

14 ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности: утв. Приказом Росстандарта от 31 января 2014 г. № 14-ст: по состоянию на 20 февраля 2019 г. // Гарант Эксперт 2019 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2019.

15 Щедрин, В. Н. Принципы и подходы к формированию нормативной базы мелиоративного комплекса России / В. Н. Щедрин, В. В. Слабунов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2011. – № 3(03). – С. 1–15. – Режим доступа: [http://rosniipm-sm.ru/dl\\_files/udb\\_files/udb13-rec39-field6.pdf](http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec39-field6.pdf).

16 Орлов, А. И. Организационно-экономическое моделирование: учебник. Ч. 2: Экспертные оценки / А. И. Орлов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 486 с.

17 Анохин, А. Н. Методы экспертных оценок: учеб. пособие / А. Н. Анохин. – Обнинск: ИАТЭ, 1996. – 148 с.

18 Гуцыкова, С. В. Метод экспертных оценок. Теория и практика / С. В. Гуцыкова. – М.: Когито-Центр, 2011. – 144 с.

УДК 631.6.03(282.255.2)

**Э. И. Чембарисов, М. Н. Рахимова**

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент, Республика Узбекистан

**Ж. Б. Мирзакобулов**

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Ташкент, Республика Узбекистан

**С. Р. Шодиев**

Навоийский государственный педагогический университет, Навои, Республика Узбекистан

## **МЕЛИОРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА**

*По данным многих ученых-мелиораторов Центральной Азии, в настоящее время большое внимание уделяется изучению возвратных вод, значительную часть которых составляют коллекторно-дренажные воды. Определенный объем их без смешения с речной водой можно использовать повторно для орошения сельскохозяйственных культур орошения сельскохозяйственных культур. Данная проблема была изучена применительно к Сырдарьинской области. В качестве исходной информации были использованы фондовые материалы Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем, результаты полевых исследований сотрудников лаборатории гидрометрии и метеорологии и архивные данные Сырдарьинской гидрогеологической экспедиции. В работе использованы методы обобщения гидрологической и гидрохимической информации о поверхностных водах, а также методы эмпирических обобщений и математической статистики.*

*Ключевые слова: коллекторно-дренажные воды, оросительная сеть, расход воды, сток, минерализация.*

\*\*\*\*\*

**E. I. Chembarisov, M. N. Rakhimova**

Scientific Research Institute of Irrigation and Water Problems, Tashkent, Republic of Uzbekistan

**Zh. B. Mirzakobulov**

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, Tashkent, Republic of Uzbekistan

**S. R. Shodiev**

Navoi State Pedagogical University, Navoi, Republic of Uzbekistan

## MELIORATIVE CHARACTERISTICS OF THE COLLECTOR-DRAINAGE WATERS OF SYRDARYA REGION OF UZBEKISTAN

*According to the data from many scientists-irrigators of Central Asia much attention is now being paid to the study of return waters, most of which are collector-drainage waters, a certain amount of which can be reused for irrigation of crops without mixing with river water. This problem has been studied relative to Syrdarya region. The stock materials of the Scientific Research Institute of Irrigation and Water Problems (SRIWP), the field research data from the staff of the hydrometry and metrology laboratory and archival data from the Syrdarya hydrogeological expedition were used as the initial information. The generalization methods of hydrological and hydrochemical information on surface waters as well as methods of empirical generalizations and mathematical statistics are used in the paper.*

*Key words: collector-drainage water, irrigation network, water discharge, runoff, mineralization.*

В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О стратегии развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 25 сентября 2017 г. № ПП-3286 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2018 г. № ПП-3672 «О мерах по организации деятельности Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан» была обозначена и возникла научная и практическая необходимость изучения проблемы методологии создания гидрологического и гидрохимического мониторинга систем водоподачи и водоотведения на орошаемых территориях Узбекистана [1, 2].

В Сырдарьинской области коллекторно-дренажные воды (КДВ) характеризуются особыми гидрологическими и гидрохимическими режимами. Ниже приведены сведения об орошаемых площадях, обеспеченности их коллекторами и дренами, их расходах, количестве стока и величине минерализации, водно-солевом балансе орошаемых площадей. В общем по области величина орошаемой площади равна 287,84 тыс. га, и для отвода подземных вод с этих площадей функционирует дренажная сеть длиной 16189,80 км, в т. ч. 7479,13 км открытого дренажа и 8710,67 км закрытого горизонтального дренажа, 1948,24 км открытого дренажа межхозяйственные и 5530,89 км внутрихозяйственные дренажные системы (рисунок 1) [3–5].



**Рисунок 1 – Административная карта Сырдарьинской области Республики Узбекистан**

Орошаемая площадь полностью оснащена дренажной системой, и на каждый гектар площади приходится 56,32 км коллектора.

Основные коллекторы, отводящие подземные грунтовые воды в Сырдарьинской области: СК-2, СК-3, Шербулоксой, ГПК бош, ГПК-с, ГПК-42с, Шурузак, ММЗ, ЦК-6, ЦК-7, 17-К-7, Баявут, Еттисой, Кендик, ВС-13, ВЖД, Сардоба.

Внутригодовые изменения объемов и минерализации КДВ в целом по области можно проследить по данным за 2016 г.: в декабре расход КДВ области значительно увеличился (81,49 м<sup>3</sup>/с), а самый низкий показатель расхода КДВ наблюдался в августе (51,62 м<sup>3</sup>/с). Наименьший показатель сухого остатка был в январе и декабре (2,70 г/л), а в мае наблюдался самый высокий показатель сухого остатка (3,49 г/л). Ниже в таблице 1 приведены среднегодовые показатели расхода, стока и минерализации КДВ за 2014–2016 гг. в восьми коллекторах (СК-2, СК-3, Шербулоксой, ГПК бош, ГПК-с, ГПК-42с, Шурузак, ММЗ).

**Таблица 1 – Расходы воды, объемы и минерализация в основных коллекторах Сырдарьинской области**

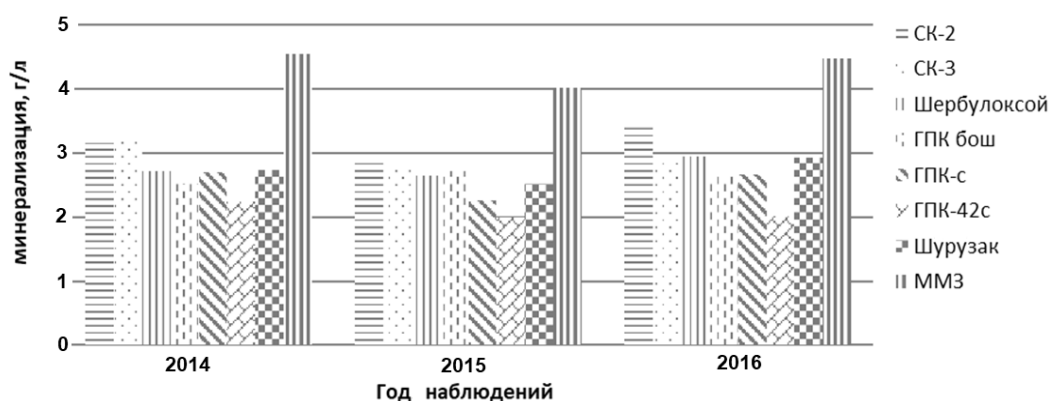
Наименование коллектора	Показатель, единица измерения	Год наблюдений		
		2014	2015	2016
СК-2	Расход, м <sup>3</sup> /с	1,00	0,96	0,94
	Объем, млн м <sup>3</sup>	31,27	30,20	29,60
	Минерализация, г/л	3,15	2,92	3,44
СК-3	Расход, м <sup>3</sup> /с	0,87	0,96	0,96
	Объем, млн м <sup>3</sup>	27,55	30,11	30,29
	Минерализация, г/л	3,22	2,78	2,91
Шербулоксой	Расход, м <sup>3</sup> /с	1,06	1,03	1,06
	Объем, млн м <sup>3</sup>	33,48	32,61	33,59
	Минерализация, г/л	2,71	2,65	2,94
ГПК бош	Расход, м <sup>3</sup> /с	0,71	0,70	0,57
	Объем, млн м <sup>3</sup>	22,51	22,13	18,15
	Минерализация, г/л	2,53	2,72	2,63
ГПК-с	Расход, м <sup>3</sup> /с	1,89	1,60	1,22
	Объем, млн м <sup>3</sup>	58,93	50,27	38,45
	Минерализация, г/л	2,70	2,26	2,66
ГПК-42с	Расход, м <sup>3</sup> /с	3,81	3,86	3,84
	Объем, млн м <sup>3</sup>	120,24	121,64	121,66
	Минерализация, г/л	2,24	1,99	2,02
Шурузак	Расход, м <sup>3</sup> /с	14,11	15,34	15,52
	Объем, млн м <sup>3</sup>	444,98	483,69	490,76
	Минерализация, г/л	2,74	2,53	2,93
ММЗ	Расход, м <sup>3</sup> /с	46,99	49,44	51,05
	Объем, млн м <sup>3</sup>	1475,91	1553,74	1613,20
	Минерализация, г/л	4,54	4,02	4,47

На основании данных вышеприведенной таблицы был составлен график изменения минерализации воды в восьми коллекторах за 2014–2016 гг. (рисунок 2).

Наибольшая минерализация наблюдается в коллекторе ММЗ (ЦГК) (4,34 г/л), а наименьшая в коллекторе ГПК-42с (2,08 г/л).

Данные о многолетнем изменении орошаемой площади, водозабора на орошение и объема коллекторно-дренажного стока в Сырдарьинской области приведены в таблице 2.

На основании собранных фондовых материалов различных институтов, гидрогеологической экспедиции, а также данных лаборатории гидрометрии и метрологии Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем (НИИИВП) была составлена гидрохимическая карта в разрезе восьми административных районов (рисунок 3).



**Рисунок 2 – Изменение минерализации воды в восьми коллекторах (СК-2, СК-3, Шербулоксой, ГПК бош, ГПК-с, ГПК-42с, Шурузак, ММЗ) за 2014–2016 гг.**

**Таблица 2 – Многолетние изменения орошаемой площади, водозабора на орошение и объема коллекторно-дренажного стока в Сырдарьинской области**

Год	Орошаемая площадь, тыс. га	Водозабор на границе области, млн м <sup>3</sup>	Общий объем КДВ, млн м <sup>3</sup>
2000	275,03	3782	2647,575
2005	290,7	3500,2	2205,126
2010	292,2	2689,7	1775,202
2015	287,84	2722,46	2045,98
2016	287,46	2607,53	2054,7

Анализ собранных и обработанных данных показал, что в среднем за многолетний период объемы и минерализация КДВ в административных районах изменяются следующим образом:

- в Акалтынском районе объемы КДВ изменяются от 0,151 до 0,188 км<sup>3</sup>, минерализация от 3,83 до 4,31 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным магниево-натриевым (ХС-МН);

- в Баяутском районе объемы КДВ изменяются от 0,170 до 0,179 км<sup>3</sup>, минерализация от 2,60 до 3,21 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным магниево-натриевым (ХС-МН);

- в Гулистанском районе объемы КДВ изменяются от 0,261 до 0,307 км<sup>3</sup>, минерализация от 2,21 до 2,58 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным кальциево-магниево-натриевым (ХС-КМН);

- в Хавастском районе объемы КДВ изменяются от 0,349 до 0,390 км<sup>3</sup>, минерализация от 3,03 до 3,43 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным кальциево-магниево-натриевым (ХС-КМН);

- в Мирзаабатском районе объемы КДВ изменяются от 0,262 до 0,265 км<sup>3</sup>, минерализация от 3,43 до 3,46 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным магниево-натриевым (ХС-МН);

- в Сардобинском районе объемы КДВ изменяются от 0,145 до 0,166 км<sup>3</sup>, минерализация от 4,13 до 4,60 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным магниево-натриевым (ХС-МН);

- в Сайхунабадском районе объемы КДВ изменяются от 0,316 до 0,331 км<sup>3</sup>, минерализация от 2,07 до 2,41 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным кальциево-магниево-натриевым (ХС-КМН);

- в Сырдарьинском районе объемы КДВ изменяются от 0,30 до 0,313 км<sup>3</sup>, минерализация от 2,37 до 2,46 г/л, преобладающий химический состав был хлоридно-сульфатным кальциево-магниево-натриевым (ХС-КМН).

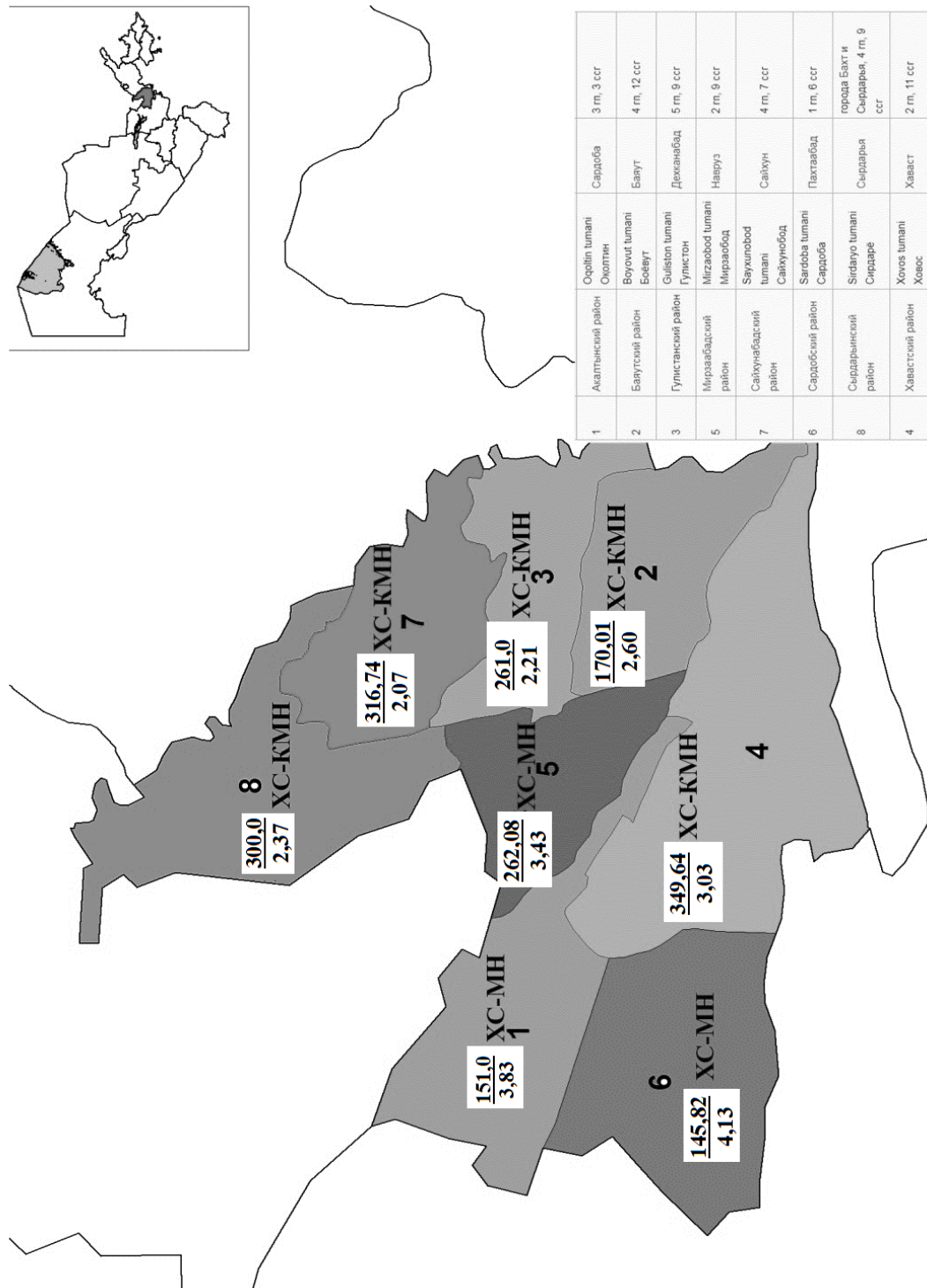


Рисунок 3 – Гидрохимическая карта распределения объемов, минерализации и химического состава коллекторно-дренажных вод Сырдарьинской области в разрезе административных районов

**Выводы.** За период 2010–2016 гг. объем КДВ Сырдарьинской области изменялся от 1,60 до 2,05 км<sup>3</sup>.

В пределах области Э. И. Чембарисовым (2005 г.) было выявлено три типа гидрохимического режима КДВ:

- 1-й тип – с ростом расхода воды ее минерализация уменьшается. Этот тип наблюдается в Баяутском, Мирзаабадском, Акалтынском, Сардобинском, Сайхунабадском и Хавастском районах, а также в большинстве магистральных коллекторов: СК-2, СК-3, Шербулоксой, ГПК бош, ГПК-42с, Шурузак, ЦК-6, ЦК-7, 17-К-7, Баявут, Еттисой, Кендик, ВС-13, ВЖД, Сардоба;

- 2-й тип – с ростом расхода воды ее минерализация также повышается (наблюдается в Гулистанском районе);

- 3-й тип – с изменением расхода воды ее минерализация практически не меняется (наблюдается в Сырдарьинском районе).

Как уже было отмечено, согласно собранным и обработанным данным химический состав КДВ в пределах Сырдарьинской области изменяется от хлоридно-сульфатного кальциево-магниево-натриевого (ХС-КМН) до хлоридно-сульфатного магниево-натриевого (ХС-МН).

#### **Список использованных источников**

1 О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан: Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947.

2 О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов: Постановление Президента Республики Узбекистан от 25 сентября 2017 г. № ПП-3286.

3 Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. Вып. 18 (за 2017 год). – Ташкент: Узгидромет, 2019. – 54 с.

4 Чембарисов, Э. И. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии / Э. И. Чембарисов, Б. А. Бахритдинов. – Ташкент: Укитувчи, 1989. – 232 с.

5 Якубова, Х. М. Особенности гидрологических, гидрохимических и мелиоративных процессов на примере левобережья среднего течения р. Сырдарья / Х. М. Якубова. – Ташкент: Nurafshon, 2019. – 109 с.

УДК 631.67

**Т. С. Пономаренко, А. В. Бреева, С. В. Ковалев**

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕРИФИКАЦИИ ЦИФРОВОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КУНДРЮЧЬЯ**

*В статье приведены результаты верификации цифровой гидродинамической модели рассматриваемого участка р. Кундрючья. Описаны три этапа верификации, и представлен подробный анализ различных показателей (уровни, расходы), полученных в результате разработки данных сценариев. Выявлено, что данная цифровая гидродинамическая модель соответствует фактическим параметрам реки и может быть использована для дальнейших расчетов.*

*Ключевые слова:* верификация, цифровая гидродинамическая модель, уровень, расход, водохранилище.

\*\*\*\*\*

**T. S. Ponomarenko, A. V. Breeva, S. V. Kovalev**

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation