

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ
СЕРИЯ

АКАДЕМИЯ НАУК УЗБЕКСКОЙ ССР

551

Д-42

24243

З. В. ДЖОРДЖИО

КАК ПРЕДСКАЗЫВАЕТСЯ
КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ В
РЕКАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

ТАШКЕНТ
1949

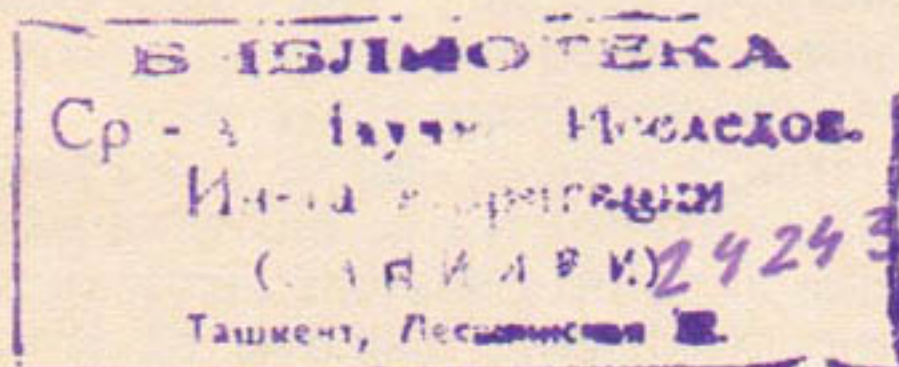
ПРОВ. 1951 г.

АКАДЕМИЯ НАУК УЗБЕКСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ СООРУЖЕНИЙ

557

З. В. ДЖОРДЖИО

КАК ПРЕДСКАЗЫВАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ В РЕКАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АН УЗССР

Ташкент—1949

557.482.215(584)

Отв. редактор *В. А. Бугаев*
Техн. редактор *А. Т. Шепельков*

Р04938. Сдано в набор 12/VIII—49 г. Подписано в печ.
14/IX—49 г. Уч. авт. л. 0,7. Печ. л. 0,75. Тираж 2000.
Цена 70 коп.

Тип. Из-ва АН УзССР. Зак. № 983
Ташкент—1949 г.

Количество воды в реках каждый год неодинаково. Еще зимой, когда стоят морозы и идет снег, мы уже думаем, сколько же воды будет в этом году? В Средней Азии, в частности в Узбекистане, этот вопрос волнует очень многих, особенно сельскохозяйственных работников. От количества воды зависят здесь урожаи.

Если зима была мокрой, часто шел снег, то можно ожидать, что воды будет достаточно. Если же было сухо, снег и дождь выпадали редко, то ясно, что много воды в реках летом ожидать не следует, реки будут маловодными. Много или мало было снега зимой—может заметить и городской житель, живущий далеко от реки. Но житель города видит лишь тот снег, который выпал далеко от мест, откуда вытекает река. Этот снег обычно долго не держится, он стаивает очень быстро и редко лежит до весны. Реки же начинают жить значительно позже, когда внизу, в долинах уже наступила весна и все начинают забывать о зимнем снеге. Значит в горах, откуда текут реки, зимний снег сохраняется дольше и весна там наступает поздно. Когда и в горах настанет весна и начнется таяние снега, реки оживут и количество воды в них будет быстро прибавляться, тогда говорят, что на реках начались паводки.

Паводки продолжаютсѣ долго, потому что снѣгъ в горахъ стаиваетъ не такъ быстро, какъ в Ташкентѣ или в Ферганѣ, гдѣ самый глубокий снѣгъ можетъ стоять за несколько дней. Кроме снѣга, начинаютъ таять ледники, а этотъ источникъ еще болѣе надежный: ледники продолжаютъ таять и даютъ воду рекамъ все лето, до техъ поръ, пока в горахъ снова не наступитъ зима.

Почему же в горахъ такъ долго таетъ снѣгъ и реки могутъ жить за счетъ зимы целое лето? На многихъ рекахъ вода начинаетъ прибывать в апрелѣ, маѣ, когда жители городовъ уже забыли о зимѣ, а болѣе всего воды реки даютъ в июне, июлѣ и даже в августѣ. Если вода в рекахъ прибываетъ, значитъ гдѣ-то снѣгъ еще не растаялъ. Не растаялъ онъ потому, что в горахъ весна и лето наступаютъ значительно позже, чѣмъ внизу.

Очень высоко в горахъ весна начинается только в июне—июлѣ, а лета, сухого, жаркого лета, къ которому привыкли люди, живущіе на равнинахъ Средней Азии, тамъ никогда не бываетъ. Летомъ в высокихъ горахъ можетъ быть такъ тепло, какъ бываетъ иногда зимой в долинахъ в январскіе и декабрьскіе оттепели между морозами. И зимой и летом, когда испортится погода, тамъ идетъ снѣгъ; дождь бываетъ очень редко. Среди лета часто возвращается зима: подуетъ холодный вѣтеръ, пойдетъ снѣгъ и станетъ холодно, морозно.

Запаздываніе лета, прохладная погода в лѣтнюю пору являются причиной того, что снѣгъ в горахъ сохраняется долго. Онъ таетъ медленно и можетъ давать воду рекамъ все лето. Чѣмъ выше в горы, темъ позже наступаетъ лето и позже начинаютъ таять снѣгъ и ледники. Поэтому реки имѣютъ возможность

расходовать зимний снежный запас в течение всего лета. На реках, стекающих с очень высоких гор, паводки продолжаются долго—до конца июля и до августа. Иногда именно в конце лета, в августе, в реках больше всего воды. Это значит, что снег в горах, откуда вытекают эти реки, хранился так высоко, что он начал таять только поздним летом. Такие реки могут обеспечить посевы поливной водой до конца лета.

Чем ниже горы, с которых стекает река, тем теплее там будет лето и быстрее растает снег. Следовательно, весь снежный запас, накопленный в зиму, быстро израсходуется. Паводки проходят быстро и река среди лета становится такой же маловодной, как и в зимнее время.

Известно, например, что река Ангрен отбушует очень быстро—еще весной и в начале лета, а в июне снова вернется в спокойное состояние. А реки, стекающие с высоких гор, например Зеравшан, Сох, Исфара, в апреле только лишь начинают оживать, наполняться водой, а больше всего воды дадут в июле, а иногда и в августе.

На высоких горах снега накапливается больше, чем внизу. Горы Средней Азии—самые высокие в Советском Союзе; здесь же находятся самые крупные ледники. А чем выше горы, тем больше там выпадает снега: там он идет чаще и зимой, и летом. Если бы в Средней Азии не было гор, или они не были так высоки, то рекам негде было бы собирать так много воды и их было бы мало. На равнинах и пустынях Средней Азии, иногда на очень небольшом расстоянии от гор выпадает очень мало дождей и снега; держится снег обычно не-

долго, а после дождя земля быстро высыхает и большую часть года здесь бывает сухо.

Почему же в горах снега больше, чем внизу—в равнинах и пустынях? Объясняется это тем, что горам удастся получить из воздуха значительно больше влаги. Воздух всегда содержит в себе воду в виде водяного пара; иногда больше, иногда меньше. Чем теплее воздух, тем больше он может удержать в себе воды, не отдавая ее. Когда в воздухе есть избыток пара, он начинает выделяться в виде водяных капелек и снежинок, мы его видим как облака. Свой запас влаги воздух вынужден отдавать при охлаждении. Тогда он не может удержать всю влагу, имеющуюся в нем, и часть ее отдает. А охлаждается воздух сильнее всего тогда, когда он вынужден по какой-либо причине подниматься вверх. Поднимаясь, воздух охлаждается, начинает отдавать влагу, появляются облака и может пойти дождь или снег.

Разные причины заставляют воздух подниматься вверх. Подъемы и опускания воздуха в атмосфере происходят очень часто и над равнинами и пустынями. Но когда воздух движется над Средней Азией, он встречает на своем пути еще и горы. Чтобы перевалить через высокие хребты, он вынужден обязательно подниматься по горным склонам. Делая эти вынужденные подъемы, воздух еще более охлаждается и потому отдает свою влагу над горами в большем количестве, чем над ровными местами. Горы становятся как бы ловушками для влаги, содержащейся в воздухе, и потому снега в горах накапливается много.

На пути движения воздуха может стоять несколько горных хребтов, и воздух, переваливая че-

рез них, на каждом оставляет свою влагу. Те хребты, которые стоят дальше, будут получать все меньше и меньше влаги. Этим объясняется то, что некоторые, даже очень высокие горы, получают не так много влаги; снега на них мало и лежит он очень высоко.

Именно потому, что в Средней Азии есть много высоких гор на пути движения воздуха, наши реки очень многоводны, хотя мы и живем в сухой и жаркой стране. Как много река собирает воды с гор, можно видеть по тому, сколько она собирает ее с каждого квадратного километра горной площади, так же как колхозник собирает урожай с каждого гектара. Мы знаем, сколько воды течет в реке и с какой площади она ее собирает и можно подсчитать, сколько литров в каждую секунду она получает с каждого квадратного километра. Подсчеты показали, что наши реки собирают воды с каждого квадратного километра площади своего питания значительно больше, чем многие равнинные реки Советского Союза. Дальше от Средней Азии на север, где холоднее, чаще идет снег, но воды рекам достается мало, так как там нет таких надежных копилок как горы, умеющих собирать много снега, долго хранить его и очень экономно тратить весной и летом.

Чтобы уметь предсказывать, как река будет вести себя, сколько даст воды, нужно знать о ней все: с какой высоты она стекает, с какой площади собирается к этой реке талая вода, сколько там снега, какие ледники и какая погода. Вся жизнь реки, ее поведение связаны с погодой и зависят от нее. Чтобы понять, почему река ведет себя так, а не иначе, нужно знать погоду тех мест, откуда она

вытекает и откуда собирает воду. И не только тех мест, где она уже течет как река, но даже и тех, где еще нет реки, где она только начинает зарождаться в виде отдельных ручейков, где лежат снега и ледники.

Русские ученые в течение нескольких десятилетий, еще до присоединения Средней Азии к России, начали изучать наши горы, ледники и реки. Одними из первых побывали в Средней Азии и рассказали о ней в своих книгах наши великие путешественники Н. А. Северцев, А. Н. Федченко, И. В. Мушкетов и П. П. Семенов. Семенов первым из русских побывал в «Небесных горах»—на Тянь-Шане, почти сто лет тому назад, в 1857 г. Он был в тех местах, откуда начинается река Нарын. В благодарность за его трудные и смелые путешествия его стали называть Семеновым-Тяньшанским.

Путешествия в те времена были действительно трудны и опасны. Царское правительство не слишком щедро снабжало такие поездки, а местные многочисленные властелины не всегда охотно разрешали путешествия по своим владениям и не всегда оказывали необходимую помощь. Несмотря на все эти трудности, многие русские ученые уже в те времена побывали в самых трудных для путешествий местах Средней Азии—на Тянь-Шане, на Крыше Мира—Памире и в других горах.

Многие ледники и горные вершины названы в честь первых отважных русских путешественников. Самый большой ледник Средней Азии и Советского Союза назван в честь русского ученого путешественника—ледником Федченко. Местные жители много помогали ученым своим опытом, умением разбираться в трудных горных дорогах. Они

участвовали в экспедициях как рабочие, проводники и о многих из них с благодарностью вспоминали ученые в своих книгах.

Известный среднеазиатский ученый - географ, профессор Н. Л. Корженевский, много раз побывал в горах. Особенно тщательно он изучал ледники. В его книгах подробно описываются ледники и реки Средней Азии. Одну из книг можно назвать адресным столом ледников. В ней можно найти сведения: какие ледники и где находятся, какого они размера, где они опускаются к рекам и каким именно рекам отдают свою воду.

Из книг ученых-путешественников и исследователей, которые изучали природу Средней Азии уже после Октябрьской революции, мы узнали, откуда текут реки и где они собирают воду, как много ледников в горах, где лежит снег, когда он тает и многое другое. Но всего этого еще было недостаточно. Чтобы хорошо изучить реку и уметь предсказывать, сколько воды она может дать, недостаточно побывать на ней один или даже несколько раз. Не имея достаточно надежного жилища в горах, достаточного запаса пищи для людей и лошадей, ученые могли наблюдать и изучать реки и ледники только очень короткое время, только летом, когда можно было жить в палатках.

Реки и погоду в горах нужно изучать непрерывно, круглый год и много лет подряд. Ведь именно зимой, когда никто не может проехать в горы и жить там, накапливается снег, который будет таять летом и давать воду рекам. Нужно было иметь сведения о снеге и погоде в горах по непрерывным многолетним наблюдениям. Это можно

было сделать только постоянно живя в горах и зимой и летом. Для этого нужно было построить жилища, которые могли бы хорошо защитить от непогоды. Строить их надо было в местах, где нет строительного материала и все приходится возить на выюках, на лошадях; необходимо также снабдить людей пищей на все время, пока дороги в горы закрываются.

Все это — очень трудное и дорогое дело. Это можно было сделать только после Октябрьской революции, когда хозяйство Среднеазиатских республик стало быстро развиваться по определенному плану, в котором надо было учитывать и такую ценность, как вода. Только недавно высоко в горах построили жилища и послали туда людей, которым поручили круглый год наблюдать за ледниками, снегом и погодой в тех местах, где рождаются наши реки. Таких мест сейчас в горах Средней Азии много и называют их высокогорными станциями. Высокогорные станции открыты, например, в горах, с которых собирают воду Нарын, Аму-дарья, Чирчик, Зеравшан и другие реки. Самые высокие из них расположены: одна станция на Тянь-Шане, а другая на Памире. Одна из них расположена на Тяньшанских сыртах, у ледников, откуда берет начало река Нарын. Другая построена еще выше на леднике Федченко. Наиболее трудные условия для жизни и работы, на самой высокой из них — на леднике Федченко, где лета почти не бывает. Там постоянно живут люди, которые все время следят за погодой, снегом и ледниками. Наблюдателей этих станций мы называем зимовщиками, так же как называют людей, зимующих на станциях в Арктике, на

далеком севере. Высокогорные зимовщики не знают длинной полярной ночи, но работают в условиях не менее трудных. Они должны приспособиться к холоду и непогоде и, кроме того, к большей высоте. Из-за сильно разреженного воздуха там трудно дышать, а движения и работа быстро утомляют человека.

Кто же еще следит за реками и погодой?

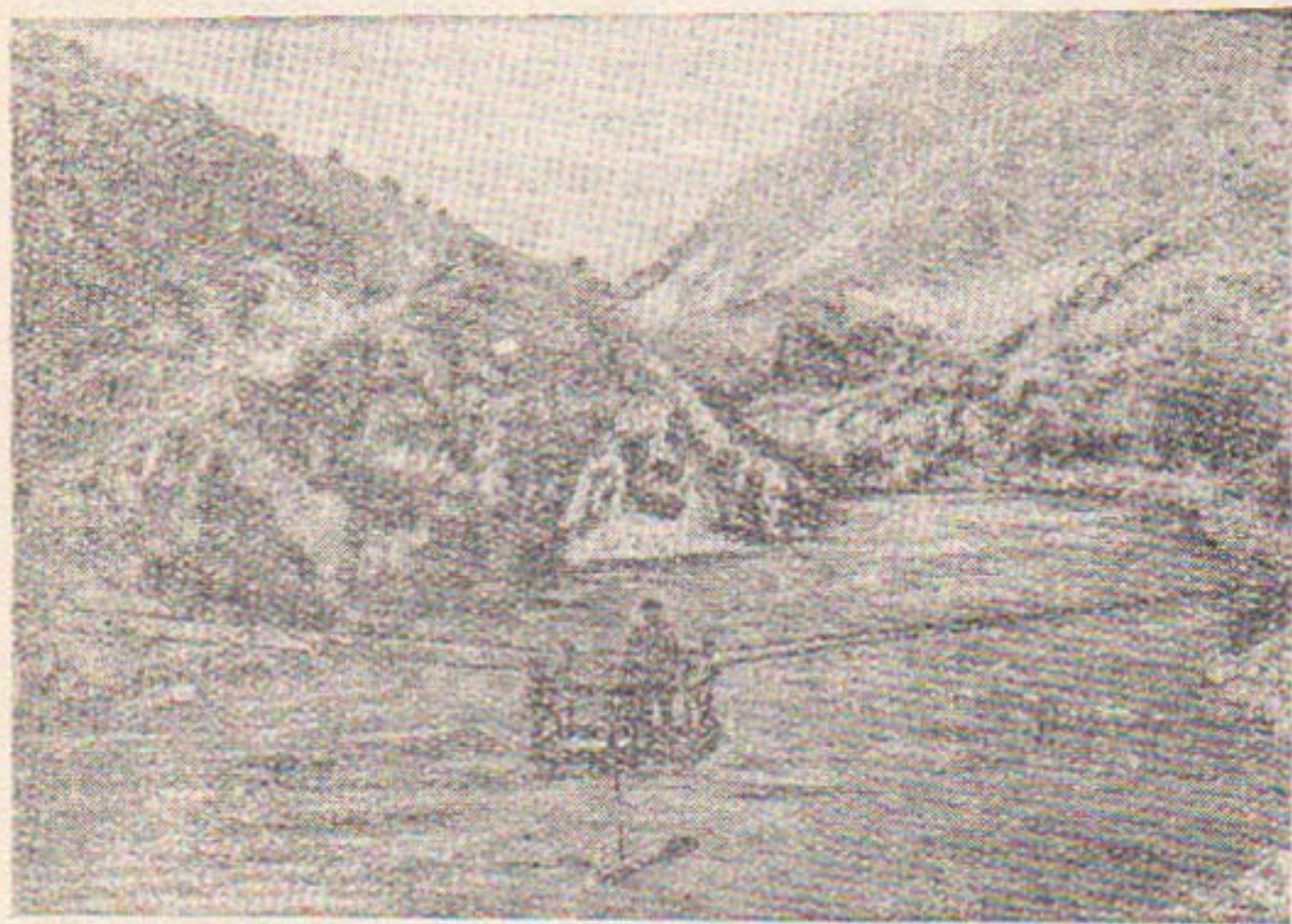


Рис. 1. Гидрометрическая станция на горной реке.

За реками специально следят «гидрометрические» станции, что значит станции, «измеряющие воду». Они определяют, насколько высоко поднимается вода в реке, сколько воды течет, с какой

скоростью она движется, какова ее температура, сколько она несет ила, почвы, размытой рекой, на своем пути и многое другое. Иногда эти же станции следят и за погодой.

Другие станции называются метеорологическими. Наблюдателям этих станций поручено следить за погодой. Через определенные промежутки времени они записывают в журналы наблюдений температуру воздуха, какие были облака, был ли снег или дождь, направление и силу ветра и т. д. Есть и специальные приборы, непрерывно записывающие температуру воздуха, количество влаги, которое содержится в воздухе, количество выпавшей дождевой воды, направление и силу ветра. По записям этих приборов, называемых самописцами, можно узнать, какая была погода в любое время суток.

Гидрометрические и метеорологические станции несколько раз в день сообщают по телеграфу и радио все, что видели наблюдатели и что записали приборы станции. Сообщения передаются в большие города, где есть специалисты, которые по этим данным предсказывают, как будет меняться количество воды в реках. Раньше, когда не было радиосвязи, ученые, только вернувшись из экспедиций, могли сообщить, что они видели там. Сейчас же мы можем получить много сведений несколько раз в день с таких мест, которые ранее были труднодоступными.

Гидрологам, т. е. людям, специально изучающим реки и умеющим предвидеть, как будет меняться количество воды в реках, необходимо знать, что делается на реке не только в том месте, где она вышла из гор и где ее начали разбирать

на орошение полей и садов. Им особенно важно знать, что делалось ранее и что делается сейчас высоко в горах, где рождается река. Поэтому их интересуют сведения с большого числа станций в горах, т. е. с высокогорных станций.

Но и этих сведений недостаточно гидрологу. Самое главное, нужно знать, сколько снега накопилось в горах, того снега, который будет таять и давать воду рекам летом, именно в этом году. Таких измерений снега, которые делаются на метеорологических станциях, недостаточно для того, чтобы дать нужные сведения. Снег покрывает горы с осени до весны как бы огромным одеялом. Это снежное одеяло или снеговой покров, как его называют, не везде и не каждый год бывает одинаковой толщины. Если бы можно было измерить толщину этого одеяла всюду, то в одном месте нашли бы большую толщину, в другом месте — меньшую и чем выше в горы, тем толще был бы слой снега. В те зимы, когда горам удастся получить больше влаги из воздуха, это одеяло, хотя и неодинаковой толщины, но везде было бы толще, чем в тот год, когда горы получили мало снега.

Толщину снежного покрова и нужно знать для того, чтобы судить, сколько же снега накопилось в горах в этом году для рек. Значит нужно ехать в горы зимой, когда снег еще не растаял и измерить его в разных местах: на склонах, в долинах и в ущельях. Объехать все горы и измерить толщину всего слоя снега зимой и трудно и опасно для жизни человека. Человек (снегомерщик), которому поручается это дело, не может, как это делают туристы, выбирать погоду получше. Снегомерщики должны выполнять свою работу при любой погоде,

обязательно в срок и обязательно полностью и везде, где это им поручено сделать. Иначе их работа не даст того, что нужно и по их сведениям нельзя будет делать вычисления о будущем количестве воды в реках.

Места, где измеряется снег, выбираются заранее и не меняются. Каждый год снегомерщик должен приехать в одно и то же место и сделать свою работу.

Ежегодные измерения снежного покрова в горах начали производиться по многим рекам около 20 лет тому назад. Эту работу называют «снегомерной съемкой».

Чем больше толщина снегового покрова, тем больше воды можно ожидать в реках весной и летом. Еще точнее можно рассчитать, сколько воды дадут реки, если измерять не только толщину снега, но и плотность его. При одинаковой толщине рыхлый снег даст меньше воды, чем плотный. Плотность определяется с помощью специального прибора—снегомера в тех же местах, где измеряется толщина снегового покрова.

Измерить толщину снега и плотность по всему снеговому покрову, одевающему горы зимой, мы не можем. Для этого потребовались бы очень большие средства и много людей. Кроме того, самые высокие горы не везде и не всегда доступны для того, чтобы туда могли добраться люди, даже очень привычные к горным дорогам. Особенно это трудно зимой. Измерения снега делаются не один раз в зиму, а несколько раз—каждый месяц и чаще. Даже в тех местах, где снегомерщики бывают сейчас, они часто рискуют своей жизнью. Были случаи, когда они не возвращались обратно.

Чем выше в горы, тем труднее пробивать дорогу в снегу людям и лошадям и становится все более холодно.

Из-за всех этих трудностей снег измеряется не всюду, а только в тех местах, которые доступны зимой. Но все же стремятся выбирать места возможно дальше в горы и возможно выше.

Если вблизи нет высокогорных станций и постоянно живущих людей, которым можно было бы поручить эту работу, то приходится выезжать в горы специально для этой цели несколько раз в зиму. В определенный срок нужно объехать весь участок и быстро вернуться в населенные места, где есть почта и телеграф, чтобы послать сведения о снеговом покрове в те города, где по ним будут высчитывать ожидаемое количество воды в реках.

Часто снегомерная съемка поручается зимовщикам высокогорных станций. Тогда не нужно каждый раз подниматься в горы. Зимовщики могут измерять снег чаще и забираться выше. Например, зимовщики на леднике Федченко постоянно живут на большой высоте, в таком месте, где снег начинает накапливаться рано осенью и стает поздно летом. Они могут измерять снег каждые 10 дней и сообщать сведения через свой радиопередатчик.

Снег можно измерить не только прямо на поверхности земли, но и при помощи дождемера. Назначение этого прибора понятно из его названия. Дождемер похож на обыкновенное ведро, но делается всегда одной и той же формы и размера. Когда идет дождь, наблюдатель метеорологической станции два раза в день, утром и вечером, снимает его с подставки и измеряет сколько воды дал

дождь. Если шел не дождь, а снег, то ведро со снегом берут в теплое помещение, снег растапливается и измеряется, сколько воды дал растопленный снег.

Для того, чтобы измерить, сколько было дождя или снега в горах, там, где постоянно люди не живут и нет метеорологических станций, расставляют еще специальные горные дождемеры. Отсчитывать каждый день, сколько напало снега в эти дождемеры—некому. Поэтому их делают большого размера и приезжают к ним только один раз в декаду, или один раз в месяц. Отсчеты по горным

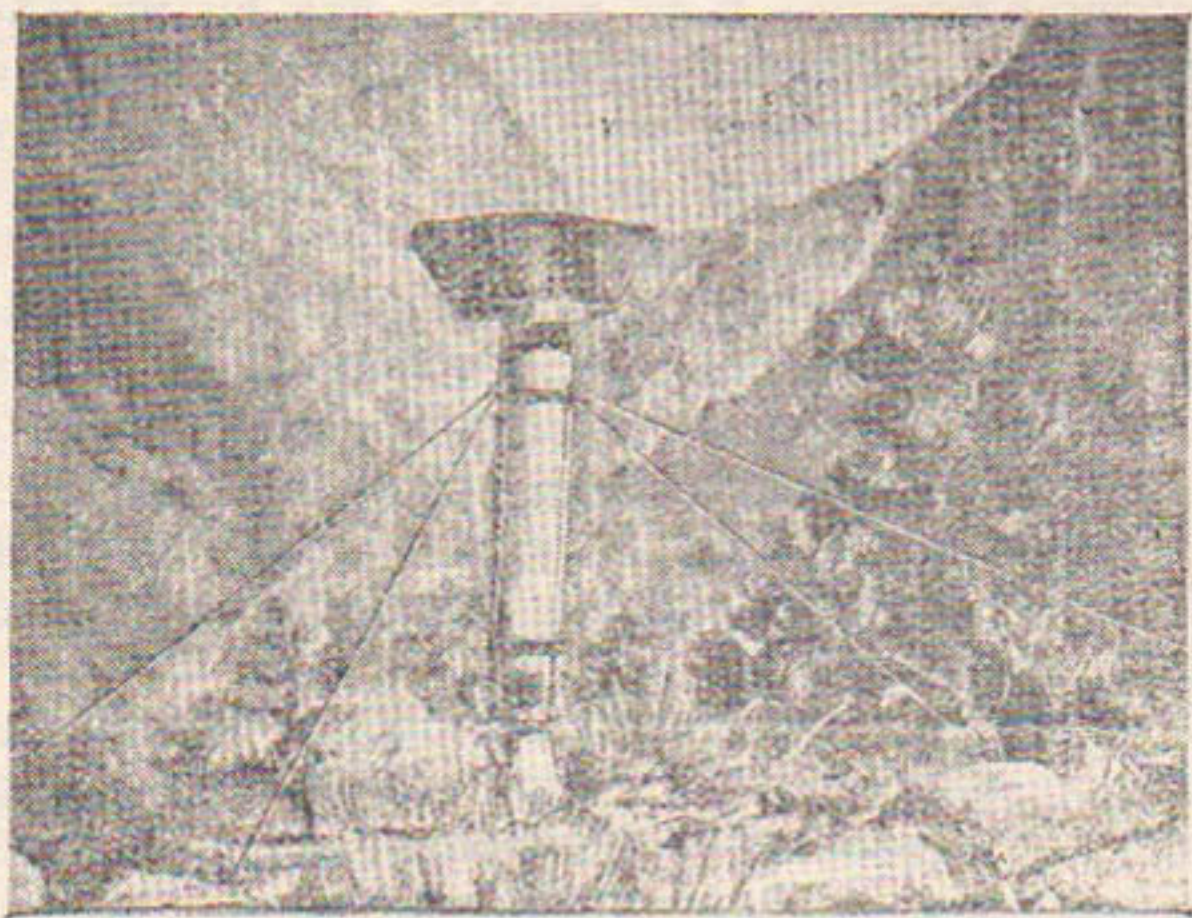


Рис. 2. Горный дождемер.

дождемерам делаются в определенные, всегда одни и те же сроки, например, в конце каждого

месяца. Проезжая по горным дорогам Средней Азии, часто можно видеть горные дождемеры, где-нибудь на склоне горы или у конца ледника.

Таким образом, мы имеем возможность судить о запасе снега в горах, откуда вытекают реки, по трем источникам. Первый—это количество дождя и снега, которое измерили обычными дождемерами метеорологические станции. Второй—количество снега, измеренное по большим горным дождемерам. Третий—количество снега, измеренное на площадках метеорологических станций и снегомерщиками.

Чем больше снега выпало в горах, тем больше воды следует ожидать в реках. Но не вся талая вода попадает в реку. Часть воды совсем потеряется, испаряясь в воздух, часть просочится в почву, хотя и не пропадет, но не скоро доберется до реки. Она может дойти до реки уже после того, как весь снег растает—поздно летом, осенью и зимой. Эта вода, медленно движущаяся под землей, поддерживает жизнь реки зимой, когда снег и ледники уже не тают.

Следует учитывать еще одно обстоятельство: насколько холодна была зима. Если зимой было холодно, то снег сохраняется лучше и долго не будет таять в предгорьях и в горных долинах, долежит до весны. Если же зима была теплой, то часть снега, в низких горах, не долежит до весны; растает еще среди зимы. Все это нужно учитывать при вычислении количества воды в реках.

Снег начинают измерять с осени и уже в январе и феврале, задолго до начала лета, можно предвидеть, какое количество воды следует ожидать летом.

Ср.-Аз. Науч. Ин-та Ирригации
(САНИИР) 24249
Ташкент, Песчаный пер.

Что же делает гидролог, когда он соберет по телеграфу и радио все необходимые сведения?

Прежде всего он решит, сколько будет воды вообще—больше или меньше обычного, больше или меньше прошлого года. Сказать, что год будет маловодный или многоводный еще недостаточно, нужно рассчитать, сколько именно воды и на какой реке ожидается в этом году. На одной реке в этом году может быть много воды, на другой—меньше. В некоторые годы сразу на всех реках бывает очень много или мало воды. Но это бывает не всегда и лучше рассчитывать отдельно для каждой реки, отдельно для Кара-дарьи, Чирчика, Зеравшана и т. д.

Получив сведения о запасе снега по измерениям этого года у истоков каждой реки, гидролог сравнивает их с теми сведениями, которые имеются у него за прежние годы. Ему известно, при каком запасе воды и снега какое количество воды было в реках летом. Точно одинакового количества снега не бывает, каждый год чем-нибудь отличается от прежних лет, и каждый год количество воды в реках бывает разное. Но, примерно, одинаковый снеговой покров должен дать приблизительно одинаковое количество воды в реке.

Как хорошо сохранился снег в этом году, холодно ли было или тепло, гидролог знает по погоде, которую записали и сообщили ему наблюдатели метеорологических станций.

Обдумав все обстоятельства, гидролог решает, сколько воды следует ожидать в этом году, и задолго до начала паводка, до марта и до апреля сообщает свое решение правительственным органам и хозяйственным организациям. Его телеграм-

мы пойдут в органы водного и сельского хозяйства, на гидростанции и т. д. По этим телеграммам люди будут знать, как надо готовиться к паводку, насколько экономно в этом году нужно расходовать воду и какой план поливов следует составить.

В течение лета гидролог уточняет свои расчеты количества воды на каждый месяц, в зависимости от погоды. Рассчитать, сколько воды будет в мае, июне, июле тоже можно по зимнему снегу: если снега зимой было много, то обычно много воды и каждый месяц. Но и при большом снеге в некоторые месяцы воды может оказаться мало, если в горах в эти месяцы было холодно и снег таял медленно. Нужно учесть, тепло или холодно было в прошлом месяце, сколько снега уже стаяло, сколько его осталось на следующий месяц, иначе говоря, вести учет расходования снега. Если, например, нужно предвидеть, сколько воды будет в Кара-дарье в июне, то нужно учесть, как тепло было в апреле и в мае, как много снега успело стаять и как много его осталось на июнь. Насколько тепло было в горах и как быстро стаивал снег, можно судить по сведениям о погоде тех же метеорологических высокогорных станций.

Для некоторых рек предсказывается количество воды на каждый месяц не только летом, но и на весь год. Этим интересуются наши гидроэлектростанции.

Если предсказывается количество воды, то нужно выражать его в каких-то цифрах. Как же принято измерять количество воды?

Измерить количество воды в реке не так просто. Самый простой способ — судить о количестве воды в реке по тому, как высоко вода подни-

мается или опускается. Когда воды в реке много, река делается глубже, шире, говорят, что уровень воды поднялся. Измерить уровень воды можно рейкой у берега. На рейке нанесены деления и можно несколько раз в сутки отсчитать, на сколько сантиметров вода поднялась или опустилась.

Подсчитать же, сколько воды несет река, объем воды особенно на каждый день, труднее. Количество воды в реке измеряется не ведрами, не бочками, а кубическими метрами, как, например, измеряется количество земли, вырытое при земляных работах. Но количество воды в кубических метрах, которое несет река, считают за каждую секунду, чтобы не получать больших чисел, которые потом неудобно подсчитывать. Если говорят, что сегодня расход воды в Нарыне был 500 кубических метров, это значит, что мимо станции, которая наблюдает за рекой, каждую секунду проходило 500 кубометров воды.

Как же измеряются кубометры воды, которые несет река?

Мы знаем, что с увеличением количества воды поднимается ее уровень в реке. Но уровень может подняться и высоко, а воды в реке будет проходить не так много, если она движется медленно. Значит, кроме высоты, на которую поднялась вода, нужно еще знать, с какой скоростью она течет. Чем больше скорость течения, тем больше воды река может проносить при одном и том же уровне. Скорость воды можно измерить прибором, называемым «вертушкой». Наблюдатель станции измеряет глубину реки и скорость, с которой течет вода в нескольких местах, но по одной линии поперек реки. После этого можно подсчитать, сколько

кубометров воды несёт река в каждую секунду. Количество кубометров в секунду называют расходом воды. Эти кубометры расхода воды в реке и предсказывают гидрологи.

Мы уже говорили, что количество воды, которое можно ожидать в реке летом, рассчитывается задолго до наступления лета, а на каждый месяц — до начала этого месяца. Но в Средней Азии количество воды в реках меняется очень быстро, и заранее составить подробное расписание расхода воды на каждый день — нельзя. Как только начинается таяние снега в горах и начнет прибывать вода в реках, нужно следить за погодой и решать, что будет происходить на реках каждый день.

Снег может таять, когда температура воздуха поднимается выше нуля. Температура выше нуля поднимается не сразу на всех высотах. Сначала потеплеет и начнется таяние снега на менее высоких горах, а позже — летом — и на самых высоких. Нижняя часть гор быстро освободится от снега. Долго он будет лежать только в глубоких оврагах, ущельях, где слежался толстым слоем и защищен от солнечных лучей. Кругом разрастется трава, зацветут цветы, а снег в ущельях еще не растает. Еще выше в это же время снег лежит толстым слоем и когда он начнет таять, наблюдатель на реке запишет еще большую прибыль воды.

Вода в реке будет прибывать не все лето. Погода вверху меняется очень быстро и резко. Было тепло, таяли снег и ледники, затем погода вдруг испортилась, похолодало, температура воздуха среди лета опустилась ниже нуля. В это время таяние снега и ледников сократится и количество воды в реках сильно уменьшится. За-

Тем снова потеплеет, снег и ледники начнут таять сильнее, и вода в реках вновь начнет прибывать. Так будет до тех пор, пока весь зимний запас снега не растает. На очень высоких горах снег может не растаять и за все лето. На больших высотах, где температура воздуха и летом не поднимается выше нуля, или поднимается только на очень короткие промежутки времени, снег не успевает стаять в течение лета.

Высоту, на которой ежегодно в самые жаркие месяцы можно видеть снег, называют линией «вечного снега».

Осень в горах наступает раньше, чем в долинах. Когда внизу, в городах и селениях только еще заметят, что стало прохладнее и кончилась летняя жара, в это время высоко в горах начинаются морозы. Снег и ледники перестают таять, реки успокаиваются.

Если следить за погодой в высоких горах, за тем, как повышается и понижается температура воздуха, можно предсказывать, как будут вести себя реки в ближайшие дни: будет ли вода прибывать или убывать.

Течение воды в реках Средней Азии очень быстрое: вода стекает с больших высот. Но и при больших скоростях на реках большой длины, например, на Аму-дарье и Сыр-дарье, требуется все же несколько дней, чтобы вода пробежала всю реку от верховьев до устья. Скорость движения воды меняется. Когда воды мало, она движется медленнее и нужно больше времени для пробега всего расстояния от истока до устья. Если же воды много, она пройдет всю длину реки быстрее. Зная, как сильно прибывает или убывает вода в

верхней части реки, можно рассчитать, насколько уменьшится или увеличится количество воды ниже по течению, по всей длине реки. Для этого нужно знать, сколько воды движется сверху и какова ее скорость.

На больших реках, таких как Аму-дарья и Сыр-дарья, все время следят за тем, как увеличивается и уменьшается количество воды и можно рассчитать ее движение и проследить за ней, как диспетчеры на железной дороге следят за прохождением поездов через железнодорожные станции. Сводку движения воды по реке можно составить по тем телеграммам, которые присылают наблюдатели станций.

Например, если требуется узнать за несколько дней вперед, понизится или повысится уровень воды в Хорезме, нужно знать, что делалось на реке Аму-дарье выше по течению: в Чарджоу, Керках, Термезе и дальше—по Вахшу и Пянджу, образующих Аму-дарью, надо знать, какая погода была на Памире. Паводок на реке движется как волна. Если знать, сколь высока была волна в верхней части реки и с какой скоростью она прошла, то можно рассчитать, когда волна пройдет через Керки, Чарджоу и прибудет в Хорезм и какое произойдет повышение уровня воды.

Получив радиограмму с высокогорной станции о состоянии погоды и телеграммы с гидрометрических станций на реке о количестве воды и скорости течения, гидролог рассчитывает, что должно произойти в ближайшие дни по всей реке и дает соответствующие предупреждения.

Так же можно предусмотреть, что будет происходить в ближайшие дни на Сыр-дарье. Зная,

сколько воды движется сверху, в начале Ферганской долины, на реках Нарыне и Кара-дарье, образующих Сыр-дарью, можно рассчитать, через сколько времени и сколько воды будет на Сыр-дарье у Ленинабада, у Чиназа и дальше, вниз по течению, до самого Аральского моря.

На меньших реках вода очень быстро проходит путь от истока до устья. Например, на станции в верховьях Зеравшана заметили сильную прибыль воды. Об этом сообщают гидрологам в Ташкент. Гидрологи рассчитают, когда эта вода прибудет в Бухарский оазис, и предупреждают телеграммой соответствующие органы водного хозяйства. Это займет несколько часов, но все же телеграмма с предупреждением может прибыть только немного раньше, чем прибудет сама вода, и приготовиться к встрече этой воды на месте не успеют.

Предсказать, сколько воды будет завтра и послезавтра в реках небольшой длины, можно только следя за погодой в горах и ориентируясь по тому, как сильно там теплест, или холодает. Мы знаем, сколько нужно времени, чтобы талая вода добежала с верховьев реки до голов каналов, и на этот срок можно давать предупреждения.

Предсказания количества воды в реках имеют большое значение для Средней Азии и здесь они начали даваться раньше, чем по многим другим рекам Советского Союза. Когда будет открыто еще большее число высокогорных станций и снег будет измеряться на больших площадях и на больших высотах, то советские ученые будут иметь возможность еще более тщательно изучить реки и предсказывать количество воды еще более точно.

