

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАТИВНО- ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Научная статья

УДК 626.82:330.131

Определение экономического эффекта от внедрения способа определения расхода воды на открытых каналах оросительных систем

Мария Владимировна Вайнберг

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация, oamsrosniipm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4794-3458>

Аннотация. **Цель:** расчет ожидаемого годового экономического эффекта от внедрения разработанного способа определения расхода воды с применением современных программно-аппаратных средств на оросительной системе. **Материалы и методы.** В статье предлагаются современные программно-аппаратные средства для реализации способа определения расхода воды на открытых каналах оросительных систем по методу «уклон – площадь». Сущность разработанного способа состоит в использовании датчиков уровня воды, оснащенных средствами дистанционной передачи показаний уровня, расположенных в специально спроектированных верхнем и нижнем гидрометрических створах, для определения уровней воды в створах, перепада уровней между верхним и нижним створами и вычислении расхода воды. Для реализации разработанного способа были проведены полевые испытания на примере создания гидрометрического поста на открытом канале. **Результаты.** Автором выполнен поэтапный расчет годового экономического эффекта, который показал, что применение разработанного способа позволит уменьшить объем водоподдачи на 632,15 тыс. куб. м за поливной сезон. **Выводы.** Годовой экономический эффект от внедрения разработанного способа с применением современных программно-аппаратных средств составит 913859,6 руб. При внедрении разработанного способа срок окупаемости составит 0,71 года.

Ключевые слова: экономический эффект, расход воды, открытый канал, оросительная система, водоучет, метод «уклон – площадь», программно-аппаратные средства

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы мелиоративно-водохозяйственного комплекса и пути их решения» (г. Новочеркасск, 11 октября 2024 г.).

Для цитирования: Вайнберг М. В. Определение экономического эффекта от внедрения способа определения расхода воды на открытых каналах оросительных систем // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2024. Т. 94, № 3. С. 151–162.

MODERN PROBLEMS OF THE RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT COMPLEX AND WAYS TO SOLUTION THEM

Original article

Determination of the economic impact from the introduction of the method for determining water consumption in irrigation open channels

Maria V. Vaynberg

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation, oamsrosniipm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4794-3458>

Abstract. Purpose: to calculate the expected annual economic impact from the introduction of the developed method for determining water consumption in an irrigation system using modern software and hardware. **Materials and methods.** The modern software and hardware for introducing the method for determining water consumption in irrigation open channels using the “slope-area” method is proposed. The essence of the developed method consists of using water level sensors equipped with means for remote level readings, located in specially designed upper and lower hydrometric sections, to determine water levels in the sections, the level difference between the upper and lower sections and calculate water consumption. To introduce the developed method, field tests using the example of creating a hydrometric post in an open channel, were carried out. **Results.** A step-by-step calculation of the annual economic impact, which showed that the use of the developed method will reduce the water supply volume by 632.15 thousand cub. m per irrigation season, is performed. **Conclusions.** The annual economic impact from the introduction of the developed method using modern software and hardware will be 913,859.6 rubles. When implementing the developed method, the payoff period will be 0.71 years.

Keywords: economic impact, water consumption, open channel, irrigation system, water metering, slope-area method, software and hardware

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the All-Russian scientific and practical conference “Modern Problems of Land Reclamation and Water Industrial Complex and Ways to Solve Them” (Novocherkassk, October 11, 2024).

For citation: Vaynberg M. V. Determination of the economic impact from the introduction of the method for determining water consumption in irrigation open channels. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2024;94(3):151–162. (In Russ.).

Введение. При организации водоучета на открытом канале наиболее существенной проблемой является тарифная политика и упорядочение взаиморасчетов между водопользователями и водопотребителями. В данном случае наиболее перспективна гибкая система взаиморасчетов, учитывающая как особенности регионов, так и возможности водохозяйственных организаций в обеспечении достоверного определения расхода воды, подлежащей оплате [1].

Основной задачей организации водоучета на открытом канале является выбор способа и оснащение его современными программно-аппаратными средствами измерений. Выбор того или иного средства измерения зависит от конкретных местных условий объекта, конфигурации поперечного сечения канала и лотка и их гидравлических характеристик, требуемой погрешности измерения и стоимости прибора [2].

В связи с этим возникла необходимость в совершенствовании способа определения расхода воды, применяемого на мелиоративных каналах,

отвечающего современным требованиям, и проведении исследований в полевых условиях.

Материалы и методы. Для учета расхода воды на гидромелиоративных и водохозяйственных объектах используют в основном косвенные способы измерения [3]. Автором был выбран косвенный способ получения результатов измерений для открытых водотоков и каналов, с помощью которого реализуется метод «уклон – площадь». Данный способ также хорошо совмещается со средствами водоучета (программно-аппаратными средствами), которыми могут быть оснащены узлы автоматизации на гидромелиоративных и водохозяйственных объектах [4].

Сущность разработанного способа состоит в использовании датчиков уровня воды, оснащенных средствами дистанционной передачи показаний уровня, расположенных в специально спроектированных верхнем и нижнем гидрометрических створах, для определения уровней воды в створах, перепада уровней между верхним и нижним створами и вычислении расхода воды [5].

Для реализации разработанного способа на открытом канале было спроектировано два створа. В каждом створе на дно канала в металлической трубе был установлен датчик уровня воды. Сверху закреплялся корпус блока дистанционного контроля и мониторинга, который содержал антенну GSM, контроллер-модем и аккумуляторную батарею. Датчик уровня был соединен с блоком проводящим соединительным кабелем. Пункт приема информации на берме участка канала был организован с помощью ноутбука, подключенного к сети Интернет, с программой для приема и расшифровки сигналов, поступающих от датчиков уровня воды [6].

Полевые испытания разработанного способа проведены на примере создания гидрометрического поста на открытом канале (рисунок 1).



1 – антивандальный корпус; 2 – антенна GSM; 3 – контроллер-модем;
4 – аккумуляторная батарея; 5 – персональный компьютер; 6 – датчик уровня воды
1 – vandal-proof case; 2 – GSM antenna; 3 – controller-modem;
4 – battery; 5 – personal computer; 6 – water level sensor

**Рисунок 1 – Общий вид измерительного комплекса
на открытом канале (автор фото А. Е. Шепелев)**
**Figure 1 – General view of the measuring complex
on an open channel (photo by A. E. Shepelev)**

Ожидаемый годовой экономический эффект от использования разработанного способа получается путем уменьшения объема водоподдачи за счет соблюдения оптимальных режимов орошения, т. к. разработанный способ измерения расхода воды обеспечивает точное и оперативное измерение подаваемой воды в зону орошения с относительной погрешностью, которая не превышает допустимую (5 %), а также возможность орошения дополнительной площади.

В качестве базы сравнения приняты фактические значения объемов воды, проходящей через гидрометрические посты, в соответствии с показателями выполнения планов водопользования Багаевского филиала ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» в 2023 г.

Результаты и обсуждение. Расчет экономического эффекта от вне-

дрения нового способа произведен на основании Инструкции¹ и основных положений статьи В. Е. Сыцко и др. [7].

Годовой экономический эффект определялся по формуле¹:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{э.д.л.}} + \mathcal{E}_{\text{э.в.}}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{\text{э.д.л.}}$ – экономический эффект от возможности орошения дополнительной площади, руб./год;

$\mathcal{E}_{\text{э.в.}}$ – экономический эффект от уменьшения объема водоподачи, руб./год.

В результате применения предложенного способа на открытом канале в течение поливного сезона в 2023 г. была рассчитана экономическая эффективность с использованием следующих данных.

1) Данные службы эксплуатации системы:

- суммарный фактический объем водоподачи за поливной сезон 2023 г. по каналу: $W_{\text{с}} = 37453,786$ тыс. м³;

- фактическая стоимость подачи 1 м³ воды на орошение системы ($C_{\text{с}} = 1,11$ руб.) в 2023 г.

2) Суммарный фактический объем водоподачи за поливной сезон 2023 г. по результатам, полученным с применением разработанного способа: $W_{\text{с}} = 36821,64$ тыс. м³.

3) Затраты на внедрение разработанного способа ($З_{\text{с}}$) (таблица 1).

Таблица 1 – Затраты на внедрение разработанного способа

Table 1 – Costs of the developed method introduction

Состав измерительного комплекса и характеристика вида работ	Количество, шт.	Стоимость работ, тыс. руб.
1	2	3
1 Измерительный комплекс:		
- датчик уровня воды	2	121,020
- аккумуляторная батарея	2	10,280
- антенна GSM	2	18,278

¹Инструкция по определению экономической эффективности использования новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в орошении и осушении земель, обводнении пастбищ и мелиоративном строительстве: утв. Минводхозом СССР 19.09.79: введ. в действие с 01.01.80. М., 1979. 168 с.

Продолжение таблицы 1

Table 1 continued

1	2	3
- контроллер-модем	2	103,832
- антивандальный корпус	3	36,930
2 Программное обеспечение для ПК	1	170
3 Программирование и наладка оборудования	4	100
4 Изучение гидравлических характеристик потока и градуировка измерительного участка	1	40
Итого		630,340

Внедрение разработанного способа позволило сэкономить объем (ΔW) оросительной воды за поливной сезон:

$$\Delta W = W_{\epsilon} - W_{\sigma} = 37453,786 - 36821,64 = 632,15 \text{ тыс. м}^3. \quad (2)$$

Полученный объем сэкономленной оросительной воды может быть использован для орошения дополнительной площади ($S_{\text{дон}}$):

$$S_{\text{дон}} = \frac{\Delta W}{V_{\text{ор}}} = \frac{632,15}{34,95} = 18,1 \text{ га}, \quad (3)$$

где $V_{\text{ор}}$ – средневзвешенная оросительная норма, тыс. м³/га.

Годовой удельный экономический эффект от орошения дополнительной площади ($\mathcal{E}_{\text{yd}}$, руб./га в год) представляет собой разницу между планируемым приростом прибыли ($\Delta\Pi$, га) и произведением нормативного коэффициента эффективности ($E_n = 0,15$) и удельных капитальных вложений в мелиоративное строительство (K_m , руб./га):

$$\mathcal{E}_{\text{yd}} = \Delta\Pi - E_n \cdot K_m, \quad (4)$$

$$\mathcal{E}_{\text{yd}} = 12112,9 - (0,15 \cdot 2604,2) = 11722,27 \text{ руб./га в год.}$$

Экономический эффект от возможности орошения дополнительной площади:

$$\mathcal{E}_{\text{э.д.п.}} = \mathcal{E}_{\text{yd}} \cdot S_{\text{дон}} = 11722,27 \cdot 18,1 = 212173,1 \text{ руб./год.} \quad (5)$$

Экономический эффект от уменьшения объема водоподачи:

$$\mathcal{E}_{\text{э.в.}} = \Delta W \cdot C_{\epsilon} = 632150 \cdot 1,11 = 701686,5 \text{ руб./год.} \quad (6)$$

Годовой экономический эффект равен:

$$\Theta = 212173,1 + 701686,5 = 913859,6 \text{ руб./год.}$$

Далее определим эффективность проекта (разработанного способа определения расхода воды с применением современных программно-аппаратных средств). Для этого произведем расчет таких экономических показателей, как:

- чистая приведенная (дисконтированная) стоимость инвестиций (NPV), руб.;
- индекс рентабельности (доходности, прибыльности) (PI);
- внутренняя норма доходности (IRR), %;
- срок окупаемости инвестиций, в частности, дисконтированный (PP , DPP), лет.

Чистый приведенный доход (NPV) рассчитывался следующим образом [8]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - k_0 + \frac{SV_n}{(1+r)^n}, \quad (7)$$

где n – длительность проекта, лет;

CF_t – денежные поступления во временной период t , руб.;

r – годовая процентная ставка сравнения (норма дисконта), %;

k_0 – первоначальная сумма инвестиций, руб.;

SV_n – современная (текущая) величина остаточной (ликвидационной) стоимости основных средств на конец срока, руб.

Внутренняя норма доходности (IRR) рассчитывалась по формуле [8]:

$$NPV = \sum_{t=t_0}^T \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - \sum_{t=1}^{t_0} \frac{k_t}{(1+IRR)^t} = 0, \quad (8)$$

где t_0 – временной период с момента создания объекта до момента, пока его использование является экономически целесообразным;

k_t – сумма инвестиций.

Индекс доходности (PI) рассчитывался по формуле [8]:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{k_0}.$$

(9)

Срок окупаемости проекта (разработанного способа определения расхода воды) рассчитывался следующим образом: сначала определилось целое число лет окупаемости n , равное шагу расчета, после которого суммарный денежный поток нарастающим итогом полностью перекрывает инвестиции в проект (переходит от отрицательного к положительному значению). Количество оставшихся месяцев определялось по формуле, мес. [9]:

$$x = \frac{|P-|}{|P-| + |P+|},$$

(10)

где $|P-|$ – абсолютное значение величины потока нарастающим итогом на переломном шаге расчета, после которого происходит переход от «–» к «+»;
 $|P+|$ – абсолютное значение величины потока нарастающим итогом на следующем шаге.

Денежный поток разработанного способа определения расхода воды и показатели его эффективности представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Денежный поток разработанного способа определения расхода воды

В руб.

Table 2 – Cash flow of the developed method for determining water consumption

In rub.

Показатель	Этап создания	Количество лет					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
Операционная деятельность							
Эффект экономии затрат (дополнительная прибыль)		913859	913859	913859	913859	913859	913859
Налог на прибыль (3 %)	0	27416	27416	27416	27416	27416	27416
Чистая прибыль	0	886443	886443	886443	886443	886443	886443
Амортизация	0	100057	100057	100057	100057	100057	100057
CF_o от операционной деятельности	0	986500	986500	986500	986500	986500	986500

Продолжение таблицы 2

Table 2 continued

1	2	3	4	5	6	7	8
Инвестиционная деятельность							
Инвестиции в основной капитал	600340	0	0	0	0	0	0
Инвестиции в оборотный капитал	0	0	0	0	0	0	0
Реализация основных средств по завершении проекта (5 %)	0	0	0	0	0	0	30017
CF_i от инвестиционной деятельности	–600340	0	0	0	0	0	30017
Финансовая деятельность							
Собственный капитал	600340	0	0	0	0	0	0
Заемный капитал	0	0	0	0	0	0	0
CF_f от финансовой деятельности	600340	0	0	0	0	0	0
CF трех потоков	0	986500	986500	986500	986500	986500	1016517
Дисконтированный денежный поток	0	850431	733130	632009	544835	469685	417221
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом NPV	–600340	250091	983221	1615230	2160065	2629750	3046972
Обозначения: CF – чистый денежный поток; CF_o – чистый денежный поток от операционной деятельности; CF_i – чистый денежный поток от инвестиционной деятельности; CF_f – чистый денежный поток от финансовой деятельности.							

Таблица 3 – Показатели эффективности разработанного способа определения расхода воды

Table 3 – Performance indicators of the developed method for determining water consumption

Показатель	Рекомендуемое значение показателей	Значение показателей
Инвестиции, руб.	–	600340
Эффект мероприятий, руб./год	–	913859
Ставка дисконтирования, %	–	16
Чистый дисконтированный доход NPV , руб.	$NPV > 0$	3046972
Индекс доходности PI	$PI > 1$	6,08
Внутренняя норма доходности IRR , %	$IRR > E$	50,3
Период окупаемости, лет	$\rightarrow \min$	0,71

Выводы. Основной задачей организации водоучета на открытом канале является выбор продуктивного способа определения расхода воды и оснащение его современными программно-аппаратными средствами измерений.

Поэтапный расчет годового экономического эффекта показал, что применение разработанного способа позволит уменьшить объем водоподачи на 632,15 тыс. м³ за поливной сезон.

Ожидаемый годовой экономический эффект от уменьшения объема водоподачи и орошения дополнительной площади составит 701686,5 и 212173,1 руб./год соответственно. Годовой экономический эффект от внедрения разработанного способа составит 913859,6 руб./год.

При внедрении нового способа определения расхода воды на гидрометрическом посту на открытом магистральном канале срок окупаемости составит 0,71 года.

Список источников

1. Шепелев А. Е., Васильченко А. П. Определение экономического эффекта от внедрения системы дистанционного учета водо- и энергоресурсов на Нижне-Маньчской оросительной системе // Актуальные направления развития мелиоративного комплекса: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию создания ФГБНУ «РосНИИПМ», г. Новочеркасск, 10 сент. 2021 г. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2021. С. 109–116.
2. Нда К. Д. Ч., Ткачева Ю. В. К вопросу о содержании экономического эффекта // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, г. Воронеж, 9–10 нояб. 2023 г. / ВГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2023. С. 86–89. EDN: CQPEVE.
3. Чураев А. А., Юченко Л. В., Шепелев А. Е. Принципы подхода к расчету основных параметров трапецеидального водослива при оснащении его современным прибором измерения уровня // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. 2023. № 192. С. 158–168. URL: <http://ej.kubagro.ru/2023/08/pdf/13.pdf>. DOI: 10.21515/1990-4665-192-013. EDN: GHFUZR.
4. Юченко Л. В., Кореновский А. М. Анализ возможности применения ультразвуковых расходомеров на оросительной сети // Актуальные направления развития мелиоративного комплекса: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию создания ФГБНУ «РосНИИПМ», г. Новочеркасск, 10 сент. 2021 г. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2021. С. 124–137. EDN: FPBQNF.
5. Вайнберг М. В., Чураев А. А. Точность измерения расходов при учете воды на мелиоративных системах // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природополь-

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2024. Т. 94, № 3. С. 151–162.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2024. Vol. 94, no. 3. P. 151–162.

зования: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 31 янв. – 3 февр. 2017 г. Т. 2. Волгоград: ВолГАУ, 2017. С. 190–195.

6. Вайнберг М. В. К вопросу реализации способа определения расхода воды в открытом оросительном канале // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия [Электронный ресурс]. 2024. Т. 93, № 2. С. 129–140. URL: <https://www.rosniipm-sm1.ru/article?n=295>. EDN: GEWTBV.

7. Методика определения экономического эффекта от внедрения нового вида продукции / В. Е. Сыцко, Н. В. Кузьменкова, Е. П. Багрянцева, Е. Л. Антонова // Молодежь в науке и предпринимательстве: сб. тр. конф. VIII Междунар. форума молодых ученых, посвящ. 55-летию ун-та, г. Гомель, 15–17 мая 2019 г. Гомель: Белорус. торгово-экон. ун-т потребит. кооперации, 2019. С. 427–430. EDN: ТСΥМАС.

8. Управленческий учет / Э. А. Аткинсон, Р. Д. Банкер, Р. С. Каплан, М. С. Юнг. СПб.: Диалектика, 2019. 880 с.

9. Управление экономическими системами: монография / под ред. Б. Н. Герасимова. Пенза: Приволж. дом знаний, 2017. Вып. 11. 148 с. EDN: ZBZEJP.

References

1. Shepelev A.E., Vasilchenko A.P., 2021. *Opređenje ekonomičeskogo efekta ot vnedreniya sistemy distantsionnogo ucheta vodo- i energoresursov na Nizhne-Manychskoy orositel'noy sisteme* [Determination of the economic effect from the remote metering system introduction for water and energy resources at the Nizhne-Manych irrigation system]. *Aktual'nye napravleniya razvitiya meliorativnogo kompleksa: sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konferentsii, posvyashch. 90-letiyu sozdaniya FGBNU «RosNIIPM»* [Current Directions for the Development of the Reclamation Complex: Coll. Sci. Works Based on the Proc. of the International Scientific and Practical Conf., Dedicated to the 90th Anniversary of the Creation of the Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems]. Novocherkassk, RosNIIPM, pp. 109-116. (In Russian).

2. Nda K.D.Ch., Tkacheva Yu.V., 2023. *K voprosu o soderzhanii ekonomičeskogo efekta* [On issue of the content of the economic effect]. *Innovatsionnye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya APK: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov* [Innovative Technologies and Technical Means for the Agro-Industrial Complex: Proc. of the International Scientific and Practical Conf. of Young Scientists and Specialists]. VSTU im. Emperor Peter I, Voronezh, pp. 86-89, EDN: CQPEVE. (In Russian).

3. Churaev A.A., Yuchenko L.V., Shepelev A.E., 2023. [Principles of the approach to the calculation of the main parameters of a trapezoidal spillway when equipping it with a modern level measurement device]. *Nauchnyy zhurnal KubGAU: politematicheskii setevoy elektronnyy zhurnal*, no. 192, pp. 158-168, available: <http://ej.kubagro.ru/2023/08/pdf/13.pdf>, DOI: 10.21515/1990-4665-192-013, EDN: GHFUZP. (In Russian).

4. Yuchenko L.V., Korenovsky A.M., 2021. *Analiz vozmozhnosti primeneniya ul'trazvukovykh raskhodomerov na orositel'noy seti* [Analysis of the possibility of using ultrasonic flow meters on the irrigation network]. *Aktual'nye napravleniya razvitiya meliorativnogo kompleksa: sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konferentsii, posvyashch. 90-letiyu sozdaniya FGBNU «RosNIIPM»* [Current Directions for the Development of the Reclamation Complex: Coll. Sci. Works Based on the Proc. of the International Scientific and Practical Conf., Dedicated to the 90th Anniversary of the Creation of the Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems]. Novocherkassk, RosNIIPM, pp. 124-137, EDN: FPBQNF. (In Russian).

5. Vaynberg M.V., Churaev A.A., 2017. *Tochnost' izmereniya raskhodov pri uchete vody na meliorativnykh sistemakh* [Accuracy of flow measurement when metering water in reclamation systems]. *Ekologo-meliorativnye aspekty ratsional'nogo prirodopol'zovaniya: mate-*

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2024. Т. 94, № 3. С. 151–162.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2024. Vol. 94, no. 3. P. 151–162.

rially Mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konferentsii [Ecological and Reclamation Aspects of Rational Environmental Engineering: Proc. of International Scientific and Practical Conference]. Vol. 2, Volgograd, VolGAU, pp. 190-195. (In Russian).

6. Vaynberg M.V., 2024. [On issue of implementing a method for determining water flow in an open irrigation canal]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshayemogo zemledeliya*, vol. 93, no. 2, pp. 129-140, available: <https://www.rosniipm-sm1.ru/article?n=295>, EDN: GEWTBV. (In Russian).

7. Sytsko V.E., Kuzmenkova N.V., Bagryantseva E.P., Antonova E.L., 2019. *Metodika opredeleniya ekonomicheskogo effekta ot vnedreniya novogo vida produktsii* [Methodology for determining the economic effect from introduction of a new type of product]. *Molodezh' v nauke i predprinimatel'stve: sb. tr. konf. VIII Mezhdunarodnogo foruma molodykh uchenykh, posvyashch. 55-letiyu universiteta* [Youth in Science and Entrepreneurship: Coll. of Articles of Conf. VIII International Forum of Young Scientists, Dedicated to the 55th Anniversary of the University]. Gomel, Belarusian Trade and Economic University of Consumer Cooperatives, pp. 427-430, EDN: TCYMAC. (In Russian).

8. Atkinson E.A., Banker R.D., Kaplan R.S., Jung M.S., 2019. *Upravlencheskiy uchet* [Management Accounting]. St. Petersburg, Dialectics Publ., 880 p. (In Russian).

9. Gerasimov B.N. (ed.), 2017. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: monografiya* [Management of Economic Systems: monograph]. Penza, Privolzhsky House of Knowledge Publ., iss. 11, 148 p., EDN: ZBZEJP. (In Russian).

Информация об авторе

М. В. Вайнберг – научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, oamsrosniipm@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4794-3458.

Information about the author

M. V. Vaynberg – Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, oamsrosniipm@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4794-3458.

*Автор несет ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.
The author is responsible for violation of scientific publication ethics.*

*Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.*

*Статья поступила в редакцию 13.09.2024; одобрена после рецензирования 29.10.2024; принята к публикации 19.11.2024.
The article was submitted 13.09.2024; approved after reviewing 29.10.2024; accepted for publication 19.11.2024.*