

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА, ЕГО РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПУТИ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Р.М.Кашкай

*Институт Географии НАН Азербайджана
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 31*

В статье приводятся итоги многолетних исследований автора, связанные с вопросами формирования и прохождения стока горных рек, влияния на сток различных природных факторов, и предлагаются наиболее приемлемые методы определения отдельных источников питания рек, в том числе подземного стока. Приводится карта подземного стока Азербайджана. Дается методика определения естественной зарегулированности рек. Предлагаются пути рационального использования водных ресурсов и мероприятия по переброске и перераспределению речного стока по территории республики.

В целях полного и рационального использования водных ресурсов (обводнение засушливых территорий, водоснабжение населения и т.д.) требуется разработка наиболее эффективных путей исследования стока рек и его составляющих, выявление закономерностей его формирования и прохождения, а также изыскание путей его рационального использования. С этой точки зрения выявленные автором закономерности, а также взаимосвязи элементов речного стока и природных факторов приобретают важное научное и практическое значение и позволяют определить характер формирования стока, его внутригодовое и многолетнее распределение по территории и высотным поясам. Актуальность проведенного исследования определяются еще и тем, что Азербайджан – это страна малых горных рек, центральную часть которой занимает Кура-Аразская низменность, где испарение намного превышает сток. Выращивание же 83% всей продукции сельского хозяйства происходит именно на этой территории, что без применения искусственного орошения невозможно. Большие масштабы водопотребления требуют огромных водных ресурсов и приводят к необходимости их всестороннего планирования и охраны от загрязнения. В отличие от других природных богатств, водные ресурсы обладают способностью постоянного возобновления благодаря круговороту влаги в природе. Это создает уверенность в достаточной водообеспеченности всех потребностей человека в

будущем. Между тем водные ресурсы республики ограничены. Находясь в среднем и нижнем течении двух межгосударственных рек Кура и Араз, она имеет приток речных вод из сопредельных государств : Турции, Ирана, Грузии, Армении, Дагестана. Сток рек, формирующийся на территории республики, очень мал. Основным источником водных ресурсов республики являются воды малых, горных рек и их подземная составляющая. Неравномерное распределение речного стока по территории республики и внутри года также создает неблагоприятные условия для эффективного использования водных ресурсов. Создаваемые на реках водохранилища многолетнего и сезонного регулирования в какой-то мере решают проблему орошения. Однако вопрос обеспечения водой населения городов, сел и поселков городского типа остается насущным на сегодняшний день.

Непрерывно изменяясь в пространстве и во времени в ходе круговорота воды в природе, все источники водных ресурсов (осадки, сток испарение) тесно взаимосвязаны.

Изучение формирования речного стока любой горной страны сопряжено с рядом сложностей, обусловленных резкими контрастами природных условий. Без учета взаимодействия этих факторов и влияния их на речной сток вряд ли можно выявить основные закономерности изменения стока и его составляющих.

Основная роль в формировании стока принадлежит осадкам, и они зачастую опре-

деляют соотношение между остальными элементами круговорота воды в природе: поверхностным и подземным стоком, испарением, почвенной влагой и др. Поэтому правильное определение осадков играет первостепенную роль в познании закономерностей формирования поверхностного стока и процесса образования рек той или иной территории.

Произведенные нами расчеты позволили выявить 13 зависимостей между осадками и средней высотой водосборов, из коих 4 характеризуют Большой Кавказ, 6 – Малый Кавказ и 3 – Лянкяранскую природную область. В дальнейшем полученные 13 зависимостей по другим элементам будут также характеризовать эти природные области (Кашкай, 1991).

Характер выпавших на поверхность осадков (в виде снега или дождей), формируя речной сток, влияет также на годовой режим рек. Поэтому высотное положение водосбора является ведущим показателем, определяющим характер формирования стока.

Поверхностный сток в Азербайджане, образуемый снеговыми и дождевыми водами, равен 6,0 км³ или 58% объема годового стока местных рек. Остальной объем годового стока (4,3 км³ или 42%) формируется за счет подземных вод, питаемых просочившимися снеговыми и дождевыми водами.

Выпавшие на поверхность осадки претерпевают большие изменения. При малопроницаемых почво-грунтах сток, его подземная и поверхностная составляющие зависят от уклонов склонов и от особенностей распределения этих грунтов, причем поверхностный сток превалирует над подземным. При хорошо проницаемых почвах величина подземной составляющей речного стока и его зарегулированность увеличиваются.

Немалое значение в формировании речного стока имеет геологическое строение территории. Пополнение и перемещение подземных вод в сильной степени зависят от проницаемости почво-грунтов, от пространственного положения русла реки по отношению к падению и простиранию водоупора. Так, в верховьях рр. Тертер, Акера, Базарчай и др. независимо от лесистости поверхностные воды просачиваются в вулканические породы, формируя крупные подземные потоки, которые ниже выклиниваются в виде родников или больших

ручьев, создавая аazonальность в распределении подземного стока. Поэтому одной из главных задач, стоявших перед нами, являлся поиск метода определения подземного стока в реки, применимого в горных условиях.

Известно, что в меженные периоды реки питаются почти исключительно подземными водами. В зависимости от геологического строения речных бассейнов и степени водопроницаемости горных пород, условия питания рек подземными водами не остаются постоянными. Например, в питании рек доля подземного стока на Малом Кавказе, где в основном развиты вулканогенные, трещиноватые породы, значительно больше, чем в Лянкяранской природной области, в которой преимущественно распространены осадочные породы. Следовательно, геологические условия обуславливают естественную зарегулированность речного стока.

Наглядным показателем естественной зарегулированности годового стока является соотношение минимальных годовых расходов к среднегодовым, т.е.

$$\partial = \frac{Q_{\min}}{Q_{cp}},$$

где ∂ - естественная зарегулированность стока $Q_{\min}$ - минимальная наблюдаемая величина стока, Q_{cp} - средний годовой сток.

В условиях Азербайджана наиболее характерные наблюдаемые малые расходы воды приурочены к летней и зимней межени. На реках республики минимальные расходы отмечаются преимущественно в июле-августе. Но вместе с тем на реках с высокими водосборами минимальные годовые расходы наблюдаются и зимой. Исходя из генетических особенностей меженных периодов, и в связи с разновременностью наступления меженных расходов и различиями в их продолжительности целесообразно подойти к подсчету коэффициента естественной зарегулированности дифференцированно, т.е. для каждого года установить летние и зимние коэффициенты, выражаемые соответственно:

$$\partial_l = \frac{Q_{VII} + Q_{VIII}}{Q_{cp}}; \quad \partial_z = \frac{Q_{XII} + Q_{I}}{Q_{cp}}$$

Вполне очевидно, что при значениях этих коэффициентов >1 период считается водообеспеченным, а при значениях <1 наблюдается недостаток в воде.

Исследования показали, что зависимость подземного питания рек от коэффициента годовой естественной зарегулированности выражена довольно слабо. В некоторых случаях связь между этими элементами вовсе отсутствует. Примерно такая же картина наблюдается при анализе зависимости $U=f(\partial_z)$, здесь U – подземный сток в реки, ∂_z – коэффициент зимней зарегулированности. Это объясняется генетической разнородностью формирования стока в реки в зимний период и в годовом цикле. Наиболее однородные условия формирования стока в реки имеют место в летние периоды ∂_l , в частности в июле-августе, в период вегетации растений, когда дожди почти отсутствуют и русловой сток происходит главным образом за счет подземных вод.

Коррелятивная зависимость $U=f(\partial_l)$ (рис.1) носит дифференцированный характер, обусловленный геологическими факторами. Чем ближе геологические условия речных бассейнов, тем кривые связи $U=f(\partial_l)$ сближаются. Примером служат реки Малого Кавказа (кривые 3, 5), являющиеся правыми притоками р.Куры (Кашкай, 2006).

Анализ современного водного баланса, познание закономерностей, определяющих его структуру, взаимосвязь и взаимодействие между отдельными элементами речного стока и природной средой невозможны без глубокого анализа условий формирования стока и его составляющих, без изучения его циклических колебаний, распределения по территории и внутри года.

Территория Азербайджана, за исключением его северо-восточной части (междуречье Самур-Пирсагат) и Лянкярани (междуречье Болгарчай-Астарачай), входит в бассейн р. Куры, т.е. почти 3/4 всей площади Азербайджана обеспечивается водами бассейна р.Куры. Территория республики располагается в нижнем и частично среднем течении рр. Кура и Араз и по своему географическому положению имеет только приток речных вод из сопредельных районов. Отток речных вод из Республики совершенно отсутствует.

Для выявления закономерностей распределения стока по территории важное значение имеет размещение водомерных постов по высотным поясам. К сожалению, здесь наблюдается большая неравномерность. При абсолютной высоте горных вершин в 4500 м на северном склоне Большого Кавказа речной сток учитывается только до средней высоты 2940 м, а на южном – до 2430 м. Однако на Малом Кавказе сток учитывается до средней высоты 3070 м. В Лянкяранской природной области охвачены все высотные зоны – при наибольшей высоте 2500 м речной сток учитывается до средней высоты 2090 м.

Что касается продолжительности наблюдений, то в последние годы все чаще высказываются обоснованные суждения о том, что длинные ряды наблюдений дают далеко не всегда приемлемые результаты. Главным в решении этого вопроса должны явиться охват и законченность одного цикла (многоводного и маловодного) в многолетнем колебании стока, а не количество лет. Поэтому при расчете речного стока необходимо использовать не чисто статистический, а генетический метод.

Формирование речного стока, характер его прохождения, т.е. распределение внутри года, нельзя рассматривать без составляющих его элементов.

Анализ природных условий показывает, что в Азербайджане основными источниками питания рек являются талые воды сезонных снегов, дождевые и подземные воды. Ледников в Азербайджане очень мало. Ни один из перечисленных источников в питании рек самостоятельного участия не принимает, т.к. высота местности по-разному влияет и на питание рек по их длине. Поэтому реки имеют смешанное питание, и в зависимости от высотного пояса преобладает тот или иной источник питания.

Изучение источников питания рек на примере Средней Азии нашло широкое освещение в работах В.Л.Шульца, О.П.Щегловой. В последующем исследования источников питания проводились для других горных районов К.П.Воскресенским, А.Н.Важновым, С.Г.Рустамовым, А.Т.Ильясовым, А.Я.Рыбкиным, Л.А.Владимировым, П.Ф.Лаврентьевым и И.С.Соседовым, Р.М.Кашкай (1973), С.Г.Рустамовым, Р.М.Кашкай и др.

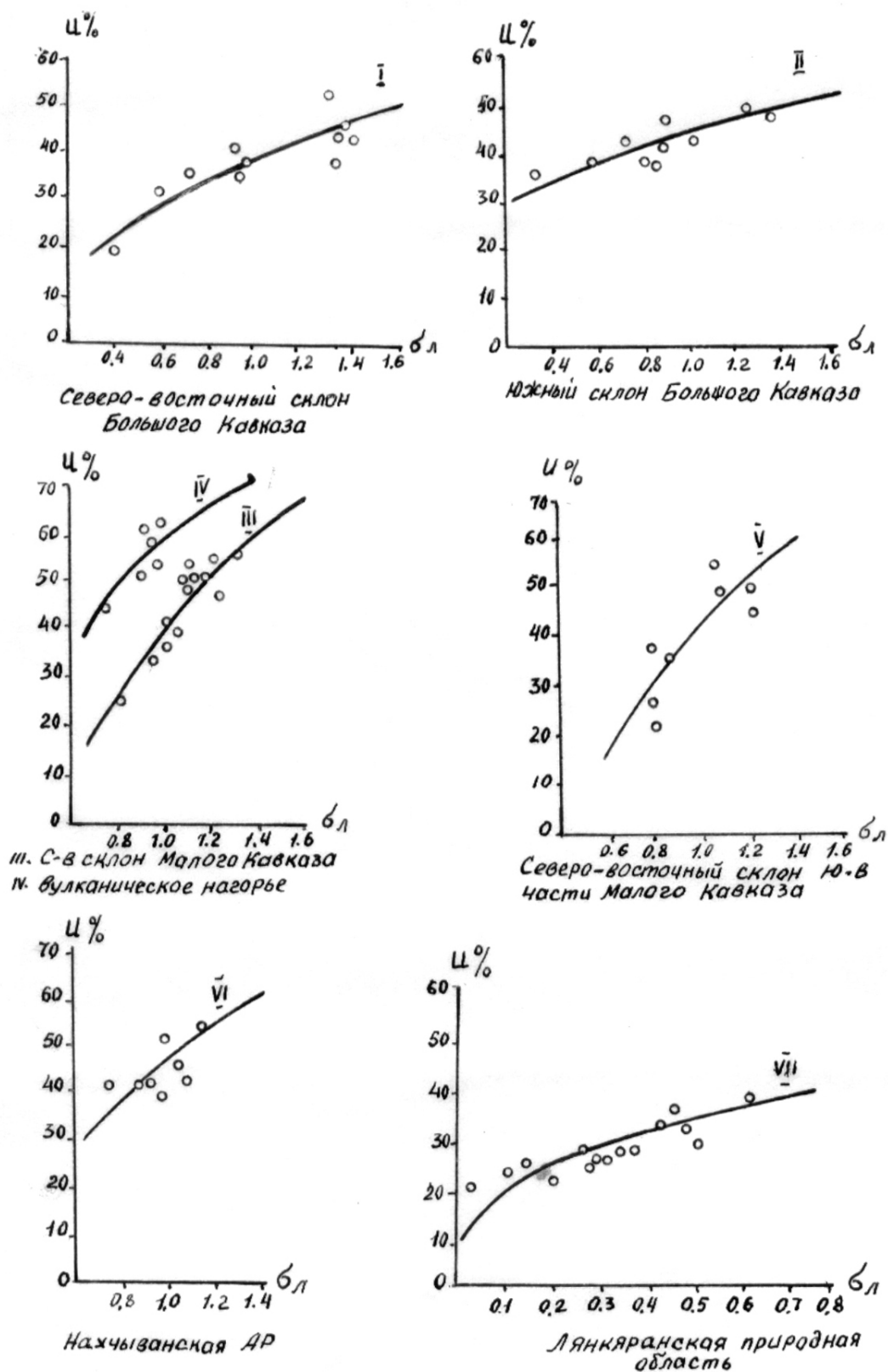


Рис. 1. Зависимость подземного питания рек от коэффициента летней естественной зарегулированности стока (VII-VIII)

Во всех этих исследованиях применялся метод вертикального расчленения гидрографа. Этот метод и в настоящее время является пока самым приемлемым для определения генетических составляющих речного стока. Однако он не избавлен от ошибок, связанных с субъективизмом в проведении границ между поверхностными и подземными водами.

Влияние процесса подземного питания на формирование стока неразрывно связано с характером и условиями взаимосвязи поверхностных и подземных вод. Закономерности этих процессов определяются условиями залегания и питания водосносного пласта, положением мест разгрузки по отношению к урезу русла, а также уровнем воды в реке.

Опыт работ по Кавказу показывает, что здесь водоносные горизонты гидравлически не связаны с рекой, и решающее значение здесь приобретают данные по родниковому стоку, которые являются основой правильного расчленения гидрографа. В результате глубокого эрозионного вреза (1500-1800 м) речные русла Кавказа дренируют основную массу подземных вод. Для них характерно нисходящее движение и значительная изменчивость в питании.

Как показали результаты наших исследований, в изменении подземного стока с высотой господствует вертикальная поясность, характеризующаяся увеличением подземного стока с высотой до определенного предела.

В последнее время в связи с широким применением в практике исследований комплексного гидролого-гидрогеологического метода оценки подземного стока появилась необходимость его картирования как в региональном плане, так и для отдельных речных бассейнов или участков территории.

Полученные зависимости (13 зависимостей) подземного стока от высоты водосбора позволили нам впервые построить карту подземного стока в реки Азербайджана в мм слоя (рис.2). Указанная карта может представлять определенный интерес для практики при составлении общего водного баланса территории и позволит определять величины подземного стока в реки отдельных неизученных рек.

Применение метода генетического расчленения гидрографов для определения подземного стока в реки возможно при наличии систематических наблюдений над речным стоком. При отсутствии этих данных неизбежно приходится отыскивать косвенные методы определения подземного стока в реки. Наиболее обоснованным методом является установление зависимости подземного стока от полного речного стока, т.к. изменение полного речного стока по территории и по высотным поясам находится в прямой зависимости от источников его питания. Этот метод аналогичен методу определения полного речного стока по зависимостям от осадков, применяемому при отсутствии наблюдений над стоком в высокогорных районах. Однако определение полного речного стока по осадкам по сравнению с определением подземного стока по полному речному стоку чревато большими ошибками, связанными с точностью измерения осадков. Поэтому при отсутствии гидрометрических наблюдений на реках с аналогичными природными условиями можно опираться на зависимости подземного стока от полного как на расчетные. Это позволило нам впервые выявить 4 зависимости между подземным и полным речным стоком, каждая из которых охватывает определенную природную область Азербайджана (рис.3).

На характер прохождения стока рек, на их водность в различные времена года влияют процессы циркуляции, происходящие в атмосфере над данной территорией. Выпадение твердых осадков в зимние месяцы обуславливает на реках весенние паводки снегового происхождения. Осенью начинается второй максимум, обусловленный выпадением осенних дождей. Поэтому для полного понимания природы поверхностного стока как с практической, так и с теоретической точки зрения разделение его на генетические составляющие (дождевой, снеговой) представляет определенный интерес, так как в регулировании стока рек знание доли участия каждого из этих генетических составляющих имеет большое значение.

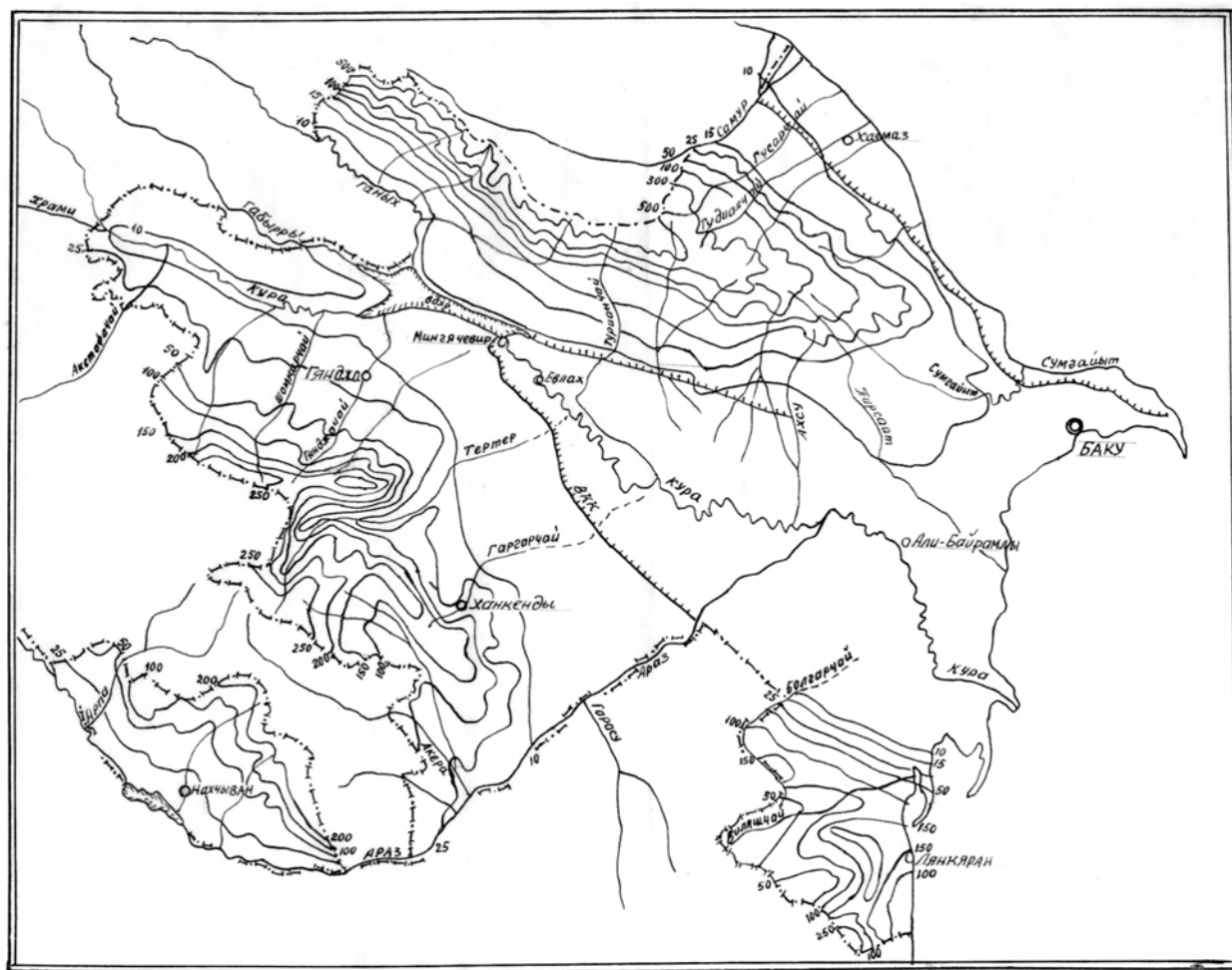


Рис. 2. Годовой подземный сток в реки Азербайджана, в мм.

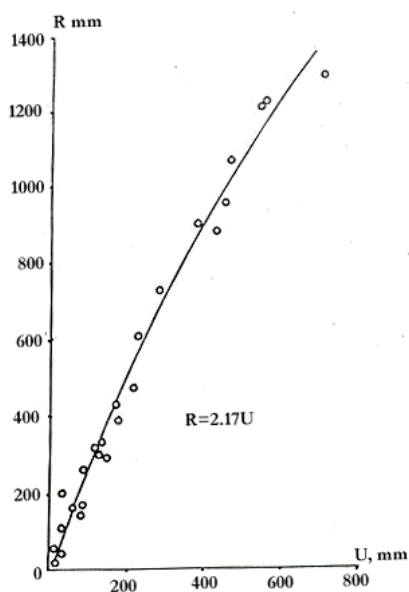


Рис. 3. Взаимосвязь полного речного стока с питанием рек подземными водами (Б.Кавказ)

Питание рек за счет снеговых вод в разных районах Азербайджана происходит различно. На реках с высокими водосборами снеговое питание составляет 20-40% для южного склона и 20-45% — для северо-восточного склона Большого Кавказа. Для низких водосборов доля снеговой составляющей в редких случаях доходит до 25%. На Малом Кавказе питание рек за счет снеговых вод на высоких водосборах для правобережных притоков р.Куры составляет 25-40% и для левобережных притоков р.Араз — 30-50% годового стока.

Анализ материалов дождевого стока показывает, что для рек с высокими водосборами его доля составляет 10-25% для Малого Кавказа и 10-30% — для Большого Кавказа.

Наглядной характеристикой обеспеченности водой всего бассейна по месяцам и сезонам являются особенности распределения стока внутри года. Внутригодовое распре-

ление стока рек Азербайджана отличается большим разнообразием. Прохождение на реках весеннего, весенне-летнего половодья, весенних, осенних и зимне-весенних дождевых паводков, пересыхание рек с низкими водосборами определяют характер внутригодового распределения стока. Распределение стока не остается постоянным и в зависимости от водности года зачастую из года в год резко меняется. Изучение внутригодового распределения стока имеет определяющее значение при использовании реки для различных народнохозяйственных целей. При создании водохранилищ и других гидротехнических сооружений и установлении режима их работы необходимо знать сток реки в периоды прохождения половодий и паводков, летней и зимней межени за различные по водности годы, продолжительность отдельных фаз водного режима и другие характеристики внутригодового распределения стока.

Выделение гидрологических сезонов для горных рек представляет определенную сложность, вызванную характером изменения всех природных факторов в соответствии с высотным положением бассейнов. Обычно при выделении сезонов учитываются определенные признаки водного режима, в свою очередь обусловленные характером питания рек. Естественно, что эти сезоны (фазы водного режима) в зависимости от термического режима и запаса влаги в бассейне наступают одновременно в различных высотных зонах (Рустамов, Кашкай, 1978).

Для сопоставимости результатов расчета нами приняты следующие гидрологические сезоны:

1. Нелимитирующий период (весеннее половодье) – III-IV;
2. Лимитирующий период – VII-II;
3. Летний лимитирующий сезон (летняя межень) – VII-VIII;
4. Осенние паводки (частично лимитирующий период) – IX-XI
5. Зимний лимитирующий сезон (частично лимитирующий период) – XII-II.

Вследствие специфического характера водного режима для рек Лянкяранской природной области характерны следующие сезоны:

1. Нелимитирующий период – IX-V
- а) осенние паводки – IX-XI

б) зима (по расходам воды выше летнего периода) XII-II

в) весенние паводки – III-V;

2. Лимитирующий период – VI-VIII и XII-II

а) летняя межень – VI-VIII;

б) зимняя межень – XII-II (для северной части Лянкяранской природной области);

3. Лимитирующий сезон (летняя межень) – VII-VIII.

Как видно, выделенные сезоны имеют неодинаковую продолжительность. Поэтому сравнение распределения стока по этим сезонам является показательным лишь для водохозяйственных расчетов. Наиболее наглядное представление о внутригодовом распределении стока можно получить по месячному их распределению и по календарным сезонам года (весна-лето-осень-зима). В изменении стока по календарным сезонам года для рек со средней высотой водосборов установлено четыре вида взаимосвязи: $V < L > 0 > 3$; $V > L > 0 > 3$; $V > L < 0 > 3$; $V > L < 0 < 3$.

Одним из основных вопросов, возникающих при проектировании водохозяйственных объектов, является оценка характера и возможных пределов колебаний водности рек во времени. С этими же вопросами тесно связаны расчеты по определению эффективности работы того или иного водохозяйственного объекта в период его эксплуатации.

Нашими исследованиями установлено, что цикличность в колебаниях стока наиболее отчетливо прослеживается при применении метода вычисления коэффициента относительной водности. Наиболее приемлемым, на наш взгляд, является метод вычисления относительной водности, предложенный Давыдовым (1947). Относительную водность реки Л.К. Давыдов предлагает определять по формуле:

$$K_6 = \frac{Q_i - Q_{\min}}{AQ}$$

где: Q_i – средний расход данного года;

$Q_{\min}$ – минимальный средний годовой расход за период наблюдений;

$AQ = Q_{\max} - Q_{\min}$, т.е. амплитуда средних годовых расходов за период наблюдений;

$Q_{\text{макс}}$ – максимальный средний годовой расход за период наблюдений.

Этот коэффициент показывает, какую часть амплитуды средних годовых расходов составляет в данном году превышение расхода этого года над наименьшим средним годовым расходом.

При $Q_i = Q_{\text{мин}}$, $K_v = 0$, а при $Q_i > Q_{\text{мин}}$ $K_v = 1,00$.

Сравнение хронологических графиков хода осадков и стока наглядно указывает на значение климатических факторов в колебаниях стока. Как показывают графики (рис. 4), между осадками и стоком отмечается полная синхронность в колебаниях. Исключение составляют некоторые годы, когда понижению осадков соответствует повышение стока. Использование при этом данных многолетнего температурного режима и влажности воздуха показывает, что причиной тому является высокая среднегодовая температура, способствующая таянию снежников, задержавшихся в высокогорьях с предыдущего года, и увеличению речного стока. Это можно объяснить и переброской стока из одного бассейна в другой.

Настоящее исследование дает основание ещё раз подтвердить вывод о том, что многолетние колебания стока горных рек являются, в основном итогом колебания осадков, температуры и влажности воздуха, т.е.

зависят от влагонакопления на речных бассейнах и его изменения во времени.

Развитие орошаемого земледелия, промышленности, рост населения, освоение новых территорий и связанное с этим всерастущее водопотребление оказывает существенное влияние на гидрологический режим рек и на состояние водных ресурсов. В настоящее время в Азербайджане не найдется ни одной реки, естественный режим которой не был бы нарушен деятельностью человека.

Состояние и перспективное использование водных ресурсов нашли свое отражение в ряде наших работ и работ других авторов, и поэтому они здесь не повторяются. Однако приходится отметить, что точный учет использования воды до сего времени соответствующими органами водного хозяйства не налажен и существующая сеть водомерных постов не везде в состоянии учитывать изменение гидрологического режима и стока по длине рек, так как вследствие хозяйственной деятельности человека эта естественная закономерность нарушена.

Для восстановления естественного стока нами были использованы имеющиеся отрывочные сведения о водозаборах из рек, приведенные в водном кадастре, более подробные проработки Бакинского отделения Гидропроекта, а также материалы экспедиционных исследований автора.

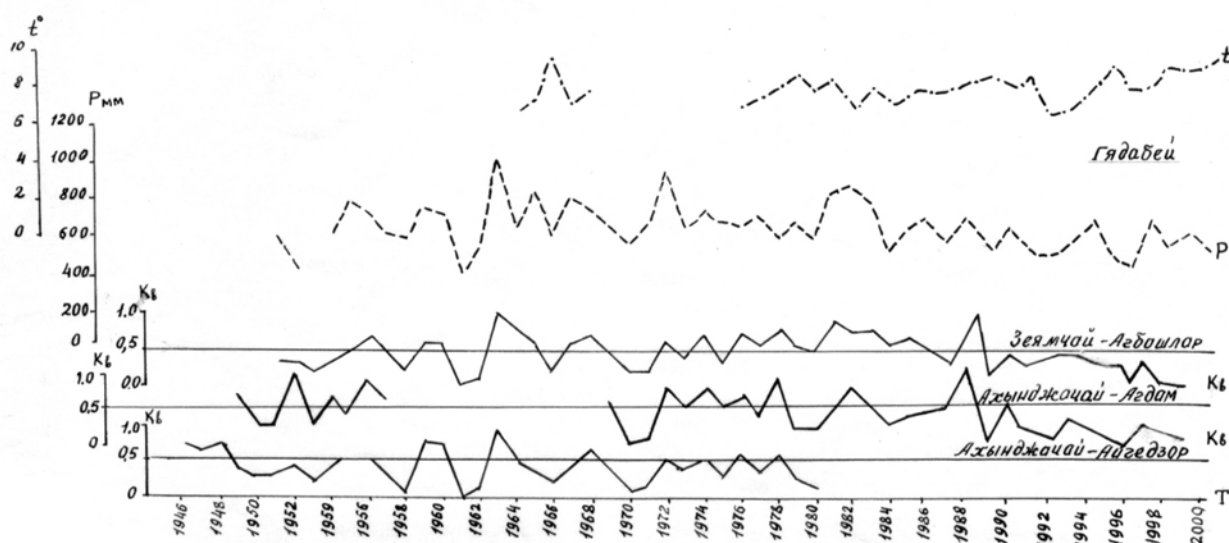


Рис. 4. Совмещенный график колебания водности рек (K_v) (—), влажности воздуха (P) (---) и температуры воздуха (T) (-.-)

Наибольшее влияние хозяйственной деятельности человека проявляется в нижнем течении р.Куры. Мингячевирское водохранилище после ввода его в эксплуатацию в 1953 г. в корне изменило гидрологический режим р.Куры в её нижнем течении и создало новый, резко отличающийся по режиму от среднего и верхнего течения, режим.

Хозяйственная деятельность человека, выражающаяся в отъемах воды из рек в больших количествах, хотя и не уменьшила общих водных ресурсов республики, однако сильно изменила их естественный режим, особенно это касается малых рек. На некоторых реках нет даже экологического стока. А это сильно влияет на экологическую обстановку того или иного бассейна, проявляющуюся в опустынивании предгорных территорий.

В конце XX века суммарное водопотребление в Азербайджане достигало 14 км^3 при местном стоке в $10,3 \text{ км}^3$, уже в XXI веке в зависимости от уровня развития оно составит 20 км^3 . Говоря иными словами, недостаток воды достигнет 10 км^3 в год. Поэтому проблема поиска новых источников водоснабжения и рационального использования водных ресурсов в Азербайджане приобретает первостепенное значение. В этих условиях наиболее перспективным является переброска вод из Ганых-Айричайской долины на восток с целью обеспечения питьевой водой г.Баку и Сумгайыт; проведение дополнительного водопровода из Шолларских источников. Для улучшения водоснабжения в целях орошения, значительную роль сыграют реконструкции Самур-Апшеронского канала, а также каналов как на Большом, так и на Малом Кавказе. С точки зрения обводнения территории и водоснабжения животноводства большое значение приобретет переброска воды из каскада водохранилищ на р.Куре в Джейранчель.

Учитывая современные экономические отношения и необходимость знания имеющихся для использования водных ресурсов, нами приводится балансовая характеристика водных ресурсов административных районов Азербайджана. Наиболее водоснабжены и наиболее благоприятными структурами водного баланса характеризуются районы, расположенные в лесном или луговом поясах.

Наиболее ценными с точки зрения питьевого водоснабжения засушливых районов являются подземные воды, подводимые к этим районам в закрытом виде. Эти воды не нуждаются в очистке и не будут засолять почвы, как это происходит с оросительными каналами. Намеченное в перспективе водохозяйственное строительство, в частности реконструкция и переустройство оросительных систем, создаст условия для повышения коэффициентов их полезного действия и наиболее эффективного использования имеющихся водных ресурсов. Должное место должно занять строительство субартезианских скважин для добычи подземных вод.

Наступило время углубленного изучения потенциальных возможностей малой гидроэнергетики в нашей республике и определения последовательности её развития на базе горных рек, перепадов и быстотоков крупных ирригационных каналов и водохранилищ.

Учитывая дальнейшее развитие хозяйства, создание на каспийском побережье курортной зоны международного значения, потребность в воде будет все более возрастать. Здесь можно будет использовать воды рек Гусарчай, Вельвеличай и Кудиялчай путем строительства на них водохранилищ.

Обводнение северной части Ленкоранской природной области согласно разработкам Гидропроекта, выполненным в 1980-ые годы, возможно путем превращения Гызылагачского залива в Каспийском море в водохранилище.

Предлагаемые выше мероприятия на данном этапе трудно выполнимы, нуждаются в дальнейшем уточнении и зависят от инвестиционных вложений.

Помимо этих мероприятий, после соответствующих исследований также целесообразно осуществить следующие водохозяйственные мероприятия по переброске и перераспределению стока:

- После создания Худаферинского водохранилища на р.Араз с помощью насосных станций поднять воду на прилегающие к водохранилищу земли Физулинского и Зангеланского районов (Джейрандюз, Языдюз и Давадюз);

- Озеро Агчала превратить в полноценное водохранилище за счет переброски воды

р.Куры с использованием протока Акуша. Далее из вновь образованного водохранилища осуществить переброску стока в русло протоки, а оттуда на земли Бейлаганского и Джагилабадского районов и частично в Гызылагачское водохранилище. В целях борьбы с заболачиванием прилегающей территории все остаточные воды от орошения и дренажной сети можно также собрать в протоку;

- Западнее р.Гиланчай в Ордубадском районе Нахчывана аккумулировать воды рек Дюглюн, Вананд, Айлис и Ордубадчай в одно водохранилище и подать его воды на орошение земель равнинной части этой территории. Годовой объем стока этих четыре рек составляет около 60 млн. м³. Полный объем предполагаемого водохранилища можно довести до 25-30 млн.м³;

- Для дополнительного обводнения прилегающей к р.Сумгайытчай части территории Гобустана и орошения пойменных и надпойменных земель следует ниже устья притока Кенда регулировать сток реки водохранилищем. Годовой объем стока р. Сум-

гайытчай составляет 63 млн.м³. В рекомендуемом водохранилище можно аккумулировать до 30 млн.м³ воды. На прилегающую к водохранилищу территорию Гобустана воду можно поднять насосными установками.

ЛИТЕРАТУРА

- ДАВЫДОВ, А.К. 1947. Водоносность рек СССР, ее колебания и влияние на нее физико-географических факторов. Гидрометиздат. Ленинград.
- КАШКАЙ, Р.М. 1975. Внутригодовое распределение подземного стока рек Азербайджанской ССР. *Изв. АН Азерб ССР, сер. геогр. наук*, 3.
- КАШКАЙ, Р.М. 1991. Высотные закономерности подземного стока в реки и вопросы его рационального использования. Материалы I Закавказской геогр. Конфер. Ереван.
- КАШКАЙ, Р.М. 2006. Естественная зарегулированность стока горных рек Азербайджана. *Тр. Аз НИИ Водных проблем*, 1.
- РУСТАМОВ, С.Г., КАШКАЙ, Р.М. 1978. Водный баланс Азербайджанской ССР. Элм. Баку.
- РУСТАМОВ, С.Г., КАШКАЙ, Р.М. 1989. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Элм. Баку.
- ШУЛЬЦ, В.Л. 1965. Реки Средней Азии. Гидрометиздат. Ленинград.