

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИИ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 03 Volume: 83

Published: 30.03.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



**Amanjol Jamansarieich Atakanov**  
Kyrgyz Research Institute of Irrigation  
candidate of technical science, Deputy Director

**Nurdin Abylaevich Karabaev**  
Kyrgyz Agrarian University  
doctor of agricultural science, professor

**Dilshat Pakhretdinovich Khalimov**  
Kyrgyz Russia-Slavick University  
candidate of technical science

## PROSPECTS FOR REUSE OF COLLECTOR-DRAINAGE WATER FOR CROP IRRIGATION

**Abstract:** The issues of reuse of collector-drainage water for irrigation, improved by ameliorants and partly dilute fresh water at the experimental site of the Kyrgyz Research Institute of Irrigation in the Batken region of the Kyrgyz Republic are considered.

The article gives a brief overview for needs to development of ways to reuse wastewater and agricultural collector-drainage water for irrigation. The results of reusing of collector-drainage water, improved with ameliorants and partial dilute by fresh water, for irrigation of agricultural crops, at the experimental plot in the Batken region of the Kyrgyz Republic are given.

**Key words:** Saline soils, sodicity, irrigation, collector-drainage water, sodium absorption ratio, soil-absorbing complex, ameliorants, fresh water.

**Language:** Russian

**Citation:** Atakanov, A. J., Karabaev, N. A., & Khalimov, D. P. (2020). Prospects for reuse of collector-drainage water for crop irrigation. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 03 (83), 458-463.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-03-83-86> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.03.83.86>

**Scopus ASCC:** 2304.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы повторного использования улучшенной мелиорантами и частично разбавленной пресной водой, коллекторно-дренажной воды для орошения, на Опытном участке Кыргызского научно-исследовательского института ирригации в Баткенской области Кыргызской Республики.

В статье дан краткий обзор развития путей повторного использования сточных вод и сбросных сельскохозяйственных коллекторно-дренажных вод для орошения. Приведены результаты повторного использования коллекторно-дренажных вод, с частичным добавлением пресной воды и мелиорантов, для орошения сельскохозяйственных культур, на опытном участке Баткенского области Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** Засоленные почвы, осолонцевание, орошение, коллекторно-дренажная вода, натрий абсорбционное соотношение, почвенно-поглощающий комплекс, амелиоранты, пресная вода.

## Impact Factor:

**ISRA (India) = 4.971**  
**ISI (Dubai, UAE) = 0.829**  
**GIF (Australia) = 0.564**  
**JIF = 1.500**

**SIS (USA) = 0.912**  
**РИИЦ (Russia) = 0.126**  
**ESJI (KZ) = 8.716**  
**SJIF (Morocco) = 5.667**

**ICV (Poland) = 6.630**  
**PIF (India) = 1.940**  
**IBI (India) = 4.260**  
**OAJI (USA) = 0.350**

### Введение

С демографическим ростом населения Кыргызской Республики увеличиваются нагрузки на орошаемые пашни. Такое антропогенное воздействие на орошаемые пашни в странах Центральной Азии (ЦА), вызывает рост поливной воды и наряду с этим увеличиваются объемы сбросных коллекторно-дренажных вод (КДВ), образующихся под действием интенсивного орошения.

Сбросные воды - естественный спутник традиционного орошаемого земледелия. При инновационной технике полива, строгом и правильном соблюдении рекомендуемых норм и режимов полива, доля сбросных вод формируемого дренажного стока, согласно современным научно-техническим рекомендациям, не должен превышать 10% от объема подаваемой на полив воды. Однако из-за огромных непроизводительных потерь оросительной воды доля КДВ от объема стока подаваемого на орошение фактически составляет в среднем около 20-55% [1, с. 2].

Например, на орошаемых землях России объем дренажного стока составляет примерно 50 % от водозабора воды на орошение [2, с. 65]

В аридных регионах орошаемого земледелия сбросные высокоминерализованные воды из коллекторно-дренажных систем большая экологическая проблема, усугубляющая и без того острую проблему вторичного засоления почв, от которого страдают почти все страны ЦА. Засолению подвергнуты земли не только ЦА, но и Европейской части РФ. По материалам российских экологов, на территории Заволжья самой распространенной формой деградации является засоление, им охвачено 59,4 % сельскохозяйственных угодий, на втором месте дефляция (ветровая эрозия) земель – 28,2 % и на третьем водная эрозия – 12,4% [3, с. 375].

Традиционно огромные объемы коллекторно-дренажных вод образуются в регионах массивного орошения. Например, на мелиорированных землях Кыргызстана образуется огромное количество коллекторно-дренажных вод. По данным обследования проекта Европейской комиссии ЕС, объемы дренажного стока составляет около 62,8 м<sup>3</sup>/с при фактическом объеме водозабора 174 м<sup>3</sup>/с или 36,1% от подаваемой воды для орошения [4, с. 10].

Огромные объемы КДВ образуемые в ЦА является одним из главных экологических проблем региона. За последнее десятилетие (2000-2009 гг.) по данным НИЦ МКВК суммарный объем коллекторно-дренажных вод в среднем составляет около 30 км<sup>3</sup>/год, что огромно даже при незначительном уменьшении стока из за сокращения использования

орошаемых земель в силу известных социально-экономических реформ и проблем перехода к рыночной экономике в странах бывшего СССР. Из этого огромного объема сбросных вод только 51% - это воды которые возвращаются по коллекторам в реки; около 33% утекают в понижения рельефа, и всего лишь 16% - повторно используется для орошения. [5, с. 280].

Перед службами водного хозяйства всех стран мира стоит задача увеличения объема повторного использования сбросных вод на нужды народного хозяйства. Это магистральный путь удовлетворения в воде все возрастающей потребности в водных ресурсах сельского хозяйства и промышленности.

Все ведущие мировые специалисты по водным проблемам предсказывают, что в будущем ожидается сокращение поставок качественной оросительной воды, поскольку развитие новых источников водоснабжения не идет в ногу с растущими потребностями сельского хозяйства, промышленности и населения в воде [6, с.1] .

Таким образом, орошаемое земледелие сейчас сталкивается с проблемой использования все меньшего количества пресной воды, и во многих случаях уже используется вода более низкого качества, для выращивания и обеспечения продовольствием и сырьем все более растущих потребностей населения и пищевой промышленности. Растущая потребность аграрного производства в воде могут быть удовлетворены путем более эффективного использования имеющихся источников водоснабжения, в т. ч. необходимо увеличить объемы повторного использования муниципальных сточных вод, и вод из коллекторно-дренажных систем, функционирующей на мелиорируемых полях [6, с. 2].

В аридном орошаемом земледелии одним из главных критериев повторного использования коллекторно-дренажных вод является недопущения вторичного засоления земель.

Так, в Баткенской области Кыргызской Республики в связи с дефицитом поливной воды, для орошения полей сельскохозяйственных культур используются слабоминерализованные воды из коллекторно-дренажной системы. Вопросы влияния таких вод на свойства почвы и урожай сельскохозяйственных культур изучены недостаточно.

Поэтому на Баткенском опытном участке Кыргызского НИИИ ирригации (КНИИИ) проведены исследования по изучению воздействия различных мелиорантов на химический состав вод коллекторно-дренажной системы (таблица 1).

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

**Таблица 1. Изменение химического состава воды коллекторно-дренажной системы под действием мелиорантов ,мг/л**

№	Варианты	Ионный состав								NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	pH	Сумма ионов
		анионы				Катионы						
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>			
Дата отбора пробы 7 июля												
1	Контроль	нет	231,8	246,2	1493,7	250,5	218,9	228,0	6,0	19,0	8,18	2694,1
2	Известь +HCl <sub>2</sub>	нет	104,9	753	1395,0	561,0	188,5	234,0	6,0	13,5	7,53	3255,9
3	Известь +HNO <sub>3</sub>	-“-	119,6	231,7	1441,0	521,0	176,3	227,0	5,5	390,0	7,85	3112,1
4	Известь +CH <sub>3</sub> COOH	-“-	331,9	260,6	1406,5	390,8	176,3	248,0	6,0	14,2	7,82	2834,3
5	Гипс +HNO <sub>3</sub>	-“-	63,4	246,2	1997,0	591,2	194,6	227,0	6,0	177,5	7,28	3502,9
6	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-“-	212,3	260,6	1518,3	470,9	231,0	228,0	6,0	355,0	7,86	3282,1
7	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> +50% пресной воды	-“-	192,8	115,8	758,3	300,6	152,0	120,0	4,0	300,0	7,85	1943,5
Дата отбора пробы 25 августа												
1	Контроль	19,2	222,0	217,2	1304,5	180,4	200,6	226,0	8,0	26,2	8,29	2404,1
2	Известь +HCl <sub>2</sub>	6,8	217,2	333,0	1396,6	340,7	170,2	226,0	7,2	21,6	7,84	2793,3
3	Известь +HNO <sub>3</sub>	2,4	187,9	217,2	1314,4	330,7	158,1	226,0	6,5	158,3	7,11	2601,5
4	Известь +CH <sub>3</sub> COOH		297,7	217,2	1301,2	330,7	152,0	221,0	8,0	26,2	7,88	2554,0
5	Гипс +HNO <sub>3</sub>	нет	185,4	231,7	1475,6	380,7	194,6	221,0	6,5	81,2	7,54	2776,7
6	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	4,8	144,0	246,2	1477,2	390,8	200,6	250,0	7,5	213,3	8,2	2941,6
7	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> +50% пресной воды	4,8	83,0	130,3	686,0	222,8	104,6	146,0	4,0	162,5	7,94	1539,2

В изучаемых водах из коллектора "Рават-Кавут" по анионному составу явно преобладают сульфаты, а по катионному составу состоит почти по ровному количеству катионов кальция, натрия и магния. Эти сульфаты могут состоять из вредных легко растворимых нейтральных солей (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O - мирабилит, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·2CaSO<sub>4</sub> - глауберит), и безвредных солей: CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O (гипс) и MgSO<sub>4</sub>.

Эти минерализованные воды по состоянию pH среды довольно жесткие и поэтому с добавлением мелиорантов их следует смягчить.

Химический состав воды коллектора "Рават-Кавут", используемой на орошение опытных полей с применением мелиорантов изучался в течение всего вегетационного периода, за короткий было проведено 8 поливов по 1000 м<sup>3</sup>/га. Наиболее плохого качества вода этого коллектора была в июле и августе месяце, поэтому мы охарактеризуем изменение качества этой воды под воздействием различных мелиорантов именно в этот период (см.табл.1).

Использовалось 6 различных мелиорантов, каждый из которых оказывает определенное влияния на изменение состава оросительной воды.

Изменения в химическом составе почв происходят очень медленно и чтобы полностью проследить действия на почву какого-либо реагента необходимы длительные наблюдения. Однако даже за короткий срок (6 месяцев) воздействия улучшенных коллекторных вод на почву, произошло некоторое расслоение верхних слое почвенного горизонта.

В июле месяце коллекторная (контрольная) вода было неудовлетворительной для орошения по ирригационным показателям. Применения в качестве мелиоранта извести с соляной кислотой улучшило воду по всем ирригационным показателям, уменьшились общая щелочность, (HCO<sub>3</sub>), снизилось pH до 7,8-7,5, увеличилось количество кальция, уменьшилось магния, однако появился другой отрицательный момент, увеличилось количество хлора выше нормы. В августе месяце были уменьшены дозы соляной кислоты и соотношение (Cl) / (SO<sub>4</sub>) улучшилось.

Однако, использовать в качестве мелиоранта соляную кислоту надо очень осторожно, точно рассчитывать ее норму.

В июле месяце сумма солей при внесении мелиоранта увеличилась как за счет нетоксичных,

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

так и за счет токсичных солей хлора, в августе снижение количества мелиоранта гораздо меньше увеличило общую минерализацию и за счет нетоксичных солей. В варианте с известью и азотной кислотой в обоих случаях снизилась рН воды, в августе вода стала почти нейтральной, рН – 7,11, уменьшилась бикарбонатная щелочность, вода почти полностью нейтрализовалась, в мг-экв 0,08 при предельной норме 0,2; увеличилось количество катионов кальция, уменьшилось катионы магния, стало хорошим отношение ионов, сумма солей увеличилось за счет нетоксичных солей кальция и азота, который оказывал благоприятное действие на рост и развитие растений в качестве азотной подкормки.

Рассмотрим вариант улучшения коллекторно-дренажной воды с помощью мелиоранта – известь + уксусная кислота. Эффект получен не плохой – несколько понизилось рН воды, стали хорошим отношение ионов, сумма солей увеличилась не много за счет нетоксичных ионов, полностью нейтрализовались сода, содержание ионов  $\text{HCO}_3$  несколько увеличилось, количество кальция возросло, магния понизилось. Этот вариант дает наименьшее увеличение суммы солей, по сравнению с контролем.

Хороший эффект улучшения воды получен при применения в качестве мелиоранта гипса в сочетании с азотной кислотой. Понижается рН воды, почти до нейтральной, полностью нейтрализуется сода, хорошо снижается бикарбонатная щелочность. Сумма солей увеличивается за счет нетоксичных ионов. С водой в качестве подкормки вносится азот.

Мелиорация воды гипсом известна, но сложность состоит в том, что приходится вносить очень большое количество гипса (5-10 т/га), так как только 0,2 % его растворимы и может давать эффект. Мы рассчитывали необходимое количество гипса для изменения соотношения ионов в пользу кальция и полностью растворяли его кислотой, т.о. уменьшили его количество в 20-25 раз. Исключая балласт в виде нерастворимых солей.

В воде не содержащей соды очень хороший результат дает применение в качестве мелиоранта кальциевой селитры ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), в августе месяце внесение этого химического мелиоранта улучшило воду по всем показателям, но не достаточно снизило содержания соды. Разбавления коллекторно-дренажной воды пресной, уменьшение ее минерализации вдвое, внесение такого же количества кальциевой селитры хватило для полной нейтрализации соды вследствие того, что кальциевая селитра не так сильно подкисляет воду, как добавки кислот, ее, если это возможно, надо вносить в больших количествах, или добавлять немного кислоты для нейтрализации соды. Кальциевая селитра

наиболее удобный химический мелиорант, ее внесение требует наименьших трудозатрат. Она снижает бикарбонатную щелочность, делает хорошим отношение ионов, повышение общей минерализации происходит за счет нетоксичных солей, с водой поступает в виде подкормки азот. Особенно хороший эффект получен при применении этого мелиоранта с разбавлением пресной водой, в результате чего снижается общая минерализация, остальные положительные моменты сохраняются.

Таким образом, при добавлении мелиорантов на минерализованные воды коллекторно-дренажной системы Баткена, улучшается качество оросительной воды, что положительно влияет на плодородие почв и создается условие увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Для выявления измененный анионного состава изучаемой воды при применении мелиорантов, используется показатели соотношения катионов, которые указывают на состояние качество используемой воды (таблица 2). Как видно из материалов таблицы 1 и 2, при применении кальций содержащих мелиорантов, в составе изучаемой воды резко повышается доля катионов кальция. Причем, соотношение катионов  $\text{Ca}^{2+} : \text{Mg}^{2+}$  увеличивается в два и более раза и увеличение такого соотношения более заметно проявляется в пробах воды, отобранные 25 августа.

Кроме того, в основе разработки различных классификаций, оценки качества ирригационных вод лежит определение концентрации в них катиона натрия и соотношения катиона  $\text{Na}^+$  к катионам  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . В США эта величина называется SAR (sodium adsorption ratio или натрий-адсорбционное отношение), у нас – он называется натриевый показатель ПNa.

Величина SAR определяется формулой

$$SAR = \frac{\text{Na}^{2+}}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}{2}}} \quad (1) \quad [7, \text{с.788}].$$

где SAR- sodiumadsorptionratio или натрий-адсорбционное отношение;

$\text{Na}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ - концентрации содержания ионов в мэкв / л

И.Н. Антипов-Каратаев и Г.М.Кадер (1961) предложили использовать в этих целях показатель критического отношения (ПКО) суммы катионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  к  $\text{Na}^+$  в оросительной воде (мг.экв./л) и общую концентрацию солей в воде - С (г/л)

$$\text{ПКО} = \frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}}{\text{Na}^+ \times 0.23 \times \text{C}} \quad (2) \quad [8, \text{с. 14}].$$

-где ПКО- показатель критического отношения;  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Na}^+$ ; - катионы натрия, магния, натрия и общая концентрация солей в оросительной воде (г/л).

В наших исследованиях при добавлении мелиорантов в воды коллекторно-дренажной системы резко увеличивается соотношения

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
 ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
 GIF (Australia) = 0.564  
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
 РИНЦ (Russia) = 0.126  
 ESJI (KZ) = 8.716  
 SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
 PIF (India) = 1.940  
 IBI (India) = 4.260  
 OAJI (USA) = 0.350

катионов  $Ca^{2+}$  к катионам  $Na^+$  и аналогичная картина наблюдается при соотношении катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  к катионам  $Na^+$ .

Изменение соотношения катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  к катионам  $Na^+$  при добавлении мелиорантов в воды коллекторно-дренажной

системы Баткена свидетельствует о том, что при добавлении вышеназванных мелиорантов существенно улучшается качество воды. Это сопровождается увеличением доли катионов кальция и уменьшением доли катионов натрия в поливной воде.

Таблица 2. Ирригационная оценка воды коллектора "Рават-Кавут" с мелиорантами, мг/л

№	Варианты	pH	$CO_3$	$\frac{Cl^-}{SO_4}$	$\frac{Na}{Ca+Mg}$	$\frac{Na}{Ca}$	$\frac{Mg}{Ca + Mg}$	$\frac{Mg+Na}{Ca}$	$\frac{Mg}{Ca}$	Сумма ионов мг/л
Пробы воды отобранные 7 июля										
1	Контроль	8,18	нет	0,22	0,32	0,79	0,59	2,23	1,44	2694,1
2	Известь +HCl <sub>2</sub>	7,53	нет	0,73	0,23	0,36	0,35	0,91	0,55	3256,0
3	Известь +HNO <sub>3</sub>	7,85	-"	0,21	0,24	0,38	0,35	0,93	0,55	3112,1
4	Известь +CH <sub>3</sub> COOH	7,82	-"	0,25	0,31	0,55	0,42	1,29	0,74	2834,3
5	Гипс +HNO <sub>3</sub>	7,28	-"	0,16	0,22	0,33	0,35	0,87	0,54	3502,9
6	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	7,86	-"	0,23	0,23	0,42	0,44	1,23	0,80	3282,1
7	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> +50% пресной воды	7,85	-"	0,20	0,18	0,34	0,45	1,18	0,83	1942,5
Пробы воды отобранные 25 августа										
1	Контроль	8,29	0,64	0,22	0,38	1,09	0,64	2,92	1,83	2404,1
2	Известь +HCl <sub>2</sub>	7,84	0,22	0,32	0,31	0,57	0,45	1,40	0,82	2793,3
3	Известь +HNO <sub>3</sub>	7,11	0,08	0,22	0,33	0,59	0,44	1,38	0,78	2601,5
4	Известь +CH <sub>3</sub> COOH	7,88	нет	0,22	0,33	0,58	0,43	1,33	0,75	2554,0
5	Гипс +HNO <sub>3</sub>	7,54	нет	0,21	0,27	0,50	0,45	1,34	0,84	2676,7
6	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5,20	0,16	0,22	0,30	0,55	0,45	1,40	0,84	2941,6
7	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> +50% пресной воды	7,94	0,16	0,25	0,31	0,55	0,43	1,30	0,75	1539,2

При внесении химических мелиорантов в солонцовую почву происходит замена обменного натрия в почве кальцием (таблица 2). При этом улучшаются физические и водно-физические свойства почв, и повышается урожайность сельскохозяйственных культур. Внесение химических мелиорантов в поверхностный слой пахотного горизонта осуществлено одновременно с поливной водой. Это сэкономило тяжелый ручной труд, за счет того, что вместо трудоёмкого процесса их разбрасывания вручную, это сделано внесением через оросительную воду. Это также способствует более равномерному распределению мелиорантов в почве и экономит материально-технические ресурсы и средства. При таком способе внесения мелиорантов с поливной водой, мелиоранты вносятся небольшими дозами одновременно с каждым поливом, и такое дробное внесение способствует улучшению водно-физических и физико-химических свойств как поливной воды, так и почв [9, с.1].

Результаты опытно-экспериментальных работ приведены в научных отчетах КНИИИ [10, с.27-28].

Проведенные опытно-экспериментальные работы показали, что надлежащее и правильное использование частично засоленной коллекторно-дренажной воды предельного качества в сочетании с надлежащим севооборотом и вмешательством в управление на засоленных и солончаковых почвах может потенциально превратить такие водные и почвенные ресурсы из тяжелого экономического бремени и отрицательного влияния на окружающую среду, наоборот в выгодные и прибыльные экономические активы. Но фермеры должны быть хорошо осведомлены и подготовлены к точному соблюдению технологии полива, и правил и норм полива.

### Выводы

1. При добавлении мелиорантов на минерализованные воды коллекторно-дренажной системы, улучшается качество оросительной воды, что положительно влияет на плодородие почв..

2. Увеличение соотношения катионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  к катионам  $Na^+$  при добавлении



## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

мелиорантов в воды коллекторно-дренажной системы Баткена свидетельствует о том, что при применении мелиорантов существенно улучшается качество воды.

3. Орошение сельскохозяйственных культур на Баткенском опытно-экспериментальном участке КНИИИ по предложенной институтом схеме улучшения мелиорантами коллекторно-дренажных вод способствовало повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

## References:

1. Akmammedov, M. (n.d.). Ministr vodnogo hozjajstva Turkmenistana Ustojchivoje upravlenie drenazhnymi vodami na transgranichnom urovne.
2. Kirejcheva, L.V. (2015). Osnovnye napravlenija snizhenija antropogennoj nagruzki na vodnye ob#ekty za schet umen'shenija sbrosa drenazhnyh vod s melioriruemyh territorij / Zh.: *Prirodoobustrojstvo*, №5.
3. (2017). Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii MSH RF: «Jekologo-meliorativnye aspekty racional'nogo prirodopol'zovanija», s 31.01 po 03.02. 2017, Tom 1. Volgogradskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Volgograd.
4. (2012). Nacional'nyj otchet po upravleniju vozvratnymi vodami v Kyrgyzskoj Respublike (na primere kollektorno-drenazhnyh vod), Kazahstan, g. Almaty, p.36.
5. Jakubov, H.Je., Jakubov, M.A., & Jakubov, Sh.H. (2011). *Kollektorno-drenazhnyj stok Central'noj Azii i ocenka ego ispol'zovanija na oroshenie*. (p.280). Tashkent.
6. Oster, J.D. (1994). «Irrigation with poor quality water»; Department of Soil and Environmental Sciences, University of California, Riverside, CA 92521, USA, Accepted 21 April 1994
7. (1997). United States Department of Agriculture Irrigation Guide Issued September 1997, p.820.
8. Zajdel'man, F.R., Smirnova, L.F., Shvarov, A.P., & Nikiforova, A.S. (2002). *Praktikum po kursu «Melioracija pochv»* Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, p.53.
9. (1985). Vnesenie himmeliorantov s polivnoj vodoj (Posobie SNIIP 2.06.03-85 "Meliorativnye sistemy i sooruzhenija") "Sojuzvodproekt".
10. (1989). KyrgNII godovoj otchet za 1989 g Vlijanie oroshenija meliorirovannymi kollektorno-drenazhnaja vodami na fiziko-himicheskij sostav pochv i urozhaj sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Batkenskoy doline. (p.75). Frunze.