

температуры воздуха (рис. 2), получаем соотношение для расчета $kp=f(t)$, аппроксимированное формулой

$$kp = \begin{cases} -0,57t - 0,18 & \text{для } -8^{\circ}\text{C} \leq t \leq -4^{\circ}\text{C}, \\ -0,029t + 0,03 & \text{для } -15^{\circ}\text{C} \leq t < -8^{\circ}\text{C} \end{cases} \quad (5)$$

и используемое далее для расчета перемещения кромки ледостава.

Для Амударьи характерно формирование чередующихся участков сплошного и прерывистого ледостава, длина свободных ото льда участков колеблется от нескольких сот метров до нескольких километров. Подобного рода процессы удобно описывать введением некоторых критических параметров. В качестве такого параметра выбрано критическое значение густоты шугохода $\rho_{кр}$. На возможность резкого увеличения вероятности образования перемычек при превышении значений густоты шугохода ρ некоторого критического значения ($\rho_{кр} = 0,80 \div 0,82$) указывал Р. А. Нежиховский [2].

Таким образом, перемещение кромки ледяного покрова в случаях формирования как сплошного, так и прерывистого ледостава рассчитывается с использованием следующих соотношений

$$\Delta L = \begin{cases} V_{\text{п}} \frac{kp}{1 - kp} \Delta t & \text{при } \rho < \rho_{кр}, \\ L - L_0 & \text{при } \rho \geq \rho_{кр}, \end{cases} \quad (6)$$

где L_0 — исходное положение кромки льда; L — верхняя по течению реки точка, где $\rho \geq \rho_{кр}$; Δt — промежуток времени, за который рассчитывается перемещение кромки.

Проверка метода прогноза перемещения кромки ледостава на независимой выборке показала, что для прогнозов заблаговременностью от 1 до 3 сут оправдываемость метода составляет 74%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абраменков Н. М., Агальцева Н. А. Расчет некоторых характеристик замерзания Амударьи. — Труды САННИ Госкомгидромета, 1981, вып. 89(170), с. 109 — 114.
2. Нежиховский Р. А. Расчеты и прогнозы стока шуги и льда в период замерзания рек. — Труды ГГИ, 1963, вып. 103, с. 3 — 40.

Ф. Э. РУБИНОВА, С. И. ДОРОНИНА, О. З. ХАСАНОВ

ВОДНЫЙ БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА р. ЗЕРАВШАН (ЗОНА ВЛИЯНИЯ АМУ-БУХАРСКОГО КАНАЛА)

Аму-Бухарский канал орошает земли, расположенные в нижнем течении р. Зеравшан (ниже Шафирканского гидроузла). В административном отношении — это территория Бухарской и На-

войской областей, включающая Навоийский, Бухарский и Каракульский оазисы.

Водохозяйственное строительство в этих оазисах, направленное на повышение водообеспеченности земель и улучшение их мелиоративного состояния, привело к изменению водного режима территории, количественным выражением которого служит водный баланс

$$X + (Y_n - Y_0) + (V_n - V_0) = E_c + Y_k \pm \Delta V \pm \Delta W + P_{п/к}, \quad (1)$$

где X — атмосферные осадки на поверхность исследуемого региона; $Y_n - Y_0$ — разность между поверхностным притоком в контур и оттоком из него или суммарные затраты речного стока (P); $V_n - V_0$ — разность между подземным притоком и оттоком; E_c — суммарное испарение; Y_k — коллекторный сток за пределы оазиса; ΔV — изменение запасов подземных вод; ΔW — изменение запасов влаги в зоне аэрации; $P_{п/к}$ — затраты на промышленно-коммунальное водопотребление.

Уравнение (1) можно переписать в виде

$$(Y_n - Y_0) + (V_n - V_0) = (E_c - X) + P_{п/к} + Y_k \pm \Delta V \pm \Delta W. \quad (2)$$

Разность между притоком и оттоком поверхностных вод в сумме с результирующей подземного притока и оттока расходуется на суммарное испарение, промышленно-коммунальное безвозвратное водопотребление, сток коллекторно-дренажных вод и пополнение запасов влаги в почвогрунтах.

Водный баланс рассматриваемой территории составлялся по годовым периодам (ноябрь — октябрь) с 1949/50 по 1979/80 гг. Чтобы свести до минимума погрешности расчета отдельных элементов водного баланса и выявить основные закономерности антропогенного изменения структуры затрат стока, результаты расчетов осреднялись по пятилетиям.

Остановимся на методике расчета отдельных элементов водного баланса территории.

Атмосферные осадки на поверхность исследуемых оазисов получены методом среднего взвешенного по данным наблюдений метеорологических станций, расположенных в пределах контура (Самарканд, Каттакурганское водохранилище, Навои, Бухара, Куюмазар, Каракуль).

Поверхностный приток в пределы балансируемого контура осуществляется по руслу р. Зеравшан через Хазаринский створ и по Аму-Бухарскому каналу, водозабор в который фиксируется в головном сооружении канала. Поверхностный отток за пределы бассейна Зеравшана отсутствовал вплоть до конца 70-х годов, когда был прорыт магистральный коллектор из оз. Соленого в р. Амударью. Подземный приток в пределы контура оценивается в пределах 1,5—1,9 м³/с, а отток — соответственно в 2,0 и 2,6 м³/с [4, 7]. В расчеты приняты более поздние проработки [4], согласно которым разность ($V_n - V_0$) составляет 0,7 м³/с.

Оценка суммарного испарения с поверхности исследуемых оазисов бассейна Зеравшана — одно из самых слабых мест в водобалансовых расчетах. Испарение с орошаемого массива определяется большим числом факторов, из которых основными являются тепловые и водные ресурсы, вид подстилающей поверхности, глубина залегания грунтовых вод и т. д. Поскольку доминирующей культурой в орошаемом земледелии бассейна р. Зеравшан является хлопчатник (60—70% поливных площадей), наибольший интерес представляет измерение и расчет испарения с полей, занятых этой культурой.

Ю. Н. Ивановым разработан метод, основанный на использовании информации стандартной метеорологической сети, расположенной в пределах орошаемой зоны [1]. Метод позволяет по серии графиков определить месячные суммы испарения с хлопчатника по средним месячным величинам температуры и абсолютной влажности воздуха. Репрезентативность расчетов по методу Иванова для бассейна р. Зеравшан анализировалась по данным экспедиции Узбекского УГКС и САНИИ, проведенной в вегетационный период 1981 г. в районе Куюмазарского водохранилища. Испарение рассчитывалось по ежедекадным сериям теплобалансовых наблюдений на хлопковом поле, расположенном в 6 км на юго-запад от ГМС Куюмазар за май — сентябрь 1981 г. (табл. 1).

Несмотря на то что метод Иванова дает суммарное испарение за сутки, а тепловым балансом наблюдалось лишь дневное, второе, как правило, выше первого. Особенно велика разница в июне, когда наблюденное испарение превышало рассчитанное на 58 мм (табл. 1). Однако в этом случае большие сомнения в достоверности вызывает наблюденное значение, а не рассчитанное. Весь предыдущий опыт измерения испарения с хлопчатника в других районах, в том числе более водообеспеченных и расположенных

Таблица 1

Сопоставление рассчитанных и наблюденных месячных значений испарения (мм) с хлопкового поля

Метод оценки	Сумма испарения					
	V	VI	VII	VIII	IX	V—IX
Испарение, рассчитанное по методу Иванова	123	143	228	210	160	864
Испарение наблюденное (тепловой баланс)	126	201	196	215	189	927
Разность между наблюденным и рассчитанным значениями испарения	3	58	—32	5	29	63

южнее, показывает, что испарение в июне, равное 200 мм, мало вероятно, что достаточно наглядно подтверждается данными табл. 1 в [1].

Некоторое превышение фактически наблюдаемых величин над рассчитанными связано, вероятно, с влиянием переноса влаги с Куюмазарского водохранилища, так как теплобалансовая площадка находилась достаточно близко от акватории водохранилища. Однако и в этом случае в целом за май — сентябрь разница в расчетном и наблюдаемом испарениях не превышает 7%. Это дает основание считать возможным применять метод Иванова для расчета испарения с хлопковых полей в пределах бассейна р. Зеравшан.

Помимо хлопчатника в бассейне р. Зеравшан выращиваются другие культуры, имеющие, как правило, подчиненное значение в хлопководческой зоне. Испарение с их поверхности определено по переходным коэффициентам, представляющим собой отношение испарения исследуемой культурой к испарению хлопчатником [5].

По данным о структуре орошаемых площадей и с помощью этих коэффициентов получены величины испарения с комплексного орошаемого гектара.

Суммарное испарение (E_c) с поверхности ирригационных районов складывается из испарения с орошаемых земель и перелогов. Площадь последних определена по разности

$$F_{\Pi} = F_{\Sigma} - F_{\text{н}}, \quad (3)$$

где F_{Π} — площадь перелогов; $F_{\text{н}}$ — орошаемая площадь-нетто; F_{Σ} — площадь-брутто, равная частному от деления $F_{\text{н}}$ на коэффициент земельного использования (КЗИ)

$$F_{\Sigma} = F_{\text{н}} / \text{КЗИ}. \quad (4)$$

Испарение с перелогов принято, согласно рекомендации [6], равным среднему между испарением с орошаемого поля и богары.

Часть стока, поступающего в балансируемый контур по Зеравшану (через Хазаринский створ) и Аму-Бухарскому каналу, расходуется на промышленные и коммунально-бытовые нужды. На уровне 1980 г. этот вид затрат стока составил около 7% суммарной водоподачи в контур [2]. В первом приближении можно принять, что и в предыдущие годы затраты на промышленное и коммунально-бытовое водопотребление не превышали 7% суммарного водозабора.

Затраты стока на заполнение Тудакульского водохранилища приняты по данным института «Узгипроводхоз».

Изменение запасов грунтовых вод рассчитывалось по уравнению

$$\Delta V = \mu \Delta H_w, \quad (5)$$

где ΔV — изменение запасов грунтовых вод за расчетный интервал времени; μ — коэффициент водовместимости пород, рав-

ный 0,12 [3]; ω — валовая площадь в пределах балансируемого контура; ΔH — изменение уровня грунтовых вод, равное

$$\Delta H = H_i - H_{i+1}, \quad (6)$$

где H_i — средневзвешенный по площади уровень грунтовых вод на начало расчетного периода, H_{i+1} — то же на начало следующего периода.

Сведения о средневзвешенных уровнях грунтовых вод в разрезе административных районов Бухарской области приняты по данным Бухарского областного управления оросительных систем (облУОС) за период 1970—1980 гг. За более ранние годы (1965—1969 гг.) они были восстановлены по связи

$$H_{\text{срвзв}} = aH_x + b, \quad (7)$$

где $H_{\text{срвзв}}$ — средневзвешенный по площади уровень грунтовых вод; H_x — уровень грунтовых вод в репрезентативной скважине (по данным Узбекского гидрогеологического треста); a и b — параметры уравнения.

Результаты расчетов показали, что изменением запасов влаги в зоне аэрации при принятой разрезке года (с ноября по октябрь) и сравнительно неглубоком залегании уровня грунтовых вод можно пренебречь.

Коллекторно-дренажный сток за пределы орошаемой зоны оценивался по данным Бухарского облУОСа.

Планомерное строительство современной магистральной сети коллекторов начато в 60-е годы; большинство из них доведены до водоприемников во второй половине 60-х годов; сведения о коллекторном стоке имеются с 1965/66 г. (табл. 2).

В конце 70-х годов коллекторный сток из бассейна р. Зеравшан по Главному Бухарскому коллектору стал поступать в русло Амударьи в районе пос. Наргиз. Количественные оценки этого стока на выходе из оз. Соленого в 1981—1984 гг. получены по данным экспедиций САНИИ и УзУГКС в размере от 1,8 до 44,3 м³/с. Главный Бухарский коллектор (ГБК) выводит воду из оз. Парсанкуль, которое является конечным разливом Главного Каракульского коллектора и сброса Махан.

Режим работы ГБК полностью определяется уровнем воды в озере или поступлением воды в него (рис. 1). Сток на входе в озеро и на выходе из него измерялся при экспедиционных выездах на озеро. Зависимость, полученная по данным этих измерений, на рис. 1 использована для оценки стока коллекторных вод по ГБК по данным о притоке воды в оз. Парсанкуль (табл. 3).

Расчеты водного баланса территории за годовые периоды (ноябрь—октябрь) показали, что невязки колеблются от 23 до 35% суммарного притока в контур (рис. 2). В 1965/66—1979/80 гг. они уменьшились по сравнению с предыдущим периодом, что связано с учетом стока коллекторных вод. В оба периода невязки баланса зависят от притока в контур. Они отрицательны в годы с пониженным притоком и положительны в годы с повышенным

Суммарный сток по коллекторам в ирригационно-сбросовые озера, м³/с

Год	Оз. Шор-куль		Впадина Каракыр		Оз. Денгиз-куль		Оз. Мадан-куль		Оз. Парсан-куль (оз. Соленое)	
	XI-IV	V-X	XI-IV	V-X	XI-IV	V-X	XI-IV	V-X	XI-IV	V-X
1965/66	0,13	0,12	3,75	2,59	3,00	1,81	0,98	0,95	0,70	0,71
1966/67	0,08	0,10	6,46	2,78	4,95	3,21	0	0	3,28	2,20
1967/68	0,10	0,22	5,70	6,00	4,62	4,25	0	0	7,33	1,97
1968/69	—	—	12,5	12,4	5,87	6,42	0	0	35,6	26,5
1969/70	0,27	0,34	8,89	3,60	6,05	3,82	1,00	0,45	26,1	3,68
1970/71	0,22	0,14	4,95	0,86	5,32	2,10	0,45	0,38	12,1	2,40
1971/72	0,21	0,40	2,37	1,39	4,54	3,94	0,58	1,15	8,95	3,00
1972/73	0,33	0,62	3,54	2,16	5,80	4,30	0,51	0,94	7,92	3,76
1973/74	0,61	0,19	3,57	1,05	7,35	2,86	0,50	0,14	12,0	3,61
1974/75	0,23	0,04	2,95	0,38	6,32	2,12	0,60	0,73	10,0	1,71
1975/76	0,18	0,29	5,88	2,76	8,26	5,98	0,78	0,78	9,66	4,85
1976/77	0,34	0,31	4,20	1,99	7,34	6,35	0,43	0,39	10,0	6,68
1977/78	0,34	0,59	11,1	7,22	12,0	10,1	1,70	1,97	16,5	10,5
1978/79	0,51	0,69	13,8	10,8	12,7	11,2	1,95	2,16	17,5	15,0
1979/80	0,73	0,60	17,7	8,20	13,6	9,05	1,99	2,22	18,2	11,0
1980/81	0,70	0,54	16,1	12,1	14,7	12,0	1,68	2,54	18,7	15,7

Примечание. Приток в водоприемники получен суммированием стока по коллекторам: 1) оз. Шоркуль — коллектор Шадыбек; 2) впадина Каракыр — коллекторы Северный, НИЭТимур, В-8 Северного, Накиб, В-9 Северного, Пиезкор; 3) оз. Денгизкуль — коллекторы Южно-Объединительный, В-7 Денгизкульский, Чакмак-А, Сакович, Ленинизм, Лошинский, Курак, Богоутдин, Курджан, Зерабад, Джамат, Чакмак-Б, Шуарык, Саят, Железнодорожный; 4) оз. Маданкуль — коллектор Яманджар; 5) оз. Парсанкуль — коллекторы Западно-Ромитанский, Махан, Сепата, Главный Каракульский, сброс Гурдюш, Караунский.

притоком. Вероятно, в первом случае фактическое испарение с орошаемых полей меньше рассчитанного из-за уменьшенных оросительных норм в маловодные годы. В многоводные годы, в связи с увеличением водоподачи на территорию и подъемом уровня грунтовых вод, рассчитанное испарение может быть меньше фактического. Кроме того, положительная невязка баланса связана с неучетом потерь воды по трассе Аму-Бухарского канала, так как приток в контур принимается по расходу в головном сооружении этого канала.

При осреднении за пятилетние периоды невязка баланса сокращается до 2—6%. Лишь в начале 50-х и конце 70-х годов она увеличивается до 16 и 12% соответственно. В последнем случае это связано, вероятно, с резким увеличением водозабора в Аму-Бухарский канал, а следовательно, и потерь по трассе ка-

	Среднемесячное						
	XI	XII	I	II	III	IV	V
1976/77	2,2	3,6	7,9	6,9	11,5	17,3	7,9
1977/78	4,9	11,2	19,7	20,3	21,4	16,9	10,6
1978/79	4,0	2,1	15,6	33,8	25,8	19,9	18,3
1979/80	4,2	4,3	10,0	27,3	33,4	26,3	15,0
1980/81	5,4	5,3	22,3	33,5	24,5	18,1	18,0

Примечание. Сброс по ГБК начался в октябре—декабре 1976 г. притоком в него.

нала. Кроме того, невязка может быть связана с недостаточно полным учетом стока, затраченного на заполнение Тудакульской впадины.

В целом баланс, составленный за пятилетние промежутки времени, дает представление о структуре затрат речного стока в пределах исследуемого контура (табл. 4).

Суммарные затраты речного стока в исследуемой части бассейна р. Зеравшан до второй половины 70-х годов практически равнялись притоку в контур; в конце 70-х годов, после завершения строительства Главного Бухарского коллектора (Парсанкульского сброса), появился поверхностный сток в русло Амударьи. Однако и в эти годы затраты стока в пределах Бухарской области полностью определялись притоком воды в контур.

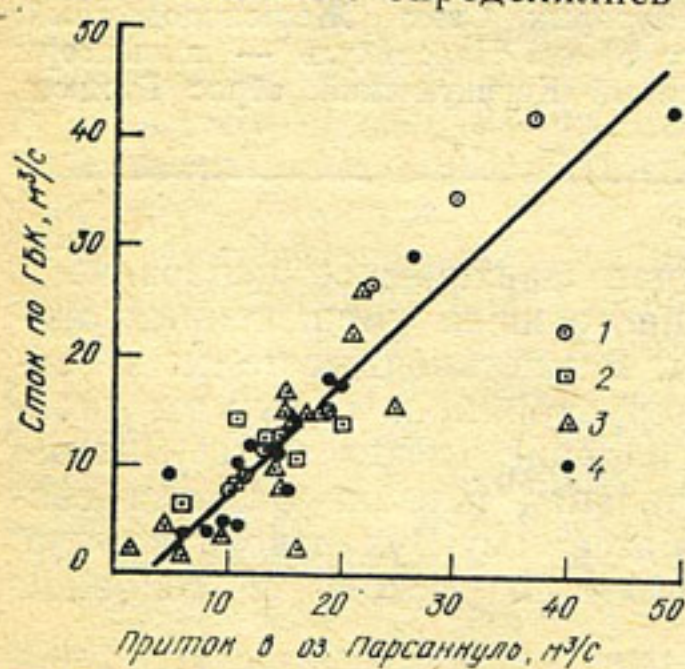


Рис. 1. Зависимость стока по Главному Бухарскому коллектору от притока воды в оз. Парсанкуль по данным наблюдений в 1981 (1), 1982 (2), 1983 (3) и 1984 гг. (4)

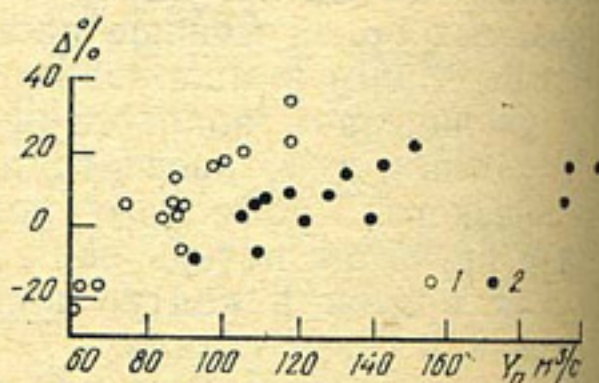


Рис. 2. Невязки водного баланса территории бассейна р. Зеравшан (ниже створа Хазаринского) в зависимости от притока воды: 1 — 1950/51 — 1964/65 гг. и 2 — 1965/66 — 1979/80 гг.

Главному Бухарскому коллектору, м³/с

значение стока					Среднее за		
VI	VII	VIII	IX	X	XI—IV	V—X	XI—X
2,1	0	3,5	7,8	5,6	8,2	4,5	6,35
9,8	6,5	7,8	11,0	6,9	15,7	8,8	12,2
16,5	12,2	13,7	15,4	7,6	16,9	14,0	15,4
12,2	3,4	6,9	9,8	8,9	17,6	9,4	13,5
15,2	14,8	18,2	11,8	10,8	18,2	14,8	16,5

Среднемесячные данные восстановлены по связи стока из о. Парсанкуль с

С вводом в эксплуатацию Аму-Бухарского канала затраты стока в бассейне увеличились (табл. 4). Так, в конце 60-х и начале 70-х годов они возросли на 30% относительно предшествующего периода (50-е годы), а в конце 70-х годов — почти на 90%. С ростом абсолютных затрат стока наблюдается сначала уменьшение, а затем увеличение их удельной величины (табл. 4). В 70-е годы удельные суммарные затраты стока составляли в бассейне 15—20 тыс. м³/га.

Годовые удельные затраты речного стока на испарение с орошаемых земель колеблются в пределах 8,4—9,1 тыс. м³/га. Какой-либо тенденции к уменьшению или увеличению этих величин со временем не наблюдается. В среднем за последние 10 лет (1970—1980 гг.) удельное испарение с орошаемых земель (за вычетом осадков) составляет 8,8 тыс. м³/га. Испарение с переделов равно 0,5—0,6 км³/год, или 20—21% суммарного испарения. Затраты стока на аккумуляцию влаги в почвогрунтах неизмеримо малы по сравнению с испарением и стоком коллекторных вод.

Сток воды по коллекторам за пределы орошаемой зоны колеблется в пределах 0,4—1,0 км³/год, что составляет 12—19% суммарных затрат. Суммарный коллекторный сток за пределы орошаемой зоны хорошо коррелируется с суммарным притоком воды в контур, а также с разностью $Y_n - (E_c + \Delta W \pm \Delta U + P_{п/к})$, т. е. суммарными затратами стока (рис. 3).

За пределы орошаемой зоны во второй половине 70-х годов отведен 1 км³ коллекторных вод. Лишь часть их, равная 0,28 км³/год, из оз. Соленого Главным Бухарским коллектором с некоторыми потерями отводится в русло Амударьи. Большая же часть коллекторных вод аккумулируется в ирригационно-сбросовых озерах и затем испаряется.

Неучтенные затраты речного стока колеблются в пределах 0,08—0,66 км³/год, что составляет 2—16% суммарных затрат.

Структура затрат речного стока в бассейне р. Зеравшан

Элементы затрат	Среднее за					
	1950/51— 1954/55	1955/56— 1959/60	1960/61— 1964/65	1965/66— 1969/70	1970/71— 1974/75	1975/76— 1979/80
Суммарный приток (Y_n), км ³ /год	3,01	2,62	2,71	3,60	3,72	5,58
Отток за пределы контура (Y_o) км ³ /год	3,01	2,62	2,71	3,60	3,72	0,30 5,28
Суммарные затраты ($Y_n - Y_o$), км ³ /год, в том числе:						
испарение с орошаемых земель	1,86	1,83	1,86	2,02	2,22	2,26
с перелогов	0,47	0,47	0,48	0,55	0,56	0,60
с перелогов относительно суммарного, %	20,2	20,4	20,5	21,4	20,2	21,0
Всего испарение, км ³ /год	2,33	2,30	2,34	2,57	2,78	2,86
Испарение относительно суммарных затрат, %	77,5	88,0	86,5	71,5	74,8	54,0
В том числе с орошаемых земель, %	61,9	69,9	68,6	56,1	59,5	42,6
Орошаемая площадь, тыс. га	205	215	222	230	246	265
Удельные суммарные затраты, тыс. м ³ /га	14,7	12,2	12,2	15,7	15,1	19,9
В том числе с орошаемых земель, тыс. м ³ /га	9,1	8,5	8,4	8,8	9,0	8,6
Затраты на промышленно-коммунальное водопотребление, км ³ /год	0,21	0,18	0,19	0,25	0,26	0,39
Затраты на заполнение Тудакульского водохранилища, км ³ /год						
Аккумуляция в почвогрунтах, км ³ /год				-0,002	-0,002	0,37
Коллекторный сток, км ³ /год				0,70	0,45	0,007
Коллекторный сток относительно суммарных затрат, %				19,4	12,1	19,1
Неучтенные затраты стока, км ³ /год	0,47	0,14	0,18	0,08	0,23	0,64
Неучтенные затраты стока относительно суммарных затрат, %	15,6	5,3	6,6	2,2	6,2	12,1

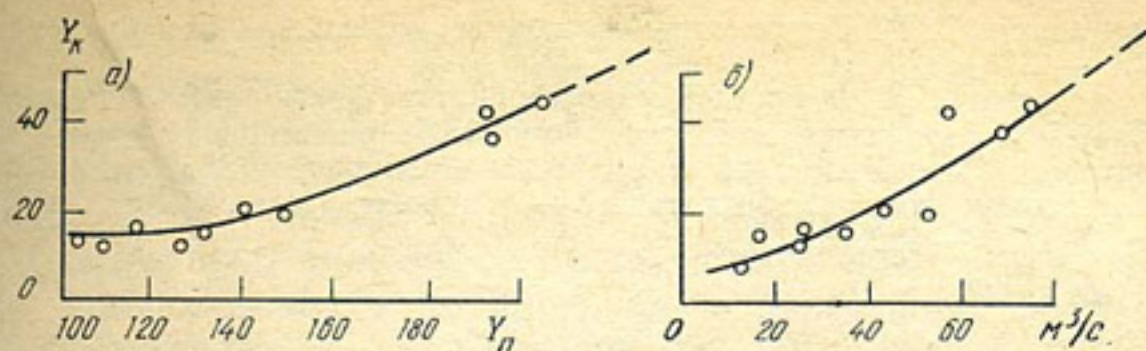


Рис. 3. Зависимость коллекторного стока за пределы орошаемой зоны бассейна от притока в контур (а) и от разности $Y_n - (E_c + \Delta W \pm \Delta U + P_{п/к})$ (б)

Во второй половине 70-х годов резко увеличились неучтенные затраты стока — с 6% в предшествующую пятилетку до 12%. Скорее всего это связано с недостаточно надежной оценкой заполнения Тудакульского водохранилища и увеличением размеров вновь осваиваемых земель, не сданных на баланс совхозов и колхозов. Эти земли орошаются, однако еще не фигурируют в сводках ЦСУ. Кроме того, в связи с ростом водозабора в Аму-Бухарский канал увеличились фильтрационные потери из него.

Выводы из изложенного следующие:

1. Проведенное исследование показало, что водный баланс территории Бухарского водохозяйственного района, составленный за пятилетние промежутки времени, дает представление о структуре затрат речного стока.

2. На суммарное испарение вплоть до середины 70-х годов расходовалось больше 70% суммарных затрат стока; во второй половине 70-х годов удельный вес испарителя снизился до 54%.

3. Коллекторный сток за пределы орошаемой зоны не превышает 19% от суммарных затрат.

4. Затраты на аккумуляцию влаги в почвогрунтах неизмеримо малы по сравнению с другими видами затрат.

5. В последние годы возросли неучтенные затраты стока, что, по-видимому, связано с увеличением подачи воды по Аму-Бухарскому каналу, а следовательно, ростом потерь на фильтрацию из него. Кроме того, вероятно, увеличились размеры орошаемых площадей, находящихся в стадии освоения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов Ю. Н. Эмпирический метод расчета месячных сумм испарения с полей хлопчатника. — Труды САНИИ Госкомгидромета, 1982, вып. 89(170), с. 23 — 35.
2. Иригация Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1979, т. III. — 357 с.
3. Мирзаев С. Ш. Запасы подземных вод Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1974. — 223 с.
4. Мирзаев С. Ш., Бакушева Л. П. Оценка влияния водохозяйственных мероприятий на запасы подземных вод. — Ташкент: Фан, 1979. — 122 с.
5. Муминов Ф. А. Тепловой баланс и формирование урожая хлопчатника. — Труды САРНИГМИ, 1970, вып. 50(65), с. 179 — 186.

6. Харченко С. И. Гидрология орошаемых земель. — Л.: Гидрометеониздат, 1975. — 373 с.
7. Шевченко А. И. Основные закономерности формирования подземных вод в бассейне Зеравшана и гидрогеологическое районирование его равнинных пространств применительно к запросам мелиорации. Материалы по производительным силам Узбекистана. — Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1957, вып. 9, с. 67 — 122.

Е. М. ВИДИНЕЕВА, М. Е. БЕЙЛИНСОН, Д. А. ГУЛЯМОВА

АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ВОДНЫЙ И СОЛЕВОЙ СТОК р. НАРЫН

Развитие среднеазиатских республик невозможно без дальнейшего развития орошаемого земледелия. В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г.», принятых на XXVII съезде КПСС, предусматривается обеспечить реконструкцию и улучшение использования действующих оросительных систем, ввести в эксплуатацию 360 тыс. га орошаемых земель в Узбекской ССР и 45 тыс. га в Киргизской ССР. Реке Нарын отводится в решении этой задачи немалая роль, так как на ней расположено крупнейшее в Средней Азии водохранилище — Токтогульское с полным объемом 19,5 млрд. м³ [3], которое будет осуществлять многолетнее регулирование стока Нарына и частично Сырдарьи. Кроме Токтогульского, на р. Нарын с 1961 г. работает небольшое Учкурганское водохранилище, а с 1981 г. — Курпсайское. Оба осуществляют только суточное регулирование стока.

В данной работе сделана попытка с помощью руслового водного и солевого балансов нижнего течения р. Нарын (от г. Ташкумыра до г. Учкургана) оценить влияние орошения и водохранилищ на водный и солевой сток. На участке осуществляют водозабор четыре канала; сосредоточенных сбросов в реку, измеряемых гидрометрически, нет. Водный баланс составлялся по месячным и годовым величинам стока с 1964 по 1984 г.

Верхний гидроствор «Ниже устья р. Карасу правая» на р. Нарын расположен несколько выше г. Ташкумыра и ниже Токтогульского водохранилища. В зимние месяцы вследствие очень резких колебаний расходов воды в нижнем бьефе этого водохранилища почти столь же резко колеблются расходы и в створе «Ниже устья р. Карасу правая», так как на этом створе с 1977 по 1983 г. не было самописца уровня, расходы воды при таких колебаниях рассчитывались по кривой с недостаточной точностью. Экспедиция САНИИ под руководством В. А. Кудышкина проводила специальные учащенные измерения уровней в 1982 г. и обнаружила существенные расхождения в средних месячных расходах, определяемых по кривым зависимости расходов от уровней при двухсрочных и при учащенных наблюдениях за уровнем.