

Э. И. ЧЕМБАРИСОВ¹, Т. Ю. ЛЕСНИК¹, А. Б. НАСРУЛИН¹, Р. Х. ХОЖАМУРАТОВА²

¹Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при ТИИМ, Ташкент, Узбекистан,

²Каракалпакский государственный университет, Нукус, Узбекистан

КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫЕ ВОДЫ ЮГО-ЗАПАДНЫХ ОРОШАЕМЫХ МАССИВОВ УЗБЕКИСТАНА

Рассмотрены формирование коллекторно-дренажного стока и вынос солей с орошаемых массивов бассейнов Сурхандарьи, Кашкадарьи, Хорезмского оазиса и Республики Каракалпакстан.

In article was also considered shaping collector-drainage sewer and stand; bear salts with irrigated arrays of pools Syrhandarya, Kashkadarya, Horazm oasis and Republic of Karakalpakstan.

Острый дефицит воды ощущают все орошаемые зоны дельтовой части Амударьи, в особенности территории северных районов республики. Отсутствие воды в осенний и вегетационный период приводит к невыполнению плана посева сельскохозяйственных культур, а также к значительному снижению урожая. В связи с этим, значительно возросла роль коллекторно-дренажных вод региона при решении водохозяйственных проблем [1–5].

По данным Госкомземгеодезкадастра, динамика изменения площади орошаемых земель **Сурхандарьинской области** следующая: в 1995 г. орошалось 327,7 тыс. га; в 1999 г. – 329,3; в 2000 г. – 328,2; в 2001 г. – 324,6; в 2002 г. – 325,8; в 2003 г. – 326,6 тыс.га, площадь всех земель области составляет 2009,9 тыс. га. На 1 января 2010 г. орошалось 326 тыс. га.

Большая часть всех коллекторов находится в юго-восточной части области. Самый большой годовой сток у коллектора ВСТ – 164 млн м³. Вся эта группа коллекторов впадает в р. Амударью. Можно рассмотреть варианты строительства насосных станций на ВСТ и других коллекторов с подачей воды в канал Занг и машинный канал Джейхун. Орошаемые земли, расположенные в концевой части системы канала Занг, постоянно испытывают дефицит оросительной воды.

Значительное число магистральных коллекторов впадает в Сурхандарью. Наибольшие расходы воды наблюдаются в коллекторах К-1, К-2, К-5, в среднем за год они равны 0,71–1,62 м³/с. Средняя минерализация коллекторных вод меняется от 0,36 (К-2) до 1,90 г/л (Мехнатрохат-1). Однако при освоении новых засоленных земель минерализация воды в коллекторах может достигать и больших величин – от 6,2 г/л (К-2-2) до 42,9 г/л (К-2-3-2-2). При этом состав воды становится хлоридным–натриевым (Х–Н). Эти сведения получены сотрудниками института «Узмелиолойх» в результате отбора проб воды в первые годы работы коллекторов, расположенных в Гагаринском районе.

В 1930 г. в данном бассейне коллекторно-дренажная сеть отсутствовала. Она начала строиться в 1940-е годы. В 1969 г. протяженность магистральных коллекторов составляла 759 км, а в 2009 г. – 1117 км.

Было изучено среднесезонное внутригодовое распределение расходов и минерализации дренажно-сбросных вод в коллекторах Сурхандарьинской области, осредненное за 2003–2012 гг. (рисунок 1).

В коллекторе Ангор расходы воды внутри года изменяются от 0,6 до 3,9 м³/с, а минерализация – от 0,63 до 3,89 г/л; в коллекторе С-1-3 расходы воды внутри года варьирует от 0,14 до 0,42 м³/с, а минерализация – от 1,5 до 2,3 г/л; в коллекторе К-2 расходы воды внутри года изменяются от 0,24 до 0,76 м³/с, а минерализация – от 1,6 до 2,74 г/л; в коллекторе К-2-7 расходы воды внутри года изменяются от 0,19 – 0,66 м³/с, а минерализация – от 2,1 до 2,6 г/л; в коллекторе К-3 расходы воды внутри года изменяются от 0,14 до 0,42 м³/с, а минерализация – от 1,5 до 2,3 г/л; в коллекторе К-4 расходы воды внутри года варьируют от 0,31 до 0,83 м³/с, а минерализация – от 2,1 до 2,9 г/л; в коллекторе Элбаянсай расходы воды внутри года изменяются от 0,37 до 0,89 м³/с, а минерализация – от 0,8 до 1,25 г/л; в коллекторе ВСТ расходы воды внутри года колеблются от 1,3 до 6,8 м³/с, а минерализация – от 1,6 до 2,5 г/л.

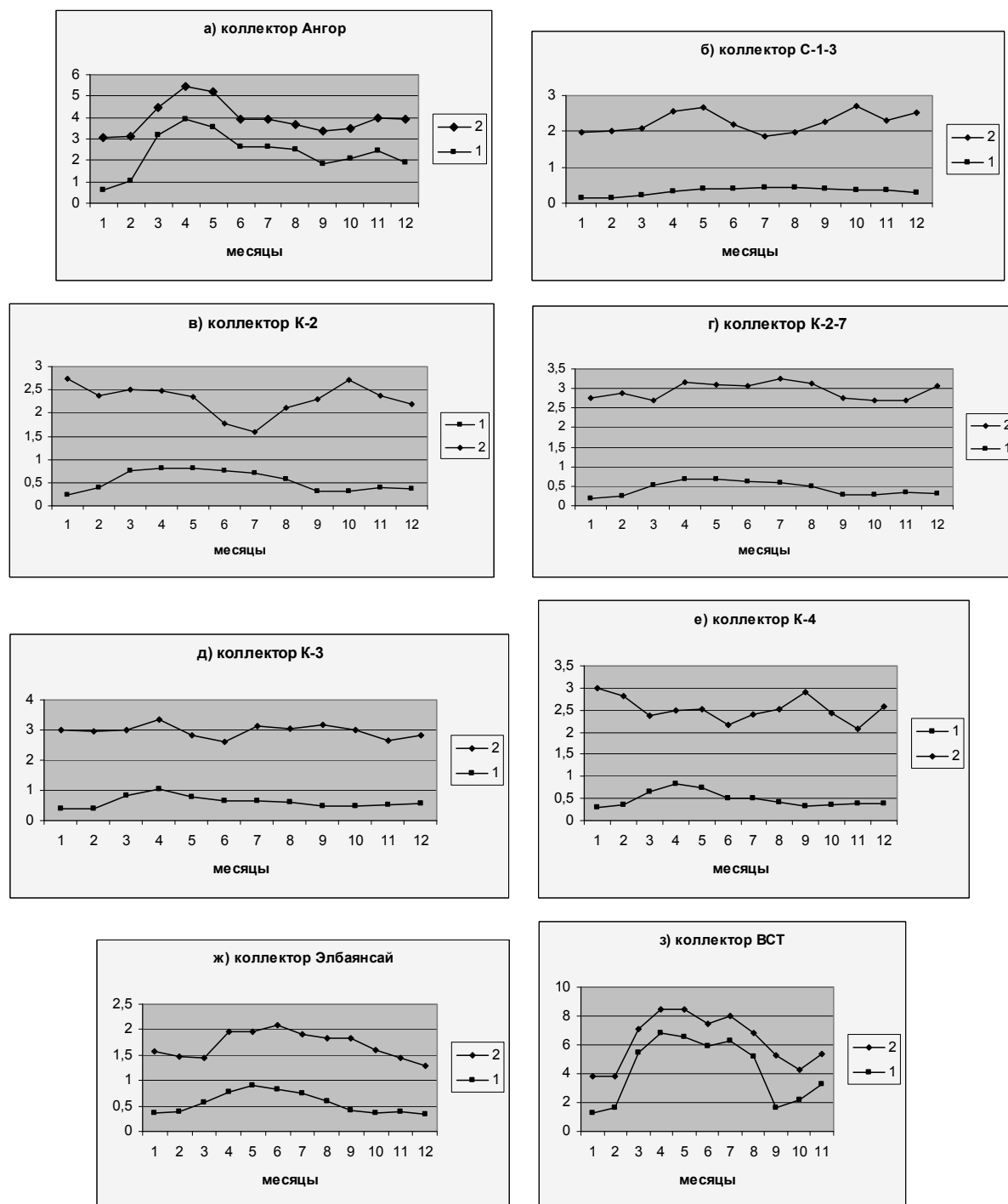


Рисунок 1 – Среднегодовое (2003–2012 гг.) внутригодовое распределение расходов (1) и минерализации (2) дренажно-сбросных вод в коллекторах Сурхандарьинской области

Минерализация дренажно-сбросных вод в целом по области невысокая и мало изменяется внутри года. В большинстве районов северной зоны она не превышает 1,5 г/л, в южной зоне уровень минерализации коллекторных вод значительно выше, среднегодовая минерализация составляет 2 г/л. Коллекторный сток Сурхандарьинской области необходимо использовать, согласуясь не только с величиной минерализации воды, но и с орографическими и другими природными особенностями речных бассейнов. В горной части бассейнов коллекторные воды лучше сбрасывать в реки и водохранилища для пополнения их водоносности, строго наблюдая за изменением минерализации воды (предел 1,0 г/л) и содержанием токсичных веществ.

В Кашкадарьинском бассейне развито интенсивное орошаемое земледелие, и поэтому как сама Кашкадарья, так и ее притоки практически полностью разбираются на орошение. Собственных водных ресурсов для этой цели в бассейне не хватает и оросительные системы подпитываются каналом из бассейна р. Зеравшан. Вся западная часть бассейна питается водами Амударьи, подаваемыми по Каршинскому магистральному каналу.

В бассейне Кашкадарьи, как и во многих речных бассейнах Средней Азии, четко выделяются две области: область формирования стока и область его рассеивания. Границу между ними можно условно провести по изогипсе 600–700 м [3].

В Кашкадарьинской области коллекторно-дренажные воды в небольшом объеме использовались в Касанском, Касбинском, Миришкарском и в ещё меньшем объеме в Каршинском, Нишанском и Мубарекском районах. В маловодные годы водозабор из коллекторов был увеличен в 5 раз, а в 2011 г. он снизился в 4 раза.

Общая протяженность открытого горизонтального дренажа в настоящее время составляет 4360 км, закрытый горизонтальный дренаж имеет место во всех административных районах области, 70% находится в новой зоне орошения. Вертикальный дренаж обслуживает площадь в 45 тыс. га (512 скважин).

Река Кашкадарья является главным трактом системы отвода коллекторных вод для верхней зоны, а также Касанского и Мубарекского районов нижней зоны. В настоящее время река принимает до 300 млн м³, или 20–30 % от общего стока коллекторных вод области. Значительная часть этого стока поступает на территорию Бухарской области и заполняет комплекс водоприемников Деуханы, а в многоводные годы – понижение Ходичу. Другая часть коллекторного стока, поступающего по Кашкадарье, отводится к югу от реки коллекторами Сичанкуль и СВ-1 в Южный коллектор, являющийся основным трактом по отводу коллекторных вод с Каршинской степи.

Сичанкульский коллектор в настоящее время находится в стадии строительства для отвода коллекторных вод с Касанского и Мубарекского районов от русла Кашкадарьи путем строительства единого тракта Северный коллектор – Ачанкуль – Южный коллектор. Это мероприятие позволит снизить минерализацию воды в р. Кашкадарье, забираемой на орошение, а также будет способствовать опреснению водоемов Деухана.

Южный коллектор проходит по южной части орошаемой зоны Каршинской степи и после впадения в него коллектора Сичанкуль пересекает границу с Туркменистаном. Его сток до 1800 млн м³ и расходом 100 м³/с поступает в озеро Султандаг и через него в Амударью. Озеро Султандаг может использоваться в качестве регулятора для накопления стока и его сброски в реку в период паводков, когда минерализация воды в реке низкая.

По просьбе Туркменистана о снижении сбросов в озеро Султандаг на Южном коллекторе были построены перегораживающее сооружение и специальный отводящий канал пропускной способностью 100 м³/с в Сичанкульское понижение, расположенное на территории Кашкадарьинской области.

В системе отвода коллекторно-дренажных вод (КДВ) Кашкадарьинской области имеется Атчинское понижение, являющееся сравнительно небольшим приемником КДВ. Выпуск из Атчинского понижения в ЮК в настоящее время перекрыт.

Долина Кашкадарьи освоена под орошаемое земледелие давно, но здесь всегда ощущался недостаток поливной воды. Бассейн этой реки отличается крайним маловодьем. Снеговое питание большинства притоков Кашкадарьи определяет резкое уменьшение ее водоносности в августе. Особенно тяжелым бывает положение в маловодные годы.

Для улучшения водообеспеченности земель в долину Кашкадарьи была осуществлена переброска сначала заравшанской воды, а затем и амударьинской. Сток Кашкадарьи используется на орошение только в пределах ее долины, так как все земли, расположенные ниже г. Карши, получают воду из Амударьи. Однако в долине Кашкадарьи свободных площадей значительно больше, чем можно оросить за счет речных вод.

В верхней зоне величина дренажно-сбросного стока колеблется от 220 до 300 млн м³, что составляет 20 % от водоподачи. Основная часть возвратного стока формируется на территории

новой зоны орошения, где возврат от водоподачи увеличивается до 45 %, а объем стока составляет 1400–1800 млн м³.

Основная доля стока (57–59 %) наблюдается в вегетационный период. Максимальные объемы приходятся на апрель–май. В общем объеме стока коллекторов значительную долю, особенно в апреле–мае, составляют паводковые воды и поверхностные воды с орошаемых полей, что значительно увеличивает нагрузку на коллекторно-дренажно-сбросную сеть. Это, в свою очередь, ведет к снижению качества работы дренажных систем и является причиной ухудшения мелиоративного состояния земель.

Кашкадарьинская область разделена на две зоны по природно-хозяйственным условиям и времени освоения земель. Верхняя зона включает в основном староорошаемые земли Гузарского, Камашинского, Китабского, Чиракчинского, Шахриябского и Яккабагского районов, нижняя зона нового освоения, – территории Каршинского, Касанского, Касбийского, Мубаракского, Нишанского и Миришкорского районов.

Из общей площади орошаемых земель порядка 495,0 тыс. га в верхней зоне расположены 190,0 тыс. га, на территории районов нижней зоны – 305,0 тыс. га. Водные ресурсы, располагаемые областью, представляют собой сумму лимитов водоподачи из рек Амударьи, Заравшана. Кашкадарьи и коллекторно-дренажных вод, пригодных к использованию.

Объем поверхностных вод в области составляет 6,7 км³, в том числе собственные ресурсы речного стока – 1,3 км³, или 19 % от общего количества [3].

Наиболее крупными магистральными каналами являются Каршинский магистральный канал (КМК), его ветка Миришкор, канал Эскиангар, воды из Чимкурганского и Пачкамарского водохранилищ. Общая протяженность межхозяйственной оросительной сети составляет 1650 км, внутрихозяйственной – 20,1 тыс. км.

Мелиоративное состояние земель по такому показателю, как уровень грунтовых вод (УГВ), в целом по области благополучное. Земли с УГВ до 2 м от общей орошаемой площади в настоящее время составляют 12,1 тыс. га, или 2,4 %.

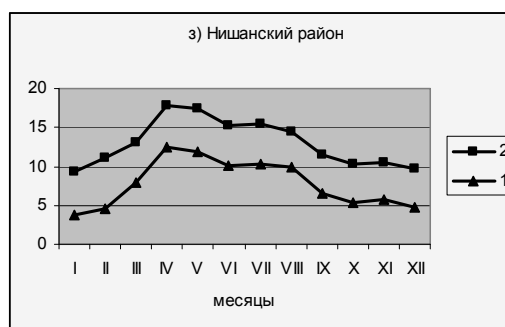
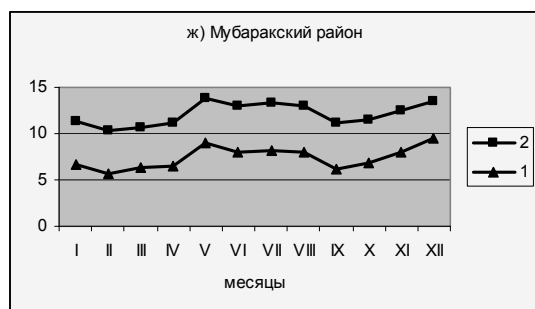
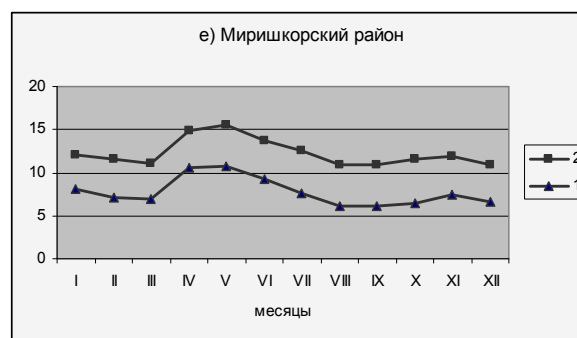
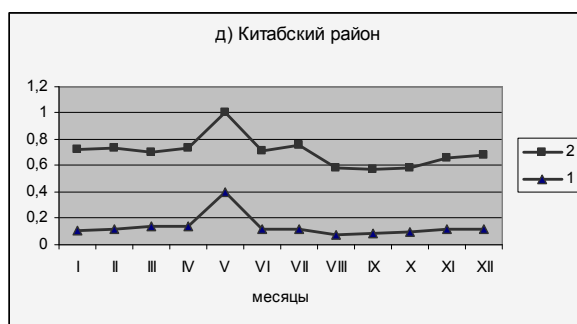
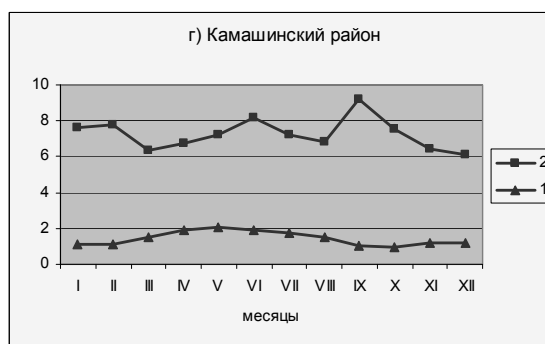
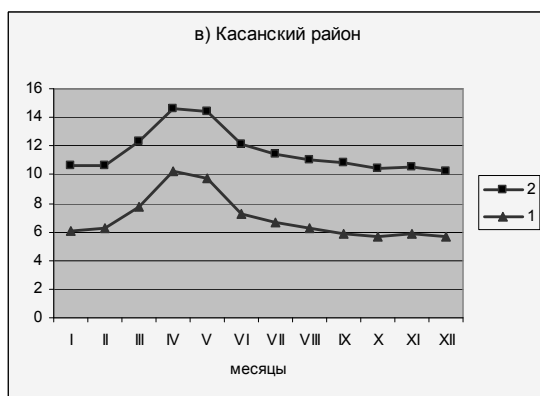
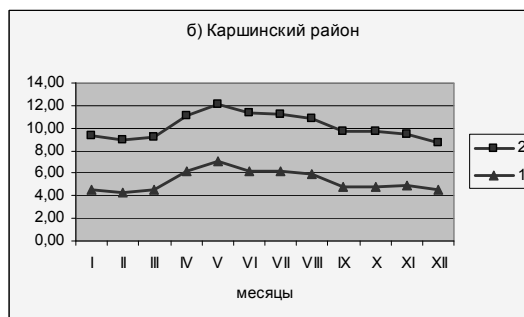
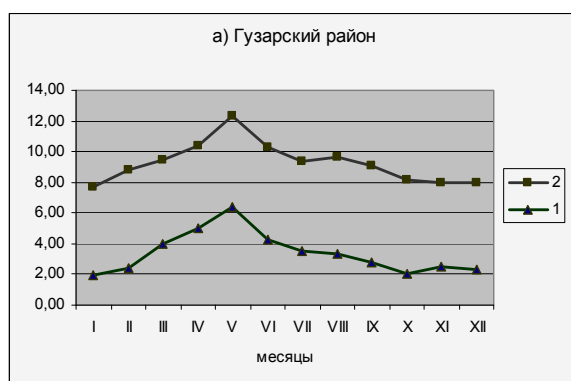
Засоленные земли и солончаки занимают 62,6 тыс. га, или 12,2 % от общей площади орошаемых земель. В нижней зоне находится 48 тыс. га таких земель, в основном в Касанском, Мубарекском и Нишанском районах. В верхней зоне засоленные земли составляют 13,9 тыс. га, или 7 %. Основная площадь этих земель расположена в Гузарском (6,5 тыс. га) и Камашинском (5,4 тыс. га) районах.

Минерализация грунтовых вод по области не стабильна. Порядка 24 % или 120,9 тыс. га орошаемой площади имеют минерализацию грунтовых вод 1–3 г/л, более 3 г/л – на площади 280,8 тыс. га. Наибольшая минерализация достигает 12 г/л, в районах нижней зоны. По химическому составу воды в основном принадлежат к сульфатно-натриевому (С-Н) типу. Объем дренажно-сбросных вод 1,6–2,0 км³, что составляет 35 % от подачи воды на границе районов. В среднем за последние 15 лет годовой сток равен 1,7 км³, в многоводные годы он достигает 2 км³, в маловодные понижается до 1,7 км³.

Сведения о минерализации коллекторно-дренажных вод малочисленны, так как до 1977 г. здесь не было химической лаборатории. В коллекторах Китабского и Шахриябского районов минерализация воды не превышает 1,2 г/л, в Чиракчинском – 1,02–3,22, в Касанском – 1,80–6,49, в Яккабагском – 2,02–7,41, в Камашинском – 2,95–7,69 в Каршинском колебалась от 3,86 до 8,33 г/л. В Дехканабадском, Мубарекском, Нишанском и Усман-Юсуповском районах минерализация коллекторных вод не определяется. Повышенная минерализация наблюдается в коллекторах, отводящих воду с сильнозасоленных земель. Предположительный состав дренажных вод при минерализации более 5 г/л сульфатно-натриевый (был оценен по изменению химизма грунтовых вод). Необходимо дальнейшее изучение гидрохимического режима коллекторно-дренажных вод по отдельным коллекторам и дренам.

Расчеты показали, что в Гузарском районе среднееголетняя величина расходов воды (1) равна 3,37 м³/с, а среднееголетняя величина минерализации (2) – 5,9 г/л; соответственно в Каршинском районе 1 – 5,32 м³/с, 2 – 4,84 г/л; в Касанском районе 1 – 6,94 м³/с, 2 – 4,67 г/л; в Камашинском районе 1 – 1,43 м³/с, 2 – 5,84 г/л; в Китабском районе 1 – 0,14 м³/с, 2 – 0,57 г/л; в Миришкорском районе 1 – 7,74 м³/с, 2 – 4,55 г/л; в Мубаракском 1 – 7,43 м³/с, 2 – 4,69 г/л;

в Нишанском районе 1 – 7,77 м³/с, 2 – 5,22 г/л; в Касбийском районе 1 – 7,35 м³/с, 2 – 3,86 г/л; в Чиракчинском районе 1 – 1,67 м³/с, 2 – 1,75 г/л; в Шахриябском районе 1 – 0,12 м³/с, 2 – 0,60 г/л; в Якабагском районе 1 – 1,64 м³/с, 2 – 2,95 г/л (рисунок 2).



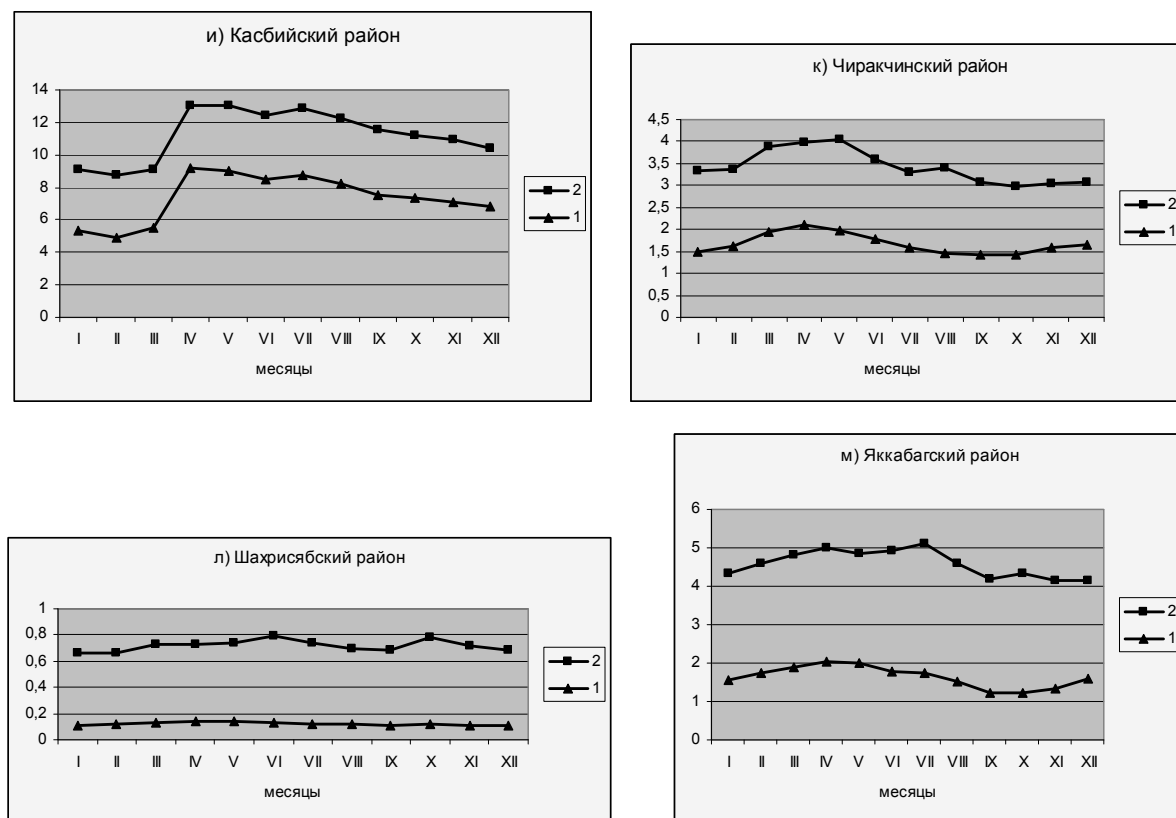


Рисунок 2 – Среднемноголетнее (2009– 2013 гг.) внутригодовое распределение расходов воды (1) и минерализации (2) в административных районах Кашкадарьинской области: а – Гузарский, б – Каршинский, в – Касанский, г) – Камашинский, д – Китабский, е – Миришкорский, ж – Муборакский, з – Нишанский, и – Касбийский, к – Чиракчинский, л – Шахриябский, м – Яккабадский

Минерализация коллекторных вод за последние 10 лет в области относительно стабильная и составляет 5,6– 6,1 г/л, в том числе по верхней зоне – 4,3–6,0 г/л и по нижней зоне – до 5,8 г/л. Межхозяйственная коллекторная сеть области представлена открытыми земляными каналами общей протяженностью 2468 км, из них 1400 км находится на территории новой зоны орошения.

В дальнейшем планируется провести исследования гидрологического и гидрохимических режимов отдельных магистральных коллекторов.

С орошаемой территории **Хорезмской области** коллекторно-дренажные воды в основном отводятся по межреспубликанским коллекторам Озерному и Дарьялыкскому, сток с которых попадает в Сарыкамышскую впадину. Из других коллекторов можно выделить Шават-Андреевский, Диванкульский, Газават-ДAUDанский, Карадинский. Только с 1930 по 1972 г. длина всей коллекторно-дренажной сети увеличилась с 600 до 5068 км, к 1986 г. превысила 8600 км, в 2010 г. выросла до 9,0 тыс. км [2– 5].

За пределы области выносятся до 2,9 млн м³ воды в год со средней минерализацией 3,5– 3,8 г/л. Вынос солей дренажной сети превышает их поступление с оросительной водой на 3,8–5,9 млн т (выносятся 7,0–10 млн т, а поступает 3,2 – 4,2 млн т).

Наибольшая величина расхода воды наблюдается в Озерном коллекторе: $Q_{\text{ср.год}} - 60,6 \text{ м}^3/\text{с}$, наименьшая в притоке Ташсака – $Q_{\text{ср.год}} - 1,24 \text{ м}^3/\text{с}$. Среднегодовая величина минерализации воды изменяется от 0,93 (Чалузьяк) до 6,11 г/л (Шават-Андреевский).

Если судить по отобранным пробам воды в отдельных коллекторах Хорезмской области и данным ее анализа, то по составу она была отнесена к сульфатно-хлоридной-кальциево-магниево-натриевой (СХ-КМН).

Водозабор и водоотведение по Хорезмской области за ряд лет приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Водозабор и водоотведение по Хорезмской области за ряд лет
(данные Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан)

Годы	Орошаемая площадь, тыс. га	Водозабор		Водоотведение		Удельные показатели, тыс.м ³ га			Доля водоотведения от водоподачи
		Объём, млн м ³	Минерализация, г/л	Объём, млн м ³	Минерализация, г/л	Водозабор	Водоотведение	Безвозвратное водопотребление	
1990		4493	0,9	2740	3,7	18	11	7	0,6
1991		4673	0,9	3194	3	19	13	6	0,7
1992		5213	0,8	3835	2,7	21	15	6	0,7
1993		5104	0,9	3907	2,7	20	15	5	0,8
1994		5114	0,9	4009	2	21	16	5	0,8
1995	255,6	4361	0,9	3105	2,3	17	12	5	0,7
1996	255,3	4920	0,8	3786	2,7	19	15	4	0,8
1997	253,0	4237	0,9	3106	2,7	17	12	5	0,7
1998	251,4	5795	0,9	3898	2,7	21	11	10	0,5
1999	251,2	5363	0,8	4129	2,2	19	14	5	0,7
2000	275,3	3289	0,9	1659	3,3	12	6	6	0,5
2001	275,9	2184	0,8	895	2,8	8	3	5	0,4
2002	276,2	4060	0,9	2870	2,1	15	11	4	0,7
2003	276,4	4701	0,9	3136	2,4	17	11	6	0,7
2004	276,5	4760	0,8	3081	2,0	17	13	4	0,8

Основная часть существующей к-д-с открытого горизонтального типа, незначительную часть (около 430 км) занимает закрытый горизонтальный дренаж. Дренируемая площадь составляет 368 тыс. га, или 73 % от общей орошаемой площади.

Удельная протяженность внутрихозяйственных дрен на 1 га орошаемой площади составляет 32,8 пог. м, дренируемая площадь – 44,6 пог. м/га.

Интенсивное развитие сельского хозяйства в республиках Центральной Азии привело к необходимости увеличения водообеспеченности этих районов. Однако, как будет показано, сток р. Амударьи в настоящее время полностью используется на орошение. В 1991– 2006 гг. нехватка оросительной воды для полива хлопчатника, риса и других сельскохозяйственных культур в результате часто повторяющегося маловодья создает очень напряженную обстановку в условиях Республики Каракалпакстан [1–5].

Острый дефицит воды ощущают все орошаемые зоны дельтовой части Амударьи, в особенности территории северных районов республики. Отсутствие воды в осенний и вегетационный период приводит к невыполнению плана посева сельскохозяйственных культур, а также к значительному снижению урожая.

В 1991–2009 гг. значительно возросла роль коллекторно-дренажных вод региона при решении водохозяйственных проблем.

Основываясь на материалах Каракалпакской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции, в орошаемой зоне Республики Каракалпакстан выделены бассейны крупных магистральных коллекторов (КС-1, КС-3, КС-4, ККС, Бегунийский и Кызылкумский), большая часть стока которых направлена в сторону Аральского моря, а также отводится в различные ирригационно-сбросовые озера.

Современная общая протяженность коллекторно-дренажной сети в республике составляет 19,90 тыс.км, из них магистральных и межхозяйственных – 3,41 тыс. км, внутрихозяйственных – 16,4 тыс. км.

К сожалению, в настоящее время около 30% внутрихозяйственных к-д-с находятся в неудовлетворительном техническом состоянии из-за отсутствия вводов в межхозяйственные коллектора, еще 30% ежегодно заливаются и затрудняют водоотведение. Для нормального

функционирования внутрихозяйственной к-д-с необходима их механизированная очистка один раз в 3–4 года, однако фактически периодичность очистки составляет двенадцать–тринадцать лет. Причина заключается в несостоятельности хозяйств, вновь создаваемых АВП и фермерских хозяйств содержать мелиоративную сеть.

Наибольшей протяженностью коллекторно-дренажной сети характеризуются Караузьякский, Чимбайский, Канлыкульский, Элликкалинский и Турткульский районы, в которых длина к-д-с превышает 1700 км, несколько меньше она в Кунградском, Амударьинском, Берунийском, Тахтакупырском и Нукусском районах; заметно меньше в Ходжейлийском и Кегейлийском районах и незначительна в Бозатауском и Муйнакском районах.

Сведения о приближенном солевом балансе орошаемой территории Республики Каракалпакстан за 1997–2007 гг. приведены в таблице 2. Коллекторно-дренажный сток оказывает влияние на мелиоративное состояние низовий р. Амударьи и является его показателем. К концу периода коллекторно-дренажный сток с орошаемой территории Каракалпакстана выносился пятнадцатью магистральными и межхозяйственными коллекторами в объеме 2,20 км³/год. Среднегодовая величина минерализации в коллекторах изменялась от 1,74 (коллектор КС-5) до 3,94 г/л.

Таблица 2 – Приблизительный водно-солевой баланс орошаемой территории Республики Каракалпакстан за 1997–2007 гг.

Год	Водо-забор, млн м ³	Минерализация оросительной воды, г/л	Поступление солей с оросительной водой, тыс. т	Коллекторно-дренажный сток, млн м ³	Минерализация коллекторного стока, г/л	Вынос солей коллекторами, тыс. т	Разность между поступлением и выносом солей, тыс. т
1997	5891,78	1,26	7423,45	1755,9	4,20	7794,62	-371,17
1998	8104,1	1,13	9190,1	2813,6	3,33	9380,2	-190,16
1999	7800,8	1,12	8697,0	2737,0	3,57	9762,05	-1065,06
2000	3594,7	1,26	4547,3	1572,2	4,31	6779,32	-2232,03
2001	2173,1	1,40	3040,2	589,9	4,19	2472,86	+639,19
2002	5812,1	1,01	5887,7	1201,5	3,12	3751,08	+2136,6
2003	8029,9	1,10	8808,8	2249,5	3,05	6849,73	+ 1959,07
2006	7023,99	1,12	7873,89	2248,7	3,58	8057,09	-183,19
2007	6206,22	1,14	7106,12	1989,3	3,85	7648,86	-542,74
2013	6155,70	1,02	6254,19	1712,2	3,31	5670,81	+583,38

Коллекторно-дренажный сток оказывает влияние на мелиоративное состояние низовий р. Амударьи и является его показателем. К концу 1991–2007 гг. коллекторно-дренажный сток с орошаемой территории Каракалпакстана выносился пятнадцатью магистральными и межхозяйственными коллекторами в объеме 2,20 км³/год. Среднегодовая величина минерализации в коллекторах изменялась от 1,74 (коллектор КС-5) до 3,94 г/л (Правомангитский), преобладающий химический состав коллекторно-дренажных вод не изменился и был по-прежнему хлоридно-сульфатный-магниево-натриевый (ХС-МН).

Выводы:

1. В среднем течении реки сброс коллекторных вод необходимо максимально уменьшить, используя их для создания водных природных комплексов, в промышленных и коммунально-бытовых целях, частично для поливов и промывок сильно засоленных почв, пополнения запасов грунтовых вод и др.

2. В нижнем течении рек коллекторный сток предпочтительно использовать для орошения солеустойчивых культур, промывок солончаков, сохранения водоемов, важных с экологической точки зрения. При практическом использовании стока малых и больших коллекторов в их конечных участках необходимо построить специальные резервуары для сбора воды, использовать перекачку воды насосами из одного русла и др.

3. Серьезно и осторожно следует относиться к использованию минерализованных вод для орошения сельскохозяйственных культур. При этом следует учитывать не только уменьшение существующих оросительных норм, но и введение новых перспективных способов поливов, переустройство оросительных сетей. Для практического решения этой проблемы необходимо провести районирование имеющихся земель по физическим, химическим, гидрогеологическим и мелиоративным характеристикам.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Чембарисов Э.И. Коллекторно-дренажные воды Сурхандарьинской области Республики Узбекистан / Э.И. Чембарисов, Т.Ю. Лесник, А.Б. Насрулин, Т.Э. Чембарисов // Водные ресурсы и водопользование. – Алматы, 2015. – № 4(135). – С. 40-45.
- [2] Чембарисов Э.И. Коллекторно-дренажные воды Средней Азии / Э.И. Чембарисов, Т.Ю. Лесник, А.Б. Насрулин, Т.Э. Чембарисов // Водные ресурсы и водопользование. – Алматы, 2015. – № 2(133). – С. 43-45.
- [3] Чембарисов Э.И. Мелиоративное состояние земель и формирование коллекторно-дренажных вод на орошаемых землях Кашкадарьинской области Республики Узбекистан / Э.И. Чембарисов, Т.Ю. Лесник, А.Б. Насрулин, А. Эргашев // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – Новочеркасск, 2015. – № 1(57). – С. 95-99.
- [4] Чембарисов Э.И. Изучение гидрологических и гидрохимических режимов речных и коллекторно-дренажных вод Узбекистана с целью рационального использования водных ресурсов / Э.И. Чембарисов, Т.Ю. Лесник, С.Р. Шодиев, Ю.С. Вахидов // Ўзбекистон Республикасининг жанубий ҳудудида сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муаммо ва ечимлари, Қарши, 11–12 март 2016 йил. – Б. 126-129.
- [5] Чембарисов Э.И. Генезис, формирование и режим поверхностных вод Узбекистана и их влияние на засоление и загрязнение агроландшафтов (на примере бассейна реки Амударьи) / Э.И. Чембарисов, А.Б. Насрулин, Т.Ю. Лесник, Р.Т. Хожамуратова. – Нукус: Изд-во «Qaraqalpaqstan», 2016. – 188 с.