

К 199

Г 35

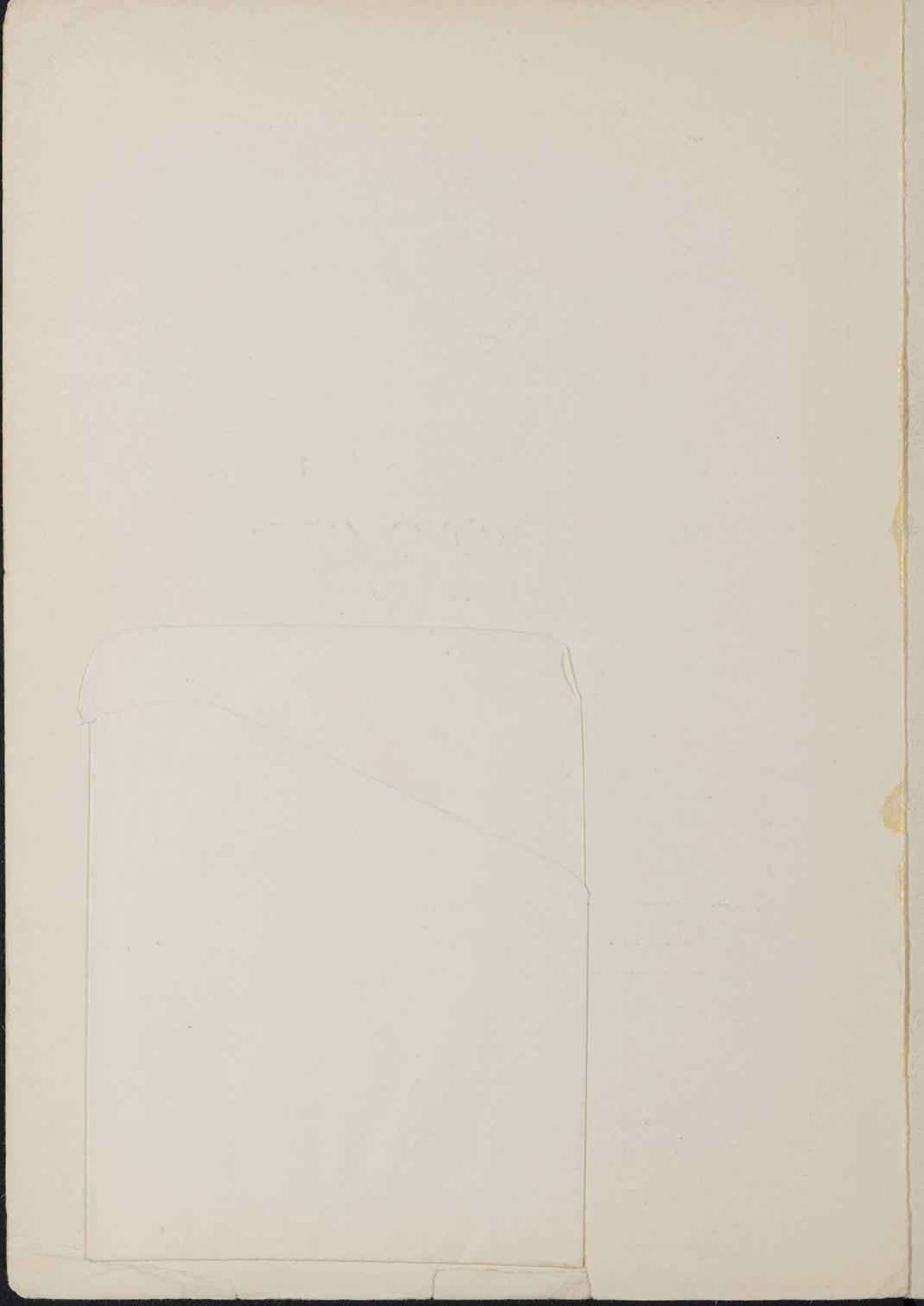


ИЗВЕСТИЯ
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ОТДЕЛА
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА СССР

с 116062.

Том I, вып. 2

1965



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СССР

ИЗВЕСТИЯ
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ОТДЕЛА
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА СССР

ТОМ I, ВЫПУСК 2

ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЧИТИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1965

✓
К 199 + К 3 + 55

ИЗЗ

К 19.90.1 + 26.8e(2)15

ГЗ5

Ответственный редактор
А. И. СИЗИКОВ

ЭК:

с 116062

Чит. зал. Библиотека
Фонд
просветления

2019

40

Г Е О Г Р А Ф И Я

Я. К. БАШЛАКОВ

НАЛЕДИ ГОРНЫХ РАЙОНОВ СИБИРИ
КАК ИСТОЧНИКИ АККУМУЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

В условиях Сибири, особенно ее горных районов, где климат отличается резко выраженной континентальностью, в долинах рек в зимнее время часто встречаются наледи. Они образуются за счет выхода подземных вод на поверхность. Вода, идущая на образование наледей, в стоке рек участвует только летом, и поэтому в зимнее время, с образованием наледей сток уменьшается.

В связи с разработкой Генеральной схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов СССР задача правильного определения размеров подземного стока рек стала одной из важнейших задач гидрологической и гидрогеологической науки и практики водохозяйственного планирования. Исходя из этого, Институт географии АН СССР, кафедра гидрогеологии МГУ, Государственный гидрогеологический институт и институт «Гидропроект» на семинаре по вопросам методики оценки подземного стока в реки выработали ряд рекомендаций (Москва, 22—23 ноября 1962 г.).

Семинар пришел к выводу, что из всех существующих методов оценки подземного речного стока практически реаль-

ным является комплексный гидролого-гидрогеологический метод генетического расчленения гидрографов. Основным достоинством этого метода является возможность использования массового материала многолетних наблюдений за речным стоком, с учетом физико-географических и гидрогеологических факторов формирования стока.

Для периода межени, прерываемой паводками, определение величины подземного стока в реки практически заключается в выделении на гидрографе подземной составляющей речного стока при ориентировке на такие отрезки времени, когда питание реки происходит исключительно за счет подземного стока. Для горных условий этим отрезком времени является зимняя межень, т. е. наименее изменяемая часть стока, или так называемый базисный сток.

Если в общем расчете подземного питания рек исходить только из расходов воды во время зимней межени, то в результате потерь на образование наледей величина подземной составляющей стока рек будет занижена, и в некоторых случаях весьма значительно.

В течение длительного времени мы наблюдали за формированием наледей и их водоотдачей в бассейне реки Катунь (Горный Алтай). Выводы, полученные в результате этих наблюдений, можно применить и к другим горным районам Сибири, в особенности к Забайкалью.

Бассейн реки Катунь располагается в центральной, южной и юго-восточной части Алтая и занимает площадь 60900 кв. км. Основную массу вод река Катунь получает из верхней высокогорной части бассейна. По нашим данным (1958), верхняя часть бассейна, занимающая примерно 43 процента всей площади, дает 70 процентов общего объема стока.

Верхняя часть бассейна имеет значительную высоту. Средняя взвешенная высота бассейнов реки, являющихся притоками реки Катунь, в этой части достигает больших величин. Так, например, для реки Аргута — 2420 м, реки Чуи — 2190 м, реки Коксы — 1580 м, реки Берели — 2080 м и т. д. Большой средней взвешенной высотой бассейнов рек, впадающих в Катунь в ее верхней части, наряду с другими факторами определяются здесь суровые климатические условия. Особенно эта суровость заметна в юго-восточной части Алтая, в бассейне реки Чуи, где климатические условия близки к восточносибирским.

Большой суровостью климата объясняется и наличие в этой части бассейна многолетней мерзлоты. Коэффициент

вечной мерзлоты, вычисленный К. П. Горшениным (1924) по А. А. Григорьеву, для Кош-Агача равен 0,0026, что совпадает с верхоянским. Наличие вечной мерзлоты в высокогорной части бассейна подтверждается и прямыми наблюдениями. Так, например, в 1939 г. Алтайской краевой конторой «Мелиоводстрой» в отдельных частях Чуйской степи было произведено бурение до глубины 20 м и во всех случаях скважины из мерзлых слоев не вышли. Следовательно, мощность многолетнемерзлых слоев довольно велика.

В бассейне реки Катунь многолетняя мерзлота наблюдается и на более низких уровнях, чем бассейн реки Чуи с его суровым климатом. Особенно это касается тех участков, где мало выпадает зимних осадков и где снег сдувается сильными ветрами. Так, например, в середине июля ежегодно с 1946 по 1956 г. мы обнаруживали на глубине 1,5—2 м мерзлые грунты на ровном водораздельном пространстве в истоках рек Чемала и Эликмонара, лежащих на высоте 1500—2000 м.

Вместе с очевидным фактом наличия многолетней мерзлоты в бассейне реки Катунь установлено также, что многолетняя мерзлота даже в верхней части бассейна занимает не сплошное пространство. Отдельными пятнами, иногда занимающими значительные площади, здесь встречаются участки, где мерзлые грунты отсутствуют. Основную причину такого положения следует усматривать, прежде всего, в особенностях перераспределения по территории твердых осадков.

Реки горного Алтая (как, впрочем, и Забайкалья) имеют сравнительно небольшое подземное питание. Небольшая величина подземного питания рек, прежде всего, объясняется наличием водоупорных горизонтов, близко подходящих к дневной поверхности, и, в частности, наличием многолетнемерзлых грунтов на значительных пространствах водосборов. Вторым фактором, определяющим небольшие размеры подземного стока в зимнее время, следует считать образование наледей в долинах рек.

Наледи в нижнем течении рек обычно образуются в результате перемерзания русла реки на отдельных участках, либо вследствие образования зажоров. Выше того места, где река перемерзла или где образовался зазор, уровень воды поднимается, и она начинает течь по ледяному покрову, намо- раживая наледи иногда огромной толщины. Типичной является наледь, которая наблюдалась на реке Чемале, в ее нижнем течении, в декабре 1946 г. Толщина ее на отдельных участках

достигала 4,5 м. Наледи указанного типа распространены очень широко, особенно в долинах рек высокогорной части бассейна. Площади их могут достигать 5—7 кв. км.

Кроме указанных выше причин (перемерзания русла или зажорные явления), в истоках рек высокогорной части бассейна реки Катуня наледи образуются также в связи с наличием пятен, лишенных многолетней мерзлоты, особенно на реках, берущих начало из ледников.

Со всей бесспорностью доказано и подтверждено фактическим материалом очень важное положение, что осадки в бассейне реки Катуня особенно увеличиваются по мере приближения к ледникам (Башлаков, 1957). Здесь, в предледниковой зоне, в долинах рек в результате увеличения сумм твердых осадков и их перераспределения мощность снегового покрова в отдельные годы достигает 4 м, и этот снег иногда держится до середины августа. Несомненно, что такой мощный снеговой покров предохраняет грунты от промерзания.

В зависимости от характера речных долин и размеров оледенения в истоках той или иной реки площади, лишенные мерзлых грунтов, имеют самые различные размеры — от нескольких гектаров до нескольких десятков квадратных километров. Здесь же обычно расположены самые молодые, рыхлые ледниковые и другие отложения, способствующие просачиванию вглубь дождевой воды в летнее время.

В верхней части бассейна реки Катуня основная масса выпадающих осадков тратится на сток. Испаряется незначительная часть их, что объясняется повышенной влажностью на большей части территории, так как летом Алтай представляет влажный, прохладный остров среди нагретых предгорных пространств. Способствуют уменьшению испарения и большие уклоны местности, благодаря чему дождевые и талые воды быстро стекают. Значительное расчленение рельефа и глубокий естественный дренаж заставляют подземные воды выходить в речную сеть в пределах бассейна.

Подземный сток в некоторых случаях вообще может играть заметную роль в режиме реки. Но в каждом частном случае влияние подземного стока на режим реки определяется глубиной залегания и уклоном водоупорных горизонтов, а также определенным гидрогеологическим характером слоев, лежащих на нем. В одних случаях процесс просачивания в землю воды, выпавшей в виде жидких осадков, достижение ею водоупорного горизонта и, наконец, прохождение по водонос-

ному горизонту до места выхода на поверхность может быть медленным, в других — сравнительно быстрым.

Верхняя часть бассейна, как уже отмечено выше, характеризуется многолетней мерзлотой. Многолетнемерзлый грунт можно рассматривать как первый от дневной поверхности водоупорный горизонт, и поскольку деятельный слой маломощный, обладающий довольно большой фильтрацией, то летом процесс стока надмерзлотной воды в реку происходит быстро. Зимой дело обстоит несколько иначе. Как известно, в условиях многолетней мерзлоты могут быть два источника зимнего питания: а) маломощные и обычно замерзающие уже в первой половине зимы надмерзлотные грунтовые воды; б) разной мощности, но довольно постоянные по своему дебиту выходы подмерзлотных вод, часть которых, возможно, ювенильного происхождения.

Именно это положение подтверждается резким снижением уровней и расходов по водопостам, расположенным в верхней части реки Катунь и по ее притокам, после первых значительных похолоданий.

Отделить подземный сток от общего стока реки — дело очень трудное, требующее специальных исследований. Еще труднее отделить надмерзлотные воды от подмерзлотных, так как наличие мощных ледников в значительной степени затрудняет выяснение этого вопроса. В районах без ледников сток во вторую половину зимы можно было бы принять за счет подмерзлотных вод. Так как дебит подмерзлотных вод постоянный, можно было бы подсчитать и их годовой сток. Однако учитывать только подмерзлотные воды будет не совсем верно. Подмерзлотные воды, обладая постоянством дебита, сказываются только в общем балансе воды в реке, в то время как надмерзлотные заметно влияют и на режим реки.

Ввиду того, что верхняя часть бассейна реки Катунь на большей части занята многолетней мерзлотой и деятельный слой имеет небольшую мощность, надмерзлотные воды принимают участие в стоке только летом. Во всяком случае во вторую половину зимы они целиком истощаются, деятельный слой промерзает и выход вод на дневную поверхность прекращается. Следовательно, в питании реки участие принимают только подмерзлотные воды, причем их выход на поверхность происходит ниже нижней границы распространения многолетнемерзлотных грунтов.

Для выяснения вопроса о подземном питании в бассейне особое внимание следует обращать на области поглощения

поверхностного стока. На эту сторону вопроса обращает внимание ряд авторов и с особой силой подчеркивает В. Б. Поляков (1947).

Мы указали, что в верхней части бассейна, перед ледником, создаются условия для мощных накоплений снега зимой. Этот снег предохраняет землю от промерзания и именно здесь следует выделять области поглощения поверхностного стока. Это положение усиливается тем, что здесь лежат толщи молодых рыхлых отложений, обладающих большой инфильтрационной способностью.

Как и везде, грунтовые воды в предледниковой зоне пополняются за счет таяния того снега, который здесь скапливается зимой, частью за счет летних жидких осадков, фильтрующихся в нижние горизонты, а также и за счет таяния ледников. Зимой питание водоносных горизонтов за счет первых двух источников прекращается, получение же воды этими горизонтами за счет таяния ледника не прекращается и зимой.

Внутренняя абляция, как известно, практически ничтожна, проявляется она в связи с трением составных частей глетчера, а также циркулирующих вод и воздуха. Следует только отметить, что вода часто застаивается во внутренних полостях льда и питает реки еще долго после того, как прекращается летнее таяние льда. Очевидно, значительное количество этой воды идет на пополнение быстро истощающихся водоносных горизонтов.

Начиная от ледника, по мере движения вниз, по долине реки мощность снегового покрова постепенно уменьшается и уже в 15—20 км от ледника она достигает 10—15 см. Такое распределение снегового покрова особенно характерно для рек юго-восточного Алтая. Небольшой снеговой покров и сравнительно низкие температуры в течение всего года обуславливают наличие здесь деятельного слоя мощностью не более 1,5—2 м. В первой половине зимы этот слой промерзает, и вода в реку поступает только из верхней части бассейна, лишенной мерзлых грунтов.

В первой половине зимы промерзает не только деятельный слой, но, как правило, и вода в русле реки. Вода же из верхней части все время поступает, и она обычно изливается на поверхность льда реки, образуя наледи. (См. рис. 1 на стр. 10).

Появление наледей в русле рек является обычным для юго-восточного Алтая, в частности для рек бассейна Чуи. В отдельные годы наледи достигают мощности в 5 м и занимают площади от 1,5 до 5 кв. км.

Наледи рек юго-восточного Алтая и других районов бассейна реки Катунь, как правило, образуются только в результате выходов на дневную поверхность надмерзлотных вод.

Наледи можно встретить и в других горных районах Сибири, где снег, скопившийся в определенных местах, предохраняет грунты от промерзания и где со снижением абсолютной высоты резко уменьшается количество твердых осадков. Подобные условия особенно хорошо представлены в Забайкалье, где большая величина весенне-летнего стока объясняется не только значительными осадками в это время, но также таянием наледей.

Нами визуально были определены площади наледей в бассейне реки Чуи в различные годы (табл. 1).

Таблица 1.

Площади наледей в бассейне реки Чуи в различные годы (кв. км)

Место наблюдений	Годы						Ср.	Примечание
	1946	1949	1950	1952	1954	1957		
р. Чуя	5,0	7,5	4,5	—	5,5	—	5,6	Определено обмером
с. Кош-Агач	—	3,0	—	4,0	—	4,5	3,8	Глазомерно по следам
р. Кара-Оюк	—	—	—	10,0	8,0	11,0	9,7	" "
р. Талдура	—	—	—	—	—	2,0	2,0	" "
р. Джело	4,5	4,0	4,5	4,5	3,0	3,0	3,9	По опросу местн. жит.
р. Курай								

Итого:

25,0

Объем наледей в бассейнах рек можно определить зимой простым их обмером, а летом, после схода наледи, — как по опросу местных жителей, так и по следам, которые они оставляют после оттаивания.

Мы производили наблюдения только в истоках притоков Чуи. Если к этому прибавить еще наледи на истоках самой реки Чуи, то общая площадь наледей даже в 100 кв. км, на наш взгляд, будет занижена. Если принять ориентировочно мощность наледей в 1,5 м, то общий их объем составит примерно 150 млн. м³ воды.

Это была демоверсия книги - Известия Забайкальского отдела Географического общества СССР

С полной версией книги, Вы можете ознакомиться в нашей библиотеке по адресу: Забайкальский край, г. Чита, ул. Ангарская, д. 34