

ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ

Обзорная статья

УДК 626/627

Актуальные вопросы совершенствования расчетно-аналитического инструментария учета мелиоративных объектов

Иван Петрович Абраменко

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация, yawik-06@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5627-8517>

Аннотация. **Цель:** обоснование необходимости совершенствования системы учета объектов мелиоративного комплекса на основе существующих баз данных реляционного типа, содержащих сведения о государственных мелиоративных системах и отдельно расположенных гидротехнических сооружениях (ГТС) на водных объектах, находящихся в федеральной собственности. **Обсуждение.** Развитие мелиоративного комплекса является одним из приоритетных направлений государственной поддержки в рамках реализации Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации. Высокие темпы такого развития можно обеспечить лишь на базе геоинформационных технологий. Формы, по которым в настоящее время ведется организованный сбор сведений, не предусматривают хранение информации о местоположении мелиоративных объектов линейного и полигонального типа, однако могут стать прочной основой при создании требуемого инструментария, что позволит существенно сократить сроки его развития до применения на общероссийском уровне. В связи с нестабильной геополитической обстановкой и постоянно возрастающим санкционным давлением выбор программного обеспечения должен быть определен прежде всего доступностью и безусловно низкой стоимостью. **Выводы.** Решение задач по повышению рациональности и эффективности использования мелиоративных объектов путем совершенствования системы учета требует применения принципиально новых подходов, основанных на использовании практико-прикладных инструментов с более широким спектром необходимых возможностей. Оптимальным программным решением, отвечающим необходимым требованиям, для достижения поставленных целей является программа SASPlanet.

Ключевые слова: водные ресурсы, орошение, подача водных ресурсов, управления мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения, орошаемые земли, удельные показатели

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на научно-практической конференции «Инновационные пути развития мелиоративных систем и сооружений» (г. Новочеркасск, 5 сентября 2023 г.).

Для цитирования: Абраменко И. П. Актуальные вопросы совершенствования расчетно-аналитического инструментария учета мелиоративных объектов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. Т. 91, № 3. С. 26–35.

INNOVATIVE WAYS OF DEVELOPING RECLAMATION SYSTEMS AND STRUCTURES

Review article

Topical issues for improving the computational and analytical tools for reclamation facilities recording

Ivan P. Abramenko

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation, yawik-06@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5627-8517>

Abstract. Purpose: statement of need to improve the record system of reclamation facilities on the basis of existing databases of a relational type containing information about state reclamation systems and separately located hydraulic structures (HS) at federally owned water bodies. **Discussion.** The development of the reclamation complex is one of the priority areas of state support in the framework of the State program for the effective involvement in agricultural land transactions and the development of the reclamation complex of the Russian Federation. High rates of such development can be ensured only on the basis of geoinformation technologies. Forms, which are currently used for organized data collection, do not provide for the storage of information on the location of linear and polygonal reclamation objects, however, they can become a solid basis for creating the required tools, which will significantly reduce the time for its development before application at the national level. Due to the unstable geopolitical situation and the ever-increasing sanctions pressure, the choice of software should be determined primarily by availability and, of course, low cost. **Conclusions.** Solving the tasks of increasing the rationality and efficiency of the use of reclamation facilities by improving the accounting system requires the use of fundamentally new approaches based on the use of practical and applied tools with a wider range of necessary capabilities. The optimal software solution that meets the necessary requirements to achieve the goals set is the SASPlanet program.

Keywords: water resources, irrigation, water supply, land reclamation and agricultural water supply departments, irrigated lands, specific indicators

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the scientific and practical conference “Innovative ways of developing reclamation systems and structures” (Novocherkassk, September 5, 2023).

For citation: Abramenko I. P. Topical issues for improving the computational and analytical tools for reclamation facilities recording. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2023;91(3):26–35. (In Russ.).

Введение. Структуры и формы современных баз данных учета мелиоративных объектов, ежегодная актуализация которых предусмотрена действующим законодательством, были созданы и внедрены более 15 лет назад. Цифровые инструментарии, разработанные в России либо имеющие открытый код, находящиеся в свободном использовании и специализирующиеся на учете мелиоративных объектов, в настоящее время отсутствуют [1–4].

Но задачи и вызовы современности, стоящие перед мелиоративной отраслью, требуют применения принципиально новых подходов и возможностей использования практико-прикладных инструментов в мелиоративной области [5].

Формирование такого инструментария на основе существующих структур данных будет способствовать эффективной реализации задач, сформулированных в Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации¹.

В связи с вышеизложенным очевидна актуальность цели исследования – это обоснование необходимости совершенствования системы учета объектов мелиоративного комплекса на основе существующих баз данных реляционного типа о таких объектах.

Обсуждение. В соответствии с действующим законодательством ежегодно данные о количественных и качественных характеристиках мелиоративных объектов, находящихся в госсобственности, актуализируются и представляются в Федеральное агентство водных ресурсов для внесения в Автоматизированную информационную систему государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации (АИС ГМВО) и Автоматизированную информационную систему «Государственный водный реестр» (АИС ГВР)^{2, 3}.

В настоящее время этот процесс осуществляется централизованно.

¹О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

²О порядке ведения государственного водного реестра [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 28 апр. 2007 г. № 253. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

³Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 10 апр. 2007 г. № 219. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

В соответствии с государственным заданием на 2022–2024 гг. в рамках выполнения НИР решение задач по сбору, обработке, анализу данных и формированию актуализированных отчетных форм возложено на ФГБНУ «РосНИИПМ».

Актуализированные сведения ежегодно формируются в реляционных базах данных. Формы представления данных о гидромелиоративных объектах, находящихся в федеральной собственности и эксплуатируемых организациями, подведомственными Депмелиорации, определены соответствующими нормативными документами^{3, 4}.

Одна из важнейших характеристик мелиоративного объекта – данные о его пространственном местоположении. Эти данные вносятся в отчетную форму 5.3 Приложения № 2 соответствующего нормативного документа⁴ в графу «Местоположение (координаты) ГТС» (таблица 1).

Таблица 1 – Фрагмент формы 5.3. Сведения о состоянии эксплуатируемых гидротехнических сооружений

Table 1 – Fragment of form 5.3. Information on the state of operated hydraulic structures

Наименование ГТС	Код		Местоположение (координаты) ГТС	Наименование водного объекта	Класс ГТС	Наличие декларации безопасности ГТС, реквизиты, срок действия	Оценка уровня безопасности ГТС	Контроль и надзор за безопасностью ГТС		
	ГТС	водохозяйственного участка						Дата последнего обследования ГТС органом надзора	Реквизиты акта	Общий вывод о техническом состоянии ГТС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Как видно из данных таблицы 1, установленные формы предполагают представление единственной пары плановых координат, а значит, в случаях, когда будут представляться координаты мелиоративных объектов,

⁴Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, для внесения в государственный водный реестр [Электронный ресурс]: приказ М-ва природ. ресурсов РФ от 30 нояб. 2007 г. № 316. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

характеризующихся протяженностью либо обладающих площадными характеристиками, объективность информации о пространственном местоположении таких объектов будет находиться на крайне низком уровне.

Кроме того, данные о пространственном местоположении участка размещения ГТС вносятся в отчетную форму 3 Приложения № 2 соответствующего нормативного документа⁵ в графу «Координаты опорных точек участка размещения ГТС» (таблица 2).

Таблица 2 – Фрагмент формы 3. Сведения об отдельно расположенных гидротехнических сооружениях на водных объектах, находящихся в государственной собственности

Table 2 – Fragment of form 3. Information on separately located hydraulic structures at state-owned water bodies

№ п/п	Код ГТС	Наименование ГТС	Местоположение, координаты									Наименование водного объекта	Код водохозяйственного участка
			Ближайший населенный пункт	Код ОКАТО	Координаты опорных точек участка размещения ГТС								
					с. широты			в. долготы					
					град.	мин.	сек.	град.	мин.	сек.			
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Предусмотренные правила заполнения рассматриваемой таблицы обусловлены заполнением координат пространственного местоположения только для точечных объектов, а значит, информация о линейных и площадных объектах в данных сведениях будет отсутствовать.

Одной из стратегических задач развития мелиоративного комплекса является совершенствование системы учета ГТС для обеспечения их безопасной эксплуатации и недопущения аварийных ситуаций¹. Однако, как показывает анализ формата сбора данных для внесения в автоматизиро-

⁵Об утверждении форм и порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями [Электронный ресурс]: приказ М-ва природ. ресурсов РФ от 6 февр. 2008 г. № 30. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

ванные системы, требуются дополнительные инструментари, позволяющие организовывать сбор объективной информации в части пространственного положения мелиоративных объектов.

В связи с нестабильной геополитической обстановкой и постоянно возрастающим санкционным давлением выбор программного обеспечения, позволяющего организовать сбор объективной информации о пространственных координатах мелиоративных объектов, должен быть определен прежде всего доступностью и безусловно низкой стоимостью. При этом функционал, точность и качество визуализации выбранной программы должны быть, напротив, максимальными. Проведенный анализ предыдущих, в т. ч. научных, работ в области изучения геоинформационных технологий позволяет сформировать базисный (минимальный) с точки зрения технического функционала набор возможностей, требуемых от выбираемого программного обеспечения. Графическое представление базисного функционала, требуемого от программного обеспечения, показано на рисунке 1.

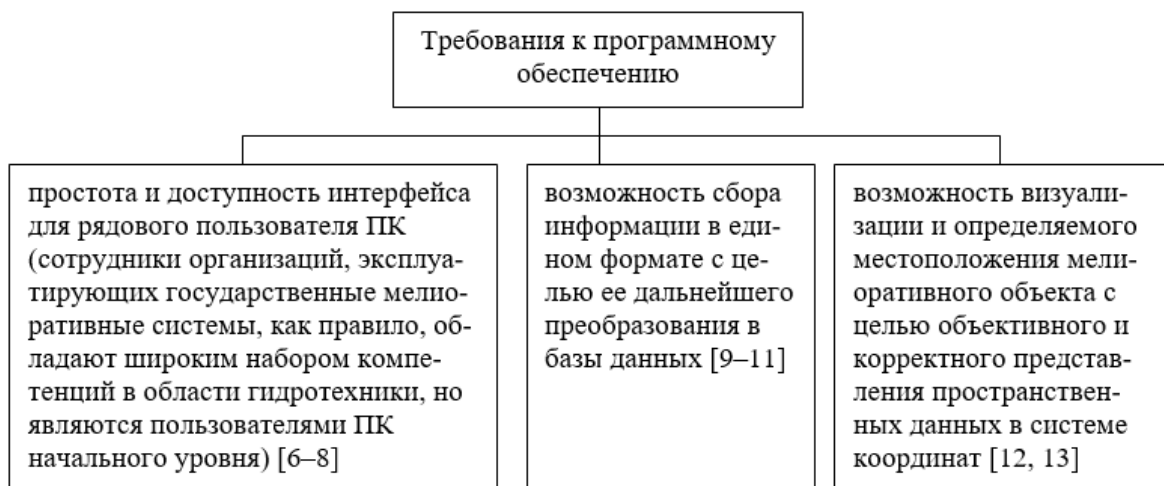


Рисунок 1 – Базисные требования к программному обеспечению

Figure 1 – Basic software requirements

Проведенный сравнительный анализ установил, что оптимальным программным решением, отвечающим необходимым требованиям, для достижения поставленных целей является программа SASPlanet, характеризующаяся своей доступностью, простотой установки и использования.

Выводы. Существующие базы данных, хранящие информацию о государственных мелиоративных системах и об отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных ГТС на водных объектах, достаточно практичны в использовании для целей получения статистических данных о состоянии государственного мелиоративного фонда, его структуре, характеристиках и иных сведений. Однако решение задач по повышению рациональности и эффективности использования мелиоративных объектов путем совершенствования системы учета требует применения принципиально новых подходов, основанных на использовании практико-прикладных инструментов с более широким спектром необходимых возможностей.

Современные базы данных реляционного типа имеют ряд недостатков, но могут стать прочной основой при создании требуемого инструментария, что позволит существенно сократить сроки его развития до применения на общероссийском уровне.

Список источников

1. Юрченко И. Ф. Инновационное развитие мелиорации земель на основе цифровизации и создания технологических платформ // Московский экономический журнал. 2021. № 6. С. 36–52. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10333.
2. Савина Т. Н. Цифровая экономика как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 3(771). С. 579–590. DOI: 10.24891/fo.24.3.579.
3. Носов А. К., Юрченко И. Ф. Выявление потенциально опасных ГТС сферы мелиораций // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. науч. тр. / ФГБНУ «РосНИИПМ». Новочеркасск: Геликон, 2013. Вып. 51. С. 101–110.
4. Сироджов М. С. Государственная регистрация ГТС // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., г. Краснодар, 16 нояб. 2018 г. Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2018. С. 491–495.
5. Щедрин В. Н., Васильев С. М. Концептуально-методологические принципы (основы) стратегии развития мелиорации как национального достояния России // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2019. № 1(33). С. 1–11. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=983> (дата обращения: 01.08.2023). DOI: 10.31774/2222-1816-2019-1-1-11.
6. Моисеев В. В., Ярушкина Н. Г. Начальная модель данных предметной области на основе реляционной базы данных // Автоматизация процессов управления. 2019. № 4(58). С. 51–56. DOI: 10.35752/1991-2927-2019-4-58-51-56.
7. Природное компьютерное картографирование на локальном уровне / Н. В. Бу-

чацкая, С. А. Тесленок, Д. А. Козлов, К. С. Тесленок // ИнтерКарто. ИнтерГИС: материалы междунар. науч. конф. 2015. Т. 21(1). С. 396–408.

8. Источники информационных ресурсов для формирования баз данных водных объектов ГИС «Экология» и обеспечения геоинформационного геоэкологического картографирования / Н. В. Бучацкая, С. А. Тесленок, А. В. Суглина, К. С. Тесленок // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VI (заоч.) Всерос. науч.-практ. конф., г. Воронеж, 20 нояб. 2014 г. Воронеж: Науч. кн., 2014. С. 34–41.

9. Геоинформатика: учеб. для студентов вузов / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов, В. В. Глазырин, А. В. Заварзин, С. С. Замай, И. К. Лурье, В. А. Охонин, В. И. Пырьев, И. А. Рыльский, В. И. Семин, Б. Б. Серапинас, А. В. Симонов, А. М. Трофимов, М. Э. Флейс, О. Э. Якубайлик, В. Б. Яровых. М.: Академия, 2005. 480 с.

10. Воеводина Л. А. Перспективы сбора данных о качестве оросительных вод для формирования интерактивных геоинформационных карт оросительных систем // Экология и водное хозяйство [Электронный ресурс]. 2021. Т. 3, № 2. С. 15–28. URL: <http://www.rosniipm-sm1.ru/article?n=107> (дата обращения: 01.08.2023). DOI: 10.31774/2658-7890-2021-3-2-15-28.

11. Ананьев Ю. С. Геоинформационные системы: учеб. пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2003. 70 с.

12. Ивонин В. М. Мелиорация земель как научная дисциплина // Мелиорация и гидротехника [Электронный ресурс]. 2021. Т. 11, № 3. С. 140–162. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1219> (дата обращения: 01.08.2023). DOI: 10.31774/2712-9357-2021-11-3-140-162.

13. Ахмедов А. Д., Шкода В. А. Использование ГИС-технологий для решения мелиоративных задач // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., провед. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящ. 75-летию образования Волгогр. гос. аграр. ун-та. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2019. Т. 3. С. 63–69.

References

1. Yurchenko I.F., 2021. *Innovatsionnoe razvitie melioratsii zemel' na osnove tsifrovizatsii i sozdaniya tekhnologicheskikh platform* [Innovative development of land reclamation based on digitalization and creation of technological platforms]. *Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal* [Moscow Economic Journal], no. 6, pp. 36-52, DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10333. (In Russian).

2. Savina T.N., 2018. *Tsifrovaya ekonomika kak novaya paradigma razvitiya: vyzovy, vozmozhnosti i perspektivy* [Digital economy as a new paradigm of development: challenges, opportunities and prospects]. *Finansy i kredit* [Finance and Credit], vol. 24, no. 3(771), pp. 579-590, DOI: 10.24891/fc.24.3.579. (In Russian).

3. Nosov A.K., Yurchenko I.F., 2013. *Vyyavlenie potentsial'no opasnykh GTS sfery melioratsiy* [Identification of potentially dangerous hydrotechnical structures in the area of land reclamation]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya: sb. nauch. tr. FGBNU "RosNIIPM"* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture: Collection of Articles of FGBNU "RosNIIPM"]. Novochoerkassk, Helikon Publ., iss. 51, pp. 101-110. (In Russian).

4. Sirodzhov M.S., 2018. *Gosudarstvennaya registratsiya GTS* [State registration of hydraulic structures]. *Ekonomika i upravlenie: aktual'nye voprosy teorii i praktiki: materialy XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Economics and Management: Topical Issues of Theory and Practice: Proc. of the XI International Scientific-Practical Conf.]. Krasnodar Central Research Institute – Branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of Russia], pp. 491-495. (In Russian).

5. Shchedrin V.N., Vasiliev S.M., 2019. [Conceptual and methodological principles (basics) of development strategies for land reclamation as a national treasure of Russia]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*, no. 1(33), pp. 1-11, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=983> [accessed 01.08.2023], DOI: 10.31774/2222-1816-2019-1-1-11. (In Russian).
6. Moiseev V.V., Yarushkina N.G., 2019. *Nachal'naya model' dannykh predmetnoy oblasti na osnove relyatsionnoy bazy dannykh* [Initial domain data model based on relational database]. *Avtomatizatsiya protsessov upravleniya* [Automation of Control Processes], no. 4(58), pp. 51-56, DOI: 10.35752/1991-2927-2019-4-58-51-56. (In Russian).
7. Buchatskaya N.V., Teslenok S.A., Kozlov D.A., Teslenok K.S., 2015. *Prirodnoe komp'yuternoe kartografirovaniye na lokal'nom urovne* [Natural computer mapping at the local level]. *InterKarto. InterGIS: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [InterCarto. InterGIS: Proc. of the International Scientific Conference], vol. 21(1), pp. 396-408. (In Russian).
8. Buchatskaya N.V., Teslenok S.A., Suglina A.V., Teslenok K.S., 2014. *Istochniki informatsionnykh resursov dlya formirovaniya baz dannykh vodnykh ob'ektov GIS "Ekologiya" i obespecheniya geoinformatsionnogo geoekologicheskogo kartografirovaniya* [Sources of information resources for the formation of databases of GIS "Ecology" water bodies and the provision of geoinformation geocological mapping]. *Geoinformatsionnoe kartografirovaniye v regionakh Rossii: materialy VI (zaoch.) Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Geoinformation Mapping in the Regions of Russia: Proc. of the VI (correspondence) All-Russian Scientific-Practical Conference]. Voronezh, Nauchnaya Kniga Publ., pp. 34-41. (In Russian).
9. Kapralov E.G., Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Glazyrin V.V., Zavarzin A.V., Zamaï S.S., Lurie I.K., Okhonin V.A., Pyriev V.I., Rylysky I.A., Semin V.I., Serapinas B.B., Simonov A.V., Trofimov A.M., Fleis M.E., Yakubailik O.E., Yarovykh V.B., 2005. *Geoinformatika: uchebnyk dlya studentov vuzov* [Geoinformatics: textbook for students]. Moscow, Academy, 480 p. (In Russian).
10. Voevodina L.A., 2021. [Prospects for data collection on the irrigation water quality for the formation of interactive geoinformation irrigation maps]. *Ekologiya i vodnoe khozyaystvo*, vol. 3, no. 2, pp. 15-28, available: <http://www.rosniipm-sm1.ru/article?n=107> [accessed 01.08.2023], DOI: 10.31774/2658-7890-2021-3-2-15-28. (In Russian).
11. Ananiev Yu.S., 2003. *Geoinformatsionnyye sistemy: ucheb. posobie* [Geoinformation Systems: textbook]. Tomsk, TPU Publ., 70 p. (In Russian).
12. Ivonin V.M., 2021. [Land reclamation as a scientific discipline]. *Melioratsiya i gidrotekhnika*, vol. 11, no. 3, pp. 140-162, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1219> [accessed 01.08.2023], DOI: 10.31774/2712-9357-2021-11-3-140-162. (In Russian).
13. Akhmedov A.D., Shkoda V.A., 2019. *Ispol'zovaniye GIS-tekhnologiy dlya resheniya meliorativnykh zadach* [The use of GIS technologies for solving land reclamation problems]. *Razvitiye APK na osnove printsipov ratsional'nogo prirodopol'zovaniya i primeneniya konvergentnykh tekhnologiy: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, provedennoy v ramkakh Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma, posvyashch. 75-letiyu obrazovaniya Volgogradskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Development of the Agro-Industrial Complex Based on the Principles of Rational Nature Management and the Use of Convergent Technologies: Proc. of the International Scientific-Practical Conference, conducted within the framework of the International Scientific-Practical Forum dedicated to the 75th Anniversary of the formation of Volgograd State Agrarian University]. Volgograd, Volgograd State Agrarian University, vol. 3, pp. 63-69. (In Russian).

Информация об авторе

И. П. Абраменко – старший научный сотрудник, кандидат экономических наук, доцент, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. Т. 91, № 3. С. 26–35.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2023. Vol. 91, no. 3. P. 26–35.

Российская Федерация, yawik-06@mail.ru, AuthorID: 748571, <https://orcid.org/0000-0002-5627-8517>.

Information about the author

I. P. Abramenko – Senior Researcher, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, yawik-06@mail.ru, AuthorID: 748571, <https://orcid.org/0000-0002-5627-8517>.

*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 21.08.2023; одобрена после рецензирования 01.09.2023;
принята к публикации 11.09.2023.
The article was submitted 21.08.2023; approved after reviewing 01.09.2023; accepted for
publication 11.09.2023.*