

УДК 631.6:628.1

**ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ И ВЫНОС
СОЛЕЙ С ХОРЕЗЕМСКОГО ОАЗИСА И ОРОШАЕМОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН**

Хожамуратова Р.Т.

Д.г.н. (DSc), доцент Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, Республика Каракалпакстан, Нукус

Хожиев Э.Б.

Самаркандский государственный университет, Узбекистан, Самарканд

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены особенности формирования коллекторно-дренажной сети и вынос солей с Хорезмского оазиса и орошаемой зоны Республики Каракалпакстан. Приведены сведения о протяженности коллекторно-дренажной сети, а также о количестве солей, поступающие на орошаемые поля.

Ключевые слова: Хорезмский оазис, орошаемая зона Республики Каракалпакстан, коллекторно-дренажная сеть, поступление и вынос солей.

**FORMATION OF THE COLLECTOR-DRAINAGE NETWORK AND THE
REMOVAL OF SALTS FROM THE KHOREZEM OASIS AND THE
IRRIGATED ZONE OF THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN**

Khozhamuratova R. T.

D. G. N. (DSc), Associate Professor Berdakh Karakalpak State University, Republic of Karakalpakstan, Nukus

Khozhiev E. B.

Samarkand State University, Uzbekistan, Samarkand

ABSTRACT

The article considers the features of the formation of the collector-drainage network and the removal of salts from the Khorezem oasis and the irrigated zone of the Republic of Karakalpakstan. The information about the length of the collector-drainage network, as well as the amount of salts entering the irrigated fields, is given.

Key words: Khorezm oasis, irrigated zone of the Republic of Karakalpakstan, collector-drainage network, inflow and outflow of salts.

ВВЕДЕНИЕ. 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.

Учитывая вышесказанное, в период 2000-2016 гг. значительно возросла роль коллекторно-дренажных вод данного региона при решении существующих водохозяйственных проблем [1-5].

С орошаемой территории Хорезмской области коллекторно-дренажные воды в основном отводятся по межреспубликанским коллекторам Озерному и Дарьялыкскому, сток с которых попадает в Сарыкамышскую впадину (табл.1). Из других коллекторов можно выделить Шават-Андреевский, Диванкульский, Газават-Дауданский, Карадинский. Только с 1930 г. по 1972г. длина всей коллекторно-дренажной сети увеличилась с 600 до 5068 км, а к 1986 г. превысила 8600 км, а в 2010 г. более 9,0 тыс.км [1-5].

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 3,8–5,9млн.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 отобраным пробам воды в отдельных коллекторах Хорезмской области и данным ее анализа, то по составу она была отнесена к сульфатно-хлоридной– кальциево-магниевонатриевой (СХ - КМН).

Таблица 1

Гидрологические характеристики Озерного коллектора за 2005 – 2011гг.

Годы	Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сред. за год
2005	Расход, м ³ /с	22,75	26,53	51,53	69,15	55,91	71,51	110,84	101,81	71,26	56,91	36,43	18,8	57,78
	Сток, тыс.м ³	61,85	66,39	140,73	179,2	150,01	185,39	297,33	273,67	184,59	147,56	94,42	50,84	1831,96
	Минерал., г/л	4,0	3,55	2,97	2,76	2,54	2,46	2,36	2,33	2,5	2,67	3,1	3,54	2,9
2006	Расход, м ³ /с	25,05	19,53	60,51	49,2	39,69	60,9	76,17	66,98	50,2	38,3	25,9	13,74	44,07
	Сток, тыс.м ³	66,46	46,14	164,01	128,28	106,69	157,89	204,68	178,94	130,11	102,58	67,08	36,82	1389,68
	Минерал., г/л	3,13	3,15	3,13	3,06	3,11	3,13	2,5	3,4	3,57	3,84	3,95	3,98	3,33
2007	Расход, м ³ /с	22,18	21,36	43,19	45,28	34,63	40,28	77,64	75,77	47,17	30,11	23,31	12,47	39,45
	Сток, тыс.м ³	59,37	51,05	117,53	117,87	93,35	104,42	208,07	196,38	122,18	80,69	60,32	33,42	1244,65
	Минерал., г/л	3,95	3,96	3,89	3,93	3,92	3,93	3,74	3,5	4,22	3,91	4,3	4,38	3,97
2008	Расход, м ³ /с	13,62	14,68	48,41	41,77	10,68	16,52	21,37	3,71	3,35	2,81	2,81	2,8	15,21
	Сток, тыс.м ³	36,47	36,74	129,73	108,3	28,63	42,78	56,66	9,83	8,65	7,52	7,27	7,5	480,08
	Минерал., г/л	4,2	4,03	3,52	3,34	4,4	4,0	3,81	4,04	4,41	5,39	5,74	5,76	4,38
2009	Расход, м ³ /с	3,05	6,25	39,6	20,7	29,13	50,68	65,72	108,4	87,61	55,48	31,41	19,13	43,13
	Сток, тыс.м ³	8,17	15,09	107,17	53,63	78,51	131,34	176,46	290,33	227,05	147,3	81,42	51,72	1368,19
	Минерал., г/л	5,7	5,14	4,1	4,3	3,57	3,31	3,17	3,03	3,22	3,65	3,91	3,94	3,92
2010	Расход, м ³ /с	35,28	45,9	70,37	60,63	61,65	99,16	144,05	151,17	104,27	71,34	27,73	22,23	74,5
	Сток, тыс.м ³	94,43	111,03	188,47	157,11	165,11	257,03	386,07	405,35	270,28	191,14	71,82	59,56	2357,42
	Минерал., г/л	3,69	3,47	3,41	3,4	3,1	3,0	3,0	3,0	2,8	3,4	3,5	3,4	3,26
2011	Расход, м ³ /с	22,78	15,3	44,46	58,09	29,13	16,08	8,46	3,96	19,49	13,33	8,03	12,83	21,0
	Сток, тыс.м ³	61,01	37,03	119,06	150,57	78,03	41,69	22,67	10,61	50,51	35,72	20,81	34,58	662,51
	Минерал., г/л	4,33	3,83	2,96	3,89	4,86	5,32	7,36	11,14	4,38	4,45	4,69	4,8	5,17

Водозабор и водоотведение по Хорезмской области за ряд лет приведены в табл.2.

Таблица 2

**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, незначительная 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 п. м/га.

Интенсивное развитие сельского хозяйства в республиках Центральной Азии привело к необходимости увеличения водообеспеченности этих районов. Однако, как будет показано ниже, сток р. Амударьи в настоящее время полностью используется на орошение. В период 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.

Учитывая вышесказанное, в период 1991-2009 гг. значительно возросла роль коллекторно-дренажных вод данного региона при решении существующих водохозяйственных проблем.

Характеристика коллекторно-дренажной сети Республики Каракалпакстан и вынос солей с орошаемой зоны. Основываясь, на материалах Каракалпакской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции в пределах орошаемой зоны Республики Каракалпакстан имеются бассейны крупных магистральных коллекторов (КС-1, КС-3, КС-4, ККС, Берунийский и Кызылкумский), большая часть стока которых направлена в сторону Аральского моря, а также отводится в различные ирригационно-сбросовые озера.

Начиная с 1960-х годов, с развитием сельского хозяйства в низовьях р. Амударьи строилась и развивалась коллекторно-дренажная сеть. Обеспеченность орошаемых земель Республики Каракалпакстан коллекторно-дренажной сетью за период 1993-2004 гг. приведена в табл.3.

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 (табл.3).

Таблица 3

**Протяженность коллекторно-дренажной сети (км) в Республике
Каракалпакстан в 1993-2004 гг.**

Годы	Общая протяженность	В том числе			Удельная протяженность Внутрехозяйственной к-д-с. м/га
		Межхозяйственные коллектора	Магистральные коллектора	Внутрехозяйственная к-д-с	
1993	19718,7	2233,6	1034,6	16430,3	33,0
1994	19852,5	2136,1	1152,3	16610,9	33,3
1995	19894,5	2157,5	1152,3	16585,7	33,1
1996	19966,9	2180,8	1175,3	16610,7	33,3
1997	19801,8	2180,8	1175,3	16445,7	32,0
1998	19875,6	2208,1	1179,9	16487,7	32,9
1999	19893,0	2214,1	1184,9	16497,0	32,9
2000	19668,9	2235,0	1184,9	16249,0	32,9
2001	19669,0	2235,0	185,0	16249,0	32,1
2002	19837,1	2264,3	1151,7	16421,1	32,8
2003	19865,9	2267,5	1177,3	16421,1	31,7

К сожалению, нужно отметить, что в настоящее время около 30% внутрехозяйственных 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 внутрехозяйственной к-д-с необходима их механизированная очистка один раз в 3-4 года, однако фактически их периодичность составляет двенадцать-тринадцать лет. Причина заключается в несостоятельности хозяйств, вновь создаваемых АВП и фермерских хозяйств содержать мелиоративную сеть.

Обеспеченность орошаемых площадей дренажом внутри республики.

Данная информация показана в таблице 4. Наибольшей протяженностью коллекторно-дренажной сети характеризуются Караузьякский, Чимбайский, Канлыккульский, 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.

Таблица 4

**Обеспеченность орошаемых площадей дренажом в разрезе
административных районов РК в 2002-2003 гг.
(данные Каракалпакской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции)**

Наименование районов	Годы	Орошаемая площадь нетто, тыс.га	Дренаруемая площадь, тыс.га	Общая протяженность к-д-с, км	В том числе (км)		Удельная протяженность.-
					Межхозяйственная	Внутрихозяйственная	На общей орошаемой площади
Турткульский	2002	31,8	28,8	1755,3	434,3	1311,5	41,19
	2003	31,8	29,4	1768,1	443,8	1311,5	41,20
Элликкалинский	2002	34,0	28,1	1739,4	360,9	1378,5	40,5
	2003	34,0	28,1	1744,8	366,3	1378,5	40,5
Берунийский	2002	33,0	26,2	1401,2	300,1	1101,1	33,4
	2003	33,0	26,2	1401,2	300,1	1101,1	33,4
Амударьинский	2002	39,6	25,4	1410,3	290,8	1119,5	28,3
	2003	39,6	25,4	1410,3	290,8	1119,5	28,3
Ходжейлийский	2002	35,4	29,4	1199,1	291,6	907,5	25,6
	2003	35,4	29,9	1199,1	291,6	907,5	25,8
Шуманайский	2002	28,7	17,7	777,7	129,7	648,0	22,6
	2003	28,7	17,7	777,7	129,7	648,0	22,6
Канлыккульский	2002	34,7	32,8	1734,2	163,4	1570,8	45,3
	2003	34,7	32,8	1734,2	163,4	1570,8	45,3
Кунградский	2002	41,5	25,9	1650,7	232,7	1418,0	34,2
	2003	41,5	25,9	1661,2	243,1	1418,0	34,2
Нукусский	2002	31,0	25,7	1395,7	146,7	1249,0	40,3
	2003	31,0	25,7	1395,7	146,7	1249,0	40,3
Кегейлийский	2002	28,1	23,31	1118,3	170,1	948,2	33,7
	2003	28,1	23,20	1118,3	170,1	948,2	33,7
Чимбайский	2002	48,8	32,9	1749,0	253,9	1495,1	30,6
	2003	48,8	32,8	1749,0	253,9	1495,1	30,6
Караузьякский	2002	35,4	27,5	1713,0	232,1	1480,9	41,8
	2003	35,4	27,5	1713,0	232,1	1480,9	41,8
Тахтакупырский	2002	34,6	30,4	1549,3	271,0	1278,3	36,9
	2003	34,6	30,4	1549,3	271,0	1278,3	36,9
Бозатауский	2002	30,0	11,0	532,6	92,9	439,7	14,64
	2003	30,0	11,0	532,6	92,9	439,7	14,64
Муйнакский	2002	11,9	1,9	111,3	36,3	75,0	6,3
	2003	11,9	1,9	111,3	36,3	75,0	6,3
Итого по республике	2002	500,1	367,9	19837,1	3416,0	16421,0	32,8
	2003	500,1	367,9	19865,8	3444,6	16421,1	31,7

Сведения о приближенном солевом балансе орошаемой территории Республики Каракалпакстан за 1997-2007 гг. приведены в табл.5. 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 5

**Приближенный водно-солевой баланс орошаемой территории
Республики Каракалпакстан за 1997-2007 гг.**

Год	Водозабор в млн.м ³ .	Минерализация оросительной воды, в г/л	Поступление солей с оросительной водой, в тыс.т.	Коллекторно- дренажный сток, в млн.м ³	Минерализация коллекторного стока, в г/л	Вынос солей коллекторами, в тыс. т.	Разность между поступлением и выносом солей в
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

ВЫВОДЫ:

- гидрохимический анализ вод Амударьи за многолетний период показывает, что передвижения вниз по реке минерализация воды повышается. Минерализация воды в верхнем течении равна 0,47-0,58 г/л, к течению Туямуюн (выше Хорезмского оазиса) повышается до 0,69-0,86 г/л, а у г.Нукуса (Саманбай) выше орошаемой зоны Республики Каракалпакстан превышает 1,0 г/л. В Амударьинской воде преобладают ионы Cl и SO₄, далее располагаются Na+K,

Mg, Ca, HCO_3 . При высокой минерализации воды наблюдается незначительное преобладание содержания SO_4 над Cl . С ростом общей минерализации воды содержание таких основных ионов, как Cl и SO_4 растет, а темпы роста ионов Ca, Na + K и Mg ослабевают;

-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-магниевый-натриевый (ХС-МН).

- по проведенным расчетам, на орошаемые поля сейчас ежегодно поступает 55,0-60,0 млн.т различных солей естественного происхождения, при этом 40,0-46,0 млн.т солей выносятся из зоны формирования речного стока (горная область), а 17,0-19,0 млн.т из почв и пород нижних частей речных бассейнов в результате повторного использования некоторого объема речного стока на поливы.

Ввиду такого значительного поступления солей доля площади в различной степени засоленных почв от общей орошаемой площади в некоторых ирригационных районах (Сурхан-Шерабадский, Тахиаташский) увеличилась до 60-90%, что значительно ухудшило их мелиоративное состояние.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

1. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т. Гидроэкологическое состояние водных ресурсов Республики Каракалпакстан / В сб. матер. международной научно-практической конференции «Инновационно-технологическое развитие науки и образования XXI веке». – Россия, Москва, 2020. – С.247-251.
2. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Современная минерализация и химический состав поверхностных вод орошаемых массивов Узбекистана / Научно-практический журнал «Вестник мелиоративной науки». – Россия, Коломна, 2020. – С. 64-69.
3. Хожамуратова Р.Т., Чембарисов Э.И. Современное состояние качество воды водоемов Южного Приаралья / В сб. тезисов республиканской научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». –Нукус, 2012. – С.120-121.
4. Хожамуратова Р.Т., Чембарисов Э.И., и др. Гидрологические и гидрохимические характеристики коллекторно-дренажных вод Республики

Каракалпакстан // Научно-практический журнал «Водные ресурсы и водопользование». – Москва, №3 (158), 2017. – С. 44-48.

5. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Современная минерализация и химический состав поверхностных вод орошаемых массивов Узбекистана / Научно-практический журнал «Вестник мелиоративной науки». – Россия, Коломна, 2020. – С. 64-69.

6. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Комплексная оценка влияния мелиорации на гидроэкологическое состояние водных ресурсов / В сб. матер. международной научно-практической конференции «Центр перспективных научных публикации (ЦПНП), Инновационно технологическое развитие науки и образования в XXI веке». – Россия, Москва, 2020. – С. 210-215.

7. Хожамуратова Р.Т., Чембарисов Э.И., Шамсиев Ф.К. Современное качество воды р. Амударьи // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. – Нукус, 2009, № 4 (217). – С. 51-53.

8. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю., Хожамуратова Р.Т. Генезис, формирование и режим поверхностных вод Узбекистана и их влияние на засоление и загрязнение агроландшафтов (на примере бассейна р. Амударьи). Монография. – Нукус: Каракалпакстан, 2016. – 187 с.

Хожамуратова Р.Т. Влияние водообеспеченности на формирование и водно-солевому режиму коллекторных вод Республики Каракалпакстан // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. – Нукус, 2017, № 3. – С. 23-27.