

nogo universiteta (Nauchny zhurnal KubGAU) [Elctronny resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2012. № 03(077). S KubGAU. 1194-1223.

13. Radchevsky P.P. Korneobrazovatel'naya sposobnost' 5-ti glazkovykh Cherenkov ustojchivykh sortov vinograda pri ih ukorenении na vode // Politematicheskyy setevoy electronny nauchny zhurnal Kubanskogo gosydarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchny zhurnal KubGAU) [Elctronny resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2014. № 01(095). S. 310-32603(077).

14. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1968. S. 305.

15. Maltabar L.M., Kozachenko D.M. Vinogradny pitomnik (teoriya i praktika). Krasnodar, 2009. 290 s.

16. Gabibova E.N., Chulkov V.V. Vliyanie objema drevesiny Cherenkov na rost i razvitie sazhentsev vinograda // Sovremennyye problemy ustojchivogo razvitiya APK Rossii: Materialy

Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii Donskogo gosagrouniversiteta. Persianovsky, 2003. S. 49.

17. Derendovskaya A.I. Regeneratsionnyye protsessy u privitykh Cherenkov vinograda v svyazi s gormonal'noy regulyatsiej: Avtoref. Dis... cand. s. – h. Nauk. Kishinev, 1992. 44 s.

18. GOST P 53025-2008. Posadochnyy material vinograda (sazhentsy) // Tehnicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2009. 5 s.

The material was received at the editorial office  
16.12.2016

#### Information about the author

Khlevny Dmitry Yevgenjevich, candidate of agricultural sciences, senior researcher, KNIISH named after P.P. Lukjyanenko, 350012, Krasnodarsky kraj, Krasnodar, tsentral'naya usad'ba KNIISH; tel.: 8-961-524-43-43; e-mail: spvikings@mail.ru

УДК 502/504: 631.42.634 (575.3)

#### Х.У. ЮЛДАШЕВ

Согдийская опытная почвенно-мелиоративная станция Института почвоведения Таджикской академии сельскохозяйственной наук (ТАСХН), Республика Таджикистан, г. Душанбе

#### Я.Э. ПУЛАТОВ

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан (АН РТ), г. Душанбе

## ДИНАМИКА МИНЕРАЛИЗАЦИИ И ИОННОГО СОСТАВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ ВОДЫ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТАХ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

*Приведены результаты многолетних наблюдений за минерализацией, химическим составом и качеством оросительных, коллекторно-сбросных, дренажных и грунтовых вод, что позволило выявить закономерности развития мелиоративной ситуации в пределах левобережья Кайраккумского водохранилища. Показано, что наиболее активно наблюдается рост минерализации оросительной воды, особенно в маловодные годы с изменением их химизма с гидрокарбонатно-сульфатного на хлоридно-сульфатный тип. Претерпевают изменения коллекторно-сбросные воды: в начальный период исследований (1970-1975) минерализация их составляла 2,5...2,8 г/л, а в последующем, в связи со стабилизацией природных процессов, сохраняется на уровне 1,8...2,2 г/л с переходом химического состава от хлоридно-сульфатного, магниевонариевого к кальциево-магниевый типу. Изучение динамики минерализации и ионного состава грунтовых вод на массиве показало, что в годы освоения сильнозасоленных земель и солончаков грунтовые воды имели высокую минерализацию (до 10,2 г/л в 1965 г.), затем наблюдается снижение до 4,0... 4,2 г/л в период строительства дренажа и постепенное уменьшение и стабилизация минерализации в пределах 3 г/л в результате упорядочения водопользования. Установлено, что по международным оценкам и мелиоративному показателю, оросительная вода имеет стабильное качество и неопасна с точки зрения натриевого осолонцевания почвы при орошении, однако возможен процесс магниевого осолонцевания. Коллекторно-сбросная вода более токсична, но в критические периоды ее можно использовать для орошения. Для предотвращения негативных процессов в почве рекомендуется применять циклическое орошение: чередование поливов речной водой с поливами водой из коллекторов.*

*Мониторинг, минерализация, качество, оценка, оросительная, коллекторная, грунтовая вода, осолонцевание, почва, орошение.*

**Введение.** Нарастающий дефицит водных ресурсов в Северном Таджикистане, связанный с региональной аридизацией климата и неравномерным распределением речного стока в годовом периоде, снижает водообеспеченность орошаемых земель в критические периоды. Перспективным направлением в решении данной проблемы является использование коллекторных и дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур. Исследования по данному вопросу в различных почвенно-климатических условиях стран Средней Азии проводятся давно, однако большинство из них краткосрочно (1-2 и реже в 3 года), что не позволяет судить о долгосрочном влиянии вод повышенной минерализации на изменения свойств почв и мелиоративное состояние орошаемых земель. Следует отметить, что воды повышенной минерализации используются на орошение во многих странах: Индии, Пакистане, Китае, Японии, Ираке, Афганиста-

не, Алжире и др. На хорошо дренированных легких песчаных почвах используется вода с минерализацией до 3-5 г/л плотного остатка и 50% солей хлоридного натрия.

**Материал и методы.** В Северном Таджикистане основным источником поливной воды является река Сырдарья. Многолетний мониторинг качества речной воды показал, что за последнее десятилетие в результате орошения минерализация воды в реке Сырдарья увеличилась с 0,2 до 1,0...1,54 г/л, в будущем это может привести к опасным последствиям. При этом изменяется не только минерализация, но и химический состав речной воды [1].

Перед вводом Кайраккумского водохранилища (1955 г.) и в первые годы его эксплуатации (1960 г.) минерализация поливной воды из реки была невысокой и составляла 0,61...0,72 г/л. Химический состав имел гидрокарбонатно-сульфатный, кальциево-магниевый тип (табл. 1).

Таблица 1

**Динамика минерализации и химического состава оросительной воды, мг-экв/л**

Годы	Сухой остаток, г/л	НСО <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>
1955	0.61	2.5	1.25	4.8	2.5	3.0	3.1
1960	0.72	2.0	1.4	6.4	3.2	3.4	3.2
1965	1.21	3.0	3.0	14.6	5.7	4.8	7.1
1970	1.53	2.9	5.0	15.7	8.0	9.0	6.6
1975	1.84	4.0	6.0	18.8	10.0	9.6	9.2
1980	1.86	3.9	4.63	17.90	7.8	8.44	10.31
1985	1.47	3,7	4,9	14,3	7,8	11,9	3,2
1990	1.75	4.2	5.0	14.8	11.2	9.5	3.3
1995	1.71	4.3	4.9	14.4	11.0	9.2	3.4
2000	1.45	4.0	4.6	14.75	6.8	10.8	5.7
2005	1.29	1.6	3.8	12.8	6.8	6.3	5.5
2010	1.37	3.9	3.4	13.15	6.3	8.5	5.6

Дальнейшие наблюдения за минерализацией и солевым составом оросительной воды в пределах левобережья водохранилища показали, что наблюдается рост концентрации солей с изменением их химизма, особенно характерного для маловодных периодов. Так, в средние по водообеспеченности годы (2000-2005) минерализация увеличивалась до 1,29...1,47 г/л, или в 2,1...2,4 раза, в маловодные (1975 и 1995 гг.) – до 1,71...1,84 г/л, или в 2,8...3,0 раза.

Важно отметить, что повышение минерализации поливной воды происходит за счет нетоксичных сульфатов – CaSO<sub>4</sub>. При этом наблюдается переход с гидрокарбонатно-сульфатного типа на хлорид-

но-сульфатный тип, а кальциево-магниевый – на магниево-кальциевый. Содержание катиона Na<sup>+</sup> колеблется в пределах 3,1...5,7 мг-экв/л с некоторыми повышениями в маловодные годы. За время мониторинга (1965-2010 гг.) отмечается изменение минерализации и химического состава коллекторных вод. В начальный периоды исследований (1970-1975 гг.) минерализация коллекторно-сбросных вод была достаточно высокой (2,5...2,81 г/л), однако с улучшением мелиоративного состояния территории, связанной со строительством дренажа и упорядочением поливов, отмечается стабилизация их минерализации на уровне 1,76...2,2 г/л (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика минерализации и химического состава коллекторных вод, мг-экв/л**

Годы	Сухой остаток, г/л	НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Сl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Са <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>
1965	3.32	7.09	11.39	37.33	14.50	21.83	19.48
1970	2.81	6.39	9.58	25.83	12.55	15.83	13.42
1975	2.5	4.2	7.5	26.15	12.0	13.86	11.99
1980	2.77	4.5	9.0	25.82	14.0	12.21	13,11
1985	2.08	4,8	6,75	21,90	12,06	12,95	8,44
1990	2.01	4.4	5.63	19.39	11.89	13.60	4.93
1995	1.83	3.88	4.5	17.35	9.61	11.64	2.78
2000	1.76	5.0	5.5	17.45	8.3	13.69	5.96
2005	1.78	2.0	4.5	17.1	6.5	11.5	5.6
2010	1.96	3.6	5.21	20.74	6.8	15.7	7.05

Химический состав коллекторно-сбросных вод токсичнее, чем оросительной воды, и по химическому типу – хлоридно-сульфатный магниевно-натриевый с последующим переходом в кальциево-магниевый тип. Динамика минерализации коллекторно-сбросных и дренажных вод во многом зависит от объема водоподачи на орошение и качества грунтовых вод (минерализация и ионный состав). В формировании химического состава коллекторно-сбросных вод также значение имеют засоленность почв и пород зоны аэрации и величина суммарного испарения.

**Результаты исследований.** Полученные результаты исследований динамики минерализации и ионного состава грунтовых вод на орошаемом массиве показали, что в период освоения сильнозасоленных земель и солончаков (1965 г.) грунтовые воды имели высокую минерализацию – до 10,2 г/л (табл. 3).

В период строительства и ввода в эксплуатацию коллекторно-дренажной сети

(1975-1985 гг.) произошло снижение минерализации до 4,01...4,2 г/л. Последующее постепенное уменьшение минерализации до 2000 г. и повышение ее в последние годы объясняются упорядочением водопользования и увеличением доли эвапотранспирации в водном режиме массива.

По химическому составу грунтовые воды идентичны коллекторным водам и относятся при больших концентрациях к хлоридно-сульфатному натриево-магниевому типу, а при малых – к хлоридно-сульфатному кальциево-магниевому типу (табл. 3).

Сравнительная характеристика динамики минерализации оросительных, коллекторно-сбросных и дренажных вод представлена на рисунке.

Для орошаемых земель величина минерализация и химический состав оросительных, коллекторно-сбросных и грунтовых вод являются одним из основных факторов оценки мелиоративной оценки территории и формирования мелиоративного режима орошаемых земель [2].

Таблица 3

**Динамика минерализации и химического состава грунтовых вод, мг-экв/л**

Годы	Сухой остаток, г/л	НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Сl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Са <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>
1965	10,2	7,6	65,3	86,65	42,0	65,0	52,55
1970	7,68	6,39	51,50	60,20	20,00	55,80	42,29
1975	4.2	5.4	22.34	37.11	16.56	18.26	30.03
1980	4.05	5.16	17.83	38.51	16.13	20.31	25.00
1985	4,01	6,2	16,0	36,88	15,77	18,48	24,83
1990	3.82	6.39	12.39	43.33	15.50	25.83	20.78
1995	3.06	5.57	12.11	29.16	16.0	17.50	13.34
2000	2.89	7.03	10.42	30.62	15,9	16,83	15,32
2005	2.92	4.0	6.9	29.7	11.8	16.6	12,2
2010	3.16	5.77	13.16	34.10	16.83	20.52	15,68

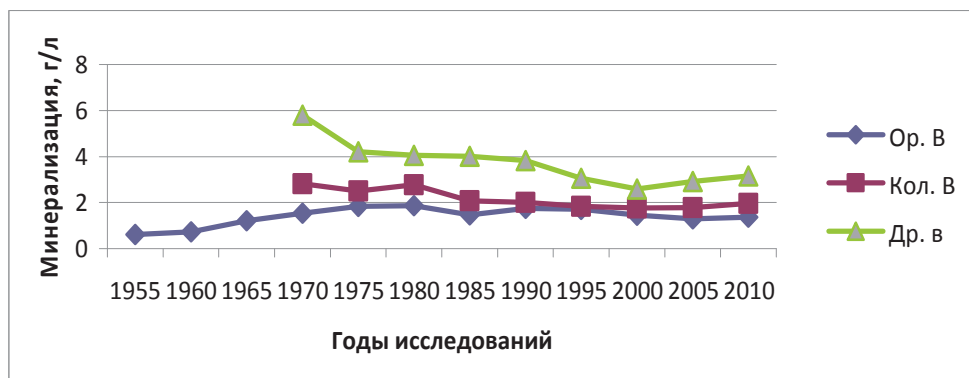


Рис. Динамика минерализации оросительных (Op.V), коллекторно-сбросных (Kol.V) и дренажных вод (Dr.V)

**Результаты и обсуждение.** Проведенный многолетний (1970-2010 гг.) мониторинг в зоне орошаемых земель левобережья Кайраккумского водохранилища за динамикой качества оросительных, коллекторно-сбросных, дренажных и грунтовых вод позволил выявить некоторые закономерности формирования мелиоративного режима орошаемых земель.

Установлено, что длительное орошение на массиве приводит к существенному снижению минерализации коллекторно-сбросных, дренажных и грунтовых вод с последующим ухудшением их качества. Это произошло за счет выноса солей с дренажным стоком с орошаемого массива. Повышение минерализации оросительной воды связано с увеличением доли минерализованных вод в питании реки.

Из рисунка следует, что за длительный период орошения на массиве наблюдается тенденция выравнивания уровней минерализации оросительных и грунтовых вод, а это указывает на стабилизацию мелиоративного режима.

В связи с дефицитом водных ресурсов в регионе и с учетом снижения минерализация коллекторно-сбросных вод с 90-х гг. прошлого столетия до 2 г/л, что незначительно выше воды в р. Сырдарья, выполнена оценка возможности использования коллекторно-дренажных вод для орошения сельскохозяйственных культур.

К настоящему времени накоплен большой научно-экспериментальный опыт по оценке качества оросительных вод, который может быть использован для прогнозирования влияния поливных вод того или иного качества на водно-физические, химико-биологические свойства почвы и их плодородие. И.Н. Антипов-Каратаев, Г.М. Кадер и П.А. Керзум [3], изучая качество оросительной воды, в связи с опасностью осолонцевания почвы предло-

жили формулу для определения критического отношения токсичных солей в зависимости от общей минерализации воды [4]:

$$(Ca^{2+} + Mg^{2+})/(Na^{+}) = KC, \quad (1)$$

где  $C$  – общая минерализация воды, г/л;  $K$  – коэффициент = 0,23; ионы  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^{+}$  в мг-экв/л.

Для удобства пользования в практике вводится понятие мелиоративного показателя (МП) оросительной воды:

$$МП = (Ca^{2+} + Mg^{2+}) : Na^{+} / 0,23C. \quad (2)$$

Если  $МП > 1$ , вода вполне пригодна для длительного орошения.

Наличие в оросительной воде магния также снижает ее мелиоративную оценку, поэтому в случае значительного преобладания в воде ионов  $Mg^{2+}$  над  $Ca^{2+}$  критическое значение МП ее будет несколько выше 1. Следуя работам Антипова-Каратаева, Кадера и Керзума, мы оценили качество оросительной воды за годы наблюдений. Расчеты показали, что оросительная вода не представляет опасности осолонцевания почвы и может считаться пригодной для орошения, так как мелиоративный показатель (МП) больше единицы и находится в диапазоне от 5,71(1970) до 26,96 (1985). При этом качество коллекторно-сбросной воды ниже по сравнению с речной, т.к. орошение коллекторно-сбросными водами может вызывать опасность магниевое осолонцевания почв.

За последние годы (1990-2010) в регионе эта опасность возрастает, на что указывает увеличение на 19% площадей орошаемых земель с магниевым осолонцеванием. Поэтому при использовании коллекторно-сбросных вод на орошение целесообразно чередовать поливы речной водой с поливами водой из коллекторов. Широкий опыт использования для оро-

шения вод низкого качества в Индии, в том числе с применением аналогичных технологий, представлен в исследованиях [5].

Мелиоративный показатель дренажных вод близок к показателю коллекторных вод, так как в формировании коллекторного сброса основная роль принадлежит дренажным водам, однако их минерализация составляет выше 3 г/л. По источникам литературы, воды такой минерализации для орошения использовать не рекомендуется [6].

В случае острого дефицита оросительной воды в отдельные, не критические для развития сельскохозяйственных растений периоды, дренажные воды можно использовать для полива с разбавлением речными или коллекторными водами.

### Выводы

1. Выявлены закономерности динамики минерализации и ионного состава оросительных, коллекторно-сбросных и дренажных вод, связанные с этапами освоения массива под орошение. В период до ввода в эксплуатации Кайракумского водохранилища на массиве орошение проводилось повышенными оросительными нормами 14,8 тыс. м<sup>3</sup>/га, с невысоким поверхностным сбросом 6 тыс. м<sup>3</sup>/га и незначительным подземным оттоком 2 тыс. м<sup>3</sup>/га; минерализация оросительной воды плавно повышалась с 0,6 до 1,5 г/л и соответствовала предъявляемым требованиям.

2. Период строительства коллекторно-дренажной сети (1962-1970 гг.) характеризуется увеличением коллекторно-дренажного сброса более чем в 3 раза. За счет подземного притока и расширения орошаемых площадей подземные воды поднимались и растворяли соли в зоне аэрации. В этот период минерализация подземных вод достигла 10 г/л, а коллекторно-сбросных – более 3 г/л.

3. После завершения основных работ на массиве по мелиорации орошаемых и сильнозасоленных земель и солончаков (1971-1975 гг.) водный баланс претерпевает некоторые изменения: отмечается увеличение объема дренажного стока на 18 млн м<sup>3</sup> и снижение суммарного испарения на 6 млн м<sup>3</sup>. Фактический модуль дренажного стока горизонтальных дрен в период исследования в среднем составил 0,26 л/с га, что в 2...3 раза меньше отвода воды по коллекторной сети, поэтому минерализация коллекторно-дренажных вод начинает снижаться до 2,5 г/л.

4. Было установлено, что после 1995 г. наблюдалась стабилизация минерализации коллекторно-сбросных вод на уровне 2,0 г/л. Минерализация оросительной воды в средние по водообеспеченности годы (2000-2005 гг.) увеличивалась до 1,29...1,47 г/л, или в 2,1...2,4 раза, в маловодные (1975 и 1995 гг.) – до 1,71...1,84 г/л, или в 2,8...3,0 раза. При этом наблюдалось ухудшение качества воды.

5. Выполнена оценка качества оросительных и коллекторно-сбросных вод и установлена возможность использования коллекторно-сбросных вод на орошение сельскохозяйственных культур в периоды критического дефицита водных ресурсов.

### Библиографический список

1. Юлдашев Х.У., Насруллоев А. Динамика минерализации поливных вод и влияние их на деградации орошаемых почв // Кишоварз. 2015. № 4. С. 14-16.
2. Кирейчева Л.В., Яшин В.М. Методология исследования мелиоративного режима орошаемых и осушаемых земель // Евразийский союз ученых. 2014. № 4 13. С. 51-54.
3. Керзум П.А. Солевые параметры орошаемых почв // Труды Таджикского НИИ почвоведения. Т. 30. Душанбе: Дониш, 1988. С. 3-27.
4. Киреев В.К., Бодрухина А.Г. Оценка качества подземных и дренажно-сбросных вод для орошения // Труды Таджикского НИИ почвоведения. Т. 29. Душанбе: Дониш, 1988. С. 15-24.
5. Яшин В.М. Использование вод низкого качества для орошения в Индии // Сб. тр. Международной юбилейной конференции ВНИИГиМ «Комплексные мелиорации – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных земель». М.: ВНИИА, 2014. С. 205-212.
6. Кирейчева Л.В. Основные направления снижения антропогенной нагрузки на водные объекты за счет уменьшения сброса дренажных вод с мелиорируемых территорий // Природообустройство. 2015. № 5. С. 64-69.

Материал поступил в редакцию 27.01.2017 г.

### Сведения об авторах

**Пулатов Яраш Эргашевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом инновационных технологий и научно-образовательных исследований ИВПГиЭ АН РТ, Республика Таджикистан, 734042 г. Душанбе, ул. Айни 14«а»; тел.: (+992) 919947556; e-mail: tj\_water@mail.ru

**Юлдашев Хаким Урунбаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь Согдийской опытной почвенно-мелиоративной

станции ТАСХН, Республика Таджикистан, 734025 г. Душанбе, проспект Рудаки, 21а; тел.: (+992) 927342196, e-mail: sopms1970@mail.ru

#### **H.U. YULDASHEV**

Sogdijskaya experimental soil-land reclamation station of the Institute of soil science of the Tajik academy of agricultural sciences (TAAS), Republic of Tajikistan, Dushanbe

#### **YA.E. PULATOV**

Institute of water problems, hydropower engineering and ecology of the Academy of sciences of Republic of Tajikistan (AS RT), Dushanbe

## **DYNAMICS OF MINERALIZATION AND ION CONTENTS IN THE IRRIGATION WATER AND COLLECTOR-DRAINAGE FLOW ON LAND RECLAMATION PROJECTS IN THE NORTHERN TAJIKISTAN**

*The data of the long-term observations concerning the salinity, chemical composition as well as the quality of the irrigation collector-drainage and ground water which provide the description of the mode of the development of irrigation for the left shore of the Kayrakkum reservoir are given in the paper. The highest increase in salinity of irrigation water is observed in dry years when the chemical composition of water is changed from bicarbonate-sulphate to chloride-sulphate type. During the initial period of study (1970-1975) collector and drainage flow: was 2.5-2.8 g/l, and then it is retained at the level of 1.8-2.2 g/l with the transition from chloride-sulphate, magnesium-sodium into the calcium-magnesium type due to stabilization of the natural processes. The study of mineralization and ionic composition in groundwater on the plot showed that ground water was highly saline (up to 10.2 g/l in 1965) during the development of strongly saline lands, later, a decrease in salinity (up to 4.0-4.2 g/l) was observed during drainage construction and a gradual reduction, stabilization of mineralization (within 3g/l) occurred as a result of water management. Thus according to international standards and the irrigation index the irrigation water has stable quality and it can't cause sodium alkalization of soil, however, it is possible to cause magnesium alkalization of soil, because drainage flow is more toxic, but it can be used for irrigation purposes during critical periods. To prevent negative processes in the soil it is recommended to use cyclic irrigation using river water and water from the water reservoirs alternately.*

*Monitoring, salinity, quality, estimation, irrigation, drainage, ground water, alkalization, soil.*

### **References**

1. Yuldashev H.U., Nasrulloev A. Dinamika mineralizatsii polivnyh vod i vliyanie ih na degradatsii oroshaemyh pochv // Kishovarz. 2015. № 4. S. 14-16.
2. Kirejcheva L.V., Yashin V.M. Metodologiya issledovaniya meliorativnogo rezhima oroshaemyh i osushaemyh zemel // Evrazijsky soyuz ucheny. 2014. № 413. S. 51-54.
3. Kerzum P.A. Solevye parametry oroshaemyh pochv // Trudy Tajikskogo NII pochvovedeniya. T. 30. Dushanbe: Donish, 1988. S. 3-27.
4. Kireev V.K., Bodruhina A.G. Otsenka kachestva podzemnyh i drenazhno-sbrosnyh vod dlya orosheniya // Trudy Tajikskogo NII pochvovedeniya. T. 29 Dushanbe: Donish, 1988. S. 15-24.
5. Yashin V.M. Ispolzovanie vod nizkogo kachestva dlya orosheniya v Indii // Sb. tr. Mezhdunarodnoj yubilejnoj konferentsii VNIIGiM «Kompleksnye melioratsii – osnova povysheniya produktivnosti sel'skokozyajstvennyh zemel». M.: VNIIA, 2014. S. 205-212.
6. Kirejcheva L.V. Osnovnye napravleniya snizheniya antropogennoj nagruzki na vodnye oblekty za schet umen'sheniya sbrosa drenazhnyh vod s melioriruemyh territorij // Prirodoobustrojstvo. 2015. № 5. S. 64-69.

The material was received at the editorial office  
27.01.2017

### **Information about the authors**

**Pulatov Yarash Ergashevich**, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of innovation technologies and scientific-educational research IVPGiE AN RT, Republic of Tajikistan, 734042 Dushanbe, ul. Aini 14«a»; tel.: (+992) 919947556; e-mail: tj\_water@mail.ru

**Yuldashev Hakim Urunbaevich**, candidate of agricultural sciences, academic secretary of the Sogdijskoy trial soil-reclamation station TASHN, Republic of Tajikistan, 734025 Dushanbe, prospect Rudaki, 21a; tel.: (+992) 927342196, e-mail: sopms1970@mail.ru