

УДК 626.81

Шодиев С.Р.¹, Чембарисов Э.И.²¹Навоийский государственный педагогический институт, Навои, Узбекистан²Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем,
Ташкент, Узбекистан**ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГИСТРАЛЬНЫХ
КОЛЛЕКТОРОВ ОРОШАЕМЫХ МАССИВОВ БАСЕЙНА ЗЕРАВШАНА**

Аннотация. В статье приведены современные водохозяйственные характеристики магистральных коллекторов трех крупных орошаемых массивов бассейна реки Зеравшан, расположенных в пределах Самаркандской, Навоийской и Бухарской областей. В настоящее время водные ресурсы бассейна реки Зеравшан полностью используются для целей орошения, промышленного, коммунально-бытового и питьевого водоснабжения. В связи с этим дальнейшее развитие орошаемого земледелия в данном бассейне потребует разработки новых методов вторичного использования коллекторно-дренажных вод. В перспективе этот вид стока может служить дополнительным водным ресурсом.

На основе собранных сведений в гидромелиоративных экспедициях вышеуказанных областей были проанализированы данные по среднегодовым расходам и минерализации воды в магистральных коллекторах, сток которых может служить дополнительным источником водных ресурсов рассматриваемого бассейна. Были определены современные величины стока магистральных коллекторов, и на основании существующих рекомендаций было выявлено, что в Самаркандской области можно повторно использовать на орошение сток всех магистральных коллекторов, в Навоийской области сток большинства коллекторов, кроме коллекторов Катта-Завур и Уртабад, а в Бухарской области сток коллекторов Центрального Бухарского, Северного Бухарского, Агитма, Мавлиён.

Ключевые слова: Зеравшан, орошаемые массивы, магистральные коллектора, среднегодовой расход, минерализация, повторное использование коллекторных вод

Shodiev S.R.¹, Chembarisov E.I.²¹Navoi State Pedagogical Institute, Navoi, Uzbekistan²Research Institute of Irrigation and Water Problems, Tashkent, Uzbekistan**WATER MANAGEMENT CHARACTERISTICS OF THE MAIN COLLECTORS OF
THE IRRIGATED MASSIVES OF THE ZERAVSHAN BASIN**

Abstract. The article presents the modern water management characteristics of the main collectors of three large irrigated massifs of the Zeravshan river basin, located within the Samarkand, Navoi and Bukhara regions. Currently, the water resources of the Zeravshan river basin are fully used for irrigation, industrial, domestic and drinking water supply. In this regard, the further development of irrigated agriculture in this basin will require the development of new methods for the secondary use of collector-drainage waters. In the future, this type of runoff can serve as an additional water resource.

On the basis of the information collected in the hydromelioration expeditions of the above areas, data were analyzed on the average annual flow and salinity of water in the main collectors, the runoff of which can serve as an additional source of water resources for the basin under consideration. The current values of the runoff of the main collectors were determined, and on the basis of existing recommendations, it was found that in the Samarkand region, the flow of all main collectors can be reused for irrigation, in the Navoi region, the flow of most collectors, except for the Katta-Zavur and Urtabad collectors, and in the Bukhara region, the flow collectors of the Central Bukhara, Northern Bukhara, Agitma, Mavliyon.

Key words: Zeravshan, irrigated areas, main collectors, average annual discharge, salinity, reuse of collector waters

Введение и постановка проблемы. В последние годы гидрохимическое состояние речных вод Республики Узбекистан на некоторых участках продолжает ухудшаться. Это происходит из-за того, что на протяжении всего бассейна реки являются приемниками различных загрязненных стоков, в том числе и минерализованных коллекторно-дренажных вод, стекающих с орошаемых территорий.

В настоящее время существует острая необходимость оценить гидрохимическое состояние вод различных речных бассейнов Республики Узбекистан, в том числе и бассейнов рек, находящихся на юго-западе республики (рис. 1). В данной статье эта проблема рассмотрена для бассейна р. Зеравшан.

Зеравшан является трансграничной рекой. Протекая на значительных территориях, данная река меняет свою водоносность и качественный состав. Орошаемые массивы данного бассейна расположены в пределах Самаркандской, Навоийской и Бухарской областях. Актуальной и важной задачей является изучение гидрологических и гидрохимических характеристик коллекторно-дренажных вод внутри этих массивов.

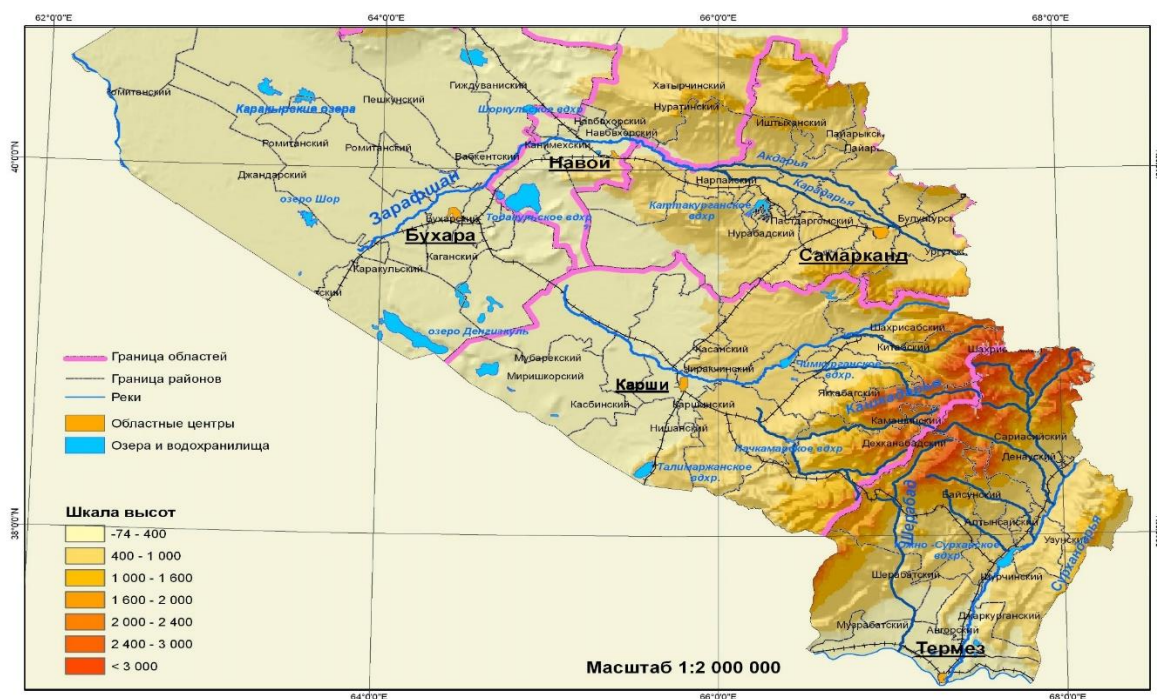


Рис. 1. Речные бассейны Юго-Западного Узбекистана

Изученность проблемы. Различные гидрологические и гидрохимические характеристики коллекторно-дренажных вод рассматриваемых бассейнов изучались в разные годы В.А. Духовным [3], В.Е. Чубом [13], Э.И. Чембарисовым [12;16], У.Н. Икрамовым [4], Ф. Хикматовым [10; 17], Б.Э. Нишоновым [1], Т.П. Глухой [2], Т.У. Кудратовым [5], Ш.О. Мурадовым [6], Ф.М. Рахимбаевым [7], А.У. Усмановым [9], С.В. Мягковым [11] и др. Однако в их работах недостаточно освещены вопросы современного гидрохимического режима этих вод, гидрохимического районирования территорий, прогноза минерализации и химического состава на перспективу.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключается в том, чтобы изучить современное состояние гидрологических и гидрохимических характеристик коллекторно-дренажных вод орошаемых массивов бассейна реки Зеравшан, с целью их более полного хозяйственном использовании. Основной задачей проведенных исследований является изучение водохозяйственных характеристик магистральных коллекторов орошаемых массивов бассейна Зеравшан.

Материалы и методика. В проведенных исследованиях использовались некоторые позиции бассейнового ландшафтно-галогеохимического метода изучения

динамики минерализации и химического состава речных и коллекторно–дренажных вод, которые приведены на рис. 2 [12;14;15].



Рис. 2. Основные позиции бассейнового ландшафтно-галогеохимического метода изучения динамики минерализации и химического состава речных и коллекторно–дренажных вод [12;14;15]

Основная часть. Самаркандская область является одним из крупнейших районов орошаемого земледелия Узбекистана: общая площадь орошаемых земель составляет 380 тыс. га, из них пашня занимает 263,0 тыс. га, многолетние насаждения – 55 тыс. га и приусадебные земли – 60,0 тыс. га.

Основными источниками орошения и водоснабжения являются р. Зеравшан с притоками, горные сая и родники, подземные воды. Основными оросительными системами являются система левобережного канала Даргом, из которого по каналу Эскианхор подпитываются земли Кашкадарьинской области; Правобережный канал, из которого часть воды по каналу Туятартар подается в Джизакскую область; система

каналов ЦМК, Шахоб, Каландар, Курбанабад, берущих начало от Ак-Карадарьинского гидроузла; система каналов Нарпай, подающая воду в Каттакурганское водохранилище.

Современное водопотребление на орошение по области в целом составляет 2,4 – 2,5 км³.

Мелиоративное состояние земель на подавляющей части территории области вполне удовлетворительное. Средний уровень грунтовых вод находится на глубине 2,5 – 2,7 м, с минерализацией 0,8 – 1,1 г/л. 90 % орошаемых земель незасоленные, 8 % – относятся к слабозасоленным и лишь 2 % – средне- и сильнозасоленные.

В силу природных гидрогеологических условий территория региона отличается хорошей дренированностью почвогрунтов и небольшой минерализацией грунтовых вод. Из 380 тыс. га орошаемых земель в искусственном дренаже нуждаются лишь 94,0 тыс. га, на которых построена открытая коллекторно-дренажная сеть.

В пределах данной области большая часть орошаемых земель не засолена. Поэтому протяженность коллекторно-дренажной сети здесь меньше, чем в остальных регионах. Ее длина в 1930 г. составляла всего 400 км, к 1979 г. увеличилась до 2916 км, к 1990 г. – до 3342 км, к 2005 г. – до 3415 км, в 2019 г. – более 3500 км.

Согласно данным гидромелиоративной экспедиции, в 1985-1990 гг. в пределах орошаемой зоны Самаркандской области формировалось 0,73-0,86 км³/год коллекторно-дренажных вод со средней минерализацией 0,74-0,76 г/л, количество выносимых солей составляло 504,4-636,6 тыс. т. На орошение использовалось 131,9-178,5 млн м³. В 2002 г. величина коллекторно-дренажного стока составила 1,23 км³, а в 2019 г. – 1,59 км³. Минерализация воды в коллекторах изменяется от 0,53 до 0,66 г/л, преобладающий состав воды – гидрокарбонатно-сульфатный – магниевое-натриево-кальциевый (ГС – МНК).

В Самаркандской области имеется семь магистральных коллекторов: Объединенный Карасу, Сиаб, Бедана, Каттакарасу, Карасу, Утарчи, Хужа (табл. 1). Наибольшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Сиаб до 4,70-5,11 м³/с, за год вытекает 96,95-101,65 млн м³, среднегодовая величина минерализации изменяется от 0,74 до 0,81 г/л. Наименьшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Хужа – 1,32-1,60 м³/с; за год через коллектор вытекает 41,65-50,38 млн м³; среднегодовая величина минерализации изменяется от 0,62 до 0,69 г/л. Суммарно через перечисленные коллекторы из орошаемой зоны области вытекает до 589 млн м³ воды.

Согласно существующим нормативам, в данной области можно использовать для орошения сельскохозяйственных культур сток всех перечисленных коллекторов.

Навоийская область расположена в средней части бассейна р. Зеравшан. Источниками водных ресурсов области служат реки Зеравшан и Амударья через систему Аму–Бухарского канала (АБК), а также саи, родники и подземные воды. При общей площади орошаемых земель 125,6 тыс. га из р. Зеравшан вода подается в шесть оросительных систем с площадью 66,6 тыс. га, из р. Амударьи по АБК в две системы с площадью 29 тыс. га, в качестве отдельных систем из скважин и родников орошается порядка 30 тыс. га.

Мелиоративное состояние земель на относительно стабильном уровне поддерживается работой коллекторно–дренажной системы, общая протяженность которой составляет 2692 км, в том числе магистральных и межхозяйственных – 1045 км; а внутрихозяйственных – 1647 км.

В целом по области объем коллекторно-дренажных вод колеблется от 30-50 % до объема водопотребления. Суммарный водозабор на орошение в последние годы изменяется от 1,67 до 1,88 км³, вместе с оросительной водой на поливные угодья поступало 1,49-2,33 млн т. солей, коллекторный сток изменялся в пределах 0,75-0,88 км³, вместе с ним с орошаемой территории выносилось 2,16-2,82 млн т. солей, т.е. в данном ирригационном районе в целом наблюдается рассоление орошаемых почв и грунтов.

Таблица 1

Расходы, объем и минерализация воды в магистральных коллекторах орошаемых массивов бассейна р Зеравшан

Коллекторы	Среднегодовые расходы воды, м ³ /с			Объем стока, в млн, м ³			Среднегодовая минерализация, г/л		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Самаркандская область									
Карасу	3,18	3,07	3,21	100,44	96,95	101,65	0,66	0,65	0,64
Сиаб	4,70	4,86	5,11	148,19	153,34	161,67	0,74	0,81	0,78
Бедана	1,36	1,39	1,48	42,96	43,95	46,83	0,65	0,64	0,60
Катта Карасу	1,48	1,94	1,70	46,51	61,18	53,75	0,63	0,65	0,60
Карасу	2,36	3,75	3,87	74,45	118,35	122,55	0,69	1,32	1,19
Утарчи	2,36	2,41	1,91	74,45	76,20	60,48	0,69	0,77	0,73
Хужа	1,32	1,60	1,40	41,65	50,38	44,31	0,69	0,69	0,62
Навоийская область									
Акалтын II	0,50	1,26	1,09	15,69	39,70	36,12	1,31	1,82	1,53
Центральный	2,26	2,96	3,24	71,67	93,46	105,39	2,11	1,83	1,91
Нарпай	1,66	1,70	1,58	52,31	53,56	52,95	2,94	2,62	2,58
Дул-Дул	7,46	9,05	8,59	285,27	274,22	274,22	2,34	2,00	2,35
Канимех	2,34	2,51	3,54	73,97	79,46	112,20	2,58	2,11	2,35
Катта Завур	3,64	6,14	5,55	114,53	193,35	175,47	3,96	3,68	3,57
Уртаабад	4,12	4,31	4,37	130,04	135,86	138,49	4,38	3,62	3,26
Бухарская область									
Параллельный Денгизкульский	14,21	10,98	16,08	448,16	346,22	507,07	5,46	5,75	5,85
Денгизкульский озёрный	4,44	4,83	8,51	139,92	152,34	268,25	5,45	5,75	5,89
Денгизкульский отводящий	9,77	6,15	7,56	308,24	193,88	238,56	5,46	5,75	5,84
Южный	1,15	1,07	0,87	36,13	33,65	27,51	6,75	6,30	5,86
Главный Каракульский	2,13	2,17	2,16	67,25	68,55	68,13	4,93	4,34	5,36
Центральный Бухарский	14,91	13,31	13,85	470,19	419,59	436,76	2,95	3,09	3,06
Западный Ромитанский	3,90	3,41	3,19	122,97	107,41	100,59	3,43	3,61	3,08
Северный	14,94	21,32	25,27	471,22	672,28	796,77	2,82	3,04	2,87
Северный-9 отводящий	7,23	11,73	16,09	228,0	369,82	507,40	3,70	3,44	3,54
Халач	0,91	1,51	0,84	28,62	47,69	26,56	3,19	3,06	3,24
Железнодорожный	1,05	1,08	0,45	33,27	54,21	14,04	3,77	3,42	3,29
Караун	2,45	3,19	2,35	77,17	100,62	74,02	4,77	5,17	5,38
Агитминский	1,52	2,06	0,53	47,99	64,98	16,71	2,72	2,78	2,49
Мавлиён	0,58	0,80	0,96	18,17	25,18	30,12	2,83	3,06	3,84
Парсанкульский	29,92	28,01	25,01	943,69	883,17	790,65	4,24	4,56	4,53
Главный сброс	15,26	13,39	15,09	481,24	422,2	475,84	4,89	5,07	5,12
Заман баба	14,66	14,53	18,09	462,39	458,35	570,57	3,63	4,20	3,93
Ташкудук	3,89	4,01	4,08	122,55	126,36	128,63	4,43	4,50	4,78

Из общего количества солей, отводимых с орошаемой территории области, с коллекторно-дренажным стоком в р. Зеравшан попадает около 30 %, а 70 % солей, отводится в бессточные понижения Аякагитма и Тудакуль.

Основная часть коллекторно–дренажных вод сбрасывается в р. Зеравшан (коллекторы Акалтын II, Центральный, Нарпай, частично Дул-Дул). В Агитминский сброс, оканчивающийся во впадине Аякагитма на территории Бухарской области, отводятся воды коллекторов Дул-Дул (частично) и Шодыбек. Стоки коллектора Катта–Завур поступают в коллектор Шуарык на территории Бухарской области, воды коллектора ГД поступают в Денгизкульское понижение, а коллектора Уртаобод в Тудакульское водохранилище.

Среднегодовые величины минерализации коллекторно–дренажных вод колеблются от 1,66 до 5,30 г/л, содержание хлоридного иона–от 0,11 до 0,80 г/л. Химический состав коллекторно–дренажных вод данного вилоята мало изучен. Согласно найденным сведениям, при минерализации 1,97-2,99 г/л, состав этих вод хлоридно–сульфатный–кальциево–натриевый–магний (ХС-КНМ).

В Навоийской области имеется также семь магистральных коллекторов: Акалтын II, Центральный, Нарпай, Дул-Дул, Канимех, Катта Завур, Уртаабад (см. таблицу 1). Наибольшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Дул-Дул –до 7,46-9,05 м³/с; за год через коллектор вытекает до 235-274 млн.м³/с; среднегодовая минерализация изменяется от 2,00 до 2,35 г/л. Наименьшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Акалтын II – до 0,50-1,26 м³/с, за год через коллектор вытекает до 15,69-39,70 млн. м³, среднегодовая величина минерализации изменяется от 1,31 до 1,82 г/л. Суммарно через перечисленные коллектора из орошаемой зоны вытекает до 893 млн. м³ воды.

В настоящее время водные ресурсы бассейна р. Зеравшан полностью используются для целей орошения, промышленного, коммунально-бытового и питьевого водоснабжения. В связи с этим дальнейшее развитие орошаемого земледелия в данном бассейне потребует разработки новых методов вторичного использования коллекторно-дренажных вод. В перспективе этот вид стока может служить дополнительным водным ресурсом.

При использовании коллекторно-дренажных вод для орошения необходимо провести оценку ирригационного качества, при этом нужно учитывать не только величину минерализации, но и химический состав воды, механический состав почв, солеустойчивость сельскохозяйственных культур и другие факторы. При превышении величины минерализации более 3,0-4,0 г/л необходимо проводить разбавление коллекторных вод менее минерализованной речной водой.

В Навоийской области предпочтительно использовать для орошения сельскохозяйственных культур сток большинства коллекторов, кроме коллекторов Катта Завур и Уртаабад.

Бухарская область. Южную часть низовьев бассейна Зеравшана занимают орошаемые земли Бухарской области. Земли данного оазиса орошаются стоком Зеравшана и водой Амударьи, подаваемой по Аму-Бухарскому каналу, построенному в 1965 г. В ирригационные системы, питающиеся из Зеравшана, вода подается самотеком, в Аму-Бухарский и Аму-Каракульский каналы – машинным способом.

Орошаемое земледелие оазиса издавна нуждалось в отводе грунтовых вод, которые, поднимаясь к поверхности земли, вызывали заболачивание и засоление значительной части поливных угодий. Отвод этих вод практически начался в 1932 г.

Общая площадь орошаемых земель в последние годы составляет около 275 тыс. га, водозабор на орошение колеблется от 4,0 до 4,8 км³/год, в том числе из р. Зеравшан – 0,25–1,5 км³/год. Основная нагрузка по гарантированной водоподаче лежит на Аму-Бухарском магистральном канале с головным водозабором из Амударьи, расположенном на территории Туркменистана.

В настоящее время на орошаемых землях Бухарской области дренаж построен на площади 225 тыс. га. Коллекторно–дренажная сеть региона представлена открытыми магистральными, межхозяйственными коллекторами и внутрихозяйственной коллекторно–дренажной сетью открытого и закрытого типа, а также скважинами

вертикального дренажа. Общая протяженность магистральной и межхозяйственной сети составляет 2690 км, внутривозделной – 4692 км. Основная часть дренажного стока отводится в естественные понижения и впадины, расположенные за пределами орошаемой зоны.

Существующие коллекторы и крупные водоотводящие тракты, объединены в отдельные мелиоративные системы. Система коллекторов Параллельного–Денгизкульского охватывает территории Алатского, Каракульского, Жондорского, Бухарского и Каганского районов на общей площади 66,7 тыс. га. Отвод дренажно-сбросных вод (д-с-в) раньше осуществлялся в бессточное понижение Денгизкуль до его заполнения, а в настоящее время, вода поступает в Главный водно-сбросной тракт (ГВСТ) и далее по Парсанкульскому сбросу отводится в р. Амударью.

Система коллекторов Центрально-Бухарского и Западно-Ромитанского отводит стоки в оз. Соленое с последующим его транспортированием по Парсанкульскому сбросу в Амударью. Главный Каракульский коллектор, ранее отводивший стоки также в оз. Соленое, в настоящее время переключен на систему ГВСТ – Парсанкульский сброс – р. Амударья. Водосборная площадь этих систем охватывает земли Алатского, Каракульского, Бухарского и Вабкентского районов на площади 71,0 тыс.га.

Система Агитминского сброса, водоприемником которого является Аякагитминская впадина, дренирует территорию Гиждуванского и Шафирканского районов на площади 16,2 тыс. га.

Система Северного коллектора отводит стоки в оз. Каракыр с территории Ромитанского, Пешкунского, Шафирканского, Гиждуванского районов на площади 16,3 тыс. га.

С орошаемых земель Караулбазарского массива площадью 16,7 тыс. га, дренажный сток отводится коллектором Главная дрена (ГД) в понижение Хадича.

Суммарный водозабор на орошение в последние годы изменяется от 4,41 до 4,77 км³, вместе с оросительной водой на поливные угодья поступает 3,44-5,31 млн т. солей, коллекторный сток изменяется в пределах 2,23-2,61 км³, вместе с ним с орошаемой территории выносятся 7,61-9,15 млн т. солей, т.е. в данном ирригационном районе в целом наблюдается рассоление орошаемых почв и грунтов. Наибольшие объемы коллекторного стока отмечаются в Бухарском, Вабкентском, Жондорском, Каракульском, Пешкунском и Гиждуванском районах (243,86–330,45 млн. м³), а наименьшие – в Каганском, Алатском и Караулбазарском районах (52,36–182,33 млн. м³).

Согласно анализу собранных гидрохимических данных, химический состав коллекторно-дренажных вод данного ирригационного района при минерализации 1,70-1,97 г/л гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный – магниевое-натриево-кальциевый (ГХС-МНК), а при повышенных величинах минерализации (6,04–8,16 г/л) – хлоридно-сульфатный – магниевое-натриевый (ХС-МН).

В Бухарской области имеются 18 магистральных коллекторов: Параллельный Денгизкульский, Денгизкульский озёрный, Южный, Главный Каракульский, Центрально-Бухарский, Западно-Ромитанский, Северный, Северный-9 отводящий, Халач, Железнодорожный, Караун, Агитминский, Мавлиён, Парсанкульский, Главный сброс, Заман баба, Ташкудук (см. таблицу 1).

Наибольшие расходы воды наблюдаются в Парсанкульском коллекторе – до 28,01–33,25 м³/с, за год через коллектор вытекает до 790,65-883,17 млн м³, среднегодовая величина минерализации изменяется от 4,24 до 4,56 г/л.

Наименьшие расходы воды наблюдаются в Железнодорожном коллекторе – 0,45-1,08 м³/с, за год через коллектор вытекает 14,04-34,21 млн м³, среднегодовая величина минерализации изменяется от 3,29 до 3,77 г/л.

Суммарно через перечисленные выше коллекторы из орошаемой зоны области вытекает до 2328 млн м³.

В регионе предпочтительно использовать для орошения сельскохозяйственных культур воду коллекторов Центрально-Бухарского, Северного, Агитминского, Мавлиён. Воду остальных коллекторов нужно разбавлять.

Выводы. В орошаемой зоне Самаркандской и Навоийской областей имеется по 7 магистральных коллекторов, а в Бухарской области 18 магистральных коллекторов. На основе собранных в гидромелиоративных экспедициях трех областей сведений были проанализированы данные по расходам и минерализации воды в магистральных коллекторах, сток которых может служить дополнительным источником водных ресурсов данной территории. Были определены современные величины стока этих коллекторов, и на основании существующих рекомендаций было выявлено, что в Самаркандской области можно повторно использовать на орошение сток всех магистральных коллекторов, в Навоийской области – сток большинства коллекторов кроме коллекторов Катта-Завур и Уртаабад, а в Бухарской области – сток коллекторов Центрально-Бухарский, Северный, Агитминский и Мавлиён, воду же остальных магистральных коллекторов региона нужно разбавлять речной водой.

Использованная литература:

1. Абдиева М., Нишонов Б. Зарафшон дарёси минерализацияси ва унинг антропоген таъсир остида ўзгариши // Экология хабарномаси. 2019. № 10. Б. 36-37.
2. Глухова Т.П., Стрельникова Г.А. Минерализованные воды Узбекистана как резерв орошения. Ташкент: Фан, 1983. 128 с.
3. Духовный В.А., Якубов Х. Пути повышения водообеспеченности орошаемых земель Средней Азии (обзор). Ташкент: Уз НИИНТИ, 1983. 49 с.
4. Икрамов У.Н. Временные рекомендации по технологии орошения хлопчатника дренажно-сбросными водами в условиях первой очереди освоения Каршинской степи. Ташкент: Уз НИИНТИ, 1990. 39 с.
5. Кудратов Т.У. Особенности формирования и рационального использования возвратных вод в условиях лимитированного вододеления (на примере Бухарского оазиса). Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Ташкент: Узгидромет, 2004. 20 с.
6. Мурадов Ш. Мониторинг и комплекс технических решений по улучшению эколого-мелиоративных условий юга Узбекистана // Экологический вестник. 2007. №2. С. 15–17.
7. Рахимбаев Ф.М., Ибрагимов Г.А. Использование дренажных и грунтовых вод для орошения. Москва: Колос, 1978. 189 с.
8. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. Ташкент, 1982. 76 с.
9. Усманов А.У. К вопросу методологии оценки качества дренажных вод в целях использования их на орошение // Труды САНИИРИ, 1978. Вып.156. С. 55-63.
10. Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К., Юнусов Г.Х. О корреляции возвратных вод с орошаемых массивов с объемом водозабора и площадью посевов // Вестник НУУ. 2017. № 3/2. С. 370-373.
11. Холбеков К., Мягков С.В. Анализ гидрохимического режима реки Зеравшан // Экологический вестник. 2019. №3. С. 18-19.
12. Чембарисов. Э.И., Шодиев. С.Р. Минерализация коллекторно-дренажных вод Узбекистана // Проблемы освоения пустынь. Международный научно-практический журнал. 2007. № 1. С. 22–25.
13. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент: Voris-nashriyot, 2007. 132 с.
14. Шодиев С.Р. Некоторые подходы, применяющиеся при оценке гидрологических характеристик коллекторно-дренажных вод // Материалы VII Съезда Географического общества Узбекистана. Ташкент, 2006. С. 238.
15. Шодиев С.Р. Гидрохимия речных и коллекторно-дренажных вод юго-запада Узбекистана. Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Ташкент, 2009. 23 с.
16. Chembarisov I. (1996), Hydrochemistry of river, collector, and drainage waters in the Aral Sea basin, *The Aral Sea basin, NATO ASI Series 2. Environment*, vol. 12, pp. 115-120.

17. Khikmatov F.Kh., Yunusov G.Kh., Adenbaev B.E., Ziyaev R.R., Erlapasov N.B. (2020), Model for quantitative assessment of returning collector-drainage water from irrigated areas of arid zones, *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt. Egyptology*, pp. 123-125.

References:

1. Abdieva M., Nishonov B. (2019), Mineralization of Zarafshan river and its change under anthropogenic influence, *Ecology Bulletin*. No 10, pp. 36-37. (In Uzbek).
2. Glukhova T.P., Strelnikova G.A. (1983), *Mineralized waters of Uzbekistan as an irrigation reserve*, Tashkent, 128 p. (In Russ.).
3. Dukhovny VA, Yakubov Kh. (1983), *Ways of increasing the water supply of irrigated lands in Central Asia (review)*, Tashkent. 49 p. (In Russ.).
4. Ikramov U.N. (1990), *Temporary recommendations on the technology of irrigation of cotton with drainage and waste waters in the conditions of the first stage of the development of the Karshi Steppe*. Tashkent, 39 p. (In Russ.).
5. Kudratov T.U. (2004), *Features of the formation and rational use of return waters in conditions of limited water distribution (on the example of the Bukhara oasis): abstract of diss. ... cand. tech. sciences*, Tashkent, 20 p. (In Russ.).
6. Muradov Sh. (2007), Monitoring and a set of technical solutions to improve the ecological and reclamation conditions in the south of Uzbekistan, *Ecological Bulletin*, No 2, pp. 15-17. (In Russ.).
7. Rakhimbaev F.M., Ibragimov G.A. (1978), *Use of drainage and groundwater for irrigation*, Moscow, 189 p. (In Russ.).
8. *Guidelines for the use of drainage water for irrigation of crops and leaching of saline lands* (1982), Tashkent, 76 p. (In Russ.).
9. Usmanov A.U. (1978), To the question of the methodology for assessing the quality of drainage water for the purpose of using it for irrigation, *Trudi SANIIRI*, Issue 156, pp. 55–63. (In Russ.).
10. Khikmatov F.Kh., Hayitov Y.K., Yunusov G.Kh. (2017), On the correlation of return water from irrigated areas with the volume of water intake and the area under crops, *Bulletin of NUU*, No. 3/2, pp. 370-373. (In Russ.).
11. Kholbekov K., Myagkov S. (2019), Analysis of the hydrochemical regime of the Zeravshan River, *Ecological Bulletin*, No 3, pp. 18-19. (In Russ.).
12. Chembarisov E.I., Shodiev S.R. (2007), Mineralization of collector-drainage waters of Uzbekistan, *Problems of Desert Development, International scientific and practical journal*, No 1, pp. 22–25. (In Russ.).
13. Chub V.E. (2007), *Climate change and its impact on hydrometeorological processes, agroclimatic and water resources of the Republic of Uzbekistan*, Tashkent, 132 p. (In Russ.).
14. Shodiev S.R. (2006), Some approaches used to assess the hydrological characteristics of collector-drainage waters, *Materials of the VII Congress of the Geography Society of Uzbekistan*, Tashkent, p. 238. (In Russ.).
15. Shodiev S.R. (2009), *Hydrochemistry of river and collector-drainage waters in the south-west of Uzbekistan: abstract of diss. ... cand. geog. sciences*, Tashkent, 23 p. (In Russ.).
16. Chembarisov I. (1996), Hydrochemistry of river, collector, and drainage waters in the Aral Sea basin, *The Aral Sea basin, NATO ASI Series 2. Environment*, vol. 12, pp. 115-120.
17. Khikmatov F.Kh., Yunusov G.Kh., Adenbaev B.E., Ziyaev R.R., Erlapasov N.B. (2020), Model for quantitative assessment of returning collector-drainage water from irrigated areas of arid zones, *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt. Egyptology*, pp. 123-125.

Сведения об авторах:

Шодиев Санжар Рузикулович – Навоийский государственный педагогический институт (Навои, Узбекистан), заведующий кафедрой география и основ экономических знаний, кандидат географических наук, доцент. E-mail: sanjar_arab@mail.ru

Чембарисов Эльмир Исмаилович – Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем (Ташкент, Узбекистан), главный научный сотрудник, доктор географических наук, профессор. E-mail: echembar@mail.ru

Information about authors:

Shodiev Sanzhar – Navoi State Pedagogical Institute (Navoi, Uzbekistan), Head of the Department of Geography and Foundations of Economics, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor. R-mail: sanjar_arab@mail.ru

Chembarisov Elmir – Research Institute of Irrigation and Water Problems (Tashkent, Uzbekistan), Chief Researcher, Doctor of Geographical Sciences, Professor. E-mail: echembar@mail.ru

Для цитирования:

Шодиев С.Р., Чембарисов Э.И. Водохозяйственные характеристики магистральных коллекторов орошаемых массивов бассейна Зеравшана // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 87-96.

For citation:

Shodiev S.R., Chembarisov E.I. (2021), Water management characteristics of the main collectors of the irrigated massives of the Zeravshan basin, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 87-96. (In Russ.).