 — «Основные сведения о ледниках» (дополнения к табл. I), в которой приводятся: а) средние взвешенные по длине абсолютные высоты участков хребтов, с которых берут свое начало описываемые ледники, б) углы наклона фирновых полей и языков ледников и истинные их площади (а не в проекции на горизонтальную поверхность, как это показано в основной табл. I) и в) разность между площадями ледников, определенными по планам, выполненным в проекции на горизонтальную плоскость, и площадями тех же ледников, полученными с учетом их естественного уклона.

Эти данные нужны для расчета стока с ледников с учетом их ориентации относительно стран света и угла наклона деятельной поверхности. В условиях Средней Азии и Казахстана, где преобладающим фактором в тепловом балансе поверхности ледников является прямая солнечная радиация, необходим учет истинной площади и указанных элементов расположения ледников

для дифференцированного подхода в определении их абляции.

Углы наклона отдельных участков поверхности ледников и их действительные площади определяли по крупномасштабным картам следующим образом. На карте ледника выбирались участки его поверхности с различными уклонами; обычно это были языки (пологие участки поверхности) и тыловые стены фирнового поля (крутые участки поверхности). В пределах выбранных границ участка по горизонтальному проложению определялись его наиболее вероятная длина l и превышение h верхней границы над нижней (по горизонталям карты). Угол наклона β избранного участка ледника определял по формуле

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{h}{l},$$

а его истинная площадь S по формуле

$$S = \frac{S'}{\cos \beta},$$

где S' — площадь участка ледника в проекции на горизонтальную плоскость (получена с плана).

В тех случаях когда фирновая линия совпадала с границей выделенных по крутизне наклона участков ледника, сразу же получались площади областей аккумуляции и абляции. Когда фирновая линия опускалась ниже основного перегиба, истинная площадь фирнового поля S_{Φ} определялась как:

$$S_{\Phi} = S_{\text{ледн}} - S_{\text{яз}},$$

где истинная площадь языка ледника для данного года $S_{\text{яз}}$ получалась из уравнения

$$S_{\text{яз}} = \frac{S_{\text{пол. уч}} S'_{\text{яз}}}{S'_{\text{пол. уч}}},$$

в котором $S_{\text{пол. уч}}$ — площадь ледника, занимающая пологое дно долины от конца языка до перегиба тыловой стены цирка, $S'_{\text{яз}}$ — площадь языка ледника в проекции на горизонтальную плоскость при положении фирновой линии данного года, $S'_{\text{пол. уч}}$ — площадь пологого участка ледника от конца языка до перегиба тыловой стены цирка в проекции на горизонтальную плоскость.

Физико-географическое описание ледникового района и условий существования ледников составлены на основе литературных источников и экспедиционных исследований. Характеристика данных во всех таблицах этой части Каталога дается по состоянию на 1965 г.

Настоящая часть Каталога ледников СССР подготовлена в группе гляциологии сектора физической географии АН КазССР в 1964—1967 гг. Работа по графическому оформлению схем Каталога выполнена картографом Т. М. Карбышевой; редактирование данной части Каталога взяли на себя сотрудники отдела гляциологии Института географии АН СССР О. Н. Виноградов, В. М. Котляков и О. В. Рототаева. Всем упомянутым товарищам авторы работы выражают искреннюю благодарность.

ДЕЛЕНИЕ КАТАЛОГА ЛЕДНИКОВ СССР НА ТОМА, ВЫПУСКИ И ЧАСТИ

Подразделение Каталога ледников СССР на тома и выпуски полностью соответствует подразделению на тома и выпуски справочного изда-

Каталог ледников СССР составляется лишь на районы, охватываемые томами 1, 3, 8, 9, 13—17, 19, 20 этого издания.

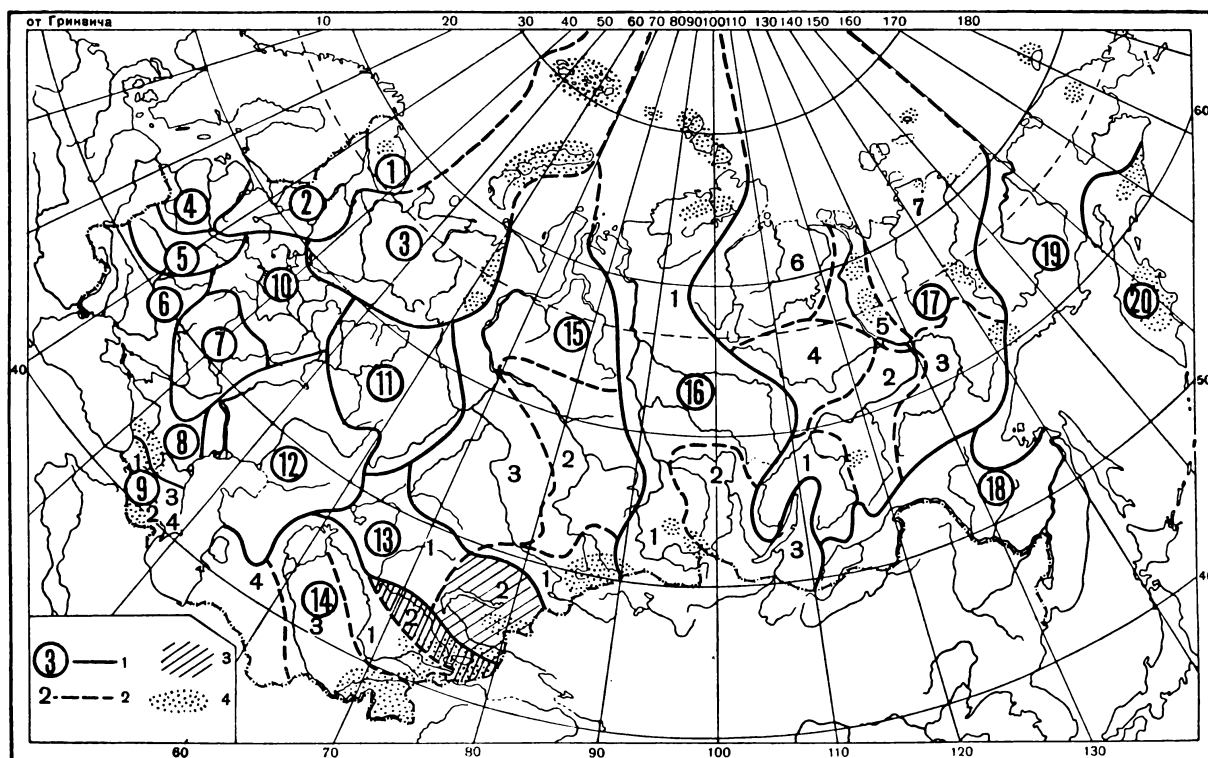


Рис. 1. Схема деления территории СССР на тома и выпуски Каталога ледников.

1 — номера томов и границы отнесенных к ним территорий; 2 — номера выпусков и границы отнесенных к ним территорий; 3 — территория, отнесенная к тому 13, выпуск 2 — «Бассейн оз. Балхаш» (выделен штриховкой); 4 — районы современного оледенения.

ния «Ресурсы поверхностных вод СССР» (рис. 1). Как известно, этот справочник состоит из 20 томов, характеризующих вместе всю территорию Советского Союза. В основу разделения справочника на тома положен принцип принадлежности территории к крупным речным бассейнам.

Поскольку области современного оледенения находятся не в каждом из 20 районов — томов издания «Ресурсы поверхностных вод СССР»,

В связи с неравномерностью распределения оледенения по территории СССР в пределах выделенных томов и отдельных выпусков предусматривается издание нескольких частей Каталога ледников СССР (см. Список).

Том 13 — «Центральный и Южный Казахстан», выпуск 2 — «Бассейн оз. Балхаш», разделенный на 7 частей, включает в себя часть 7 — «Бассейны рек Тентек, Ргайты» (рис. 2).

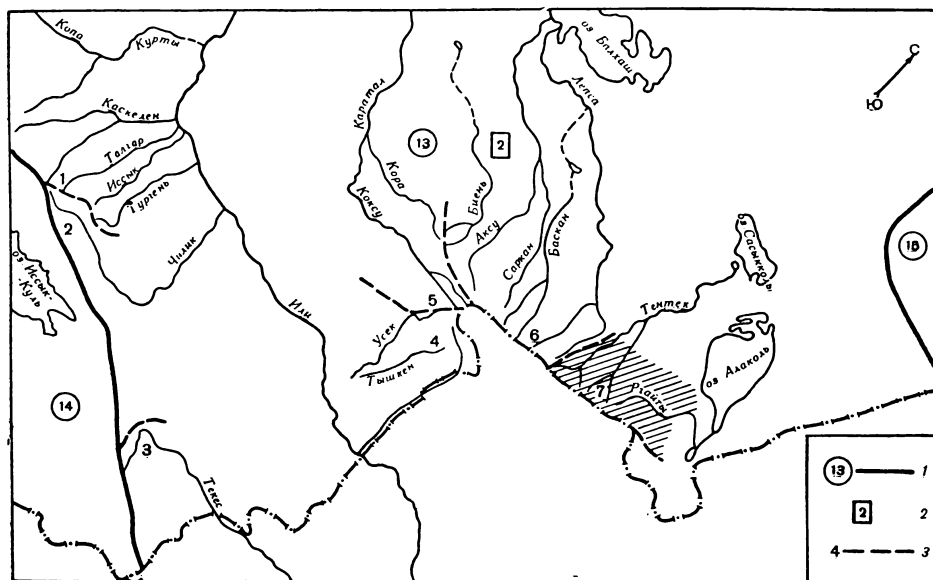


Рис. 2. Схема деления на части тома 13 — «Центральный и Южный Казахстан» (вып. 2 — «Бассейн оз. Балхаш») Каталога ледников СССР.

1 — номера томов и границы отнесенных к ним территорий; 2 — номер выпуска; 3 — номера частей и границы отнесенных к ним территорий (штриховкой выделена территория, отнесенная к части 7, вып. 2 тома 13).

СПИСОК ТОМОВ, ВЫПУСКОВ И ЧАСТЕЙ КАТАЛОГА ЛЕДНИКОВ СССР

Том 1. КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ

Часть 1. Хибинские горы (издано в 1966 г.)

Том 3. СЕВЕРНЫЙ КРАЙ

Часть 1. Земля Франца-Иосифа (издано в 1965 г.)

Часть 2. Новая Земля

Часть 3. Урал (издано в 1966 г.)

Том 8. СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ

Часть 1. Бассейны рек Белая, Лаба, Уруп (издано в 1967 г.)

Часть 2. Бассейны рек Большой Зеленчук, Малый Зеленчук (издано в 1967 г.)

Часть 3. Бассейн реки Теберда (издано в 1967 г.)

Часть 4. Бассейн верховьев р. Кубань (издано в 1967 г.)

Часть 5. Бассейны рек Малка, Баксан

Часть 6. Бассейн р. Чегем

Часть 7. Бассейн р. Черек

Часть 8. Бассейн р. Урух

Часть 9. Бассейн р. Ардон

Часть 10. Бассейн рек Фиагдон, Гизельдон

Часть 11. Бассейн верховьев р. Терек

Часть 12. Бассейны правых притоков р. Сунжа

Том 9. ЗАКАВКАЗЬЕ И ДАГЕСТАН

Выпуск 1. Западное Закавказье

Часть 1. Бассейн р. Мзымта

Часть 2. Бассейн р. Бзыби

Часть 3. Бассейн р. Келасури

Часть 4. Бассейн р. Кодори

Часть 5. Бассейн р. Ингури

Часть 6. Бассейн р. Риони

Часть 7. Бассейны левых притоков р. Кура

Выпуск 2. Армения

Часть 1. Бассейн р. Аракс

Выпуск 3. Дагестан

Часть 1. Бассейн р. Сулак

Часть 2. Бассейн р. Самур

Выпуск 4. Восточное Закавказье

Часть 1. Бассейн г. Кусаргай

Том 13. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ И ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН

Выпуск 2. Бассейн оз. Балхаш

Часть 1. Бассейны левых притоков р. Или от устья р. Тургеня до устья р. Курты (издано в 1967 г.)

Часть 2. Бассейн р. Чилик (издано в 1968 г.)

Часть 3. Бассейны рек Чарын, Текес

Часть 4. Бассейны рек Хоргос, Усек

Часть 5. Бассейн р. Каратал

Часть 6. Бассейны рек Биен, Аксу, Лепса

Часть 7. Бассейны рек Тентек, Ргайты

Том 14. СРЕДНЯЯ АЗИЯ

Выпуск 1. Сыр-Дарья

Часть 1. Бассейн р. Пскем (издано в 1969 г.)

Часть 2. Бассейн р. Чаткал

Часть 3. Бассейны правых притоков р. Нарын ниже устья р. Кекемерен

Часть 4. Бассейны правых притоков р. Нарын от устья р. Кекемерен до устья р. Малый Нарын

Часть 5. Бассейны правых и левых притоков верховьев р. Нарын

Часть 6. Бассейн р. Атбаши

Часть 7. Бассейны левых притоков р. Нарын от устья р. Атбаши до устья р. Карадарья

Часть 8. Бассейн р. Карадарья

Часть 9. Бассейны левых притоков р. Сыр-Дарья от устья р. Карадарья до устья р. Аксу

Часть 10. Бассейны левых притоков р. Сыр-Дарья от устья р. Аксу и ниже

Выпуск 2. Киргизия

Часть 1. Бассейны рек Асса, Талас (издано в 1968 г.)

Часть 2. Бассейны левых притоков р. Чу ниже устья р. Коморчек

Часть 3. Бассейн верховьев р. Чу

Часть 4. Бассейн правых притоков р. Чу ниже Боамского ущелья

Часть 5. Реки бассейна оз. Иссык-Куль

Часть 6. Бассейн р. Акшийрак

Часть 7. Бассейны правых притоков р. Сарыджаз между устьями рек Акшийрак и Куйлю (издано в 1969 г.)

Часть 8. Бассейн верховьев р. Сарыджаз от устья р. Куйлю и выше

Часть 9. Бассейны левых притоков р. Сарыджаз (реки Инылчек, Каинды, Каюкан)

Часть 10. Бассейн р. Кокшаал

Часть 11. Бассейн оз. Чатыркель

Выпуск 3. Аму-Дарья

Часть 1. Бассейн верховьев р. Зеравшан от устья р. Фандарья

Часть 2. Бассейн р. Зеравшан ниже устья р. Фандарья

Часть 3. Бассейн р. Кашкадарья

Часть 4. Бассейн р. Сурхандарья

Часть 5. Бассейн р. Кафирниган

Часть 6. Бассейны левых и правых притоков р. Сурхоб выше устья р. Обихингоу и ниже устья р. Муксу

Часть 7. Бассейн р. Кызылсу

Часть 8. Бассейн р. Муксу (А—система ледника Федченко) (издано в 1969 г.)

Часть 9. Бассейн р. Обихингоу

Часть 10. Бассейны правых притоков р. Пяндж от устья р. Вахш до устья р. Ванч

Часть 11. Бассейн р. Ванч

Часть 12. Бассейн р. Язгулем

Часть 13. Бассейн р. Бартанг

Часть 14. Бассейн р. Мургаб

Часть 15. Бассейн р. Гунт

Часть 16. Бассейн верховьев р. Пяндж выше устья р. Гунт

Часть 17. Реки бассейна оз. Кара-Куль

Часть 18. Бассейн верховьев р. Маркансу

Том 15. АЛТАЙ И ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

Выпуск 1. Горный Алтай и Верхний Иртыш

- Часть 1.* Бассейны левых притоков р. Иртыш
Часть 2. Бассейн р. Каба
Часть 3. Бассейны рек Курчум, Бухтарма, Ульба, Уба
Часть 4. Бассейн верховьев р. Катунь
Часть 5. Бассейн р. Аргут
Часть 6. Бассейн р. Чуя
Часть 7. Бассейн р. Бия
Часть 8. Бассейны рек Кобдо, Карги

Том 16. АНГАРО-ЕНИСЕЙСКИЙ РАЙОН

Выпуск 1. Енисей

- Часть 1.* Северная Земля
Часть 2. Бассейн р. Таймыра
Часть 3. Бассейны рек Казыр, Кан
Часть 4. Бассейн р. Кемчик
Часть 5. Бассейн верховьев р. Енисей выше устья р. Кемчик

Выпуск 2. Ангара

- Часть 1.* Бассейны верховьев рек Ока, Уда

Том 17. ЛЕНСКО-ИНДИГИРСКИЙ РАЙОН

Выпуск 2. Средняя Лена

- Часть 1.* Бассейны рек Чара и Витим (хребет Кодар)

Выпуск 3. Алдан

- Часть 1.* Бассейн р. Юдома

Выпуск 5. Нижняя Лена

- Часть 1.* Хараулахские горы
Часть 2. Хребет Оруган

Выпуск 7. Яна, Индигирка

- Часть 1.* Острова Де-Лонга
Часть 2. Бассейн Средней Индигирки (хребет Черского)
Часть 3. Бассейны левых притоков р. Индигирки, берущих начало на склонах хребта Сунтар-Хаята

Том 19. СЕВЕРО-ВОСТОК

- Часть 1.* Остров Врангеля
Часть 2. Бассейн р. Анадырь (хребет Пекульней)
Часть 3. Бассейн р. Дельку (хребет Сунтар-Хаята)

Том 20. КАМЧАТКА

- Часть 1.* Корякский хребет
Часть 2. Бассейны рек Западного побережья Камчатки (издано в 1968 г.)
Часть 3. Бассейн р. Камчатка (издано в 1968 г.)
Часть 4. Бассейны рек Восточного побережья Камчатки (издано в 1968 г.)

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

УЧРЕЖДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ

- АН КазССР — Академия наук Казахской ССР
ВДМ — Ведомственный пост
ГИПРОЦВЕТМЕТ — Государственный институт по проектированию предприятий цветной металлургии
ГЧОЗУ — Гидрометрическая часть отдела земельных улучшений министерства земледелия и государственных имуществ (до революции)
ИГАН СССР — Институт географии Академии наук СССР
КАЗГИПРОВОД
ЭЛЕКТРО — Казахский государственный институт по проектированию водохозяйственных сооружений и сельских электростанций
ЛГПИ — Ленинградский государственный педагогический институт им. А. И. Герцена
ЛЕНГИДЭП — Ленинградское отделение Всесоюзного Государственного проектного института «Гидроэнергопроект»
МВХ — Министерство водного хозяйства (Казахской ССР)
СГ АН КазССР — Сектор географии Академии наук Казахской ССР
СПУ — Семиреченское Переселенческое управление (до революции)
СФГ АН КазССР — Сектор физической географии Академии наук Казахской ССР
УВХ — Управление водного хозяйства (Казахской ССР)

- УГМС КазССР — Управление гидрометеорологической службы Казахской ССР
УМВХ — Управление мелиорации и водного хозяйства (Казахской ССР)
УОС — Управление оросительных систем (Казахской ССР)

Гидрометеорологические объекты

- гп — гидрологический пост
мст — метеорологическая станция
мп — метеорологический пост
ос — суммарный осадкомер
сп — снегомерный пункт

Морфологические типы ледников

- вис. — висячие
дол. — простые долинные
кар. — каровые
кар.-вис. — карово-висячие
кар.-дол. — карово-долинные
котл. — котловинные
пл.-верш. — плоских вершин
шлф. — шлейфовые

Способы определения высоты фирновой линии

- Виз. — на основании наземного визуального осмотра ледников
Гесс. — способом Гесса
Кур. — способом Куровского-Геффера
Щегл. — способом Щегловой

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ, МОРФОЛОГИИ, КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И РЕЖИМА ЛЕДНИКОВ

Географическое положение и границы района

Горы Джунгарского Алатау тянутся в широтном направлении почти на 400 км. Продольные долины рек Коксу на западе и Боротала на востоке делят Джунгарский Алатау на два крупных хребта: Северный Центральный и Южный Центральный¹, идущих параллельно друг другу.

Бассейны рек Первый Тентек, Второй Тентек (или Ортатентек) и Ргайты, входящие в 7-ю часть Каталога ледников бассейна оз. Балхаш, занимают восточную часть северного склона Северного Центрального хребта горной системы Джунгарского Алатау. Границами территории указанных бассейнов в пределах гор служат: на севере Балхаш-Алакольская котловина, на юге — линия водораздела Северного Центрального хребта Джунгарского Алатау, на западе — отрог главного хребта, отделяющий бассейн р. Первый Тентек от бассейна р. Лепсы (входящего в 6-ю часть Каталога ледников бассейна оз. Балхаш), и на востоке — «Джунгарские ворота» — тектонический разлом, отделяющий горы Джунгарского Алатау от хр. Майли.

Общая протяженность Северного Центрального хребта с запада на восток в пределах бассейнов, входящих в данную часть Каталога, достигает 91 км. Оледенение здесь распространено в пределах $45^{\circ}07'—45^{\circ}22'$ с. ш. и $80^{\circ}45'—81^{\circ}43'$ в. д.

Гидрография

Река Тентек образуется от слияния двух больших рек: Первый и Второй Тентек, в пределах Колпаковской межгорной впадины. Пройдя через ущелье в хребтах, ограничивающих Джунгарский Алатау с севера, Тентек выходит на предгорную равнину и впадает в озера Сасыкколь и Уялы.

Река Первый Тентек является левой составляющей р. Тентек. На юге ее бассейн ограничен

осевым хребтом Джунгарского Алатау, а на западе и востоке его отрогами: Тентекским и Атапканским. Первый Тентек образуется от слияния двух крупных рек — Сай-Тентек (слева) и Кызыл-Тентек (справа) (рис. 20).

Истоки р. Сай-Тентек лишены ледникового питания, но все ее притоки берут начало из ледников. Основную массу притоков Сай-Тентек принимает справа. Река Кызыл-Тентек образуется от слияния рек Рубцова (справа) и Зандровой (слева). Все притоки Кызыл-Тентека, в верховьях которых залегают ледники, впадают в него слева. Первый Тентек ниже слияния ее образующих принимает слева реки Джилысай, Кайракты, Аганакты и ряд мелких притоков, справа — реки Арчалы, Кипели и много других притоков второго порядка.

Река Второй Тентек является правой составляющей реки Тентек. Бассейн этой реки на юге ограничен осевым хребтом Джунгарского Алатау, на западе — Атапканским отрогом, на востоке — Тастауским отрогом (рис. 21). Рельеф бассейна р. Второй Тентек сильно расчленен массой отрогов, отходящих от осевого хребта на север, в основном в меридиональном направлении. В 20—25 км к северу от водораздела Северного Центрального хребта Джунгарского Алатау параллельно ему тянется хр. Джумак, являющийся продолжением хр. Тастау. Истоки р. Второй Тентек ориентированы на север. Достигнув хр. Джумак, река меняет направление своего течения с меридионального на широтное и течет вдоль этих гор на запад до Атапканского отрога, где она вновь поворачивает на север и прорывается через горы Джумак. На участке широтного течения р. Второй Тентек принимает ряд притоков. Крупнейшим левым притоком является р. Атапкан, в верховьях которой сосредоточена основная часть оледенения бассейна р. Второй Тентек. Другие более мелкие левые притоки лишены современного оледенения. Справа во Второй Тентек впадают реки Перевальная, Тарлаулы и Кокмоин. Последняя образуется от слияния ряда ручьев, берущих свое начало на северном склоне хр. Джумак. В бассейне одного из таких ручьев — Актасты — расположены ледники (рис. 22).

Бассейн реки Ргайты является самым восточным на северном склоне хр. Джунгарского

¹ Это название хребтам дал М. М. Юдичев (см. табл. V, № 57), исходя из того, что в системе гор Джунгарского Алатау имеются другие хребты, идущие также параллельно названному хребтам и расположенные к югу и северу от них. Эти названия официально не утверждены и поэтому в тексте и таблицах в большинстве случаев употребляется название Джунгарский Алатау.

Алатау, на территории которого залегают современные ледники. Ргайты образуется от слияния двух больших своих составляющих: правой — Тастау, берущей свое начало с северного склона Северного Центрального хребта Джунгарского Алатау, и левой — Коксуат, истоки которой начинаются на северном склоне хр. Тастау.

Река Ргайты, выйдя в пределы межгорной впадины «Джунгарские ворота», впадает в Джаланашкульскую группу озер.

Река Тастау образуется от слияния рек Тастау Западная и Тастау Восточная. Последняя вблизи устья принимает справа р. Арканкирген с одноименными западной и восточной составляющими. Ниже по течению р. Тастау справа принимает приток Тас-Качаган с одноименными западной и восточной составляющими (рис. 23).

Река Коксуат расположена между двумя параллельно идущими в широтном направлении хребтами Тастау на юге и Кунгей на севере. Все более или менее значительные притоки р. Коксуат — правые; они берут свое начало в неглубоких, но очень крутосклонных долинах северного склона хр. Тастау. Все ледники в бассейне р. Коксуат малы (менее 0,1 км²).

Основные черты рельефа

Характерной чертой рельефа северного склона хр. Джунгарского Алатау в пределах изучаемых бассейнов является чередование широтно ориентированных хребтов — горстов — с разделяющими их продольными долинами — грабенами. При этом каждый южный хребет выше соседнего северного, вследствие чего вся система внешне напоминает гигантскую лестницу, состоящую из ряда ступеней, в пределах которых можно наметить три высотные зоны: низкогорную, среднегорную и высокогорную. Такое строение местность приобрела во время альпийского орогенеза в результате возникновения антиклинория большого радиуса кривизны, разбитого на отдельные блоки.

Наряду с эндогенными факторами рельефообразования активное участие в формировании рельефа территории принимали и экзогенные процессы, в основном водная эрозия и экзарационная деятельность древних ледников. Реки, действуя в направлении основного наклона северного крыла антиклинория, создали глубокие, доведенные затем ледниками до конфигурации трогов, горные долины, которые идут вкрест простирания широтно ориентированных хребтов, образуя в них сквозные ущелья, либо обтекая их с востока или запада по долинам — грабенам. В результате создалась сложная сеть хребтов и долин, идущих в широтном и меридиональном направлениях.

Каждая высотная ступень северного склона Джунгарского Алатау характеризуется определенным комплексом типов рельефа. Развитие этих генетически разнородных типов, возникших на первоначальной основе — пенепленизированной поверхности, обусловлено специфическими условиями взаимодействия тектонических движе-

ний и ведущих экзогенных факторов рельефообразования.

Высокогорная зона — область распространения современного оледенения хребта — с юга окаймляется главным водораздельным хребтом, а с севера — изогипсами 3100—3200 м. Эта зона была вовлечена в процесс поднятия ранее всех других зон. Она характеризуется большими абсолютными высотами, наличием глубоко расчлененного альпийского рельефа с большим количеством современных ледников и незначительными участками сохранившейся выровненной поверхности. Гребень осевого хребта Джунгарского Алатау на всем протяжении обладает сравнительно небольшим расчленением. Его средняя высота в пределах бассейна р. Первый Тентек равна 3900 м, а в пределах бассейнов рек Второй Тентек и Тастау — 3580 м. Седловины главного хребта лежат ниже соседних вершин всего на 200—300 м. На всем участке высокогорной зоны хребта в пределах описываемой территории амплитуда между самой высокой вершиной хребта (пик Сайнак — 4107 м) и самой низкой седловиной (пер. Кайракты — 2900 м) составляет 1207 м.

Вершины и седловины осевого хребта, покрытые фирновыми полями современных ледников, в основном отличаются сравнительно мягкими формами. Остроконечные пики встречаются редко. Многие вершины представляют плоские гребни до 100—200 м длиной с полого опускающимися склонами. Гребни боковых отрогов расчленены примерно в такой же степени, как и осевой хребет. Средняя высота отрогов в пределах высокогорной зоны территории бассейна р. Первый Тентек достигает 3800—3900 м, а на территории бассейнов рек Второй Тентек и Тастау — 3500 м. Средняя амплитуда высот между вершинами и седловинами соответственно составляет 200—300 и 100—150 м. Вершины осевого хребта и отрогов, свободные от оледенения, сильно иззубрены, покрыты обломками разрушающихся горных пород и осыпями. Крутые склоны хребтов высокогорной зоны «изъедены» глубокими и крутосклонными карами, занятыми ледниками или свободными от них. По склонам протянулись узкие кулуары и желоба, разграниченные крутыми скалистыми ребрами.

Между отрогами, отходящими от главного хребта, располагаются речные долины, верховья которых представляют собой ледниковые цирки и характеризуются формами рельефа, созданными деятельностью ледников. В большинстве своем эти формы рельефа заняты современными ледниками различных типов. Наиболее крупные ледники спускаются до высоты 2980 м. В долинах рек ниже фронтальных морен, окаймляющих языки современных ледников, заметны два трога, вложенных один в другой. Нижние трог прослеживаются вниз по долинам до высоты 2200—2400 м. В их пределах развиты формы рельефа, созданные деятельностью древних ледников. Накопления моренных отложений перегораживают долины и окаймляют склоны. Долины рек за пределами концов нижних трогов представлены ти-

пичными эрозионными ущельями, местами переходящими в каньоны. Иногда днища долин в пределах высокогорной зоны хребта переграживают грандиозные скопления обломочного материала, образовавшиеся в результате обвалов, выше которых нередко образуются горные озера. Примером такого запрудного водоема служит озеро в среднем течении р. Кызыл-Тентек (у впадения в нее рек Озерной и Рудниковой), возникшее в результате обрушения коренных пород правого склона долины. Средняя величина расчленения рельефа в высокогорной зоне хребта на разных ее участках колеблется в пределах 650—980 м, а максимальная достигает 1630 м.

Основные черты современного оледенения

Площадь оледенения. Как видно из данных табл. IV и V, история исследования ледников на территории, входящей в 7-ю часть Каталога ледников бассейна оз. Балхаш, весьма невелика. В дореволюционный период и первые годы Советской власти изучение высокогорных районов Джунгарского Алатау осуществлялось членами Русского географического общества и представи-

телями Общества пролетарского туризма и экскурсий. Сведения о современном оледенении описываемых бассейнов, собранные в это время, носили случайный характер. Опубликованные данные касаются только морфологической и реже морфометрической характеристики ледников, иногда с искажениями, так как они были получены на основе визуальных наблюдений.

Наиболее полное освещение характера современного оледенения бассейна р. Первый Тентек (без правых притоков) дано в работах Е. В. Максимова (1959, 1960); они также написаны на основании материалов визуальных исследований, но содержат в большинстве случаев правильное морфологическое описание ледников. Оледенение Второго Тентека и Ргайты было совершенно неизвестно. Учитывая малую изученность оледенения района, сектор физической географии АН КазССР в 1961—1964 гг. организовал комплекс гляциологических исследований на ледниках, в том числе и съемку ледников описанными в предисловии методами.

По нашим данным, в бассейнах рек Первый Тентек, Второй Тентек и Ргайты расположено 208 ледников общей площадью 109,7 км² (табл. I).

Таблица I

Общее количество ледников и площадь оледенения бассейнов рек Тентек и Ргайты по данным различных исследователей

Наименование бассейнов	По Е. В. Максиму		По П. Ф. Лаврентьеву		По В. А. Зенковой		По данным авторов	
	количество	площадь, км ²	количество	площадь, км ²	количество	площадь, км ²	количество	площадь, км ²
Первый Тентек	52	68,90	22	81,40	57	80,20	103	80,5
Второй Тентек	—	—	25	15,00	30	15,80	56	13,5
Ргайты	—	—	13	41,70	30	43,10	49	15,7
Всего			60	138,10	117	139,10	208	109,7

Из-за неточности топографических карт площади ледников, определенные П. Ф. Лаврентьевым и В. А. Зенковой, по сравнению с нашими данными оказались сильно завышены, а количество ледников занижено.

Распространение ледников различных морфологических типов в районе. Современное оледенение в бассейнах рек Тентек и Ргайты является остатком последнего, более значительного оледенения, следы которого сохранились на днищах и склонах долин в виде скульптурных и аккумулятивных форм рельефа. Открытые языки наиболее крупных современных ледников кончаются в среднем на высоте 3260 м над уровнем моря. Концы ледников, погребенные под обломочным материалом фронтальных морен, спускаются еще на 100—150 м ниже. В некоторых случаях ледники не занимают верховьев главных долин бассейна, а размещаются на их склонах или в глубоких боковых висячих долинах.

Характер размещения современных ледников на территории бассейнов рек Тентек и Ргайты связан с особенностями орографии бассейнов,

интенсивностью метелевого переноса снега и лавинной деятельностью. Как в прошлом, так и в настоящее время снег перевевается в основном ветрами западных румбов. Древние ледники в большей степени консервировали восточные склоны отрогов, чем западные, что привело к неравномерному расчленению. Западные склоны, лишённые обильного количества снега, подвергались более активному воздействию линейной эрозии и поэтому к настоящему времени сильно расчленены и достигли значительной крутизны. В большинстве случаев они лишены каров. Восточные склоны отрогов не были подвержены активному влиянию физического выветривания и линейной эрозии, их расчленение шло в основном под влиянием экзарации. Поэтому они более пологи и изобилуют формами рельефа ледникового происхождения. Участие лавин в питании ледников носит локальный характер и зависит в основном от орографии склонов бассейна ледника.

Все ледники на рассматриваемой территории можно разделить на три группы: 1 — ледники,

залегающие между горными хребтами (долинные, котловинные и карово-долинные); 2 — ледники, расположенные на склонах отдельных хребтов (шлейфовые, каровые, карово-висячие и

висячие); 3 — ледники плоских вершин, занимающие остатки древней денудационной поверхности.

Таблица 2

Количество и площадь ледников различных морфологических типов на территории района

Морфологические типы ледников	Количество ледников	Отношение к общему количеству ледников района, ‰	Общая площадь ледников, км ²	Отношение к общей площади ледников района, ‰
Ледники долин				
Долинные	20	9,61	33,0	30,17
Котловинные	2	0,96	20,4	18,67
Карово-долинные	3	1,44	1,6	1,46
Ледники горных склонов				
Шлейфовые	22	10,58	32,4	29,56
Каровые	23	11,06	8,2	7,36
Карово-висячие	10	4,81	3,3	3,03
Висячие	124	59,62	9,1	8,21
Ледники на денудационных поверхностях				
Плоских вершин	4	1,92	1,7	1,54
Всего	208	100	109,7	100

Из данных табл. 2 видно, что самая большая доля в общей площади оледенения принадлежит долинным ледникам (рис. 3—5). Резко выделяются своими размерами котловинные ледники.

ледники приурочены к наиболее высоким участкам территории и залегают, как правило, в верховьях долин на северном склоне осевого хребта Джунгарского Алатау. Большинство их ориенти-

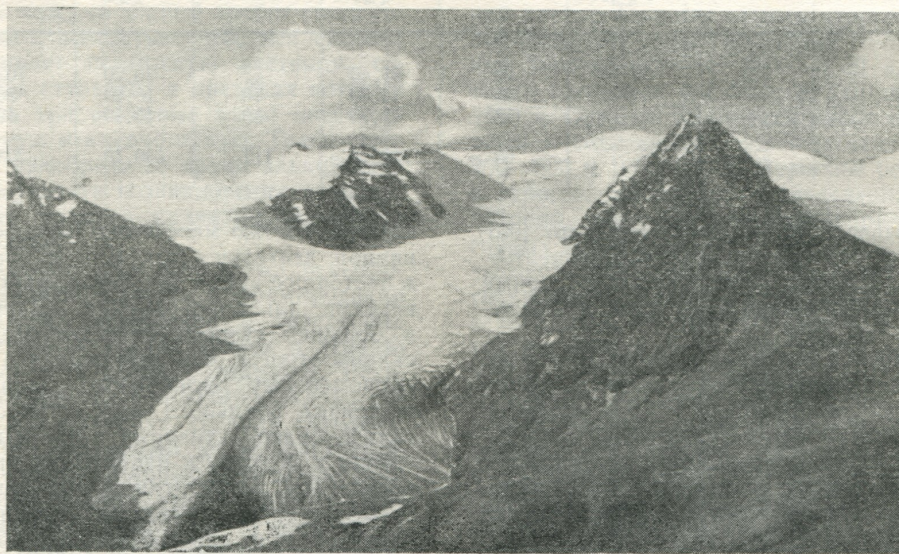


Рис. 3. Долинный ледник Красовского (№ 3).

Фото П. А. Черкасова, 1961 г.

На территории описываемых бассейнов их всего два, что составляет менее 1% общего количества ледников, но площадь их в сумме достигает почти 20% общей площади оледенения данной территории (рис. 6). Долинные и котловинные

ровано на север, почти все они расположены в бассейнах рек Первого Тентека и Ргайты. В среднем для ледников этих типов положительная разность оледенения составляет 350 м, отрицательная 280 м, вертикальный диапазон

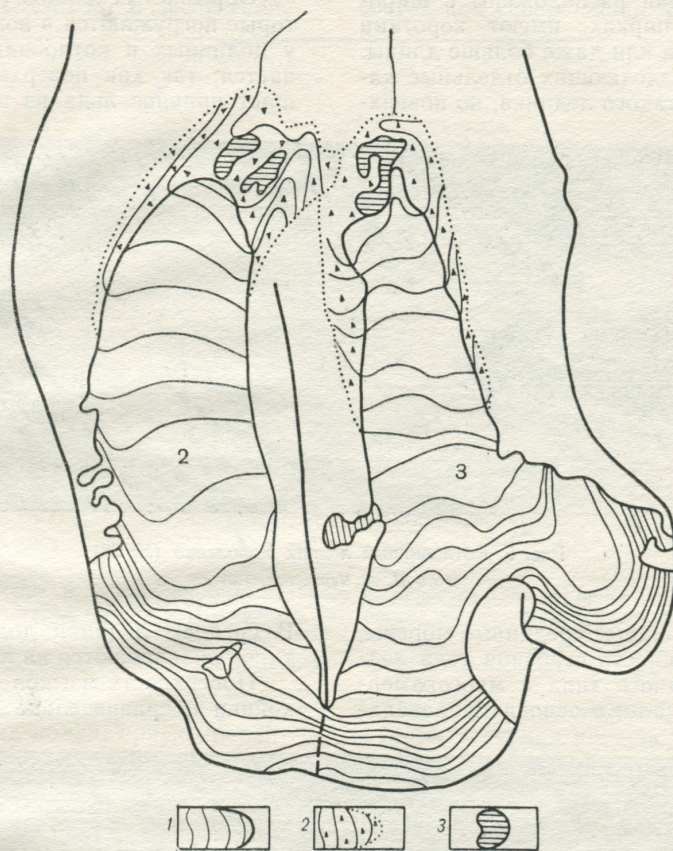


Рис. 4. Схема типичных долинных ледников — Каврайского (№ 2) и Красовского (№ 3), расположенных в бассейне р. Первый Тентек.

1 — открытая часть ледника, 2 — погребенная часть ледника, 3 — озера.

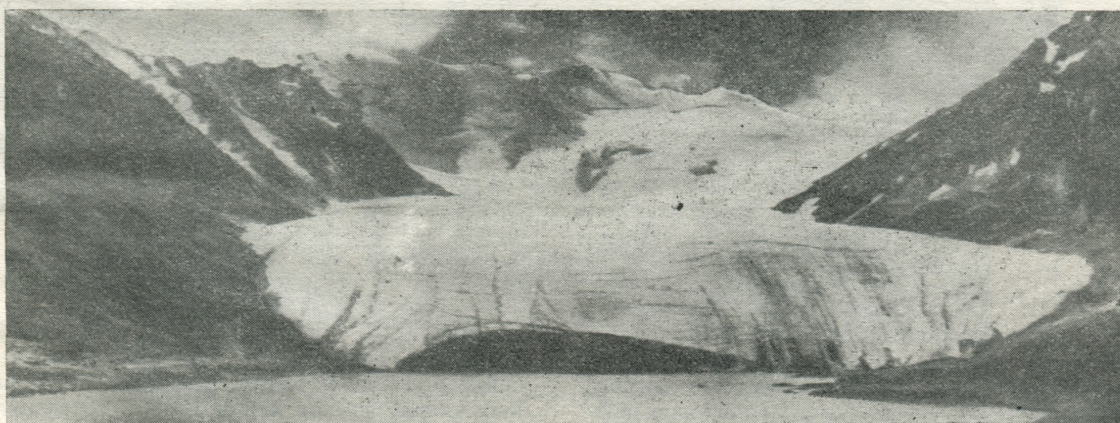


Рис. 5. Долинный ледник Айсбергов (№ 4).

Фото П. А. Черкасова, 1961 г.

оледенения равен 630 м, а ледниковый коэффициент — 0,82¹.

Котловинные ледники расположены в широких, многокамерных цирках, имеют короткий язык. Ширина их равна или даже больше длины. От концов отрогов, разделяющих отдельные камеры фирнового поля такого ледника, по поверх-

ков по мере приближения к концу, как правило, увеличивается.

Обрывистых концов (за исключением тех, которые погружаются в воды приледниковых озер) у долинных и котловинных ледников не встречается, так как поверхностная абляция превышает привнос льда из верхних участков языка.

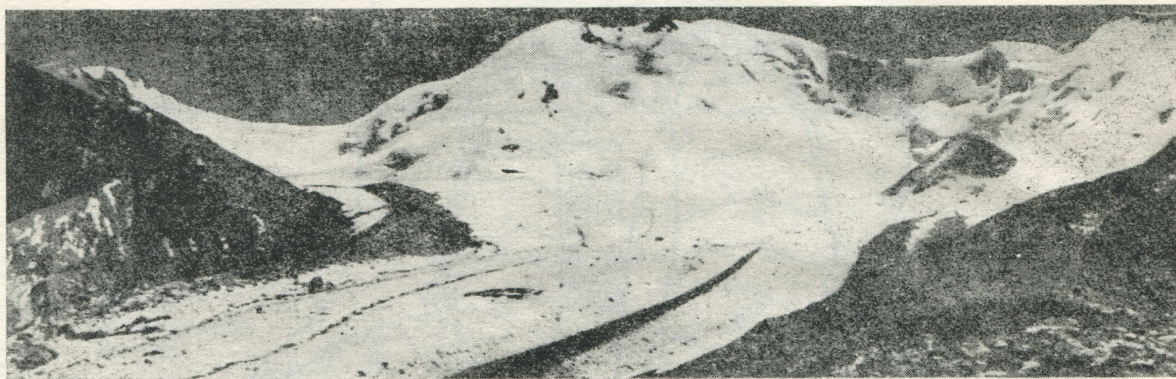


Рис. 6. Котловинный ледник Короленко (№ 28).

Фото П. А. Черкасова, 1961 г.

ности языка тянутся мощные срединные морены, что указывает на сложность строения тела ледника. Ледников долинного типа с многокамерными цирками очень мало; в основном преобла-

В среднем ледники долинного и котловинного типов оканчиваются на высоте 3260 м.

Поверхность языков ледников довольно спокойная и сравнительно слабо загрязненная. По

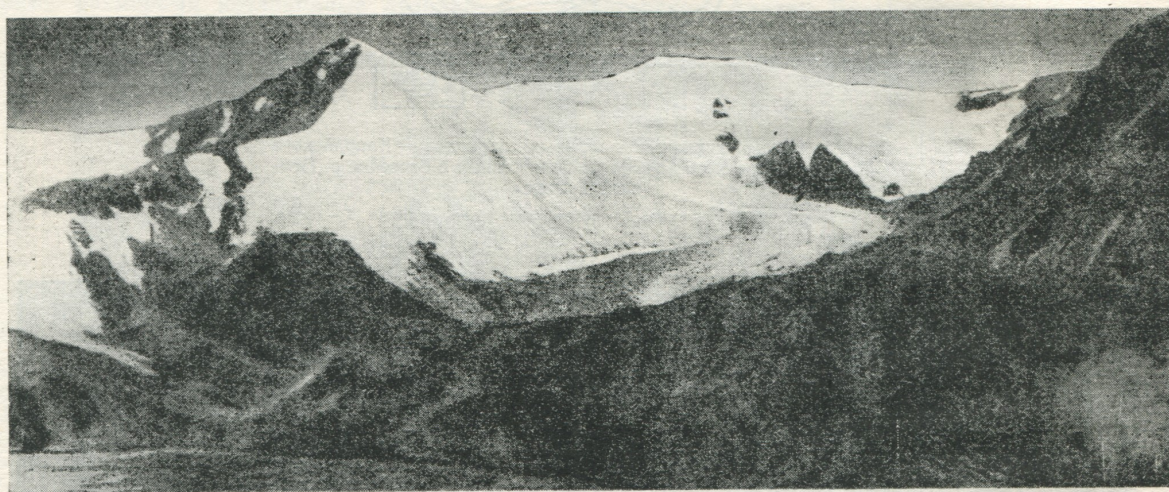


Рис. 7. Шлейфовый ледник Шренка (№ 38).

Фото П. А. Черкасова, 1961 г.

дают ледники с единым фирновым полем. Фирновые поля долинных и котловинных ледников отличаются небольшими уклонами, что способствует накоплению снега. Уклон ледниковых язы-

данным Л. Д. Долгушина¹, на ледниках Красовского, Каврайского и Айсбергов в бассейне р. Первый Тентек загрязненность срединных частей языков летом 1964 г. составляла от 200 до 400 г минеральных наносов на 1 м² их поверхности. Концы языков загрязнены в 2—3 раза сильнее.

¹ Линейная и площадная взаимосвязь (в виде разностей оледенения и ледниковых коэффициентов) между фирновыми полями и ледниковыми языками год от года (в зависимости от положения снеговой границы) изменяется. Здесь и ниже числовые данные приводятся по среднему многолетнему положению снеговой границы на леднике.

¹ Материалы гляциологических исследований (МГИ). Хроника, обсуждения, вып. 11, М., 1965.

Карово-долинные ледники встречаются только на территории бассейна р. Второй Тентек, где вообще нет долинных ледников, и в бассейне

склонах верховий главных долин или в верховьях висячих долин, обращенных на северо-восток или северо-запад. Во всех случаях шлей-

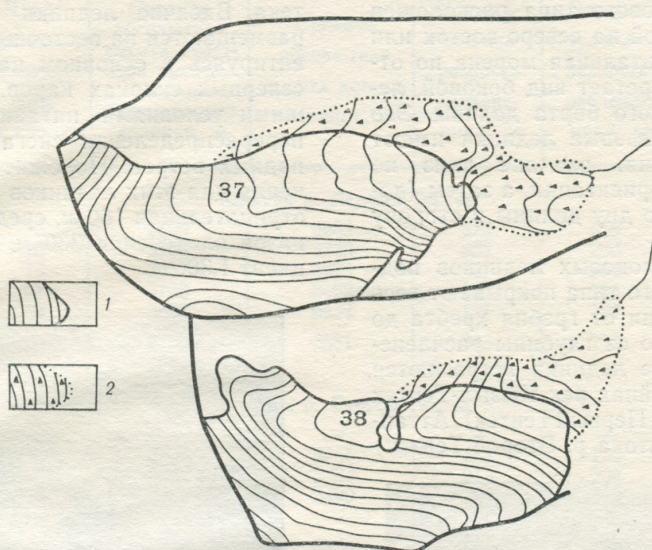


Рис. 8. Схема типичных ледников шлейфового типа — Горностаева (№ 37) и Шренка (№ 38), расположенных в бассейне р. Первый Тентек.

1 — открытая часть ледника, 2 — погребенная часть ледника.

р. Ргайты. Они размещаются в верховьях узких, глубоких боковых висячих долин, ориентированных на север.

фовые ледники расположены в верховьях долин, которые в период предпоследней стадии последнего оледенения были заняты и отмоделированы



Рис. 9. Шлейфовый ледник Сайнак (№ 43).

Фото П. А. Черкасова, 1961 г.

Среди ледников горных склонов первое место по общей площади принадлежит так называемым ледникам шлейфового типа (рис. 7—9). Они занимают промежуточное положение между долинными и карово-висячими ледниками. В большинстве своем они расположены на северных

крупными ледниками долинного типа. Из-за недостаточного питания современные шлейфовые ледники не заполняют всю ширину долины. Спускаясь на дно с наиболее затененной стены верховий долины, они образуют широкие и короткие языки вдоль подножия склона, иногда

(в зависимости от устройства ложа дна долины) разбивающиеся на несколько лопастей. Ширина шлейфовых ледников, как правило, больше длины. Если ледник шлейфового типа расположен в долине, ориентированной на северо-восток или северо-запад, то его фронтальная морена по отношению к долине приобретает вид боковой, лежащей у противоположного борта долины. Это связано с тем, что шлейфовые ледники имеют два направления течения: вначале вниз по склону обычно северной ориентации, а затем (достигнув его подножия) по дну долины в сторону ее основного уклона.

В отличие от присклоновых ледников подножий ледники шлейфового типа покрывают весь склон северной ориентации от гребня хребта до его подножия, независимо от глубины расчленения рельефа. Шлейфовые ледники встречаются преимущественно в бассейнах рек Кызыл-Тентек (правой составляющей р. Первый Тентек), Аттапкан (крупного левого притока р. Второй Тентек)

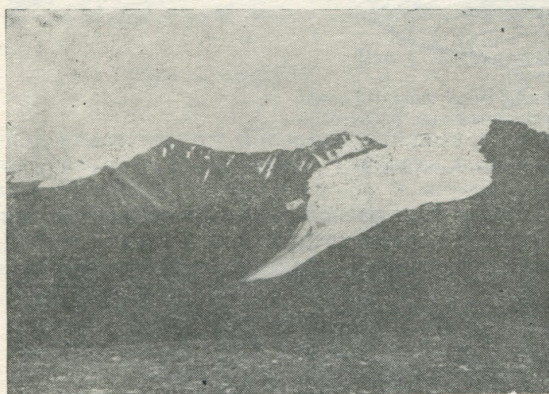


Рис. 10. Карово-висячий ледник № 10 (№ 109).

Фото Н. В. Ерасова, 1962 г.

и отчасти на восточной окраине бассейна р. Тастау. Положительная разность оледенения для этих ледников в среднем равна 340 м, отрицательная 210 м, средний вертикальный диапазон оледенения 550 м, а ледниковый коэффициент 1,01. Поверхность языков шлейфовых ледников загрязнена слабо. Ледники оканчиваются в среднем на высоте 3300 м.

Типичных каровых ледников с четко выраженными морфологическими признаками в районе сравнительно мало. Многие из них имеют переходный характер между долинными, карово-висячими и висячими ледниками. На территории каровых ледники распространены более или менее равномерно. Они имеют преимущественно северо-восточную и северо-западную ориентации.

Положительная разность оледенения у каровых ледников в среднем равна 210 м, отрицательная 190 м, средний вертикальный диапазон оледенения 400 м, а ледниковый коэффициент 1,08. Их языки оканчиваются в среднем на высоте 3320 м.

В районе выделено всего 10 карово-висячих ледников (рис. 10), что намного меньше коли-

чества висячих ледников (рис. 11), особенно часто встречающихся в бассейнах правых притоков Первого Тентека и в бассейне Второго Тентека. Висячие ледники в большинстве случаев размещаются на восточных склонах отрогов, ориентируясь в основном на северо-восток, или на северных склонах каров. Это объясняется лучшими условиями питания за счет метелевого перераспределения снега под воздействием западных ветров. Положительная разность оледенения для этих ледников в среднем равна 170 м, отрицательная 160 м, средний вертикальный диапазон оледенения 330 м, а ледниковый коэффициент 1,30.



Рис. 11. Висячий ледник № 10 (№ 49).

Фото Н. В. Ерасова, 1962 г.

Висячие ледники обычно залегают целиком на склонах, лишь некоторые из них концами своих языков достигают дна долины или кара. Ряд ледников этого типа располагается целиком выше или ниже снеговой линии. Для висячих и каровых ледников Второго Тентека и Тастау характерным является то, что верхняя граница их фирновых полей во многих случаях не поднимается до линии гребня хребта, а оканчивается на несколько метров (или даже десятков метров) ниже его. Висячие ледники кончаются в среднем на высоте 3440 м и по своему вертикальному диапазону уступают ледникам других типов.

В пределах высокогорной зоны хребта на сохранившихся небольших участках древней денудационной поверхности залегают небольшие ледники плоских вершин. В районе таких ледников всего четыре (рис. 12).

В таблице 3 приводятся основные морфометрические показатели ледников различных типов (для бассейнов рек Первый и Второй Тентек и Тастау в отдельности). В целом для описываемых бассейнов характерно преобладание положительной разности оледенения над отрицательной. Для долинных ледников вертикальное протяжение фирновых полей в среднем на 60 м больше вертикального протяжения их языков, для шлейфовых ледников — соответственно на 130 м, для каровых и висячих — на 20 м. Из этих

Таблица 3

Морфометрические показатели ледников разных типов

Типы ледников	Число ледников, вошедших в сводку	Средняя абсолютная высота участков хребта, с которых берут начало ледники, м	Средняя абсолютная высота концов ледников, м	Положительная разность оледенения ¹ , м	Отрицательная разность оледенения ² , м	Вертикальный диапазон оледенения, м	Ледниковый коэффициент ³
Бассейн р. Первый Тентек							
Долинные	16	3800	3202	373	315	688	0,74
Шлейфовые	10	3766	3306	382	260	642	1,14
Каровые	13	3632	3274	237	206	443	1,00
Висячие	61	3723	3459	193	164	357	1,33
Плоских вершин	3	3805	3458	121	120	241	1,00
Среднее		3730	3381	243	201	444	0,90
Бассейн р. Второй Тентек							
Долинные	—	—	—	—	—	—	—
Шлейфовые	12	3636	3281	247	168	415	0,93
Каровые	8	3636	3334	215	204	419	1,20
Висячие	29	3604	3400	157	159	316	1,20
Плоских вершин	—	—	—	—	—	—	—
Среднее	—	3617	3360	189	169	357	1,00
Бассейн р. Тастау							
Долинные	6	3780	3407	284	205	489	1,05
Шлейфовые	3	3677	3327	220	193	413	0,92
Каровые	7	3598	3376	151	146	297	1,11
Висячие	23	3631	3464	145	136	281	1,38
Плоских вершин	1	3770	3310	255	255	510	0,82
Среднее	—	3657	3426	175	155	331	1,05

¹ Превышение высшей точки ледника над фирновой линией.² Превышение фирновой линии над концом ледника.³ Отношение площади фирнового поля к площади открытой части языка (вместе с площадями боковых и срединных морен).

Рис. 12. Ледник плоской вершины Акшошак (№ 1).

Фото П. А. Черкасова, 1961 г.

данных видно, что больше всего положительная разность оледенения преобладает над отрицательной у шлейфовых ледников. Они, как правило, отличаются крутопадающими фирновыми полями (верхняя граница которых поднимается до высоты 3705 м, а нижняя находится у по-

дошвы склона) и широкими короткими языками, занимающими наиболее затененную присклоновую часть дна долины. Второе место принадлежит долинным ледникам. Хотя верхняя граница их фирновых полей поднимается в среднем до высоты 3800 м, концы ледников опускаются довольно низко. У каровых и висячих ледников верхняя граница фирновых полей поднимается в среднем всего до высоты 3650 м; положительная разность оледенения оказывается почти равной отрицательной.

Ледниковые коэффициенты, подсчитанные для каждого бассейна как средние взвешенные по площади, меньше всего у долинных ледников (0,82), далее следуют шлейфовые и каровые ледники (соответственно 1,01 и 1,08); самым большим ледниковым коэффициентом (1,30) обладают висячие ледники. В целом для описываемой территории ледниковый коэффициент (подсчитанный как средний взвешенный по площади оледенения всех трех бассейнов) оказался равным 0,96, т. е. близок к единице.

В распределении современного оледенения по территории большое значение имеет (наряду с высотой гор) экспозиция ледниковых

вместилищ и их морфология. Как видно из данных табл. 4 и рис. 13, наибольшее количество ледников размещается на северных и северо-западных склонах. На этих склонах лежат почти

все долинные и шлейфовые ледники. Со склонами северо-восточной, восточной и западной экспозиции в основном связаны висячие и частично каровые ледники.

Таблица 4

Распределение площадей современного оледенения бассейнов рек Тентек и Ргайты по экспозициям

Бассейны									Общая площадь оледенения бассейна
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Первый Тентек	$\frac{57,6}{68}$	$\frac{3,3}{4}$	$\frac{2,0}{2}$	$\frac{0,5}{0,5}$	—	—	$\frac{1,1}{1}$	$\frac{15,9}{24,5}$	$\frac{80,5}{100}$
Второй Тентек	$\frac{10,5}{78}$	$\frac{1,8}{13}$	—	—	—	—	—	$\frac{1,2}{9}$	$\frac{13,5}{100}$
Ргайты	$\frac{10,0}{63}$	$\frac{0,9}{6}$	$\frac{0,1}{1}$	—	—	—	—	$\frac{4,7}{30}$	$\frac{15,7}{100}$
Все бассейны	$\frac{78,1}{71}$	$\frac{6,0}{6}$	$\frac{2,1}{2}$	$\frac{0,5}{0,5}$	—	—	$\frac{1,1}{1}$	$\frac{21,8}{19,5}$	$\frac{109,7}{100}$

Примечание. В числителе приведена площадь оледенения бассейна, приходящаяся на данную экспозицию, в км^2 , в знаменателе — ее доля в общей площади оледенения бассейна, выраженная в процентах.

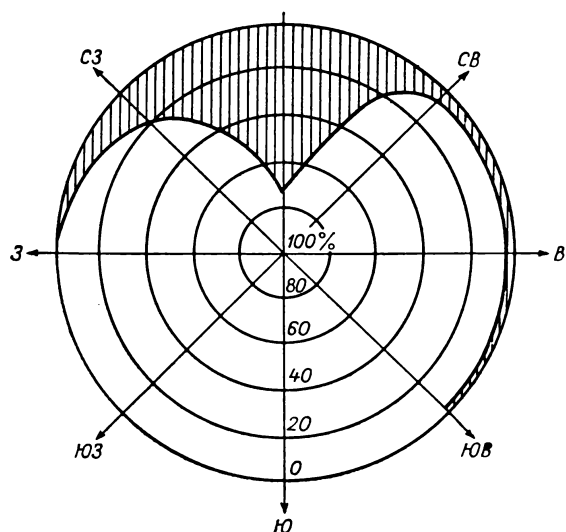


Рис. 13. Распределение площадей ледников бассейнов рек Тентек и Ргайты по экспозициям (в % от общей площади оледенения района).

Зависимость характера оледенения от высоты верхней границы фирновых полей. Роль гипсометрии в развитии оледенения хребта хорошо проявляется на примере зависимости между средней высотой верхней границы фирновых полей и площадью ледников (без погребенных частей), приходящейся на 1 км протяжения данной границы для всех выделенных типов ледников, ориентированных в основном на север.

В бассейне р. Первый Тентек минимальная высота хребтов, необходимая для существования современных долинных ледников, должна достигать 3540 м, шлейфовых — 3450 м, каровых и

висячих — 3300 м. У долинных ледников на 1 км протяжения верхней границы фирновых полей приходится в среднем $0,8 \text{ км}^2$ их площади, у шлейфовых ледников — $0,62 \text{ км}^2$, у каровых и висячих — $0,37 \text{ км}^2$.

Условия существования для всех выделенных типов ледников в бассейнах рек Второй Тентек и Ргайты хуже, чем в бассейне р. Первый Тентек. Нижним пределом существования современных долинных ледников в этих двух бассейнах является высота 3480 м, шлейфовых — 3410 м, каровых и висячих — 3280 м (рис. 14). В бассейнах рек Второй Тентек и Тастау у долинных ледников на 1 км протяжения верхней границы фирновых полей приходится в среднем $0,60 \text{ км}^2$, у шлейфовых ледников — $0,40 \text{ км}^2$, у каровых и висячих — $0,34 \text{ км}^2$.

Из рис. 14, видно, что абсолютная высота хребта, равная 3670 м, является такой критической отметкой, на уровне которой в одинаковой мере (при одной и той же величине $P=0,37 \text{ км}^2$) могут существовать ледники долинного, шлейфового, карового и висячего типов. Выше этой отметки в зависимости от орографических и морфологических условий накопления снега, лучше всего развиваются долинные ледники, за ними следуют (находясь в худших орографических условиях) шлейфовые, а затем каровые и висячие ледники, на долю которых остаются только крутые склоны хребтов с весьма неблагоприятными условиями накопления снега.

Ниже указанной критической отметки долинные ледники быстро деградируют и на высотах 3540—3480 м полностью лишаются возможности существования. Таким пределом для шлейфовых ледников служит уровень 3450—3410 м, а для каровых 3300—3280 м.

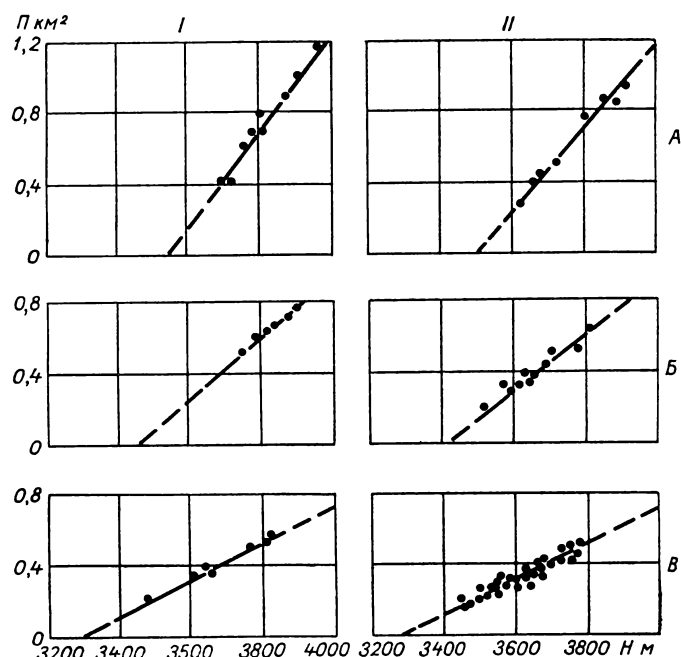


Рис. 14. Связь между средней высотой верхней границы фирновых полей и площадью ледников, приходящейся на 1 км протяжения данной границы ($P \text{ км}^2$), в бассейнах рек Первый Тентек (I), Второй Тентек и Ргайты (II) на ледниках долинного (A), шлейфового (B) и карового и висячего (B) типов.

Таблица 5

Высота фирновой линии на ледниках различных типов

Типы ледников	Число ледников, вошедших в сводку	Высота фирновой линии, м						
		по Куровскому	по Геферу	по Гессу	по Щегловой	Средняя из методов	по непосред- ственным наблюдениям	средняя
Бассейн р. Первый Тентек								
Долинные	10	3520	3520	3520	3520	3520	3520	3520
Шлейфовые	10	3590	3620	3520	3580	3580	3500	3540
Каровые	13	3450	3440	3410	3460	3440	3460	3450
Висячие	30	3650	3610	3570	3650	3620	3600	3610
Средняя		3580	3560	3520	3580	3560	3540	3550
Бассейн р. Второй Тентек								
Долинные	—	—	—	—	—	—	—	—
Шлейфовые	11	3450	3450	—	3460	3450	3440	3440
Каровые	9	3490	3480	—	3460	3480	3450	3460
Висячие	11	3550	3530	—	3560	3550	3530	3540
Средняя		3500	3490	—	3500	3490	3480	3480
Бассейн р. Ргайты								
Долинные	6	3630	3600	3590	3600	3610	3620	3620
Шлейфовые	3	3520	3500	3580	3520	3530	3540	3540
Каровые	4	3490	3460	—	3510	3490	3500	3500
Висячие	6	3560	3540	—	—	3550	3580	3560
Средняя		3560	3540	3590	3560	3550	3570	3560

Примечание. Непосредственные наблюдения за положением снеговой линии на ледниках Первого Тентека производились в 1961 г., на ледниках Второго Тентека и Ргайты — в 1962 г.; разница в положении снеговой границы в эти годы достигала 30 м.

Фирновая линия. В зависимости от общего хода метеорологических условий высота снеговой линии сильно изменяется от года к году. Так, в бассейне р. Аганакты-Тентекской на ледниках Красовского и Каврайского в 1961 г. снеговая линия располагалась на высоте 3430 м, в 1962 г. — на высоте 3460 м, а в 1963 г. — на высоте 3400 м. Кроме ежегодных непосредственных определений положения снеговой линии на ряде крупных ледников, почти для всех ледников обследованных бассейнов был сделан расчет среднего многолетнего положения фирновой линии путем расчетов по методам Куровского, Геффера, Гесса и Щегловой. Данные для вычисления положения фирновой границы брались с крупномасштабных топографических планов ледников, полученных описанными выше методами.

Как видно из данных табл. 5, в бассейне р. Ргайты самое высокое положение фирновая линия занимает на долинных ледниках; на ледниках аналогичного типа в бассейне р. Первый Тентек¹ она расположена на 100 м выше. Разница в положении фирновой линии на шлейфовых ледниках в бассейнах рек Первый Тентек и Ргайты (по сравнению с ледниками р. Второй Тентек) достигает 80 м. Такие различия обусловлены как абсолютной высотой участка хребта, в пределах которого находится тот или иной бассейн, так и степенью его глубинного расчленения и затенения.

При существующих условиях питания и таяния фирновая линия на долинных, шлейфовых и каровых ледниках северной экспозиции проходит в большинстве случаев где-то вблизи перехода с крутого склона тыловой стены цирка на его пологое дно, независимо от того, на какой абсолютной высоте этот переход осуществляется. Это объясняется тем, что таяние снега на высотах 3400—3600 м примерно на 90% зависит от прямой солнечной радиации. Участки фирновых полей, лежащие на крутых склонах тыловых стен цирков, получают значительно меньше прямой солнечной радиации, чем пологая часть ледника, что и обеспечивает сохранение на них снега в течение всего периода абляции.

На ледниках плоских вершин фирновая линия проходит на уровне 3700—3750 м; такое высокое ее положение связано со сдуванием значительной части осадков.

Положение фирновой линии на ледниках имеет тесную связь с экспозицией склонов, на которых они располагаются (табл. 6 и рис. 15).

В результате перевеивания снега с западных предвершинных участков склонов гор на восточные ледники, ориентированные на северо-восток и восток, получают больше снега, чем ледники северо-западной и особенно западной ориентации. Это приводит к тому, что фирновая линия на ледниках северо-восточной и восточной ориентации располагается в среднем на 20 м ниже,

чем на ледниках западной и северо-западной ориентации. На склонах юго-восточной ориентации, где ледники занимают 0,5% площади оледенения всего района, фирновая линия располагается в среднем на высоте 3720 м, т. е. почти на гребнях гор.

Таблица 6

Абсолютная высота фирновой линии (в м) на ледниках разной экспозиции в бассейнах рек Первый Тентек, Второй Тентек и Ргайты

Экспозиция ледников	Число ледников, вошедших в сводку	Расчетная величина ¹	По непосредственным наблюдениям в 1961, 1962 и 1963 гг. (средняя из трех лет)	Средняя
Северная	72	3510	3500	3510
Северо-восточная	11	3540	3550	3540
Северо-западная	16	3560	3560	3560
Восточная	5	3650	3640	3650
Западная	4	3660	3660	3660
Юго-восточная	1	3750	3680	3720
Средняя взвешенная		3540	3530	3530

¹ Средняя из методов Куровского, Геффера, Гесса, Щегловой.

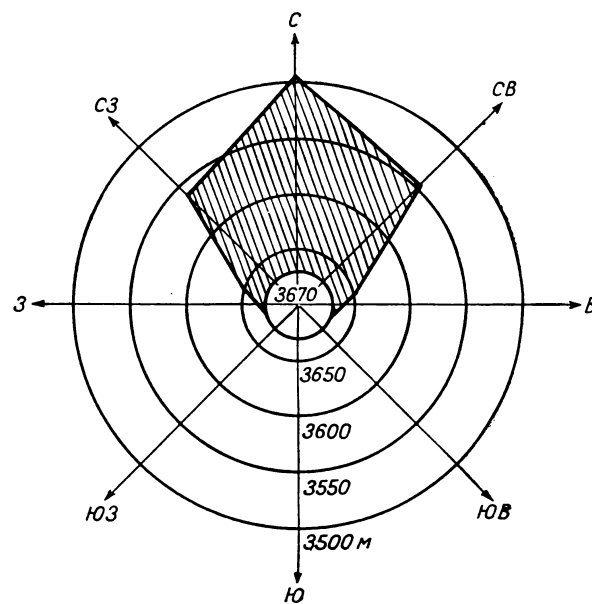


Рис. 15. Высотное положение фирновой линии на ледниках бассейнов рек Тентек и Ргайты в зависимости от экспозиции ледников.

Распределение ледников в зависимости от рельефа их бассейнов. Средняя площадь ледников по отношению к средней площади ледниковых бассейнов для всех возможных экспозиций в бассейне р. Тентек составляет 77%, а в бассейне р. Ргайты — 70%. Как видно из данных табл. 7, ледники северной и северо-восточной

¹ В бассейне р. Второй Тентек ледников этого типа вообще нет.

Таблица 7
Коэффициент общего оледенения¹ (%) бассейнов
ледников различных экспозиций

Бассейны	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Для всех экспозиций
Первый Тентек	74	84	73	—	—	—	68	70	74
Второй Тентек	81	87	—	—	—	—	—	72	81
Ргайты	78	49	78	—	—	—	—	58	70
Все бассейны	78	73	76	—	—	—	68	67	75

¹ Этот коэффициент представляет собой отношение площади ледников к площади занимаемых ими бассейнов и выражается в процентах. За нижнюю границу ледниковых бассейнов принимается линия, касательная к концу погребенной части ледника. В таблицу вошли все ледники описываемых бассейнов.

экспозиций более полно «используют» площади своих бассейнов, чем ледники всех других экспозиций (даже при условии, что сюда входят почти все долинны ледники, коэффициент общего оледенения которых довольно низок).

Степень заполнения бассейна ледником зависит от типа ледника (табл. 8). Самое большое несоответствие между размерами ледников и площадью их бассейнов наблюдается у долинных ледников. В их бассейнах 46% площади приходится на склоны, лишенные льда. В сходных условиях находятся каровые ледники, заполняющие свои бассейны лишь на 58%. Иное положение у шлейфовых и висячих ледников. Располагаясь на склонах хребтов или вершин, они в большинстве случаев почти лишены бокового скального обрамления, занимая в среднем 62% (шлейфовые) и 73% (висячие) площади своего бассейна.

Таблица 8
Отношение отдельных частей ледников к их общей площади и площади ледников к площади их бассейнов

Типы ледников	Количество ледников, вошедших в сводку	Отношение к общей площади ледников, %				Отношение к площади бассейнов, %	
		площади фирновых полей	площади открытых языков	площади боковых и срединных морен	площади погребенных концов языков	площади ледников	площади склонов, свободных ото льда
Бассейн р. Первый Тентек							
Долинные	10	37	44	8	11	57	43
Шлейфовые	10	40	33	6	21	66	34
Каровые	14	37	34	6	23	59	41
Висячие	30	42	39	2	17	69	31
Средняя		40	38	4	18	64	36
Бассейн р. Второй Тентек							
Долинные	—	—	—	—	—	—	—
Шлейфовые	11	34	39	2	25	66	34
Каровые	9	40	38	3	19	58	42
Висячие	14	48	43	—	9	96	4
Средняя		42	40	1	17	76	24
Бассейн р. Ргайты							
Долинные	6	44	41	5	10	50	50
Шлейфовые	3	38	38	6	18	55	45
Каровые	6	41	32	7	20	56	44
Висячие	7	57	35	2	6	55	45
Средняя		46	36	5	13	54	46
Оледенение вышеназванных бассейнов в целом							
Среднее взвешенное (по количеству) для всех типов ледников	120	41	38	4	17	66	34

Для морфометрической характеристики ледников различных типов были вычислены (в процентах относительно общей площади ледников) такие компоненты поверхности ледника, как площади фирновых полей, площади языков, свободных от моренного покрова, площади языков под боковыми и срединными моренами, площади льда, погребенного под конечными моренами. Каждый из этих участков характеризуется осо-

быми свойствами и отличается от другого своей ролью в гидрологическом режиме ледника. Общая водоносность ледников исследованных бассейнов зависит от соотношения элементов их площади и от их высотного положения.

Поскольку 34% площади ледниковых бассейнов занимают склоны, свободные ото льда, на ледники поступает большое количество обломочного материала. Боковые и срединные морены

Таблица 9

Распределение оледенения по высотным зонам¹

Высотная зона, м	Отношение площади льда в зоне к общей площади оледенения, %	Высотная зона, м	Отношение площади льда в зоне к общей площади оледенения, %
Бассейн р. Первый Тентек			
3000—3080	0,3	3560—3640	14,8
3080—3160	1,1	3640—3720	12,7
3160—3240	2,0	3720—3800	10,2
3240—3320	4,7	3800—3880	7,5
3320—3400	11,3	3880—3960	4,4
3400—3480	13,1	3960—4040	2,1
3480—3560	14,7	4040—4107	1,1
Бассейн р. Второй Тентек			
3160—3240	2,0	3560—3640	13,0
3240—3320	8,0	3640—3720	6,0
3320—3400	24,1	3720—3800	2,2
3400—3480	22,6	3800—3840	0,3
3480—3560	21,8		
Бассейн р. Ргайты			
3160—3240	0,3	3640—3720	16,5
3240—3320	1,0	3720—3800	12,3
3320—3400	5,1	3800—3880	6,3
3400—3480	13,8	3880—3960	4,7
3480—3560	20,6	3960—4040	0,8
3560—3640	18,6		

¹ В произведенный расчет не входят площади участков ледников, погребенных под фронтальными моренами.

на ледниках долинного типа в среднем занимают 7%, на шлейфовых 4%, на каровых 5% и на висяхих 2%. Фронтальные морены, под ко-

ными и интегральными гипсометрическими кривыми, полученными на основе данных крупномасштабных топографических съемок 190 ледников. Из данных табл. 9 и рис. 16 видно, что от абсолютной высоты хребтов зависит не только степень вертикального распространения ледников, но и высотное положение их максимальных площадей. Так, в бассейне р. Первый Тентек, при средней высоте хребтов, несущих на себе ледники, равной 3730 м, 90% площади оледенения занимают высотный интервал в 670 м, а максимальная площадь оледенения (14,8%) находится в пределах высотной ступени 3560—3640 м. В бассейне р. Тастау, где средняя высота гор равна 3660 м, 90% площади оледенения размещается в интервале высот, равном 510 м, а максимальные площади оледенения расположены в высотной зоне 3480—3560 м. В бассейне р. Второй Тентек, где средняя высота хребтов не поднимается выше 3620 м, высотный интервал размещения основной площади ледников равен всего 430 м, а их максимальные площади располагаются в пределах высот от 3400 до 3480 м. Во всех случаях указанные высотные интервалы с наибольшими площадями оледенения проходят вблизи перехода ледников с крутых тыловых стен цирков на их дно.

Климатические и метеорологические условия существования ледников

Циркуляция атмосферы. Хр. Джунгарский Алатау входит в сферу влияния арктических, полярных и тропических воздушных масс, которые (в силу того, что Джунгарский Алатау занимает почти центральное положение на территории

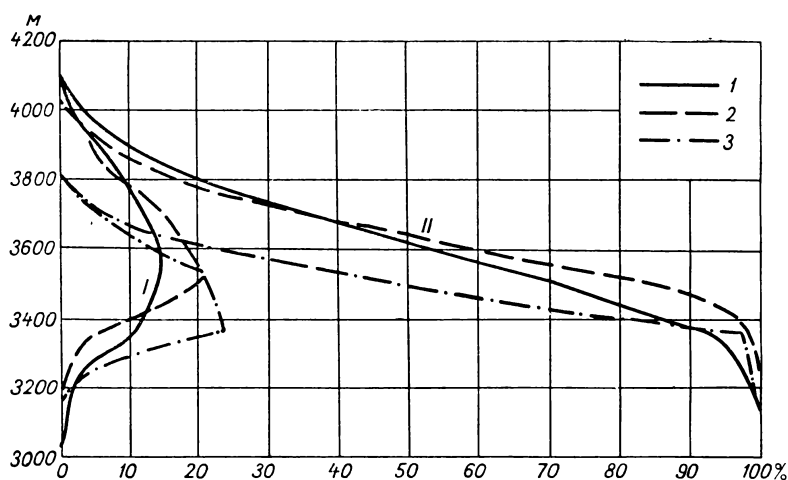


Рис. 16. Дифференциальные (I) и интегральные (II) кривые распределения общей площади ледников по высотным зонам в бассейнах рек Первый Тентек (1), Второй Тентек (2) и Ргайты (3).

торами погребены концы языков, занимают на ледниках долинного типа 11%, шлейфовых 22%, каровых 21% и висяхих 13%.

Распределение площади оледенения по высотным зонам характеризуется дифференциаль-

Евразийского материка) подвергаются на пути к нему значительной трансформации.

Арктические массы воздуха приходят с севера и северо-запада (из районов Баренцева и Карского морей). Их повторяемость довольно

редкая. Чаше они приходят в первой половине зимнего периода. Вторжения этих воздушных масс сопровождаются резким падением температуры. Наибольшее влияние на формирование климата хр. Джунгарского Алатау оказывают полярные воздушные массы. Тропическая воздушная масса формируется из тропического туранского воздуха и тропического иранского воздуха; повторяемость этих воздушных масс в районе очень редка.

В холодную половину года юго-восток Казахстана находится в зоне преобладания антициклональных полей, повторяемость которых достигает 60—70%. Это либо отрог сибирского максимума, распространяющийся через Центральный Казахстан на запад, либо антициклоны, связанные с вторжениями холодных арктических и полярных масс из северных широт. Проходя в тыл депрессий, движущихся по югу Казахстана (обычно из районов южного Каспия на Балхаш и далее на восток), они образуют повторяющиеся циклоны. В результате создается неустойчивая погода: потепления с выпадением большого количества осадков, сменяющиеся вторжениями арктических или полярных воздушных масс, которые вызывают сильное понижение температуры. За холодное полугодие проходит в среднем примерно 40 подобных вторжений. Весной, с исчезновением Сибирского антициклона, устанавливается циклональный тип погоды.

Летом в результате сильного нагревания окружающих пустынь и проникновения с юга тропического воздуха устанавливается ясная безоблачная сухая погода. Антициклональное поле устанавливается реже (вероятность примерно 40—50% с периодом в одни сутки против 3—5 суток зимой). В это время получает свое развитие азорский максимум и исходящие от него западные очень влажные воздушные массы. Поздней осенью начинает оказывать свое влияние формирующийся сибирский антициклон, учащаются вторжения арктических масс воздуха с севера, а также попеременно с ними идут циклоны с юга Каспия.

Действие всех вышеперечисленных воздушных масс под влиянием орографических условий гор обычно обостряется, что приводит к увеличению облачности, количества осадков и т. д.

Наряду с описанной циркуляцией атмосферы немаловажную роль в формировании погоды играет местная горно-долинная циркуляция. Горно-долинные ветры вызывают или заметно усиливают образование горной конвективной облачности, которая в послеполуденные часы легко развивается до стадии ливневой с выпадением интенсивных осадков над горами. Летом, в период антициклональной погоды, днем ветер дует вверх по долине, ночью — со стороны осевого хребта.

Вследствие различия абсолютных высот рельефа и его морфологических форм климат хребта на различных гипсометрических уровнях отличается большим разнообразием: во-первых, с возрастанием высоты местности понижается температура воздуха, что отражается на продол-

жительности сезонов на различных высотах; во-вторых, с возрастанием высоты местности увеличивается годовое количество выпадающих осадков. Летом зона максимума осадков лежит на высоте 3000—3500 м, а зимой на высоте 1500—2000 м.

До настоящего времени на территории хр. Джунгарский Алатау нет ни одной постоянной высокогорной метеорологической станции, на основании материалов которой можно было бы судить о характере климатических условий приледникового и ледникового поясов гор. Ближайшими к району данной части Каталога являются станции Андреевка (Осиновка), Учарал, Тункуруз, Успеновка, Джаланашкуль и Дружба. Данные этих метеорологических станций служат в основном только для характеристики климата нижней части хребта. Сбор сведений о состоянии отдельных элементов климата высокогорной зоны хребта производился только в летние месяцы, в периоды проведения гляциологических экспедиций сектора географии АН КазССР.

Метеорологические условия высокогорной зоны. Состояние температуры воздуха и всех остальных метеозадающих элементов для теплого времени года (периода абляции) приводится на основе данных непосредственных наблюдений: для холодного времени года (периода аккумуляции), — на основе методов корреляции с данными метеорологической станции Алма-Ата и экстраполяции по градиентам на основе данных метеорологических станций, расположенных у подножия гор Джунгарский Алатау.

Погода в период аккумуляции. Период аккумуляции длится в области языков ледников с середины сентября до начала июля (около 9 месяцев), в области фирновых полей он увеличивается до 10 месяцев в году и более. В течение периода аккумуляции в пределах ледникового пояса (на высотах 3300—3600 м) средняя многолетняя температура воздуха равна минус 7—9°. Наиболее холодный месяц — январь (—13, —14°), наиболее теплый — сентябрь (—1, —3°). Оттепели зимой бывают редко. Устойчивый переход средних суточных температур воздуха через 0° происходит в конце мая.

Для зимних месяцев (при условии сохранения почти однородного состояния подстилающей поверхности в горах и на предгорной равнине) вертикальный температурный градиент невелик (0,40°/100 м). В январе он равен 0,21°, а к маю увеличивается до 0,68°; в октябре его значение равно 0,53°, а в декабре — 0,28°. Средняя годовая температура воздуха высокогорной зоны хр. Джунгарский Алатау отрицательна и в многолетнем режиме держится в пределах минус 5—7°.

Относительная влажность воздуха в утренние и дневные часы достигает 61—62%, а к вечеру поднимается до 66%. Во время фёнов она падает до 4%. Абсолютная влажность в среднем за зиму составляет 2,0 мб, а недостаток насыщения равен 1,6 мб. Состояние абсолютной влажности воздуха соответствует ходу его температуры: максимум ее приходится на апрель—май

(3—3,5 мб), минимум — на январь—февраль (до 1—1,5 мб). С увеличением высоты абсолютная влажность незначительно понижается.

Облачность в среднем равна 5,1—5,3 балла. Наибольшей она бывает в апреле и мае (7—10 баллов; на эти месяцы приходится и наибольшее количество дней с осадками), наименьшая — в октябре. Преобладает облачность верхнего и среднего ярусов, нижняя облачность наблюдается редко.

В ледниковом поясе преобладают горно-долинные ветры со скоростью 2—4 м/сек, осадки обычно приносят ветры западных румбов. Расчеты общего количества осадков, выпадающих в высокогорной зоне за гидрологический год, получены на основе данных суммарных осадкомеров, реек на фирновых полях, по суммам положительных температур воздуха теплого времени года и градиенту таяния снега на 1° тепла на уровне фирновой линии. Расчеты показывают, что от года к году количество выпавших осадков изменяется в довольно широких пределах: от 770 до 1020 мм. В работе П. Ф. Лаврентьева и др. (1962) указывается, что в высокогорной зоне хребта в среднем выпадает свыше 900 мм осадков, а в отдельные годы до 1270 мм.

Средняя многолетняя величина осадков за год достигает 880—900 мм, из них около 50% выпадает в зимнее время. Максимум осадков в холодное время года приходится на апрель—май (75—110 мм в месяц), минимум — на декабрь—январь (25—50 мм в месяц). Первые снегопады начинаются со второй половины августа, но устойчивый снежный покров образуется в конце сентября — начале октября. У концов ледников снежный покров стает в середине июня, но на крутых участках склонов, ориентированных на север, порой сохраняется в течение всего лета.

В период аккумуляции фактическая продолжительность солнечного сияния составляет 25—30% от астрономически возможного. Вследствие значительной облачности доля прямой радиации в суммарной составляет в среднем 40—50%, остальная часть приходится на рассеянную радиацию. Величина альбедо поверхности ледников колеблется в пределах 65—85%. В целом радиационный баланс ледниковой зоны в период аккумуляции отрицателен.

Погода в период абляции. Продолжительность периода абляции достигает 2—2,5 месяца — с июля по сентябрь. Средняя многолетняя температура этого периода равна плюс 1,5—3°, но в отдельные годы она может повышаться до 4—5°. В любом месяце теплого периода года бывают дни с отрицательными средними суточными температурами воздуха, иногда достигающими минус 5—10°. За весь период абляции таких дней бывает от 10 до 30%.

Максимальные температуры, связанные с вторжением теплых воздушных масс из прилегающих пустынных территорий, достигают 13—15°, а иногда даже 25°. Разность температуры воздуха в течение дня обычно составляет 2—3°.

В зависимости от общего хода облачности, которая, как правило, в высокогорной зоне в среднем на 1,2 балла (или 36%) больше, чем в районе предгорий, температурный градиент на северном склоне Джунгарского Алатау в теплое время года имеет следующие значения (табл. 10). С увеличением облачности он уменьшается. Нулевая изотерма самого теплого месяца июля проходит примерно на высоте 3700—3900 м.

Таблица 10

Зависимость температурного градиента (на 100 м высоты) на северном склоне хр. Джунгарский Алатау от хода общей облачности в теплое время года

Облачность в баллах	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
4	0,74	0,76	0,81	0,75	0,71
5	0,73	0,75	0,78	0,70	0,69
6	0,70	0,72	0,76	0,66	0,66
7	0,69	0,70	0,74	0,61	0,64
8	0,67	0,68	0,70	0,56	0,61

Упругость водяного пара в области языков ледников в период абляции достигает 4,8—5,4 мб (в среднем 5,0 мб). В течение дня от 6 до 15 часов упругость водяного пара, как правило, постепенно возрастает (в среднем с 3,6 до 5,8 мб), а затем, до 19 часов, она или немного понижается (до 5,6 мб), или держится на достигнутом уровне. Относительная влажность воздуха в среднем достигает 62%. В нормальных условиях с 6 до 9 часов утра она понижается на 4—6% (с 53% до 48%). Затем как до полудня, так и после него, вплоть до 18 часов, относительная влажность растет до 74%. До полудня ее рост обеспечивается повышением абсолютной влажности, а после него — понижением температуры воздуха. После 18 часов в связи с уменьшением упругости водяного пара относительная влажность уменьшается.

В соответствии с дневным ходом температуры и влажности воздуха находится режим недостатка насыщения его влагой. С 6 до 9—10 часов недостаток насыщения увеличивается (от 2,8—3,7 мб до 4,0—4,3 мб), а затем постепенно падает до 1,6—2,2 мб.

Ветер в долинах в большинстве случаев связан с действием горно-долинной циркуляции. За период абляции повторяемость ветров, дующих со стороны ледников (вниз по долинам), достигает 55% случаев, а вверх по долинам — 45%. Средняя скорость ветра в летнее время в высокогорной зоне невелика — 2,3—2,5 м/сек, но иногда в связи с циклональными вторжениями или грозами она достигает 8—10 м/сек. От утра к вечеру скорость ветра над поверхностью ледников постепенно падает с 3,1 до 1,7 м/сек.

В ледниковой зоне в период абляции преобладают кучевые формы облачности (до 50%), образующиеся в результате местной конвекции. Часто повторяются формы перистых и высококучевых облаков. Средняя общая облачность над ледниковой зоной гор в летнее время колеблется

в пределах от 5,6 до 6,4 балла, а средняя годовая — от 6,2 до 6,5 балла.

В период абляции самыми обильными по осадкам месяцами являются май—июнь. На ледниках летом осадки внутримассового характера, как правило, выпадают в виде дождя, крупы или мелкого града, а при резких циклональных вторжениях и охлаждении воздуха — первоначально в виде дождя или дождя с градом и последующим переходом в снег. Осадки внутримассового характера выпадают обычно после полудня и по времени непродолжительны. При циклонических вторжениях осадки выпадают почти непрерывно в течение нескольких дней; в эти дни интенсивность таяния снега и льда значительно понижается или прекращается совсем. В периоды абляции с преобладанием антициклонального режима погоды дней с осадками в среднем бывает 32%, а в сезоны с циклональным режимом погоды их число поднимается до 65%.

С увеличением высоты местности интенсивность нарастания осадков уменьшается, хотя их абсолютная величина продолжает увеличиваться. В низкогорной зоне (на высотах 1000—1500 м) градиент осадков достигает в среднем 26 мм на 100 м, а в высокогорной зоне (на высотах 3000—3500 м) он снижается до 6 мм. От 3600 м и выше возрастание осадков сокращается до минимума, а в отдельные годы прекращается совсем.

Радиационный и тепловой баланс ледников. Действительная продолжительность солнечного сияния на ледниках хр. Джунгарский Алатау (учитывая закрытость горизонта из-за расчленения рельефа, а также облачность) достигает 65—76% от возможной для данной широты. Коэффициент прозрачности атмосферы в высокогорной зоне хребта, рассчитанный при относительной «массе» 2 (P_2) колеблется в пределах 0,820—0,880.

Возможные дневные суммы прямой солнечной радиации (S') при безоблачном небе и полной открытости горизонта в среднем за период абляции должны достигать около 570 кал/см². Действительные суммы за это же время при безоблачной погоде равны примерно 490 кал/см² день. Таким образом, за счет затененности горами ледники «недополучают» 80 кал/см² день, что составляет около 14% от возможного. Действительные величины S' (с учетом закрытости горизонта горами и хода общей облачности) в среднем для периода абляции колеблются от 200 до 240 кал/см² день, максимальные же значения достигают 630 кал/см² день.

Интенсивность рассеянной радиации D при безоблачном небе достигает 0,04—0,12 кал/см² мин. С появлением облачности ее средние значения колеблются в пределах 0,12—0,18 кал/см² мин. Максимальная интенсивность D (до 1,19 кал/см² мин) наблюдалась в полуденное время при полном покрытии неба облаками. Вклад D в суммарную радиацию ($S'+D$) при безоблачном небе составляет 9—11%, а при величине общей облачности около 5 баллов — 33%.

Дневные суммы D за периоды абляции колеблются в пределах 160—190 кал/см² день, максимально они достигают 340 кал/см² день, а минимально 45 кал/см² день. Возможное поступление суммарной радиации (при условии полной открытости горизонта и безоблачном небе) за периоды абляции в среднем должно достигать величины 640 кал/см² день. При учете закрытости горизонта и безоблачном небе она равна в среднем 550 кал/см² день. Таким образом, недобор тепла в утренние и вечерние часы только за счет закрытости горизонта горами достигает 14%.

Существенные изменения в суммарной радиации наблюдаются при наличии облачности. Средние дневные величины ($S'+D$) за периоды абляции при учете закрытости горизонта и облачности держатся в пределах 380—390 кал/см². Средняя дневная величина интенсивности суммарной радиации при ясном небе равна 0,98 кал/см² мин, а при наличии облачности от 5 до 6 баллов колеблется в пределах 0,54—0,63 кал/см² мин.

Дневные суммы отраженной радиации R_k в среднем за период абляции и в зависимости от состояния деятельной поверхности (от степени ее загрязнения) составляют 105—185 кал/см² день, что соответствует величинам альбедо A_k , равным 27—47%. При чистом свежеснеге альбедо достигает 75—90%. По мере уплотнения, загрязнения и таяния снега его альбедо уменьшается до 50—40%. Загрязненный пористый тающий лед имеет альбедо от 30 до 12%. Альбедо поверхности ледников постепенно уменьшается от весны к осени. Периодическое увеличение альбедо обязательно летним снегопадам. Средние суммы поглощенной радиации Q_p при средних условиях приходной и расходной частей коротковолновой радиации равны 210—280 кал/см² день. Максимальные же величины достигают 530 кал/см² день.

Эффективное излучение $E_{эф}$ деятельной поверхности ледников при безоблачном небе днем равно в среднем 0,11—0,14 кал/см² мин. По мере увеличения облачности, температуры и влажности воздуха величина эффективного излучения тающей поверхности ледника уменьшается. Средняя многолетняя величина $E_{эф}$ за период абляции равна 0,045—0,050 кал/см² мин, что за день составляет 32—36 кал/см².

Величины радиационного баланса B в ночное время отрицательны и находятся в пределах 0,02—0,10 кал/см² мин. При высоте солнца около 20° величины радиационного баланса становятся положительными; с увеличением высоты солнца значения его растут, достигая максимума в полуденное время. При 5—6-балльной дневной облачности величины B в среднем многолетнем режиме составляют 190—260 кал/см² день, хотя диапазон их изменения находится в пределах 30—500 кал/см² день.

Характерной чертой температурного режима приледникового слоя воздуха в период абляции является непрерывно сохраняющаяся инверсия температур. Наибольшие вертикальные различия в температуре воздуха между высотами 0,5—

2,0 мм над поверхностью наблюдаются в утренние часы (1,2—1,0°), наименьшие — около полудня (0,9—0,6°), в среднем 1,1—0,8°.

В летнее время процесс испарения преобладает над конденсацией. Утром различия во влажности воздуха на указанных уровнях достигают 0,4—0,3 мб, а в 15 часов — в большинстве случаев 0,2—0,1 мб или равны нулю, в среднем за день указанные различия колеблются в пределах 0,3—0,2 мб.

Определение роли радиационного баланса в общем тепловом балансе поверхности ледников производилось с учетом угла наклона деятельной поверхности и ее ориентации относительно стран света. В среднем радиационный баланс ($B_{\text{ра}}$) в зависимости от общего хода облачности колеблется в пределах 180—250 кал/см² день.

Изучение температурного состояния ледников и изменения их теплосодержания производилось методами повторных температурных зондирований в скважинах. Расчеты показывают, что на прогрев льда затрачивается от 60 до 90 кал/см² день.

Расчет турбулентных потоков тепла P и влаги E производился несколькими методами: определением коэффициента турбулентности по методу Д. Л. Лайхтмана¹; по методу А. Б. Казанского и А. С. Монины². Правильность оценки роли турбулентных потоков тепла и влаги в тепловом балансе поверхности ледников по этим методам проверялась путем расчета из уравнения теплового баланса, так как этот последний метод физически более обоснован и независим от предыдущих.

Расчеты показали, что величины P и LE , вычисленные по методу Лайхтмана, во всех случаях в 3,3 раза меньше аналогичных величин, вычисленных по методу Казанского—Монины. Сходимость величин P и LE , вычисленных из уравнения теплового баланса, с аналогичными данными, полученными по методу Казанского—Монины, достигает 90—95%. Средние значения величин P , полученных методом Казанского—Монины и из уравнения теплового баланса, колеблются в пределах 34—60 кал/см² день, а LE в пределах 18—22 кал/см² день. Пределы изменения величины P гораздо больше, чем величины LE .

В среднем многолетнем режиме величины теплового баланса поверхности ледников роль его отдельных составляющих складывается следующим образом. В приходной части теплового баланса доля $B_{\text{ра}}$ составляет в среднем 81—83%, а доля P — 17—19%. В расходной части затраты тепла солнечной энергии на таяние ($\sigma h_{\text{в}}$) равны 49—51%, затраты тепла турбулентного теплообмена на таяние ($\sigma h_{\text{р}}$) — 14—15% и расход тепла

на испарение (LE) — 7—9%. Всего на абляцию затрачивается 72—73% общего притока тепла, а на прогрев льда — 27—28%.

Соотношение компонентов теплового баланса, участвующих только в абляции льда (без учета тепла, идущего на его прогрев), складывается следующим образом: доля абляции льда за счет коротковолновой радиации ($\sigma h_{\text{в}}$) составляет 66—69%, за счет турбулентного теплообмена ($\sigma h_{\text{р}}$) — 20—21%, за счет испарения (LE) — 10—14%.

Некоторые свойства и особенности строения ледников

Типы льдообразования. На ледниках Джунгарского Алатау встречаются следующие зоны льдообразования, которые предопределяются высотой места. По направлению сверху вниз ледники имеют фирново-ледяную зону и зону ледяного питания. Фирново-ледяная зона охватывает большую часть области аккумуляции на высотах, превышающих 3500 м. Величина таяния в период абляции на уровне нижней границы этой зоны достигает 38—73% общего запаса снега, а на высотах свыше 3800 м — от 10 до 30%. По всей толще снега в данной зоне довольно часто встречаются небольшие (толщиной 1—3 см) прослойки и линзы плотного инфильтрационного льда. Температура активного слоя этой зоны летом равна 0°. Цикл льдообразования на участках с максимальной аккумуляцией завершается в среднем не более чем в 3—4 года, а ближе к фирновой линии — в течение одного, редко двух лет.

Зона ледяного питания распространена преимущественно на высотах от 3400 до 3600 м и занимает примерно 20% площади ледников. В толще льда этой зоны постоянно сохраняется отрицательная температура. Если к концу периода абляции в пределах зоны ледяного питания остается снежный покров небольшой мощности, к началу следующего периода абляции он превращается в плотный лед. Таким образом, цикл льдообразования в ледяной зоне обычно завершается в течение одного года.

Смена зон льдообразования на ледниках характеризуется не четкой границей, а как бы пятнистостью; это связано с неровностями строения их поверхности. В ложбинах или на отдельных участках ледников, ориентированных на север, уклоны которых оказываются больше уклонов остальной поверхности, снег задерживается дольше. На выпуклых участках ледник обнажается из-под снега особенно быстро. Как видно из изложенного, для ледников Джунгарского Алатау характерен набор зон льдообразования, типичный для континентального климата.

Температурный режим и изменение теплосодержания ледников за период абляции. Ледники Джунгарского Алатау как в зоне ледяного питания, так и в области абляции летом имеют низкотемпературный режим. Температуры льда всюду отрицательны; лишь в поверхностном слое льда (мощностью не более 1 м), в результате прогрева его солнечными лучами и просачивания

¹ Гандин Л. С., Лайхтман Д. Л., Матвеев Л. Г., Юдин М. И. Основы динамической метеорологии. Гидрометеиздат, Л., 1955.

² Казанский А. Б., Монин А. С. Определение турбулентных потоков количества движения, тепла и влаги по данным градиентных измерений. Метеорология и гидрология, № 12, М., 1962.

поверхностных талых вод, в период абляции наблюдаются нулевые температуры. На более глубоких горизонтах льда зафиксированы следующие максимальные температуры: на глубине 1,5 м — 0,4°, на глубине 2,5 м — 1,2°, на глубине 4 м — 2,6° и на глубине 6 м — 3,1°. В области абляции имеется четкая тенденция к повышению температуры льда с уменьшением абсолютной высоты, что связано с изменением климатических условий и с выделением теплоты трения при движении льда.

Температура льда ледников плоских вершин на 3—4° ниже, чем у долинных ледников. Это объясняется тем, что они лишены фирнового покрова и имеют ледяное питание.

В вертикальном разрезе толщи льда ледников выделяется активный слой и глубинная зона, граница раздела которых лежит в среднем на глубине 15 м и является пределом проникновения колебаний температур внешнего воздуха. Верхняя часть активного слоя — тропозона (от поверхности до глубины 6—7 м) характеризуется переменной температурной стратификацией и максимальными амплитудами колебаний температур в течение сезонов года. Нижняя часть активной зоны — стратозона (6—15 м) характеризуется неизменной прямой температурной стратификацией, постоянными отрицательными температурами (от —1,8 до —2,5°), изменяющимися в течение года в незначительных пределах.

В течение периода абляции температура верхнего полуметрового слоя льда подвержена не-

большим изменениям, так как уже в начале периода абляции этот слой прогревается почти до температуры плавления. На нижней границе тропозоны (где имеет место смена стратификации по сезонам года) колебания температуры льда также незначительны — 0,2—0,4°. Средняя величина прогрева льда активного слоя в области абляции ледников составляет 3100—3500 кал при интенсивности прогрева 55—65 кал/сутки.

По температурному режиму ледники хребтов Джунгарского и Заилийского Алатау близки друг другу. Отсюда можно предполагать, что как в Заилийском, так и в Джунгарском Алатау глубинные слои льда имеют отрицательную температуру, но с увеличением глубины температура все более приближается к точке плавления льда. Придонные слои мощных долинных ледников в течение всего года под воздействием геотермического тепла имеют температуру таяния льда.

Физико-механические параметры льда. Лед ледников Джунгарского Алатау обладает следующими физико-механическими свойствами (табл. 11). Из данных таблицы видно, что в зависимости от изменения плотности льда по длине ледников меняются их физико-механические параметры, а отсюда и скорости распространения упругих волн. От фирновых полей к концам ледников скорости волн V_P , V_R и V_S , модуль сдвига и модуль Юнга увеличиваются, а коэффициент Пуассона уменьшается.

Таблица 11

Физико-механические свойства льда ледников хр. Джунгарского Алатау

Области ледника	ρ г/см ³	V_P м/сек	V_R м/сек	V_S м/сек	μ кгс/см ² ·10 ³	σ	E кгс/см ² ·10 ³
Фирновое поле	0,87	3550	1550	1700	24,6	0,36	65,9
Конец языка . . .	0,92	3720	1800	1900	33,2	0,32	87,6
В среднем	0,89	3660	1700	1810	29,5	0,33	78,7

Примечание. ρ — плотность льда, V_P — прямая продольная волна, V_R — волна Релея, V_S — поперечная волна, μ — модуль сдвига, σ — коэффициент Пуассона, E — модуль Юнга.

Движение ледников Джунгарского Алатау в пределах рассматриваемой территории характеризуется относительно невысокими скоростями. В то же время в зависимости от типа ледника и морфологических особенностей вместилищ (особенно уклонов ложа) скорости ледников различаются между собой в 2—3 раза. Средняя скорость движения льда на языках котловинных ледников равна 3,8 м/год, а долинных ледников — 9,1 м/год. Шлейфовые, каровые и висячие ледники движутся медленнее, хотя и расположены на более крутых склонах. Это связано с меньшей их мощностью. Разница в скоростях движения ледников различных типов в зимнее время года больше, чем летом. По сравнению со средними годовыми скоростями летние скорости возрастают в 1,9 раза.

Скорости движения льда в поперечном профиле ледника также неравномерны. У простых долинных ледников наибольшая поверхностная скорость, как правило, приходится примерно на линию геометрической оси ледника, но в зависимости от конфигурации ледника она часто смещается то к правому, то к левому борту. У ледников, обладающих притоками или многокамерными фирновыми полями, имеется два или больше стречневых участков течения льда, между которыми располагаются продольные участки с меньшими скоростями. В большинстве случаев такие струи течения льда в общем теле языка ледника разделяются на поверхности продольными валами срединных морен или заметны по рисунку огив. На стречневой части языков ледников (в среднем по их длине) годовые скорости

достигают $8,5 \text{ м/год}$, а вблизи их краев они уменьшаются до $1,5 \text{ м/год}$.

Величины максимальных и минимальных скоростей течения льда по поперечным профилям ледников отличаются в 4—12 раз (в среднем в 5,7 раза), причем в летнее время различия больше, чем в зимнее. Оно также постепенно уменьшается по мере движения льда из области питания к концу ледника.

Толщина ледников долинного и котловинного типа определялась по результатам сейсмического зондирования или из расчета по методу Лагалли преимущественно для осевой части ледников, т. е. в области, где она должна быть наибольшей. Оказалось, что в нижней части языков толщина льда варьирует от 40 до 60 м, в среднем

падных склонов переваляется на восточные склоны. Вследствие этого несколько улучшается питание ледников восточной экспозиции. Влияние лавин на перераспределение снега сказывается в основном только в верхних областях фирновых полей ледников и носит локальный характер.

Поверхностная абляция ледников. Можно различать общий и ледниковый периоды абляции¹. Первый охватывает период стаивания всей годовой суммы твердых осадков льда языков до конца теплого периода, второй включает лишь стаивание снега, оставшегося на леднике к моменту выхода концов открытой части ледников из-под его покрова, и таяние льда до времени установления стабильного снежного покрова следующего гидрологического года.

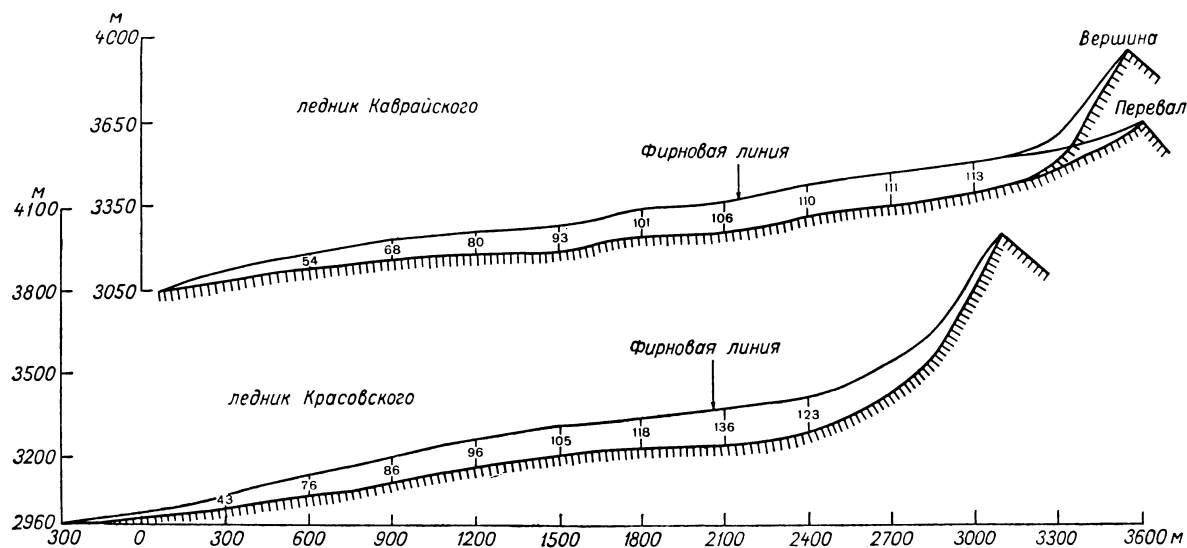


Рис. 17. Продольные разрезы ледников Каврайского и Красовского, полученные на основе данных сейсмического зондирования (июль—август 1962 г.).

течении — от 80 до 100 м, а в фирновой зоне — от 120 до 140 м (рис. 17).

Средняя толщина долинных ледников колеблется в пределах 80—100 м при средней ошибке определения $\pm 7\%$, или $\pm 6 \text{ м}$. Мощность ледников склонов — шлейфовых, каровых, висячих — в 2,5—3 раза меньше.

Баланс массы ледников

Накопление и перераспределение снега на поверхности ледников. Основным источником питания ледников Джунгарского Алатау являются атмосферные осадки, на больших высотах большую часть года выпадающие в твердом виде.

Стабильный снежный покров на ледниках обычно устанавливается во второй декаде сентября. В течение зимы плотность снега равна $0,28\text{—}0,30 \text{ г/см}^3$, а с началом таяния она быстро возрастает до $0,40\text{—}0,50 \text{ г/см}^3$. Наибольшей высоты снежный покров достигает в конце мая — начале июня.

Ветрами западных румбов снег с водораздельных гребней и ближайших к ним частей за-

Продолжительность ледникового периода абляции (в пределах высот 2900—3100 м, на которых оканчивается большинство долинных ледников северной экспозиции) колеблется от 80 до 50 дней. Начало таяния льда приходится на 5—15/VII, конец таяния — на 26/VIII—18/IX. Средняя продолжительность этого периода равна 65 дням. По мере поднятия вверх продолжительность ледникового периода абляции уменьшается. Так, на высоте 3250 м (приблизительно на среднем высотном уровне языков долинных ледников) она в среднем равна 50 дням. Конец общего и ледникового периодов абляции, как правило, связан с большими снегопадами в высокогорной зоне, после которых поверхность ледников уже не освобождается от снега вплоть до весны будущего года.

Продолжительность периодов абляции хорошо согласуется с высотой снеговой линии

¹ Черкасов П. А. Таяние ледников и их роль в питании р. Баскан хребта Джунгарский Алатау. В сб. «Гляциологические исследования в период МГГ. Заилийский и Джунгарский Алатау», вып. II, Алма-Ата, 1962.

в данном году. Чем длиннее период абляции, тем выше располагается снеговая линия. Вблизи концов ледников за ледниковый период абляции стает слой льда толщиной от 1 до 3 м, а в среднем многолетнем — 1,7 м. На высоте 3250 м величина абляции понижается до 60—130 см, в среднем — до 95 см. С подъемом на каждые 100 м высоты в пределах от 3000 до 3600 м уменьшение суммарного таяния за период абляции (в зависимости от его интенсивности) варьирует от 27 до 45 см. Аналогичным образом на каждые 100 м высоты снег с ледников сходит с запозданием на 8—10 суток.

Таяние льда в разные годы протекает с неодинаковой интенсивностью, обусловленной комплексом метеорологических факторов, количеством снега на ледниках в преабляционный период и повторяемостью летних снегопадов. В многоснежные и холодные годы ледники склонов могут оставаться под снегом почти круглый год. В эти годы расход льда у них равен нулю или ничтожно мал.

Средние суточные величины поверхностной абляции долинных ледников в летнее время в зависимости от погодных условий (особенно хода облачности) у концов ледников составляют 3,5—5,0 см, а в среднем течении 2—3,5 см (в слое воды). Величина таяния льда и снега, приходящаяся на 1° средней суточной температуры воздуха, изменяется в широких пределах в зависимости от хода общей облачности. Так, при облачности в 4 балла таяние снега при повышении температуры на 1° тепла увеличивается на 5 мм, а льда (с содержанием не более 8—10% снега в стаявшей массе) — на 6,3 мм. При облачности в 7 баллов таяние снега и льда увеличивается соответственно на 3 и 2,7 мм.

Количество льда, тающего под боковыми и срединными моренами (толщина которых составляет 5—10 см), в среднем равно половине слоя льда, стаявшего на открытой поверхности в пределах одного и того же высотного уровня.

Слой льда, стаяющего под конечной морской мощностью 50—60 см, составляет не более 5% величины таяния льда на чистом конце ледника. При мощности моренного чехла от 1,5 м и более таяние погребенного льда, по-видимому, практически прекращается.

Сокращение площади ледников. Большинство ледников Джунгарского Алатау находится в стадии сокращения. Наиболее наглядно это выражается в отступании вверх по долинам концов их языков. Располагаясь на высотах от 2980 до 3240 м (в среднем 3150 м) над уровнем моря, концы ледников отступают вверх по долинам на 4—10 м/год, а в среднем — на 8 м/год. В период абляции длина ледников сокращается в среднем на 10 м/сутки.

Площадь долинных ледников ежегодно уменьшается в среднем на 0,008 км². За период абляции ледники теряют в среднем по 100 м²/сутки.

Сток с ледников и его роль в питании рек. Общая площадь водосбора р. Первый Тентек (ограниченной гидрологическим створом у с. Ге-

расимовки) равна 1400 км², а площадь оледенения в этом водосборе составляет 5,7%. Для бассейна р. Второй Тентек (относительно гидрологического створа у с. Успеновки) эти характеристики соответственно равны 1180 км² и 1%, а для р. Ргайты (на выходе из гор у замыкающего створа «зим. Ргайты») они равны 1260 км² и 1,2% (табл. II, рис. 24). Ледники Первого Тентека дают 89% вод в ледниковый сток р. Тентек, а Второго Тентека — только 11%.

В гидрологическом году (за общий абляционный период) в среднем 88% общего стока приходится на долю воды, образующейся от таяния снега и стока жидких осадков с площади ледников и их бассейнов. Эта величина складывается из стока со склонов, свободных от ледников (43%), стока вод, образующихся от таяния сезонного снежного покрова на площади ледников, расположенной ниже фирновой линии (36%) и стока с фирновых полей ледников (9%). Таяние же льда на языках ледников дает только 12% всех талых вод.

В ледниковом периоде абляции соотношение составляющих стока с площади ледниковых бассейнов изменяется в сторону возрастания роли талых вод от таяния ледникового льда (до 27%); увеличивается также роль вод, образующихся от таяния сезонного снега на площади ледников ниже фирновой линии (40%) и выше фирновой линии (13%) и резко сокращается доля воды, поступающей со свободных от ледников склонов ледниковых бассейнов (до 20%).

В силу неодинаковой величины поверхностного таяния в разные годы средние годовые модули стока и модули стока за ледниковые периоды абляции различны. Для открытых языков ледников годовые модули стока от таяния льда колеблются в пределах 30—17 л/сек км², от таяния снега — 27—24 л/сек км², всего 57—41 л/сек км²; для погребенных частей ледников: от таяния льда 3—2 л/сек км², от таяния снега 19—17 л/сек км², всего 22—19 л/сек км²; для фирновых полей — 11—6 л/сек км²; для склонов бассейнов, свободных от льда — 20—17 л/сек км²; со всей площади ледников в целом — 34—21 л/сек км². Годовой модуль стока со всей площади ледниковых бассейнов изменяется в пределах от 28 до 20 л/сек км². Водная ценность 1 км² ледниковой площади в среднем в 1,45 раза больше такой же величины для участков ледниковых бассейнов, не покрытых льдом.

В течение ледникового периода абляции 1 км² площади ледников дает максимальное количество воды по сравнению со стоком в остальные времена года; при этом наибольшую относительную ценность имеет открытая поверхность ледниковых языков, где модуль стока талых вод равен 195—89 л/сек км², а в сумме с водами атмосферных осадков — 277—140 л/сек км². Для площади погребенных частей языков модуль стока составляет: для вод, образовавшихся от таяния льда 18—8 л/сек км², от атмосферных осадков — 17—25 л/сек км², а всего — 35—33 л/сек км². Таяние снега на фирновых полях дает 58—24 л/сек км². Величина стока с 1 км²

всей площади ледниковых бассейнов изменяется от 150 до 67 л/сек.

Роль ледниковых вод в питании рек меняется как по длине реки, так и по сезонам. Наибольшую долю в общем стоке рек воды от таяния ледников имеют в истоках. За общий период абляции она достигает 57%, а за ледниковый период абляции — 81%. Вниз по течению доля ледникового стока в общем стоке рек значительно снижается. Так, сток ледниковых вод (за общий период абляции) р. Первый Тентек у с. Герасимовки составляет в годовом стоке 11%, р. Второй Тентек у с. Успенówki — 1,4%, р. Ргайты у зим. Ргайты — 4%. Доля ледникового стока в общем стоке названных рек (на тех же створах) за ледниковый период абляции значительно возрастает. В бассейне р. Первый Тентек она достигает 23,4%, в бассейне р. Второй Тентек — 3,4%, в бассейне р. Ргайты — 7,9%.

Таким образом, наибольшую часть в общем стоке с площади ледников как за общий, так и за ледниковый периоды абляции дают воды, образующиеся от таяния сезонного снега на поверхности ледниковых языков. Второе место принадлежит водам, образующимся от таяния льда на языках ледников, в том числе и под моренами. В годы, когда зимних осадков на всей площади бассейнов рек выпадает больше нормы, языки ледников позже обычного освобождаются от сезонного снега; период таяния льда значительно сокращается, что, в свою очередь, снижает роль ледников в питании рек.

Баланс массы ледников. Расчет баланса массы произведен за период 1961—1964 гг. для группы долинных ледников бассейна р. Первый Тентек: Каврайского, Красовского, Невского, Некрасова, Блока и Короленко. В многолетнем ходе режима ледников сальдо их общего баланса отрицательно, и поэтому ледники как по площади, так и по объему уменьшаются в своих размерах. За указанный трехлетний период режим ледников был неустойчивым: были годы как с положительным, так и с отрицательным сальдо общего бюджета, но преобладало небольшое положительное сальдо, что нетипично для условий последних десятилетий.

При определении приблизительной величины бюджета массы ледников границей раздела между областями аккумуляции и абляции считалась фирновая линия; зона ледяного питания в расчетах не учитывалась. В областях аккумуляции ледников к концу периода абляции ежегодно остается некоторое количество снега и фирна. Этот остаток и выступает в роли сальдо баланса области аккумуляции, приходной частью которого является сумма твердых осадков за гидрологический год, а расходной — испарение, жидкий и твердый сток.

Если приходную часть баланса фирновых полей, в среднем для группы ледников равную 3,39 млн. м³, принять за 100%, то статьи расходной части от вышеназванной суммы прихода будут иметь следующие значения: испарение — 11% (0,38 млн. м³), жидкий сток — 20% (0,66 млн. м³), твердый сток — 38% (1,28 млн. м³). Отсюда сальдо баланса фирновых полей ледников получается положительным и составляет 1,08 млн. м³, или 31%.

В области абляции положительной статьей баланса вещества является привнос ледяной массы из области аккумуляции в количестве 1,28 млн. м³ и атмосферные осадки — 2,72 млн. м³ за гидрологический год. Таким образом, 4,00 млн. м³ составляет приходную часть баланса области абляции, из них 68% дают осадки и 32% твердый привнос.

Расходные статьи баланса области абляции как в натуральном, так и в процентном выражении (полученном относительно приходной части) имеют следующие значения: испарение 0,25 млн. м³ (6%), таяние и сток 4,65 млн. м³ (116%); итого на абляцию в целом затрачивается 4,90 млн. м³ вещества, или 122% от приходной части баланса. Расчет показывает, что сальдо баланса языков ледников отрицательно и составляет 0,90 млн. м³, или 22%.

Таким образом, сальдо общего баланса на ледниках в среднем за указанные годы оказалось положительным (0,18 млн. м³, или 9%). Эта величина невелика, она обеспечила существование ледников в стационарном состоянии на не продолжительное время.

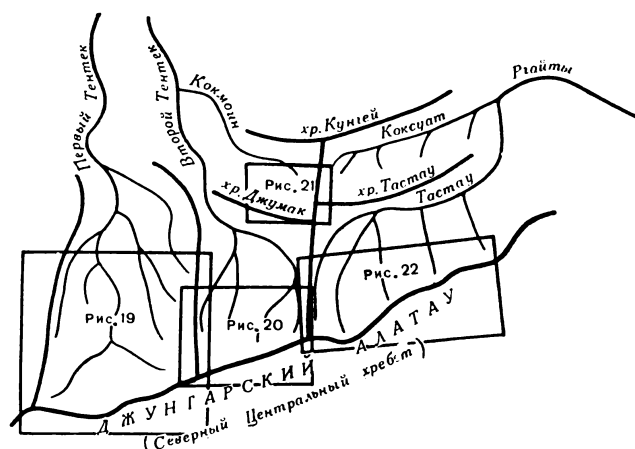


Рис. 18. Общая схема расположения бассейнов главных рек района. Рамками ограничены территории бассейнов, в пределах которых размещаются ледники, показанные на рис. 19—22.

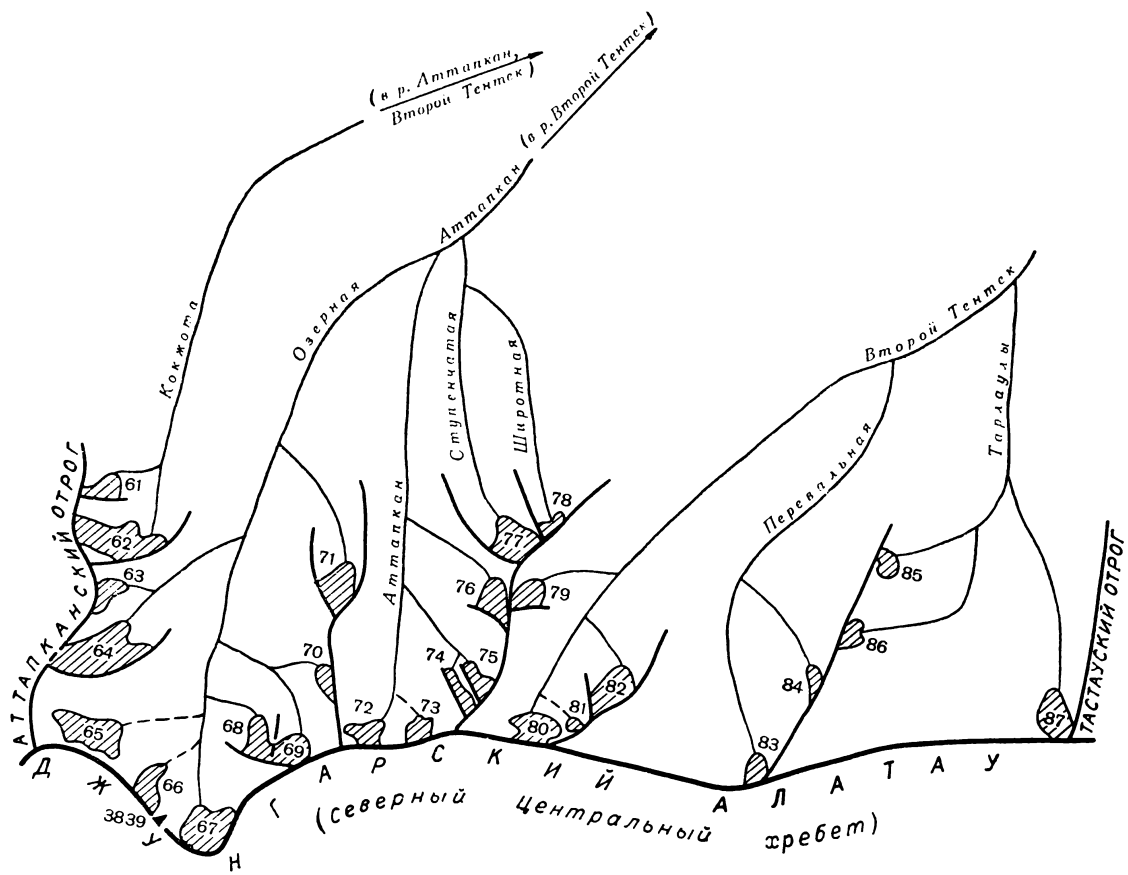


Рис. 20. Схема расположения ледников в бассейне р. Второй Тентек.

Усл. обозн. см. на рис. 19.

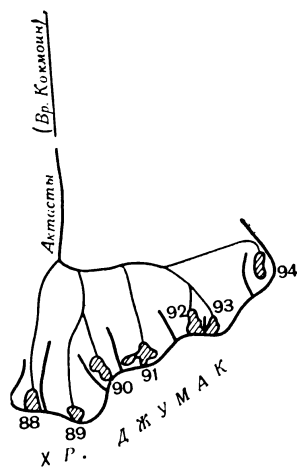


Рис. 21. Схема расположения ледников в бассейне р. Актасты—левого притока р. Кокмоин (бассейн р. Второй Тентек).

Усл. обозн. см. на рис. 19.

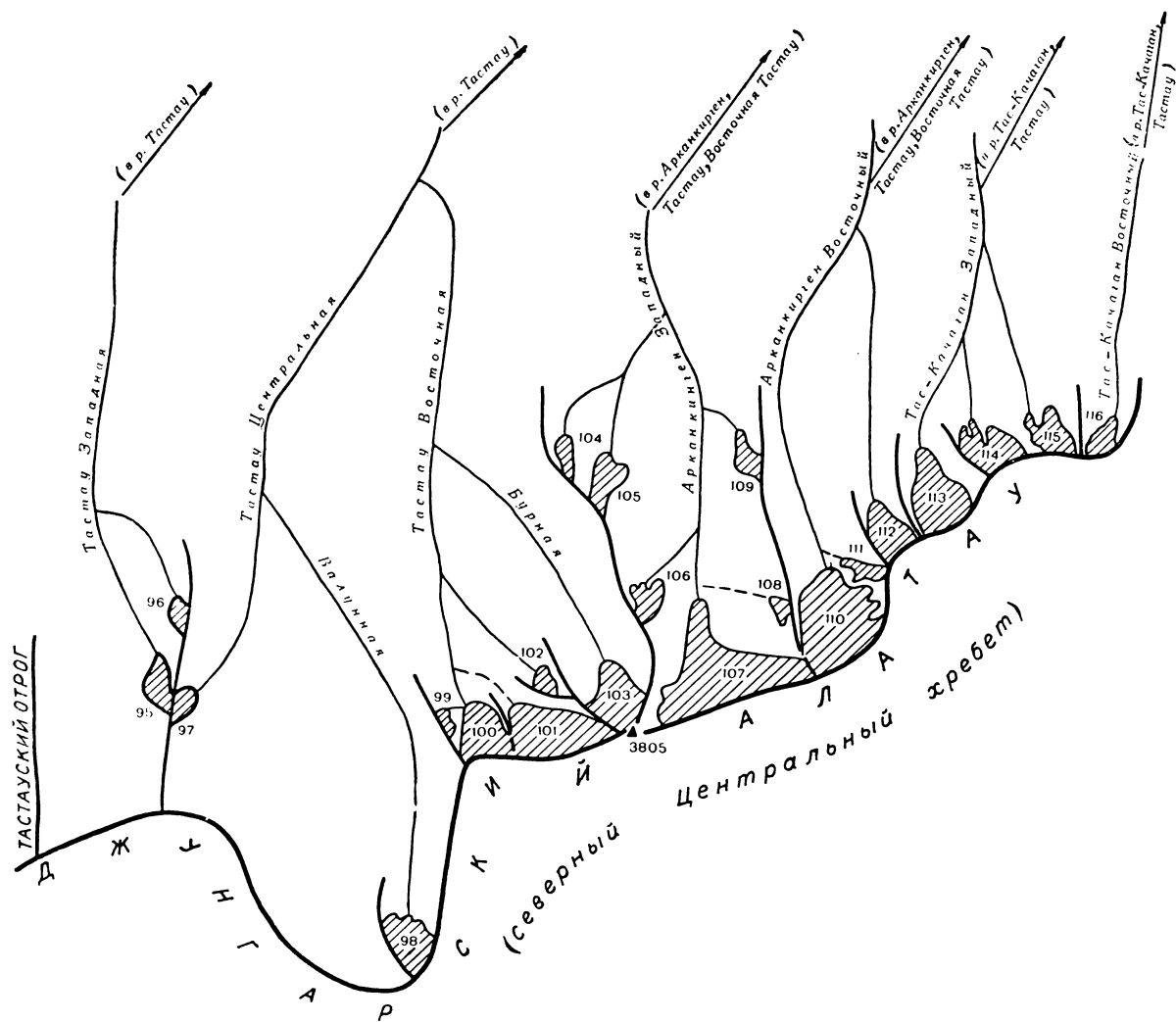


Рис. 22. Схема расположения ледников в бассейне р. Тастау, — правой составляющей р. Ргайты.
Усл. обозн. см. на рис. 19.

ОСНОВНЫЕ ТАБЛИЦЫ
КАТАЛОГА ЛЕДНИКОВ

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕ

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бассейн р. Аганакты (реки Первый Северный склон)								
1	Акшошак	пр. р. Аганакты	пл.-верш.	СВ	1,6	1,1	0,8	0,6
2*	Каврайского	пр. р. Аганакты	дол.	С	4,3	3,7	3,2	2,6
3*	Красовского	Аганакты	дол.	С	4,1	3,6	3,4	2,8
4*	Айсбергов	Кабылсай	дол.	С	3,1	2,3	2,4	1,8
	4 ледника						9,8	7,8
Бассейн р. Кайракты (реки Первый Северный склон)								
5	Кайракты	Кайракты	кар.	С	1,0	0,6	0,5	0,3
	1 ледник						0,5	0,3
Бассейн р. Джилысай (реки Первый Северный склон)								
6*	Баранского	Джилысай	дол.	С	2,3	1,9	0,9	0,7
	1 ледник						0,9	0,7
	Кроме того, в бассейне р. Джилысай имеется 1 ледник размером менее 0,1 км ² , площадью 0,1 км ²							
	Итого 2 ледника						1,0	0,8
Бассейн р. Сай-Тентек (реки Первый Северный склон (Северного Центрального хребта))								
7	№ 1	пр. р. Кабансай	кар.	В	1,0	0,8	0,4	0,3
8*	№ 2	пр. р. Кабансай	вис.	СВ	0,7	0,5	0,2	0,1

НИЯ О ЛЕДНИКАХ

ТАБЛИЦА I

Высота, м			Фирновая линия		Площадь обла- сти абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	Способ определе- ния и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16	17	18

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

хребта Кандарак *

3200	3460	3660	3590	Виз. 11/IX 1961 г.	0,5	0,3	0,1	II/1-10; III/1, 2; IV/1-3, 5-7, 15; V/1-8, 10-32, 34, 36-45, 52-57; рис. 11
3030	3070	3890	3430	Виз. 11/IX-1961 г., 12/IX-1962 г., 30/VIII-1963 г.	2,1	1,5		II/1-10; III/1, 2; IV/1-3, 5-7, 9-11, 13-15; V/1-8, 10-32, 34, 36-45, 47-49, 51- 57; рис. 17, 23
2960	2980	3890	3430	Виз. 11/IX-1961 г., 12/IX-1962 г., 30/VIII-1963 г.	1,9	1,3		II/1-10; III/1, 2; IV/1-3, 5-7, 9-11, 13-15; V/1-8, 10-32, 34, 36-45, 47-49, 51-57; рис. 4, 17
3190	3240	3892	3480	Виз. 11/IX-1961 г.	1,6	1,0		II/1-10; III/1, 2; IV/1-3, 5-7, 9-11, 13; V/1, 3-8, 10-32, 34, 36-45, 52, 53, 55-57; рис. 5

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

хребта Кандарак *

3110	3200	3470	3340	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,4	0,2		II/1-10; IV/1-3, 5, 6; V/1, 3-8, 10-32, 34, 36-45, 52, 53, 55-57
------	------	------	------	--------------------------------	-----	-----	--	--

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

хребта Кандарак *

3320	3350	3892	3580	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,6	0,4		II/1-10; IV/1-3, 5, 6; V/1-8, 10-32, 34, 36- 39, 41-45, 52, 53, 55-57; рис. 24
------	------	------	------	--------------------------------	-----	-----	--	---

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

Джунгарского Алатау, южный склон хребта Кандарак *

3250	3480	3780	3600	Кур., Щегл., 1961 г.	0,3	0,2		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3440	3540	3810	3680	Кур., Щегл., 1961 г.	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологи- ческий тип	Общая экспози- ция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Крутой	пр. р. Кабансай	дол.	С	1,1	0,8	0,7	0,4
10*	Невский	Кабансай	дол.	С	4,7	4,0	3,6	3,2
11*	№ 5	пр. р. Кабансай	вис.	СЗ	0,4	0,4	0,1	0,1
12*	Хмурый	пр. р. Кабансай	дол.	В	2,4	1,5	1,3	0,9
13*	№ 3	пр. р. Дикая	вис.	ЮВ	1,2	1,0	0,3	0,2
14	№ 4	Дикая	вис.	СВ	0,6	0,6	0,1	0,1
15*	№ 5	Забытая	шлф.	С	1,5	1,1	0,6	0,4
16*	№ 6	пр. р. Забытая	вис.	СЗ	1,4	1,2	0,4	0,3
17	№ 10	Пенистая	кар.	В	1,2	0,8	0,7	0,4
18*	№ 1	пр. р. Калмыксай	вис.	С	0,8	0,4	0,1	0,1
19*	№ 2	пр. р. Калмыксай	вис.	В	0,8	0,5	0,3	0,2
20*	№ 3	пр. р. Калмыксай	кар.	СВ	1,6	1,1	0,8	0,6
21*	Тройка	пр. р. Калмыксай	дол.	СВ	1,8	1,6	1,2	1,0

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	Способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18
3280	3320	3740	3540	Кур. Гесс, Щегл., 1961 г.	0,5	0,2	0,2	II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3110	3220	3881	3490	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	2,2	1,8		II/1-10; IV/1, 4-7; V/1, 3-8, 10-26, 28-31, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3400	3400	3840	—	—	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3110	3370	3919	3650	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,9	0,5		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3480	3560	3919	3750	Кур., Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3330	3330	3760	—	—	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3320	3430	3900	3610	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,4	0,2		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3360	3400	3949	3700	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3370	3420	3720	3540	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,5	0,2		II/1-10; IV/1, 3-6; V/1, 3-8, 10-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3340	3530	3720	—	—	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 4-6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3400	3680	3949	3790	Кур., Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 4-6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3160	3360	3949	3660	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,4	0,2		II/1-10; IV/1, 4-6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3280	3470	3940	3640	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,8	0,6		II/1-10; IV/1, 4-6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22*	Некрасова	Калмыксай	котл.	С	5,8	5,2	10,9	10,0
23*	№ 6	пр. р. Калмыксай	пл.-верш.	З	0,4	0,4	0,2	0,2
24*	№ 7	пр. р. Калмыксай	вис.	З	1,4	1,1	0,4	0,3
25*	Блока	пр. р. Калмыксай	дол.	С	4,3	3,7	3,4	2,6
26*	№ 1	Безводная	вис.	СЗ	0,6	0,6	0,2	0,2
27	№ 3	пр. р. Актас	кар.	С	1,5	1,1	0,4	0,3
28*	Короленко	Актас	котл.	СЗ	6,2	4,8	9,5	8,3
29	№ 7	пр. р. Актас	кар.	С	0,6	0,6	0,1	0,1
23 ледника							35,9	30,3
Кроме того, в бассейне р. Сай-Тентек имеется 15 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью								
Итого 38 ледников							36,6	31,0

Бассейн р. Кызыл-Тентек (реки Первый

Северный склон (Северного Централь

30	№ 1	Порожистая	кар.	С	1,3	0,8	0,6	0,4
31*	Афоничева	Незаметная	шлф.	СЗ	3,4	2,0	1,8	1,3
32*	№ 2	пр. р. Незаметная	шлф.	С	1,7	0,9	0,7	0,4

Высота, м			Фирновая линия		Площадь обла- сти абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	высшей точки ледника	высота, м	способ определе- ния и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18
3120	3240	4098	3640	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	5,8	4,9	0,8	II/1-10; IV/1, 4-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3890	3890	4060	—	—	—	—		II/1-10, IV/1, 4-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3140	3320	3940	3660	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 4-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3140	3230	4098	3650	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	1,8	1,0	0,1	II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-31, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57, рис. 25
3640	3640	3821	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-31, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3080	3200	3900	3540	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3000	3110	4098	3590	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	7,3	6,1	0,6	II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-32, 34, 36-39, 41-45; 52, 53, 55-57, рис. 6
3460	3460	3700	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
0,7 км ²								

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

ного хребта) Джунгарского Алатау

3070	3150	3690	3420	Кур., Щегл., 1961 г.	0,4	0,2	II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3040	3320	3900	3590	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	1,1	0,8	II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3040	3160	3680	3410	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,5	0,2	II/1-10; IV/1, 3-7, 10; V/1, 3-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологи- ческий тип	Общая экспози- ция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
33*	Студентов	Быстрая	шлф.	СЗ	3,8	3,0	3,3	2,8
34*	№ 1	пр. р. Рудниковая	вис.	С	1,0	0,9	0,2	0,2
35	№ 2	пр. р. Рудниковая	вис.	С	0,8	0,5	0,2	0,1
36	№ 3	пр. р. Рудниковая	вис.	С	0,9	0,4	0,3	0,2
37	Горностаева	пр. р. Рудниковая	шлф.	С	3,0	2,4	2,1	1,6
38	Шренка	пр. р. Рудниковая	шлф.	С	2,5	1,6	1,8	1,5
39*	Карелина	Рудниковая	шлф.	С	2,7	1,8	5,0	3,5
40*	№ 7	пр. р. Рудниковая	вис.	СЗ	0,8	0,8	0,3	0,3
41*	№ 2	Озерная	кар.	С	1,4	1,0	0,6	0,4
42*	№ 3	пр. р. Озерная	кар.	С	1,2	0,6	0,3	0,2
43*	Сайнак	пр. р. Перевальная	шлф.	С	2,1	1,6	1,6	1,3
44*	№ 3	пр. р. Перевальная	вис.	ЮВ	0,9	0,9	0,2	0,2
45*	Савичевой	Перевальная	шлф.	С	3,0	1,6	4,0	2,6

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18
3090	3240	4092	3570	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	1,7	1,2		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3480	3540	3980	3750	Кур., Щегл., 1961 г.	0,1	0,1		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3400	3520	3880	3730	Кур., Щегл., 1961 г.	0,1	—		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3260	3300	3830	3760	Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3220	3340	4060	3670	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	1,1	0,6		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3200	3340	3970	3590	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,8	0,5		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3180	3270	3940	3600	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	2,7	1,2		II/1—10; IV/1, 5, 6; V/1, 3—8, 28—31, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3580	3580	3980	3800	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,2	0,2		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—8, 10—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3120	3260	3820	3510	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,4	0,2		II/1—10; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—8, 10—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3120	3400	3740	3550	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,2	0,1		II/1—30; IV/1, 3—7, 10; V/1, 3—8, 10—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3140	3270	4107	3610	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,9	0,3		II/1—10; IV/1, 5, 6; V/1, 3—8, 10—26, 28—31, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3750	3750	4107	—	—	—	—		II/1—10; IV/1, 5, 6; V/1, 3—8, 10—26, 28—30, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3160	3320	3971	3600	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	3,1	1,7		II/1—10; IV/1, 5, 6; V/1, 3—8, 10—26, 28—31, 34, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Зандровый	Зандровая	дол.	С	2,0	1,6	1,2	1,0
47*	№ 2	пр. р. Зандровая	вис.	СЗ	0,5	0,5	0,1	0,1
48	Рубцова	Рубцова	шлф.	СЗ	2,6	2,2	3,7	2,9
19 ледников							28,0	21,0
Кроме того, в бассейне р. Кызыл-Тентек имеется 4 ледника размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью								
Итого 23 ледника							28,2	21,2

Бассейн р. Арчалы (реки Первый

Северный и северо-восточный склоны Арчалыкского отрога *, северо-западный склон

49*	№ 10	пр. р. Завальная	вис.	С	0,6	0,4	0,2	0,1
50*	№ 11	пр. р. Завальная	вис.	С	0,9	0,5	0,2	0,1
51	№ 12	Завальная	дол.	С	1,4	0,9	0,3	0,2
52*	№ 4	Арчалы	кар.	С	0,5	0,3	0,1	0,1
53*	№ 5	пр. р. Арчалы	вис.	С	0,5	0,4	0,1	0,1
54*	№ 6	пр. р. Арчалы	кар.	С	0,8	0,6	0,2	0,1
55*	№ 4	Аксай	дол.	СЗ	1,6	1,2	0,6	0,5
56	№ 6	пр. р. Аксай	вис.	СЗ	0,6	0,5	0,1	0,1

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18
3220	3280	3780	3500	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	0,7	0,5		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3420	3420	3540	—	—	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 34, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3310	3370	3790	3540	Кур., Гесс., Щегл., 1961 г.	2,3	1,5		II/1-10; IV/1, 5, 6; V/1, 3-8, 10-26, 28-30, 33- 39, 41-45, 52-53, 55-57; рис. 26
0,2 км ²								

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

Аттапканского отрога * (Северного Центрального хребта) Джунгарского Алатау

3200	3330	3660	—	—	0,2	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3200	3340	3580	—	—	0,2	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3200	3230	3700	3480	Кур., Гесс., 1962 г.	0,2	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3240	3340	3560	—	—	0,1	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3180	3220	3610	—	—	0,1	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3140	3180	3560	—	—	0,2	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3260	3310	3780	3480	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	0,4	0,3	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57
3400	3470	3700	3600	Кур., Гесс., 1962 г.	0,1	0,1	II/1-10; IV/1, 6, 12; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-45, 52, 53, 55-57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	№ 2	р. Малый Арчалы	кар.	С	0,9	0,7	0,3	0,2
9 ледников							2,1	1,5
Кроме того, в бассейне р. Арчалы имеется 22 ледника размерами менее 0,1 км² каждый, общей площадью								
Итого 31 ледник							2,7	2,1
Бассейн р. Кипели (реки Первый Северный склон Аттапканского * и северный склон Кипелинского * отрогов)								
58	№ 1	пр. р. Кипели	дол.	С	1,6	1,3	0,6	0,5
59	№ 2	Кипели	кар.	С	1,6	1,4	0,4	0,3
60	№ 1	Моренная	дол.	С	1,8	1,4	0,6	0,4
3 ледника							1,6	1,2
Кроме того, в бассейне р. Кипели имеется 1 ледник размером менее 0,1 км², площадью 0,1 км²								
Итого 4 ледника							1,7	1,3
Всего в бассейне р. Первый Тентек 103 ледника общей площадью 80,5 км², в том числе 60 ледников с площадью более								
Бассейн р. Аттапкан (реки Второй Северный склон (Северного Центрального хребта) Джун)								
61	№ 2	пр. р. Кокжота	шлф.	С	0,9	0,6	0,3	0,2
62	№ 3	Кокжота	шлф.	С	1,2	1,1	1,2	0,9
63	№ 1	пр. р. Озерная	шлф.	С	1,3	1,0	0,5	0,4
64*	№ 2	пр. р. Озерная	шлф.	СВ	2,0	1,7	1,3	1,0
65	№ 3	пр. р. Озерная	шлф.	С	0,9	0,5	0,8	0,5
66	№ 5	пр. р. Озерная	шлф.	С	1,1	1,0	0,5	0,4

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18
3080	3180	3480	—	—	0,3	0,2		II/1—10; IV/1, 6, 12; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
0,6 км ²								

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

(Северного Центрального хребта) Джунгарского Алатау

3020	3090	3570	3320	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	0,3	0,2	II/1—10; IV/1, 6, 12; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
2980	3030	3540	3360	Кур., Гесс., 1962 г.	0,3	0,2	II/1—10; IV/1, 6, 12; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57
3060	3090	3090	3320	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	0,4	0,2	II/1—10; IV/1, 6, 12; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—45, 52, 53, 55—57

0,1 км² занимают 78,8 км² (из них 16,0 км² покрыто мореной); 43 ледника с площадью менее 0,1 км² занимают 1,7 км²

Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

гарского Алатау, восточный склон Аттапканского отрога *

3215	3230	3640	3400	Кур., 1962 г.	0,2	0,1	II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3180	3200	3730	3400	Кур., Щегл., 1962 г.	0,6	0,3	II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3160	3230	3690	3440	Кур., 1962 г.	0,3	0,2	II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3180	3210	3780	3380	Кур., Щегл., 1962 г.	0,9	0,6	II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3230	3320	3600	3440	Кур., Щегл., 1962 г.	0,6	0,3	II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3240	3290	3840	3570	Кур., Щегл., 1962 г.	0,3	0,2	II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
67	№ 2	Озерная	шлф.	С	1,0	0,7	0,8	0,6
68*	№ 8	пр. р. Озерная	кар.-вис.	С	0,8	0,6	0,3	0,2
69*	№ 9	пр. р. Озерная	шлф.	С	1,4	1,1	0,6	0,4
70*	№ 10	пр. р. Озерная	кар.-вис.	СЗ	0,9	0,7	0,2	0,2
71	№ 11	пр. р. Озерная	кар.-дол.	С	1,0	0,9	0,6	0,4
72	№ 4	Аттапкан	шлф.	С	0,5	0,4	0,3	0,2
73*	№ 5	пр. р. Аттапкан	вис.	С	0,4	0,4	0,1	0,1
74	№ 7	пр. р. Аттапкан	кар.	СЗ	0,7	0,7	0,2	0,2
75	№ 8	пр. р. Аттапкан	кар.	СЗ	1,1	0,8	0,3	0,2
76	№ 11	пр. р. Аттапкан	кар.-вис.	С	1,0	0,8	0,4	0,3
77	№ 1	Ступенчатая	шлф.	СЗ	1,0	0,9	0,5	0,4
78*	№ 3	Широтная	вис.	С	0,4	0,4	0,1	0,1
18 ледников							9,0	6,7
Кроме того, в бассейне р. Аттапкан имеется 16 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью								
Итого 34 ледника							9,4	7,1

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
низшей точки конца ледника	низшей точки открытой части ледника	высшей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16	17	18
3270	3320	3720	3470	Кур., Щегл., 1962 г.	0,6	0,4		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3210	3250	3820	3540	Кур., 1962 г.	0,1	—		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3270	3330	3820	3480	Кур., Щегл., 1962 г.	0,4	0,2		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3340	3380	3790	3570	Кур., 1962 г.	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3140	3170	3720	3410	Кур., Щегл., 1962 г.	0,3	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3350	3370	3520	3440	Кур., Щегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3380	3380	3680	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3390	3390	3660	3510	Кур., 1962 г.	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3280	3370	3700	3500	Кур., Щегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3270	3330	3720	3520	Кур., Щегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3260	3270	3700	3460	Кур., Щегл., 1962 г.	0,3	0,2		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3280	3330	3600	3480	Кур., 1962 г.	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
0,4 км ²								

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Бассейн верховьев р. Второй Тентек

Северный склон (Северного Централь

79*	№ 3	пр. р. Второй Тентек	кар.-вис.	СВ	0,9	0,7	0,2	0,2
80	№ 5	пр. р. Второй Тентек	шлф.	С	0,9	0,7	0,6	0,5
81*	№ 6	пр. р. Второй Тентек	вис.	С	0,5	0,4	0,1	0,1
82	№ 7	пр. р. Второй Тентек	кар.	С	0,9	0,8	0,4	0,3
83*	№ 2	Перевальная	вис.	С	0,6	0,4	0,1	0,1
84*	№ 3	пр. р. Перевальная	вис.	С	0,7	0,5	0,2	0,1
85*	№ 1	пр. р. Тарлаулы	вис.	СВ	0,6	0,6	0,2	0,2
86*	№ 2	пр. р. Тарлаулы	вис.	СВ	0,5	0,5	0,1	0,1
87	№ 3	Тарлаулы	кар.-дол.	С	1,4	1,0	0,5	0,4

9 ледников

Кроме того, в бассейне верховьев р. Второй Тентек имеется 6 ледников размерами менее 0,1 км² каждый, общей

Итого 15 ледников

2,4

2,0

2,6

2,2

Бассейн р. Актасты (реки Кокмоин,

Северный склон

88	№ 1	пр. р. Актасты	кар.	С	0,6	0,6	0,2	0,2
89	№ 2	пр. р. Актасты	вис.	С	0,3	0,3	0,1	0,1

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18

(река Тентек, оз. Сасыкколь)

ного хребта) Джунгарского Алатау

3330	3360	3740	3530	Кур., Щегл., 1962 г.	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3290	3330	3680	3450	Кур., Щегл., 1962 г.	0,4	0,3		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3360	3380	3700	—	—	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3265	3280	3640	3420	Кур., Щегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3300	3330	3560	—	—	0,1	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3270	3290	3460	—	—	0,2	0,1		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3410	3410	3660	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3340	3360	3560	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3200	3200	3320	—	—	0,3	0,2		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
площадью 0,2 км ²								

Второй Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)

хребта Джумах *

3340	3360	3560	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 2, 8; V/1, 3-8, 10-26, 29, 36-43, 45, 46, 52, 53, 55-57
3200	3200	3320	—	—	—	—		II/1-10; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-26, 28, 29, 36-39, 41-43, 45, 46, 52, 53, 55-57

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологи- ческий тип	Общая экспози- ция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
90	№ 3	пр. р. Актасты	кар.	С	0,8	0,8	0,2	0,2
91	№ 4	пр. р. Актасты	кар.	С	0,5	0,5	0,3	0,3
92	№ 5	пр. р. Актасты	кар.	С	0,8	0,8	0,2	0,2
93	№ 6	пр. р. Актасты	вис.	С	0,5	0,5	0,2	0,2
94	№ 7	Актасты	кар.	С	1,2	1,0	0,3	0,2
7 ледников							1,5	1,4

Всего в бассейне р. Второй Тентек 56 ледников общей площадью 13,5 км², в том числе 34 ледника с площадью более

Бассейн р. Тастау Западная (реки

Северный склон (Северного Централь

95	№ 5	Тастау Западная	кар.	С	1,1	0,8	0,4	0,3
96	№ 6	пр. р. Тастау Запад- ная	кар.-вис.	С	0,8	0,6	0,3	0,2
2 ледника							0,7	0,5
Кроме того, в бассейне р. Тастау Западная имеется 4 ледника размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площа								
Итого 6 ледников							0,8	0,6

Бассейн р. Тастау Центральная (реки Тастау

Северный склон (Северного Централь

97	№ 1	Тастау Центральная	вис.	СВ	0,5	0,5	0,2	0,2
98	№ 2	Валунная	шлф.	СВ	1,0	0,8	0,3	0,2
2 ледника							0,5	0,4

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16	17	18
3120	3140	3460	—	—	—	—		II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3000	3040	3520	—	—	—	—		II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
2960	3000	3500	—	—	—	—		II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3360	3360	3460	—	—	—	—		II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57
3130	3160	3360	—	—	—	—		II/1—10; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—26, 28, 29, 36—39, 41—43, 45, 46, 52, 53, 55—57

0,1 км² занимают 12,9 км² (из них 2,8 км² покрыто мореной); 22 ледника с площадью менее 0,1 км² занимают 0,6 км²

Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)

ного хребта) Джунгарского Алатау

3200	3320	3760	3500	Кур., Шегл., 1962 г.	0,3	0,2		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3080	3140	3520	3430	Кур., Шегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
дью 0,1 км ²								

Восточная, Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)

ного хребта) Джунгарского Алатау

3350	3350	3737	3510	Кур., 1962 г.	0,1	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3300	3310	3580	3430	Кур., Шегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36, 39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57, рис. 27

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Бассейн р. Тастау Восточная (реки Северный склон (Северного Централь

99	№ 3	пр. р. Тастау Восточная	вис.	СВ	0,5	0,5	0,1	0,1
100*	№ 4	Тастау Восточная	кар.-дол.	СЗ	1,4	0,9	0,6	0,4
101*	№ 5	пр. р. Тастау Восточная	дол.	СЗ	2,0	1,8	1,1	1,0
102*	№ 6	пр. р. Тастау Восточная	кар.-вис.	СЗ	0,6	0,4	0,1	0,1
103	№ 7	Бурная	дол.	С	1,5	1,1	0,8	0,6
		5 ледников					2,7	2,2
		Кроме того, в бассейне р. Тастау Восточная имеется 8 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площа						
		Итого 13 ледников					2,8	2,3

Бассейн р. Арканкирген (реки Тастау Восточ Северный склон (Северного Централь

104*	№ 1	пр. р. Арканкирген Западный	кар.-вис.	СВ	1,1	0,9	0,2	0,2
105	№ 3	пр. р. Арканкирген Западный	вис.	СВ	1,1	0,9	0,4	0,3
106	№ 6	пр. р. Арканкирген Западный	пл.-верш.	С	1,2	1,0	0,6	0,5
107*	№ 8	Арканкирген Западный	дол.	С	3,4	3,1	3,3	3,1
108*	№ 9	пр. р. Арканкирген Западный	вис.	СЗ	0,8	0,8	0,2	0,2
109	№ 10	пр. р. Арканкирген	кар.-вис.	С	1,2	0,9	0,3	0,2

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	высшей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18

Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)

ного хребта) Джунгарского Алатау

3310	3340	3480	—	—	0,1	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3300	3340	3620	3460	Кур., Щегл., 1962 г.	0,4	0,2		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3350	3360	3805	3470	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	0,6	0,5		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3400	3460	3550	3510	Кур., 1962 г.	0,1	—		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3320	3420	3805	3580	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	0,5	0,3		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
дью 0,1 км ²								

ная, Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)

ного хребта) Джунгарского Алатау

3400	3470	3800	3630	Кур., Щегл., 1962 г.	0,1	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3400	3450	3809	3610	Кур., 1962 г.	0,2	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3260	3310	3830	3580	Кур., Щегл., 1962 г.	0,4	0,3		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3260	3270	3959	3600	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	1,9	1,7	0,2	II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3820	3820	3910	—	—	—	—		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57
3470	3520	3800	3670	Кур., Щегл., 1962 г.	0,2	0,1		II/11—18; IV/1, 8; V/1, 3—8, 10—15, 17—26, 28, 29, 36—39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55—57

рис. 9

№ по схеме	Название	Название реки, вытекающей из ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, км		Площадь, км ²	
					всего ледника	в том числе открытой части	всего ледника	в том числе открытой части
1	2	3	4	5	6	7	8	9
110*	№ 2	Арганкирген Восточный	дол.	С	3,0	2,5	2,5	2,2
111	№ 3	пр. р. Арганкирген Восточный	вис.	З	0,8	0,8	0,1	0,1
112	№ 5	пр. р. Арганкирген Восточный	дол.	СЗ	1,7	1,3	0,8	0,6
9 ледников							8,4	7,4
Кроме того, в бассейне р. Арганкирген имеется 6 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью								
Итого 15 ледников							8,6	7,6

**Бассейн р. Тас-Качаган (реки Тас
Северный склон (Северного Централь**

113	№ 1	Тас-Качаган Западный	дол.	СЗ	2,7	1,6	1,2	0,9
114	№ 2	пр. р. Тас-Качаган Западный	кар.-вис.	СЗ	1,8	1,1	0,8	0,6
115	№ 3	пр. р. Тас-Качаган Западный	кар.-вис.	С	1,4	0,9	0,5	0,4
116	№ 2	Тас-Качаган Восточный	вис.	С	0,9	0,6	0,3	0,2
4 ледника							2,8	2,1
Кроме того, в бассейне р. Тас-Качаган имеется 7 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью								
Итого 11 ледников							2,9	2,2
Всего в бассейне р. Тастау 47 ледников общей площадью 15,6 км ² , в том числе 22 ледника с площадью более 0,1 км ² зани								

**Бассейн р. Коксуат (река
Северный склон**

В бассейне р. Коксуат имеется 2 ледника размерами менее 0,1 км² каждый, общей площадью 0,1 км²
Итого 2 ледника

Всего по району оледенения 208 ледников общей площадью 109,7 км², в том числе 116 ледников с площадью более 0,1 км²

Высота, м			Фирновая линия		Площадь области абляции, км ²		Объем льда, км ³	Ссылки на последующие таблицы (иллюстрации) № таблиц и иллюстраций порядковые № сведений в таблицах
нижней точки конца ледника	нижней точки открытой части ледника	вышей точки ледника	высота, м	способ определения и дата	общая	в том числе открытой части		
10	11	12	13	14	15	16		18

3300	3380	3959	3660	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	1,1	0,8	0,1	11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-15, 17-26, 28, 29, 36-39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55-57. рис. 28
3510	3510	3800	—	—	—	—		11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-15, 17-26, 28, 29, 36-39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55-57, рис. 28
3500	3590	3960	3720	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г.	0,4	0,2		11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-15, 17-26, 28, 29, 36-39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55-57
дью 0,2 км ²								

тау, Ргайты, оз. Джаланашколь)
ного хребта) Джунгарского Алатау

3220	3420	3960	3620	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г,	0,8	0,5		11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-15, 17-26, 28, 29, 36-39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55-57
3160	3300	3837	3590	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г,	0,4	0,2		11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-15, 17-26, 28, 29, 36-43, 45, 50, 52, 53, 55-57
3160	3370	3800	3540	Кур., Гесс., Щегл., 1962 г,	0,3	0,2		11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-15, 17-26, 28, 29, 36-39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55-57
3320	3420	3700	3640	Кур., Щегл., 1962 г.	0,2	0,1		11/11-18; IV/1, 8; V/1, 3-8, 10-16, 17-26, 28, 29, 36-39, 42, 43, 45, 50, 52, 53, 55-57
0,1 км ²								

мают 15,1 км² (из них 2,5 км² покрыто мореной); 25 ледников с площадью менее 0,1 км² занимают 0,5 км²

Ргайты, оз. Джаланашколь)
хребта Тастау *

занимают 106,8 км² (из них 21,3 км² покрыто мореной) и 92 ледника с площадью менее 0,1 км² занимают 2,9 км²

Пояснения к таблице I

№ ледника по таблице	Название	№ граф	Пояснения
1	2	3	4
2, 3	Каврайского, Красовского	4, 13, 17	Верховья ледников соединены друг с другом. Снеговая линия находилась в 1961 г. на высоте 3430 м, в 1962 г.—3460 м, в 1963 г.—3400 м. Для вычисления объема льда ледников (без погребенных частей) толщина льда определялась методом сейсмического зондирования
4	Айсбергов	17	Объем ледника определен по формуле Н. В. Ерасова
4, 6	Айсбергов, Баранского	4	Верховья ледников соединены друг с другом
8	№ 2	15, 16	Площадь фирнового поля меньше 0,1 км ²
10	Невский	17	Для вычисления объема льда ледника его толщина определялась по формуле Лагалли, причем объем погребенной части ледника не учитывался
11	№ 5	13—16	Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
12, 13	Хмурый, № 3	4	Верховья ледников соединены друг с другом
14	№ 4	13—16	Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
15, 21	№ 5, Тройка	4	Верховья ледников соединены друг с другом
18	№ 1	9, 13, 16	Открытая часть площади ледника меньше 0,1 км ² . Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
16, 19	№ 6, № 2	4	Верховья ледников соединены друг с другом
19, 20	№ 2, № 3	4	Верховья ледников соединены друг с другом
22	Некрасова	4, 17	Верховья ледника соединены с ледником Короленко (28). Для вычисления объема льда его толщина определялась по формуле Лагалли, причем объем погребенной части ледника не учитывался
23	№ 6	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. ниже ледника, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранялся на всей поверхности ледника
23, 25	№ 6, Блока	4	Верховья ледников соединены друг с другом
26	№ 1	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. ниже ледника, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранялся на всей поверхности ледника
24—25	№ 7, Блока	4	Верховья ледников соединены друг с другом
25, 28	Блока, Короленко	4, 17	Верховья ледников соединены друг с другом. Для вычисления объема льда ледников их толщина определялась по формуле Лагалли, причем объем погребенной части ледника не учитывался
31, 32	Афоничева, № 2	4	Верховья ледников соединены друг с другом
33, 34	Студентов, № 1	4	Верховья ледников соединены друг с другом
34	№ 1	8	Площадь погребенной части ледника менее 0,1 км ²
39, 45	Карелина, Савичевой	4	Верховья ледников соединены друг с другом
40, 41	№ 7, № 2	4	Верховья ледников соединены друг с другом
41, 42	№ 2, № 3	4	Верховья ледников соединены друг с другом

№ ледника по таблице	Название	№ граф	Пояснения
1	2	3	4
43, 44	Сайнак, № 3	4	Верховья ледников соединены друг с другом
44	№ 3	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. ниже ледника, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранялся на всей поверхности ледника
47	№ 2	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
49	№ 10	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
50	№ 12	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
52	№ 4	8, 9, 13—16	Площадь погребенной части ледника меньше 0,1 км ² . Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
53	№ 5	8, 9, 13—16	Площадь погребенной части ледника меньше 0,1 км ² . Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
54	№ 6	13—16	Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
55, 64	№ 4, № 2	4	Верховья ледников соединены друг с другом
56	№ 6	8, 9, 16	Площадь погребенной части ледника менее 0,1 км ² . Площадь фирнового поля ледника менее 0,1 км ² , поэтому была включена целиком в площадь открытой части ледника
57	№ 2	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
68, 69	№ 8, № 9	4	Верховья ледников соединены друг с другом
68	№ 8	16	Вся область абляции ледника закрыта моренным чехлом
70	№ 10	8, 9	Площадь погребенной части ледника менее 0,1 км ²
73	№ 5	13—16	Снеговая граница в 1961-62 г. проходила ниже ледника, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранялся на всей поверхности ледника
78	№ 3	13—16	Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
79	№ 3	8, 9	Площадь погребенной части ледника менее 0,1 км ²
81	№ 6	8, 9, 13—16	Площадь погребенной части ледника меньше 0,1 км ² . Снеговая граница в 1961-62 г. проходила выше ледника, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
83	№ 2	8, 9	Площадь погребенной части ледника меньше 0,1 км ²
83, 84	№ 2, № 3	13—16	Снеговая линия проходила в 1961-62 г. выше ледников, т. е. в это лето поверхность всего ледника освободилась от сезонного снежного покрова
85, 86	№ 1, № 2	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. ниже ледников, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранялся на всей поверхности ледников

№ ледника по таблице	Название	№ граф	Пояснения
1	2	3	4
100, 101	№ 4, № 5	4	Верховья ледников соединены друг с другом
102	№ 6	8, 9, 16	Площадь погребенной части ледника менее 0,1 км ² . Вся область абляции ледника закрыта моренным чехлом
104	№ 1	8, 9	Площадь погребенной части ледника менее 0,1 км ²
107, 110	№ 8, № 2	4—17	Верховья ледников соединены друг с другом. Объемы льда определены по формуле Н. В. Ерасова
108	№ 9	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. ниже ледника, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранился на всей площади ледника
111	№ 3	13—16	Снеговая граница проходила в 1961-62 г. ниже ледника, т. е. в этом году сезонный снежный покров сохранился на всей площади ледника

Пояснения, касающиеся происхождения названий ледников, рек и некоторых хребтов района

1. Названия ледников № 1 — 6, 9, 10, 12, 21, 22, 25, 28, 31, 33, 37, 39, 43, 45, 46, 48 даны участниками экспедиции ЛГПИ им. А. И. Герцена в 1957 г. (см. табл. V/31—36). Названия ледников № 7, 8, 11, 13—20, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 32, 34—36, 40—42, 44, 47, 49—116 даны участниками гляциологических экспедиций СФГ АН КазССР в 1961—1964 гг. (см. табл. V/45, 47, 51). Названия ледников вошли в гляциологическую литературу, но официально не утверждены.

2. Названия рек: Аганакты, Кайракты, Жилысай, Первый Тентек, Кызыл-Тентек, Арчалы, Малый Арчалы, Кипели, Атапкан, Второй Тентек, Тастау, Коксуат и Ргайты взяты с крупномасштабных карт. Реки: Кабылсай, Кабансай, Дикая, Пенистая, Калмыксай, Безводная, Незаметная, Быстрая, Рудниковая, Озерная (бассейн р. Первый Тентек), Перевальная (бассейн р. Первый Тентек), Зандровая, Рубцова названы участниками экспедиции ЛГПИ им. А. И. Герцена в 1957 г. и вошли в гляциологическую литературу (см. табл. V/31—36).

Реки: Завальная, Аксай, Кокжата, Озерная (бассейн р. Второй Тентек), Ступенчатая, Широкая, Перевальная (бассейн р. Второй Тен-

тек), Тастау Западная, Тастау Центральная, Валунная, Тастау Восточная, Бурная, Арканкирген Западный, Арканкирген Восточный, Тас-Качаган Западный, Тас-Качаган Восточный названы участниками гляциологических экспедиций СФГ АН КазССР в 1961—62 г. (см. табл. V/47, 51). Названия рек, данные участниками экспедиций ЛГПИ им. А. И. Герцена и СФГ АН КазССР, вошли в гляциологическую литературу, но официально не утверждены.

3. Хребты, не имеющие официальных названий на топографических картах, названы участниками гляциологических экспедиций СФГ АН КазССР в 1961—1964 гг. Названия хребтов вошли в гляциологическую литературу, но официально не утверждены; в табл. I они помечены звездочкой.

Примечание. Пояснения, касающиеся происхождения названия ледников (см. § 1), звездочкой в графе I табл. I не отмечены, так как они перечислены для всех ледников района.

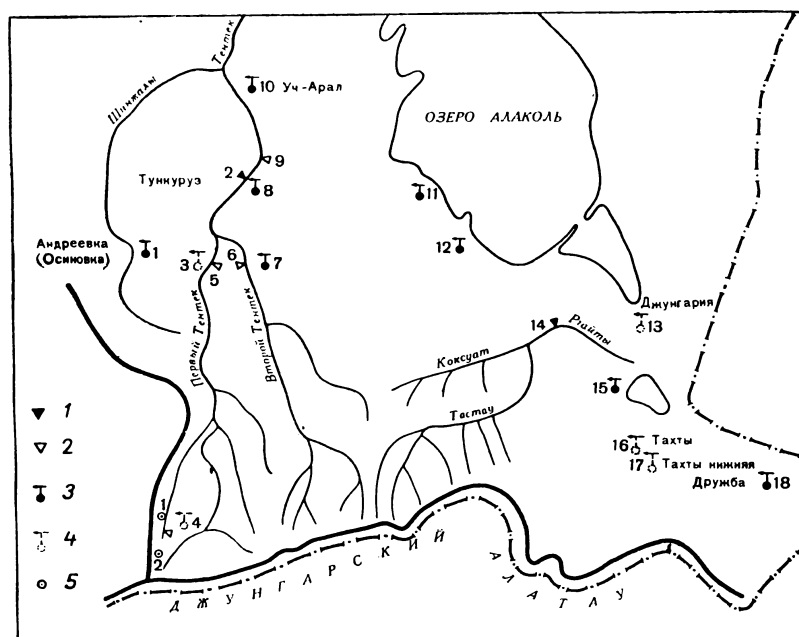


Рис. 23. Схема расположения гидрометеорологических станций, постов и суммарных осадкомеров в районе ледников.

1 — действующие гидрологические посты и станции, 2 — закрытые гидрологические посты и станции, 3 — действующие метеорологические посты и станции, 4 — закрытые метеорологические посты и станции, 5 — действующие суммарные осадкомеры.

СПИСОК ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАН

№ п/п	Название реки, в бассейне которой расположена станция	Название станции или поста	В чьем ведении находится	Абсолют- ная высота, м	Площадь водосбора гидрологи- ческих станций и постов, км ²	уровень воды
1	2	3	4	5	6	7
1	Шинжалы (Тентек)	мп Андреевка (Осинов- ка)	УГМС КазССР	769	—	—
2	Тентек	гп клх Тункуруз (Тун- Карыз)	УГМС КазССР	584,81	3300	1941—65
3	Тентек	мп Герасимовка	УГМС КазССР	760	—	—
4	Аганакты (Первый Тентек, Тентек)	мст, гп, 1 км от ледни- ков Каврайского и Красовского	СФГ АН КазССР	2940	5	1961—63
5	Первый Тентек (Тентек)	гп с. Герасимовка	УГМС КазССР	808,59	1380	1955—65
6	Второй Тентек (Тентек)	гп с. Успеновка	УГМС КазССР	831,05	1200	1953—65
7	Второй Тентек (Тентек)	мп Успеновка	УГМС КазССР	880	—	—
8	Тентек	мп Тункуруз	УГМС КазССР	595	—	—
9	Тентек	гп с. Уч-Арал, в 18 км выше селения	УВХ	540	3380	1915—17
10	Тентек	мст Уч-Арал (Степанов- ская)	УГМС КазССР	395	—	—
11	оз. Алаколь	мст Алаколь	УГМС КазССР	350	—	—
12	оз. Алаколь	мп Коктума	УГМС КазССР	353	—	—
13	оз. Алаколь	мст Джунгария	УГМС КазССР	362	—	—
14	Ргайты	гп «Разв. Ргайты» (зим. Ргайты)	УГМС КазССР	680	1220	1961—64
15	оз. Джаланашколь	мп Джаланашколь	УГМС КазССР	380	—	—
16	Джунгарские ворота	мст Тахты	УГМС КазССР	614	—	—
17	Джунгарские ворота	мст Тахты Нижняя	УГМС КазССР	514	—	—
18	Джунгарские ворота	мст Дружба	УГМС КазССР	394	—	—

ТАБЛИЦА III

СПИСОК СУММАРНЫХ ОСАДКОМЕРОВ И СНЕГОМЕРНЫХ ПУНКТОВ В РАЙОНЕ ЛЕДНИКОВ

№ п/п	Название бассейна и номер осадкомера или снеготочка	Местоположение	Абсолют- ная высота, м	Экспозиция склона	Период наблюдений (годы)
1	Аганакты (бассейн р. Первый Тентек), ос 2, СФГ АН КазССР	В верховьях р. Аганакты Тентек- ской на вершине г. Акшошак, вблизи одноименного ледника	3650	горизонт.	1962—65
2	Аганакты (бассейн р. Первый Тентек), ос 1, СФГ АН КазССР	В верховьях р. Аганакты Тентекской в 0,5 км от концов ледников Кав- райского и Красовского	3010	С	1961—65

Период наблюдений (годы)						
сток воды	сток наносов	химический состав воды	основные метеорологические	осадки	толщина снега	дополнительные
8	9	10	11	12	13	14
—	—	—	—	1937—65	1937—65	Продолжительность солнечного сияния, актинометрические и градиентные наблюдения на высоте 3180 м, 1961—63
1942—65	1915, 1930—58, 1960	1942, 1944, 1950—55, 1960, 1960—65	—	—	—	
—	—	—	—	1955—59	1955—59	
1961—63	—	—	1961—63	1961—63	—	
1955—65	1958—65	1958—65	—	—	—	
1953—65	1960, 1962	1959—61	—	—	—	
—	—	—	—	1953—64	1953—64	
—	—	—	—	1936—43, 1953—65	1936—43, 1953—65	
1915, 1916, 1926—41	1934—37, 1939—41	1937, 1939—41	—	—	—	
—	—	—	1933—65	1933—65	1933—65	Продолжительность солнечного сияния, 1957—65
—	—	—	1965	1965	1965	
—	—	—	—	1949—65	1949—65	
—	—	—	1956—61	1956—61	1956—61	
1961—64	—	1961—62	—	—	—	
—	—	—	1961—65	1961—65	1951—65	
—	—	—	1938—56	1938—56	1938—56	
—	—	—	1956—57	1956—57	1956—57	
—	—	—	1956—65	1956—65	1956—65	

ТАБЛИЦА IV

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕДНИКОВ

№ п/п	Номера и названия ледников на схеме	Время проведения работ	Характеристика (состав) произведенных исследований	Организация, призвавшая работы	№ источников по табл. V
1	2	3	4	5	6
1	Джунгарский Алатау в целом	1716—1733	Составлена первая карта гор Джунгарский Алатау, определившая его как объект будущих географических исследований	Составил И. Ренат, участник экспедиции Бухольца, организованной по инициативе Петра I	37

№ п/п	Номера и названия ледников на схеме	Время прове- дения работ	Характеристика (состав) произведенных исследований	Организация, производившая работы	№ источников по табл. V
1	2	3	4	5	6
2	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 1—Акшо- шак, 2—Каврайского, 4—Айсбергов, 5—Кай- ракты. Ледники бас- сейна р. Второй Тен- тек: 88—№ 1. Ледники бассейна реки Ргайты: 114—№ 2	VIII, 1904	Указывает на наличие со- временного оледене- ния. Дается краткое описание ледников	Томский государствен- ный университет (Са- пожников В. В.)	40
3	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 5—Кай- ракты, 6—Баранского, 1—Акшошак, 2—Кав- райского, 3—Красов- ского, 4—Айсбергов, 17—№ 10, 25—Блока, 28—Короленко	VII, 1909	Дается морфологическое описание ледников	Переселенческое упра- вление (Липский В. И.)	27
4	Ледники бассейна р. Сай- Тентек: 16—22, 25— Блока, 28—Короленко	VII, 1911	Отмечено наличие оле- денения в верховьях всех истоков, соста- вляющих бассейн р. Сай-Тентек	Дмитриев С. Е.	9
5	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек (без пра- вых притоков) 1—48	VII—VIII, 1957	Рекогносцировочное об- следование современ- ного оледенения: ана- лиз особенностей раз- мещения ледников и их морфолого-морфо- метрическое описание; постановка наблюде- ний за изменением пространственного со- стояния ледников	Ленинградский государ- ственный педагогиче- ский институт им. А. И. Герцена	29—36
6	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек 1—60	VII—IX, 1961	Мензульная корректура ледников бассейна Первый Тентек на крупномасштабных планах. Крупномас- штабная площадная геоморфологическая съемка с целью изу- чения древнего оледе- нения хребта	Отдел географии АН КазССР	44
7	1—Акшошак, 2—Каврай- ского, 3—Красовского, 4—Айсбергов, 10—Нев- ский, 22—Некрасова, 25—Блока, 28—Коро- ленко	VII—IX, 1961	Первичные и повторные наблюдения за изме- нением высоты поверх- ности языков ледни- ков и пространствен- ным состоянием их концов, за скоростью движения ледников. Актинометрические, градиентные и основ- ные метеорологические наблюдения, снего- съемка. Наблюдения за абляцией чистой и погребенной под море- ной поверхностью лед- ников, ледниковым и речным стоком. На- блюдения за балансом снега на фирновых полях ледников, уста- новка суммарных осад- комеров. Температур- ное зондирование лед- ников	Отдел географии АН КазССР, Институт географии АН СССР	2, 47, 51, 54

№ п/п	Номера и названия ледников на схеме	Время прове- дения работ	Характеристика (состав) произведенных исследований	Организация, производившая работы	№ источников по табл. V
1	2	3	4	5	6
8	Ледники бассейнов рек Второй Тентек и Ргайты в целом 61— 116	VII—IX, 1962	Мензульная корректура ледников бассейнов рек Второй Тентек и Ргайты на крупномас- штабных планах	Отдел географии АН КазССР	46, 50
9	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 2—Кав- райского, 3—Красов- ского, 4—Айсбергов	VII—IX, 1962	Комплекс наблюдений, аналогичных прове- денным в 1961 г. (см. п. 7). Определение толщины ледников ме- тодами сейсмического и вертикального элек- трического зондирова- ния (ВЭЗ)	Отдел географии АН КазССР	47, 48, 49, 51, 54
10	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 2—Кав- райского, 3—Красов- ского, 4—Айсбергов, 10—Невский, 22—Не- красова, 25—Блока, 28—Короленко	VII, IX, 1963	Комплекс наблюдений, аналогичных прове- денным в 1961 и 1962 гг. (см. пп. 7 и 9)	Отдел географии АН КазССР	47, 51, 54
11	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 2—Кав- райского, 3—Красов- ского, 4—Айсбергов	VI—VIII, 1964	Впервые произведена крупномасштабная фо- тотеодолитная съемка ледников. Наблюдения за изменением высоты поверхности языков ледников и простран- ственного состояния их концов, за скоро- стью движения лед- ников. Снятие показан- ий суммарных осад- комеров	Сектор физической гео- графии АН КазССР	58
12	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек 49—60	VIII—IX, 1964	Геоморфологическое кар- тирование бассейнов правых притоков р. Первый Тентек с целью изучения древ- него оледенения хреб- та Джунгарский Ала- тау и уточнения рас- положения современ- ных ледников	Сектор физической гео- графии АН КазССР	
13	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 2—Кав- райского, 3—Красов- ского, 4—Айсбергов	VIII, 1964	Изучение естественной запыленности ледни- ков и искусственного усиления их таяния	Институт географии АН СССР	
14	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 2—Кав- райского, 3—Красов- ского	IX, 1965	Снятие показаний сум- марных осадкомеров	Сектор физической гео- графии АН КазССР	59
15	Ледники бассейна р. Пер- вый Тентек: 1—Акшо- шак, 2—Каврайского, 3—Красовского	IX, 1966	Снятие показаний сум- марных осадкомеров	Сектор физической гео- графии АН КазССР	60

СПИСОК РАБОТ, СОДЕРЖАЩИХ СВЕДЕНИЯ О ЛЕДНИКАХ

ТАБЛИЦА V

№ п/п	Номера и названия ледников	Авторы и наименования работ	Место издания работ
1	2	3	4
1	Северный склон хр. Джунгарского Алатау в целом	Афоничев Н. А. Новейшая тектоника и рельеф северного склона Джунгарского Алатау	Вопросы географии Казахстана, вып. 7 Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1960
2	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского	Вилесов Е. Н., Курганов В. В., Сватков Н. М., Цыкин Е. Н. Новые данные о термике ледников	Тепловой и водный режим снежно-ледниковых толщ. Изд-во «Наука», М., 1965
3	Горы Джунгарского Алатау в целом	Геология и металлогения Джунгарского Алатау	Изд-во «Наука», КазССР, Алма-Ата, 1966
4	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Горбунов В. Г. О ледниках бассейна озера Балхаш	Изв. Государств. географич. о-ва, т. 69, вып. 5, 1937
5	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Горбунов В. Г. Ледники бассейна озер Балхаш, Сасыкколь и Алаколь (окончание)	Изв. Гос. геогр. о-ва, т. 71, вып. 6, 1939
6	Горы Джунгарского Алатау в целом	Горностаев Н. Н. Четвертичные отложения у северных подножий Джунгарского Алатау	Изв. Зап.-Сиб. отделения геологического комитета, т. 9, вып. 1, 1929
7	Горы Джунгарского Алатау в целом	Диденко-Кислицына Л. К. Новые данные по стратиграфии кайнозоя и новейшей тектонике Джунгарского Алатау	Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана (Труды второго совещания по геологии и полезным ископаемым Джунгарского Алатау, проходившего 18—20/IX 1962 г. в г. Текели) вып. 2 (27), Алма-Ата. Изд-во АН КазССР, 1964
8	Горы Джунгарского Алатау в целом	Диденко-Кислицына Л. К. О количестве и возрасте оледенений Джунгарского Алатау	Гляциологические исследования в Казахстане, вып. 5, Алма-Ата, Изд-во «Наука», КазССР, Алма-Ата 1965
9	16—№ 6, 22—Некрасова, 25—Блока, 28—Короленко	Дмитриев С. Е. Перевалы Кокетав, Баскан и Саркан в Джунгарском Алатау и горный путь через Саркан в г. Джаркент	Изв. Русского Геогр. о-ва, т. 55, 1919—1923 гг., вып. 2, 1924
10	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Ерасов Н. В. Водозапасы и их определение в долинных ледниках Джунгарского Алатау	Вопросы гидрометеорологии Казахстана (Материалы IV научной конференции молодых специалистов). Алма-Ата, 1965
11	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Зенкова В. А. Ледники Джунгарского Алатау	Вопросы географии Казахстана, вып. 3. Изд-во АН Казахской ССР, Алма-Ата, 1959
12	Оледенение Северного склона хр. Джунгарского Алатау в целом	Зенкова В. А. Распределение современного оледенения северного склона Джунгарского Алатау по высотным интервалам	Вопросы географии Казахстана, вып. 8, Изд-во АН Казахской ССР, Алма-Ата, 1961
13	Горы Джунгарского Алатау в целом	Иванов А. Х. Современные ледники и следы древних оледенений в восточной части Джунгарского Алатау	Изв. Всесоюз. Геогр. о-ва, т. 82, вып. 4, 1950
14	Северный склон хр. Джунгарского Алатау в целом	Калесник С. В. О континентальных отложениях Северных предгорий Джунгарского Алатау	Изв. Главного Геол.-развед. упр., т. 50, вып. 11, Л., 1931
15	Горы Джунгарского Алатау в целом	Калесник С. В. К вопросу о мореноподобных отложениях у с. Сарканд в Джунгарском Алатау	Бюллетень Информац. бюро Ассоциации по изучению четвертичных отложений Европы, № 2, Л., 1932
16	Оледенение бассейна р. Тентек в целом	Калесник С. В. По Джунгарскому Алатау	Изв. Гос. геогр. о-ва, т. 64, вып. 2—3, 1932

№ п/п	Номера и названия ледников	Авторы и наименования работ	Место издания работ
1	2	3	4
17	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Калесник С. В. Горные ледниковые районы СССР (Итоги работ ледниковых экспедиций 2-МПГ 1932—1933 гг.) вып. III	Гидрометеониздат, Л.—М., 1937
18	Горы Джунгарского Алатау в целом	Калесник С. В. Геологические и геоморфологические наблюдения на северном склоне Джунгарского Алатау	Изв. Гос. геогр. о-ва, т. 65, вып. 3, 1939
19	Современное и древнее оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Калецкая М. С. Авсюк Г. А., Матвеев С. Н. Горы Юго-восточного Казахстана	Изд-во Казахского филиала АН СССР, Алма-Ата, 1945
20	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Корженевский Н. Л. Опыт подсчета площади оледенения гор Туркестана	Вестник ирригации, № 6, Ташкент, 1924
21	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Корженевский Н. Л. Каталог ледников Средней Азии	Изд-во Средне-Азиатск. метеорологич. ин-та, Ташкент, 1930
22	Горы Джунгарского Алатау в целом	Коровин В. И. Изменение уровня воды на озерах Балхаш и Алаколь в зависимости от гидрометеорологических условий и колебаний ледников	Материалы гляциол. исслед. (МГГ). Хроника, обсуждения, вып. 9, М., 1964
23	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Лаврентьев П. Ф. Приближенная оценка изменчивости годового стока рек Северного склона Джунгарского Алатау	Вестник АН КазССР № 8 (137), Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1956
24	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Лаврентьев П. Ф. Современное оледенение Джунгарского Алатау	Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 90, вып. 2, 1958
25	Горы Джунгарского Алатау в целом	Лаврентьев П. Ф., Голубцов В. В., Покалн Э. В. Распределение годовых осадков в бассейне озер Балхаш-Алакульской впадины	Труды Казахского научн.-исслед. гидромет. ин-та, вып. 17. Вопросы гидрологии. Гидрометеониздат, Л. 1962
26	Оледенение северного склона хр. Джунгарского Алатау в целом	Лаврентьев П. Ф. Влияние оледенения на основные характеристики речного стока на примере рек северного склона Джунгарского Алатау	Материалы гляциол. исслед. (МГГ) Хроника, обсуждения, вып. 9, М., 1964
27	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского, 4—Айсбергов, 5—Кайракты, 17—№ 10, 25—Блока, 28—Короленко	Липский В. И. Путешествие в Джунгарский Алатау	Труды Главного ботанического сада, т. 37, Л., 1924
28	Горы Джунгарского Алатау в целом	Майрин С. Е., Шлыгин А. Е. Основные черты геологического развития Джунгарского Алатау	Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана, вып. 2 (27). Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1964
29	Горы Джунгарского Алатау в целом	Максимов Е. В. К вопросу о древних оледенениях в Джунгарском Алатау	Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 90, вып. 1, 1958
30	Бассейн р. Первый Тентек, ледники 1—48	Максимов Е. В. Современное оледенение бассейнов рек Сай-Тентек и Кызыл-Тентек в Джунгарском Алатау	Вопросы географии Казахстана, вып. 4. Изд-во АН Казахской ССР, Алма-Ата, 1959
31	Ледники: 1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского, 4—Айсбергов, 5—Кайракты, 6—Баранского, 10—Невский, 21—Тройка, 22—Некрасова, 25—Блока, 28—Короленко, 39—Карелина, 43—Сайнак, 45—Савичевой	Максимов Е. В. Ледники Джунгарского Алатау	Природа, № 6, 1960

№ п/п	Номера и названия ледников	Авторы и наименования работ	Место издания работ
1	2	3	4
32	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского, 4—Айсбергов, 5—Кайракты, 6—Баранского	Максимов Е. В. Аганактинский узел современного оледенения в Джунгарском Алатау	Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 92, вып. 3, 1960
33	48—Рубцова	Максимов Е. В. Ледник Рубцова в Джунгарском Алатау	Вестник АН Казахской ССР, № 12, Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1960
34	Бассейн р. Первый Тентек, ледники 1—48	Максимов Е. В. Ледники Первого Тентека в Джунгарском Алатау	Ученые записки Ленинградского Гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. 205, Л., 1960
35	48—Рубцова	Максимов Е. В. Ледник Рубцова в Джунгарском Алатау	Изв. Крымского отд. геогр. о-ва СССР, вып. 7, Симферополь 1961
36	Горы Джунгарского Алатау в целом	Максимов Е. В. Стадиальный характер отступления вюрмских ледников в Джунгарском Алатау и в некоторых других горных системах Азии	Доклады АН СССР, т. 136, № 1, 1961
37	Горы Джунгарского Алатау в целом	Мейстер А. К. Геологическое описание маршрута Семипалатинск—Верный	Труды Геологич. комитета. Новая серия, вып. 51, 1909
38	Горы Джунгарского Алатау в целом	Мушкетов И. В. Туркестан (геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 гг.), т. I	СПб., 1886
39	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Рыбин Н. Г. Ледники Казахстана	Очерки по физической географии Казахстана. Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1952
40	Ледники: 1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского, 4—Айсбергов, 5—Кайракты, 88—№ 1, 114—№ 2	Сапожников В. В. Очерки Семиречья, ч. II, (Джунгарский Алатау и одна экскурсия в Заилийский Алатау)	Изв. императ. Томского университета, кн. 28, Томск, 1906
41	Оледенение бассейна р. Тентек в целом	Сапожников В. В. Сообщение на заседании Отделения Географии математической и Географии физической, посвященном памяти И. В. Мушкетова, 10 января 1916 г.	Изв. императ. Русск. геогр. о-ва, т. 52, вып. 3, 1916
42	Горы Джунгарского Алатау в целом	Утемагамбетов М. М. Краткий обзор исследований Казахской Джунгарии	Ученые записки Алма-Атинского педагогического института им. Абая. Серия естественно-географическая, т. 7, Алма-Ата, 1955
43	Современное и древнее оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Черкасов П. А., Зенкова В. А., История исследования современного и древнего оледенения хребта Джунгарский Алатау	Гляциологические исследования в период МГГ, Заилийский и Джунгарский Алатау, вып. 1. Изд-во АН Казахской ССР, Алма-Ата, 1961
44	Ледники 1—60	Черкасов П. А., Ерасов Н. В. Современное оледенение бассейна реки Первый Тентек хребта Джунгарский Алатау	Гляциологические исследования в период МГГ, Заилийский и Джунгарский Алатау, вып. 3. Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1963
45	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Черкасов П. А. Внутривековая цикличность изменения пространственного состояния ледников Казахстана и Средней Азии (автореферат доклада)	Материалы гляциол. исслед. (МГГ). Хроника, обсуждения, вып. 9, М., 1964
46	Ледники 61—94	Черкасов П. А., Ерасов Н. В. Современное оледенение бассейна реки Второй Тентек в хребте Джунгарский Алатау	Гляциологические исследования в Казахстане, вып. 5. Изд-во «Наука» КазССР, Алма-Ата, 1965

№ п/п	Номера и названия ледников	Авторы и наименования работ	Место издания работ
1	2	3	4
47	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А., Днярова К. Ш., Конева Л. П., Вилесов Е. Н. Тепловой баланс и абляция поверхности ледников Джунгарского Алатау за летние периоды 1961—1963 гг.	Тезисы докладов Третьего Всесоюзного гляциологического симпозиума. Изд-во «Илим», Фрунзе, 1967
48	2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А. Сейсмическое зондирование ледников бассейна р. Аганақты Тентекской в хр. Джунгарский Алатау	Гляциологические исследования в Казахстане, вып. 5, Изд-во «Наука», Алма-Ата, 1965
49	2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А. Сейсмическое зондирование ледников бассейна реки Аганақты—Тентекской в Джунгарском Алатау	Географические проблемы освоения пустынных и горных территорий Казахстана (тезисы докладов III научной конференции). Изд-во «Казахстан», Алма-Ата, 1965
50	Ледники 95—116	Черкасов П. А., Ерасов Н. В. Современное оледенение бассейна р. Ргайты в хр. Джунгарский Алатау	Гляциологические исследования в Казахстане, вып. 6. Изд-во «Наука», Алма-Ата, 1966
51	2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А., Зенкова В. А. Абляция ледников бассейна реки Первый Тентек в Джунгарском Алатау	Гляциологические исследования в Казахстане, вып. 6. Изд-во «Наука» Алма-Ата, 1966
52	Оледенение бассейнов рек Тентек и Ргайты в целом, ледники 1—116	Черкасов П. А. Основные черты современного оледенения восточной части северного склона хр. Джунгарский Алатау	Гляциологические исследования в Казахстане, вып. 6. Изд-во «Наука» Алма-Ата, 1966
53	Горы Джунгарского Алатау в целом	Черкасов П. А. Оледенение на территории Казахстана в четвертичное время	В монографии «Казахстан» серии «Природные условия и природные ресурсы СССР», Изд-во АН СССР, М., 1969.
54	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А., Днярова К. Ш., Вилесов Е. Н., Конева Л. П. Тепловой баланс и абляция на поверхности ледников хр. Джунгарский Алатау	Успехи советской гляциологии. Материалы 3 Всесоюз. симпозиума. Фрунзе. Изд-во «Илим», 1968.
55	Оледенение гор Джунгарского Алатау в целом	Шнитников А. В. О единстве общих условий распада вюрмского оледенения горных сооружений Евразии	Гляциологические исследования. Сборник статей, IX раздел программы МГГ, № 9, Изд-во АН СССР, М., 1963
56	Горы Джунгарского Алатау в целом	Юдичев М. М. Альпийские движения в Джунгарском Алатау	Проблемы Советской геологии, т. 7, № 2, М.—Л., 1937
57	Горы Джунгарского Алатау в целом	Юдичев М. М. Джунгарский Алатау (материалы по геологии и полезным ископаемым Казахстана)	Труды Казахского филиала АН СССР, вып. 14, М.—Л., 1940
58	Оледенение бассейнов рек Тентек и Ргайты в целом, 1—116	Черкасов П. А., Днярова К. Ш., Ерасов Н. В., Зенкова В. А., Конева Л. П., Вилесов Е. Н. Окончательный научный отчет по теме «География, режим и баланс ледников Казахстана», раздел «География, динамика, гидрологический режим и эволюция современного оледенения восточной части хр. Джунгарский Алатау (бассейны рек Тентек и Ргайты) за 1961—1964 гг.» Алма-Ата, 1965	Рукопись в фондах Сектора физической географии АН КазССР

№ п/п	Номера и названия ледников	Авторы и наименования работ	Место издания работ
1	2	3	4
59	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А., Гумаров Д. Г., Бектеньяров Р. С. Промежуточный научный отчет по теме «Колебания режима ледников хр. Джунгарский Алатау за период с 1964 по 1965 гг», Алма-Ата, 1966	Рукопись в фондах Сектора физической географии АН КазССР
60	1—Акшошак, 2—Каврайского, 3—Красовского	Черкасов П. А., Гумаров Д. Г., Бектеньяров Р. С. Промежуточный научный отчет по теме «Колебания режима ледников хр. Джунгарский Алатау за период с 1965 по 1966 гг», Алма-Ата, 1967	Рукопись в фондах Сектора физической географии АН КазССР

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Таблица 12

ПЛОЩАДИ ЛЕДНИКОВ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ С УЧЕТОМ УГЛА НАКЛОНА ИХ ПОВЕРХНОСТИ

(дополнение к табл. I)

№ по схеме	Название	Средний угол наклона		Площадь с учетом угла наклона, км ²				Общая площадь ледника в проекции на горизонтальную плоскость, км ²	Разность между данными, приведенными в графах 8 и 9	Средняя взвешенная по длине абсолютная высота верхней границы ледника, м
		области аккумуляции	области абляции	области аккумуляции	области абляции (открытой части)	погребенной части ледника	всего ледника			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бассейн р. Аганакты (р. Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
1*	Акшошак	2° 50'	18° 40'	0,1	0,6	0,2	0,9	0,8	0,1	3620
2	Каврайского	23 10	9 10	1,1	1,7	0,6	3,4	3,2	0,2	3720
3	Красовского	33 30	10 10	1,3	1,9	0,6	3,8	3,4	0,4	3800
4	Айсбергов	17 10	10 50	0,7	1,2	0,6	2,5	2,4	0,1	3780
	4 ледника						10,6	9,8	0,8	
Бассейн р. Кайракты (реки Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
5	Кайракты	23° 40'	21° 10'	<0,1	<0,3	0,2	0,5	0,5	0,0	3490
	1 ледник						0,5	0,5	0,0	
Бассейн р. Джилысай (реки Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
6	Баранского	28° 00'	12° 00'	0,3	0,4	0,2	0,9	0,9	0,0	3710
	1 ледник						0,9	0,9	0,0	
Кроме того, в бассейне р. Джилысай имеется один ледник размером менее 0,1 км ² , общей площадью 0,1 км ² и углом наклона 23° 10'										
	Итого 2 ледника						1,0	1,0	0,0	
Бассейн р. Сай-Тентек (реки Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
7	№ 1	45° 00'	16° 50'	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4	0,0	3750
8	№ 2	31 40	30 40	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,2	0,0	3780
9	Крутой	23 00	22 40	0,2	0,2	0,3	0,7	0,7	0,0	3700
10	Невский	16° 20'	7° 40'	1,3	2,0	0,4	3,7	3,6	0,1	3750
11	№ 5	32 00	6 40	<0,1	<0,1	—	0,1	0,1	0,0	3840
12*	Хмурый	16 40	18 30	0,5	0,4	0,4	1,3	1,3	0,0	3750
13	№ 3	35 00	20 30	0,2	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1	3830
14	№ 4	39 50	37 00	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3710
15	№ 5	31 00	15 00	0,3	0,2	0,2	0,7	0,6	0,1	3780
16*	№ 6	23 00	36 30	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,1	3920
17	№ 10	33 40	15 50	0,1	0,4	0,2	0,7	0,7	0,0	3670
18	№ 1	—	20 20	—	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	3660
19	№ 2	23 30	18 50	0,2	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1	3890
20*	№ 3	27 00	32 50	0,4	0,2	0,2	0,8	0,8	0,0	3860
21	Тройка	16 50	6 00	0,4	0,6	0,2	1,2	1,2	0,0	3850
22	Некрасова	16 20	6 30	5,6	5,0	1,0	11,6	10,9	0,7	3880
23	№ 6	26 00	—	0,2	—	—	0,2	0,2	0,0	4000
24*	№ 7	22 10	34 00	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,1	3900
25	Блока	16 50	12 20	1,7	1,2	0,7	3,6	3,4	0,2	3980
26	№ 1	15 40	—	0,2	—	—	0,2	0,2	0,0	3750
27*	№ 3	29 20	31 10	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,1	3770
28	Короленко	20 00	9 50	4,6	4,2	1,3	10,1	9,5	0,6	4000
29*	№ 7	14 00	31 20	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3650
	23 ледника						38,4	35,9	2,5	
Кроме того, в бассейне р. Сай-Тентек имеется 15 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,7 км ² , а с учетом среднего угла наклона 34° 40'—0,8 км ²										
	Итого 38 ледников						39,2	36,6	2,6	
Бассейн р. Кызыл-Тентек (реки Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
30	№ 1	45° 00'	28° 10'	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,0	3600
31	Афоничева	21 50	11 20	0,6	0,7	0,5	1,8	1,8	0,0	3780
32*	№ 2	30 20	35 00	0,3	0,2	0,3	0,8	0,7	0,1	3530
33	Студентов	23 10	16 00	1,8	1,3	0,5	3,6	3,3	0,3	3830
34	№ 1	27 10	27 10	0,2	0,1	—	0,3	0,2	0,1	3900

№ по схеме	Название	Средний угол наклона		Площадь с учетом угла наклона, км ²				Общая площадь ледника в проекции на горизонтальную плоскость, км ²	Разность между данными, приведенными в графах 8 и 9	Средняя взвешенная по длине абсолютная высота верхней границы ледника, м
		области аккумуляции	области абляции	области аккумуляции	области абляции (открытой части)	погребенной части ледника	всего ледника			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
35*	№ 2	25°30'	31°50'	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	3860
36	№ 3	43 00	39 50	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	3690
37	Горностаева	22 00	16 50	1,1	0,6	0,5	2,2	2,1	0,1	3900
38	Шренка	13 50	13 20	1,1	0,4	0,4	1,9	1,8	0,1	3840
39	Карелина	21 50	20 10	2,6	1,2	1,5	5,3	5,0	0,3	3860
40*	№ 7	16 50	37 10	0,2	0,2	—	0,4	0,3	0,1	3950
41	№ 2	36 40	22 50	0,2	0,2	0,3	0,7	0,6	0,1	3800
42	№ 3	30 00	25 50	0,2	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1	3680
43	Сайнак	35 20	31 50	0,9	0,6	0,4	1,9	1,6	0,3	3900
44	№ 3	20 10	—	0,2	—	—	0,2	0,2	0,0	4040
45	Савиновой	19 00	16 40	1,4	1,4	1,4	4,2	4,0	0,2	3750
46	Зандровый	22 40	13 40	0,4	0,6	0,2	1,2	1,2	0,0	3700
47	№ 2	—	15 20	—	0,1	—	0,1	0,1	0,0	3540
48	Рубцова	18 10	11 10	1,4	1,6	0,8	3,8	3,7	0,1	3720
19 ледников							30,1	22,0	2,1	
Кроме того, в бассейне р. Кызыл-Тентек имеется 4 ледника размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,2 км ² и средним углом наклона 25°00'										
Итого 23 ледника							30,3	28,2	2,1	
Бассейн р. Арчалы (реки Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
49*	№ 10	23°00'	36°30'	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	3570
50*	№ 11	6 50	30 50	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	3540
51	№ 12	27 00	23 40	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	3650
52*	№ 4	28 40	38 40	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	3540
53*	№ 5	31 40	43 20	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3600
54	№ 6	40 10	29 10	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	3560
55	№ 4	21 10	15 30	0,2	0,3	0,1	0,6	0,6	0,0	3590
56	№ 6	—	22 10	—	0,1	—	0,1	0,1	0,0	3650
57	№ 2	—	25 50	—	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0	3490
9 ледников							2,7	2,1	0,6	
Кроме того, в бассейне р. Арчалы имеется 22 ледника размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,6 км ² , а с учетом среднего угла наклона 35°20' — 0,7 км ²										
Итого 31 ледник							3,4	2,7	0,7	
Бассейн р. Кипели (реки Первый Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
58	№ 1	19°30'	19°20'	0,3	0,2	0,1	0,6	0,6	0,0	3560
59*	№ 2	12 50	29 20	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4	0,0	3520
60	№ 1	27 10	17 20	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,0	3430
3 ледника							1,6	1,6	0,0	
Кроме того, в бассейне р. Кипели имеется 1 ледник размером менее 0,1 км ² , общей площадью 0,1 км ² и средним углом наклона 30°40'										
Итого 4 ледника							1,7	1,7	0,0	
Бассейн р. Аттапкан (реки Второй Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
61	№ 2	43°30'	26°00'	<0,2	<0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	3570
62*	№ 3	20 10	24 10	0,4	0,5	0,3	1,2	1,2	0,0	3610
63*	№ 1	16 40	25 20	0,2	0,2	0,1	0,5	0,5	0,0	3630
64*	№ 2	6 20	11 20	0,5	0,6	0,2	1,3	1,3	0,0	3590
65	№ 3	34 10	19 10	0,4	0,2	0,3	0,9	0,8	0,1	3570
66	№ 5	33 30	23 10	0,4	0,1	0,1	0,6	0,5	0,1	3780
67	№ 7	37 50	17 40	0,5	0,2	0,2	0,9	0,8	0,1	3630
68	№ 8	44 10	24 40	0,2	0,1	—	0,3	0,3	0,0	3720
69	№ 9	32 40	19 40	0,2	0,3	0,2	0,7	0,6	0,1	3630
70	№ 10	33 00	24 20	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	3710
71	№ 11	32 40	22 50	0,3	0,2	0,1	0,6	0,6	0,0	3620
72	№ 4	33 40	19 20	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	3530
73	№ 5	33 40	32 40	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3620
74	№ 7	28 50	16 10	0,1	0,1	—	0,2	0,2	0,0	3620

№ по схеме	Название	Средний угол наклона		Площадь с учетом угла наклона, км ²				Общая площадь ледника в проекции на горизонтальную плоскость, км ²	Разность между данными, приведенными в графах 8 и 9	Средняя взвешенная по длине абсолютная высота верхней границы ледника, м
		области аккумуляции	области абляции	области аккумуляции	области абляции (открытой части)	погребенной части ледника	всего ледника			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
75	№ 8	31° 40'	14° 40'	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	3620
76	№ 11	30 20	22 30	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,0	3680
77	№ 1	28 00	19 50	0,3	0,2	0,1	0,6	0,5	0,1	3610
78	№ 3	40 10	34 20	<0,1	<0,1	—	0,1	0,1	0,0	3590
18 ледников							9,7	9,0	0,7	
Кроме того, в бассейне р. Аттапкан имеется 16 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,4 км ² , а с учетом среднего угла наклона 36°30'—0,6 км ²										
Итого 34 ледника							10,3	9,4	0,9	
Бассейн р. Второй Тентек (р. Тентек, оз. Сасыкколь)										
79*	№ 3	22° 20'	23° 20'	0,1	0,1	—	0,2	0,2	0,0	3640
80	№ 5	35 00	11 00	0,3	0,2	0,2	0,7	0,6	0,1	3620
81	№ 6	45 00	35 00	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3690
82	№ 7	24 10	18 00	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,0	3580
83	№ 2	—	20 40	—	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	3500
84	№ 4	—	17 50	—	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0	3530
85*	№ 1	20 10	22 10	0,1	0,1	—	0,2	0,2	0,0	3660
86*	№ 2	23 30	41 40	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3740
87*	№ 3	21 00	21 50	0,2	0,2	0,1	0,5	0,5	0,0	3600
9 ледников							2,8	2,4	0,4	
Кроме того, в бассейне р. Второй Тентек имеется 6 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,2 км ² , а с учетом среднего угла наклона 31°00'—0,3 км ²										
Итого 15 ледников							3,1	2,7	0,5	
Бассейн р. Актасты (реки Қокмоин, Второй Тентек, Тентек, оз. Сасыкколь)										
88	№ 1	19° 20'				<0,1	0,2	0,2	0,0	3410
89	№ 2	23 10				—	0,1	0,1	0,0	3340
90	№ 3	21 10				—	0,2	0,2	0,0	3440
91	№ 4	44 00				<0,1	0,4	0,3	0,1	3420
92	№ 5	34 20				<0,1	0,3	0,2	0,1	3520
93	№ 6	11 00				—	0,2	0,2	0,0	3500
94	№ 7	10 50				0,1	0,3	0,3	0,0	3400
7 ледников							1,7	1,5	0,2	
Бассейн р. Тастау Западная (реки Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)										
95*	№ 5	16° 20'	28° 20'	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,1	3620
96*	№ 6	23 00	32 50	0,1	0,2	—	0,3	0,3	0,0	3490
2 ледника							0,8	0,7	0,1	
Кроме того, в бассейне р. Тастау Западная имеется 4 ледника размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,1 км ² и средним углом наклона 30°00'										
Итого 6 ледников							0,9	0,8	0,1	
Бассейн реки Тастау Центральная (реки Тастау Восточная, Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)										
97	№ 1	34° 50'	30° 00'	0,1	0,1	—	0,2	0,2	0,0	3670
98*	№ 1	14 30	16 10	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	3510
2 ледника							0,5	0,5	0,0	
Бассейн реки Тастау Восточная (реки Тастау Восточная, Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)										
99*	№ 3	8° 50'	23° 10'	0,1	0,1	—	0,1	0,1	0,0	3460
100	№ 4	16 00	13 00	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,0	3560
101	№ 5	27 30	4 10	0,5	0,6	0,1	1,2	1,1	0,1	3590
102*	№ 6	8 20	20 00	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3540
103	№ 7	18 00	13 20	0,3	0,4	0,2	0,9	0,8	0,1	3730
5 ледников							3,0	2,7	0,3	
Кроме того, в бассейне р. Тастау Восточная имеется 8 ледников размерами менее 0,1 км ² каждый, общей площадью 0,1 км ² и средним углом наклона 22°00'										
Итого 13 ледников							3,1	2,8	0,3	

№ по схеме	Название	Средний угол наклона		Площадь с учетом угла наклона, км ²				Общая площадь ледника в проекции на горизонтальную плоскость, км ²	Разность между данными, приведенными в графах 8 и 9	Средняя взвешенная по длине абсолютная высота верхней границы ледника, м
		области аккумуляции	области абляции	области аккумуляции	области абляции (открытой части)	погребенной части ледника	всего ледника			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Бассейн р. Арканкирген (реки Тастау Восточная, Ргайты, оз. Джаланашколь)

104*	№ 1	10° 50'	22° 30'	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	3740
105*	№ 3	13 30	23 00	0,2	0,2	—	0,4	0,4	0,0	3690
106*	№ 6	18 50	31 10	0,2	0,3	0,1	0,6	0,6	0,0	3710
107	№ 8	24 40	13 00	1,6	1,8	0,2	3,6	3,3	0,3	3800
108	№ 9	16 20		0,2		—	0,2	0,2	0,0	4020
109*	№ 10	9 40	17 20	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	3730
110	№ 2	19 20	12 10	1,4	0,9	0,3	2,6	2,5	0,1	3920
111*	№ 3	15 20	25 20	0,1	0,1	—	0,2	0,1	0,1	3800
112	№ 5	25 20	9 40	0,5	0,2	0,1	0,8	0,8	0,0	3900
9 ледников							9,0	8,4	0,6	

Кроме того, в бассейне р. Арканкирген имеется 6 ледников размерами менее 0,1 км² каждый, общей площадью 0,2 км² и средним углом наклона 25°20'

Итого 15 ледников

Бассейн р. Тас-Качаган (реки Тастау, Ргайты, оз. Джаланашколь)

113	№ 1	36° 20'	10° 30'	0,5	0,6	0,3	1,4	1,2	0,2	3880
114	№ 2	37 10	24 30	0,4	0,4	0,1	0,9	0,8	0,1	3800
115	№ 3	31 20	19 00	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	0,0	3680
116*	№ 2	12 20	24 40	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	3680
4 ледника							3,2	2,8	0,4	

Кроме того, в бассейне р. Тас-Качаган имеется 7 ледников размерами менее 0,1 км² каждый, общей площадью 0,1 км², а с учетом среднего угла наклона 35°00'—0,2 км²

Итого 11 ледников

Бассейн р. Коксуат (р. Ргайты, оз. Джаланашколь)

В бассейне р. Коксуат имеется два ледника площадью менее 0,1 км² каждый, общей площадью 0,1 км²

Итого 2 ледника

Все ледники района

Всего по району оледенения 208 ледников общей площадью 119,0 км²

- Примечания.** 1. Расчеты произведены относительно высотного положения снеговой линии в 1962 г.
2. Поверхность области аккумуляции, как правило, представляет собой крутой участок ледника, а поверхность области абляции — пологий участок. Расчет площадей погребенного льда с учетом углов наклона не производился ввиду малых значений углов и незначительной гидрологической роли этих участков ледников в общем ледниковом стоке.
3. Ледники, у которых поверхность области аккумуляции положе, чем поверхность области абляции, в графе 1-й таблицы после номера ледника помечены звездочкой.
4. Определение площади ледников бассейна р. Актасты (в связи с отсутствием сведений о положении фирновой линии) производилось с учетом угла их наклона без разделения на крутые и пологие участки.



Рис. 24. Долинный ледник Каврайского (№ 2).
 Фото П. А. Черкасова, 1961.



Рис. 25. Долинный ледник Баранского (№ 6).
 Фото П. А. Черкасова, 1961.

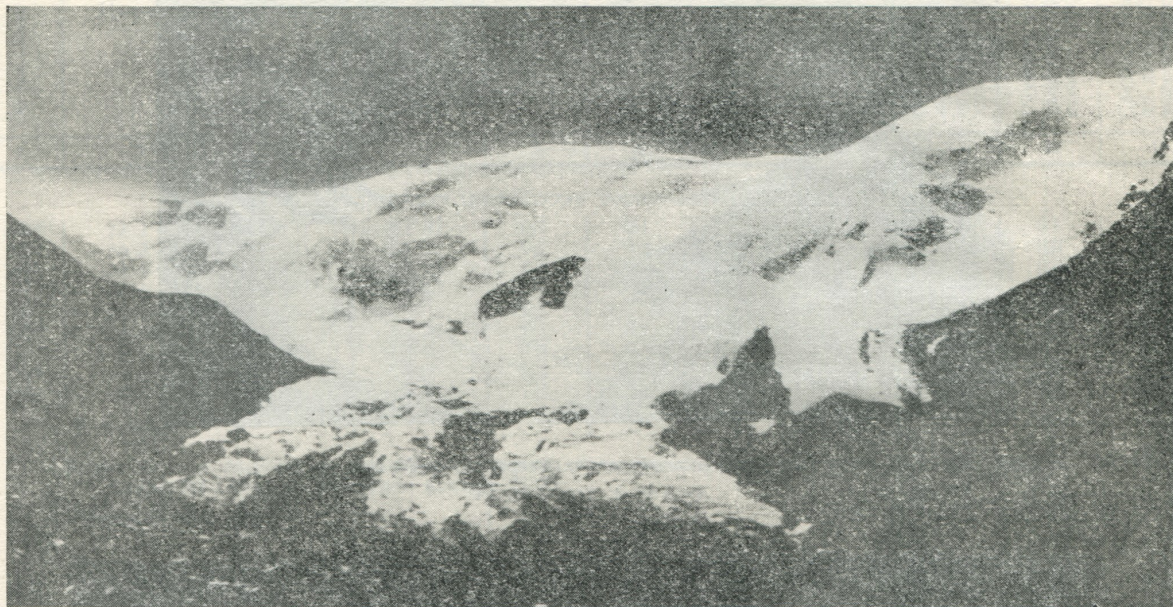


Рис. 26. Долинный ледник Блока (№ 25).
 Фото П. А. Черкасова, 1961.

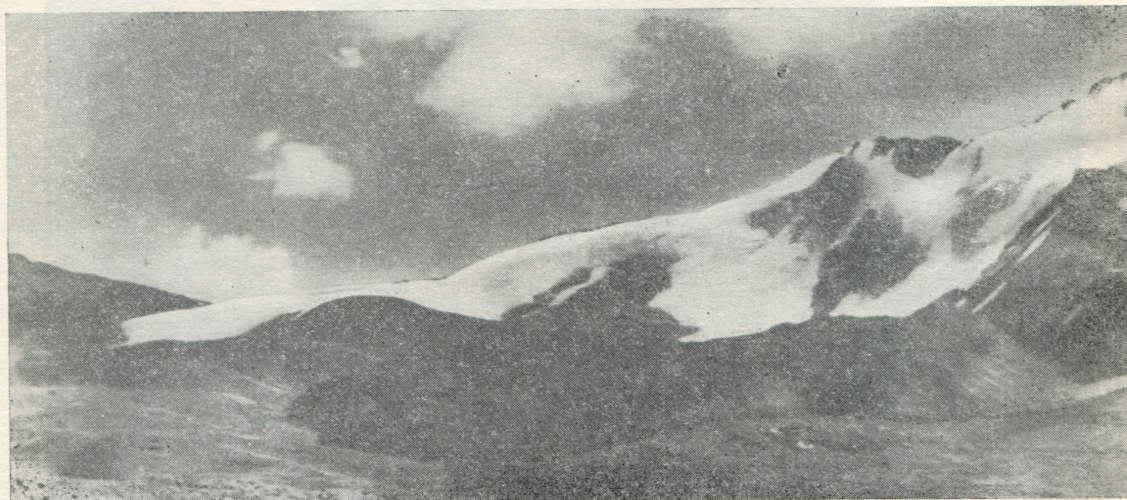


Рис. 27. Шлейфовый ледник Рубцова (№ 48).
 Фото П. А. Черкасова, 1961



Рис. 28. Шлейфовый ледник № 1 (№ 98).

Фото Н. В. Ерасова, 1962.



Рис. 29. Долинный ледник № 2 (№ 110) и висячий ледник № 3 (№ 111).

Фото Н. В. Ерасова, 1962.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Деление каталога ледников СССР на тома, выпуски и части	7
Список принятых сокращений	10
Характеристика географического положения, морфологии, климатических условий и режима ледников	11
Географическое положение и границы района	—
Гидрография	—
Основные черты рельефа	12
Основные черты современного оледенения	13
Площадь оледенения (13); распространение ледников различных морфологических типов в районе (13); зависимость характера оледенения от высоты верхней границы фирновых полей (20); фирновая линия (22); распределение ледников в зависимости от рельефа их бассейнов (22).	
Климатические и метеорологические условия существования ледников	24
Циркуляция атмосферы (24); метеорологические условия высокогорной зоны (25); радиационный и тепловой баланс ледников (27).	28
Некоторые свойства и особенности строения ледников	
Типы льдообразования (28); температурный режим и изменение теплосодержания ледников за период абляции (28); физико-механические параметры льда (29); движение ледников (29); толщина ледников (30).	
Баланс массы ледников	30
Накопление и перераспределение снега на поверхности ледников (30); поверхностная абляция ледников (30); сокращение площади ледников (31); сток с ледников и его роль в питании рек (31); баланс массы ледников (32).	
Схемы расположения ледников	32
Основные таблицы Каталога ледников	
Таблица I. Основные сведения о ледниках	38
Пояснения к таблице I	60
Таблица II. Список гидрометеорологических станций и постов в районе ледников	64
Таблица III. Список суммарных осадкомеров и снегомерных пунктов в районе ледников	—
Таблица IV. Экспедиционные и стационарные исследования ледников	65
Таблица V. Список работ, содержащих сведения о ледниках	68
Дополнительные материалы	
Таблица 12. Площади ледников, определенные с учетом угла наклона их поверхности (дополнение к табл. I)	75

Ресурсы поверхностных вод СССР

КАТАЛОГ ЛЕДНИКОВ СССР т. 13. вып. 2, ч. 7

Редактор *Г. Г. Доброумова*

Техн. редактор *Л. А. Липатова*

Корректоры: *П. В. Стеблев* и *Л. И. Хромова*

Сдано в набор 3/II 1969 г.

Подписано к печати 16/V 1969 г.

Бумага 60×90¹/₈.

Бум. л. 5,25.

Печ. л. 10,5.

Уч.-изд. л. 10,16.

Тираж 470 экз.

М-15519.

Индекс ГЛ-250.

Заказ № 96.

Цена 69 коп.

Гидрометеорологическое издательство. Ленинград. В-53, 2-я линия, д. № 23.

Ленинградская типография № 8 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Ленинград. Прачечный пер., д. 6

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО**

**ПРЕДЛАГАЕТ
ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ
МОНОГРАФИИ:**

ТРОНОВ М. В.

Ледники и климат. 1 р. 77 коп.

В книге освещаются вопросы взаимосвязи гляциологии и климатологии: факторы оледенения и их взаимодействие, гляциоклиматические показатели, учение о снеговой линии и хиносфере, климатический режим ледников (питание, абляция, вещественный баланс), колебания ледников и их причины, закономерности развития ледников, горных и ледниковых покровов в связи с изменением климата.

Книга предназначена для преподавателей и студентов старших курсов географических факультетов университетов, гидрометеорологических институтов и для специалистов, изучающих горные и полярные страны и области древнего оледенения.

БОГОРОДСКИЙ В. В.

Физические методы исследования ледников. 1 р. 08 коп.

В монографии впервые обобщаются теоретические и экспериментальные исследования, направленные на создание нового радиолокационного метода исследования ледников Земли.

Книга представляет интерес для гляциологов, геофизиков и специалистов, занимающихся вопросами распространения электромагнитных и акустических волн в неоднородных средах, а также измерениями электрических свойств полярных диэлектриков.

***Заказы на эти книги просим направлять по адресу:
г. Ленинград, В-53, 2 линия, дом 23, Гидрометеоиздат.***

***Книги будут высланы наложенным платежом через
магазин № 15 Ленкниги.***

Гидрометеоиздат