

РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Научная статья
УДК 626.823.006

Нормативное регулирование уходных работ на мелиоративных каналах: от поддержания инфраструктуры к обеспечению устойчивого земледелия

Олег Владимирович Воеводин¹, Антон Леонидович Кожанов²

^{1, 2}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

¹Vovteh@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1098-2979>

²AntonKozhanov1983@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4240-1967>

Аннотация. Цель: анализ современного состояния нормативной базы в области уходных работ на мелиоративных каналах и выявление ключевых пробелов и противоречий, а также формулирование основных задач и направлений ее совершенствования с учетом современных требований. **Материалы и методы.** В качестве исходной информации исследований использовалась научная литература, нормативно-техническая и правовая документация в области проведения уходных работ на мелиоративных каналах и сооружениях на них. При проведении исследований изучены современные достижения в области производства уходных работ и сформулированы основные задачи разработки нового нормативного документа. Исследования проводились с применением научных методов познания: анализ, синтез и логика. **Результаты.** Поиск, проведенный по информационным базам, установил ряд документов, имеющих отношение к области производства уходных работ на мелиоративных каналах. Научный анализ документов показал, что имеющиеся на сегодняшний момент нормативные документы не в полной мере способствуют реализации мероприятий по уходу за мелиоративными каналами. Необходимо разработка нового документа, устанавливающего требования в рассматриваемом виде эксплуатационной деятельности. Документ по стандартизации в области производства уходных работ на мелиоративных каналах должен способствовать решению следующих задач: приведение определения к термину «Уходные работы на мелиоративных каналах», уточнение общего перечня уходных работ для разных типов мелиоративных каналов, определение правил производства уходных работ, определение параметров контроля выполнения уходных работ. **Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что все рассмотренные документы не применимы в процессе производства уходных работ на мелиоративных каналах. Требуется разработка совершенно нового документа по стандартизации, который будет решать приведенные задачи, отвечать современному законодательству РФ и требованиям, предъявляемым к такому виду документов.

Ключевые слова: оросительный канал, осушительный канал, уходные работы, облицовка, земляное русло, нормативный документ, задачи

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Международной научно-практической конференции «Роль мелиорации и водного хозяйства в обеспечении устойчивого развития земледелия» (г. Новочеркасск, 18 февраля 2026 г.).

Для цитирования: Воеводин О. В., Кожанов А. Л. Нормативное регулирование уходных работ на мелиоративных каналах: от поддержания инфраструктуры к обеспечению устойчивого земледелия // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2026. Т. 98, № 1. С. 129–144.



THE ROLE OF LAND RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Original article

Regulatory control of maintenance work on reclamation canals: from infrastructure maintenance to ensuring sustainable agriculture

Oleg V. Voevodin¹, Anton L. Kozhanov²

^{1,2}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novochoerkassk,
Russian Federation

¹Vovteh@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1098-2979>

²AntonKozhanov1983@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4240-1967>

Abstract. Purpose: to analyze the current state of the regulatory framework in the field of maintenance work on reclamation canals and identify key defects and contradictions, as well as to formulate the main objectives and directions for its improvement, taking into account modern requirements. **Materials and methods.** The initial information for the research included scientific literature, normative, technical and legal documentation in the field of maintenance work on reclamation canals and structures on them. During the research, modern achievements in the field of maintenance work were studied and the main objectives for developing a new regulatory document were formulated. The research was conducted using scientific methods of cognition: analysis, synthesis and logic. **Results.** A search conducted through information bases revealed a number of documents related to the field of maintenance work on reclamation canals. A scientific analysis of the documents showed that the currently available regulatory documents do not fully facilitate the implementation of measures for the reclamation canal maintenance. A new document establishing requirements for this type of operational activity is required. A standardization document for maintenance work on reclamation canals should address the following issues: defining the term “Maintenance work on reclamation canals”, clarifying the general list of maintenance works for different types of reclamation canals, defining rules for maintenance work, and defining parameters for monitoring maintenance work. **Conclusions.** The conducted research revealed that all the documents reviewed are not applicable to maintenance work on reclamation canals. A completely new standardization document must be developed that will address these issues, comply with current Russian legislation, and the requirements for this type of document.

Keywords: reclamation canal, drainage canal, maintenance work, lining, earthen channel, regulatory document, objectives

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the International scientific and practical conference “The role of land reclamation and water management in ensuring the sustainable development of agriculture” (Novochoerkassk, February 18, 2026).

For citation: Voevodin O. V., Kozhanov A. L. Regulatory control of maintenance work on reclamation canals: from infrastructure maintenance to ensuring sustainable agriculture. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2026;98(1):129–144. (In Russ.).

Введение. В настоящее время ситуация в мировой экономике нестабильна. В связи с этим основная задача, стоящая перед агропромышленным комплексом (АПК), – поддержание продовольственной безопасности России [1–3]. Орошаемые и осушенные земли, неотъемлемой частью кото-

рых являются гидромелиоративные системы, являющиеся одним из существенных элементов инфраструктуры АПК, можно утверждать, что они играют ключевую роль в обеспечении продовольствием различных стран мира, а также средством предотвращения негативных природных явлений (паводки, засухи, заболачивание территорий и др.) [4–6].

Одним из ключевых элементов инфраструктуры АПК для обеспечения продовольственной безопасности является устойчивое земледелие, которое заключается в организации агропроизводства при максимальном использовании возможности земельных ресурсов и сохранении при этом их экологической ценности. При этом устойчивое земледелие в настоящее время невозможно без гидромелиорации, т. к. в аридной зоне требуется постоянное орошение, в гумидной зоне требуется постоянное осушение земель для возможности выращивания многих сельскохозяйственных культур [7–8].

В свою очередь эффективность работы гидромелиоративных систем напрямую зависит от состояния как мелиоративных каналов, оросительных и осушительных, так и каналов двойного назначения (оросительно-обводнительные, оросительно-осушительные и др.). Техническое состояние их является ключевым аспектом устойчивого земледелия.

В процессе эксплуатации все мелиоративные каналы подвергаются воздействию таких природных и антропогенных факторов, как заиление, зарастание, разрушение откосов, деформация русел, что приводит к значительному снижению их пропускной способности и коэффициента полезного действия (КПД).

Инфраструктуру мелиоративных каналов (как сами каналы, так и сооружения на них) необходимо поддерживать в процессе эксплуатации в исправном состоянии комплексом мероприятий, который должен быть регламентирован нормативными документами [9]. Данный комплекс включает надзор и уход за каналами, а также подготовку к пропуску паводков,

регулирование уровней, проведение различных ремонтов, противопожарных и санитарных мероприятий и др.

В Российской Федерации по состоянию на 2020 г. имелось около 42,3 тыс. км магистральных водопроводящих и водосбросных каналов, а также сопоставимое количество мелких распределительных и осушительных каналов [10].

По данным Г. В. Ольгаренко и других авторов [10], распределение протяженности магистральных водопроводящих, водосбросных каналов постоянной оросительной и осушительной сети в километрах по федеральным округам представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Протяженность каналов в федеральных округах РФ (по данным Г. В. Ольгаренко) [10]

Figure 1 – Length of canals in the federal districts of the Russian Federation (according to G. V. Olgarenko) [10]

Анализ данных по федеральным округам показал, что протяженность всех каналов превышает 80 тыс. км. При этом мелиоративные каналы – это один из основных элементов. От их состояния зависит эффективность работы всей гидромелиоративной системы и, как следствие, влияет на благополучие граждан в рамках продовольственной безопасности [11].

Проведение уходных работ, как уже было отмечено ранее, является обязательным и регулярным мероприятием [12] на мелиоративных каналах

и включает комплекс работ по их поддержанию в надлежащем состоянии и приведению к проектным параметрам. Это обеспечивает подачу необходимых объемов воды в нужное время для сельхозпроизводителей и впоследствии обеспечивает сохранение и повышение продуктивности мелиорируемых земель. Значение уходных работ, включающих расчистку от растительности, очистку от заиливания, укрепление откосов каналов, обслуживание сетевых гидротехнических сооружений, профилирование и др. нельзя недооценивать, т. к. эти работы являются основной составляющей одного этапа жизненного цикла мелиоративной системы – «эксплуатации» [13, 14].

В настоящее время нормативное обеспечение производства уходных работ на мелиоративных каналах как в земляном русле, так и имеющих облицовку, находится на минимальном уровне. В связи с этим актуальность разработки или актуализации (если такие документы имеются) нормативных положений по проведению уходных работ обусловлена необходимостью повышения управляемости процессами эксплуатации мелиоративных систем.

Целью статьи является анализ современного состояния нормативной базы в области уходных работ на мелиоративных каналах и выявление ключевых пробелов и противоречий, а также формулирование основных задач и направлений ее совершенствования с учетом современных требований для обеспечения устойчивого земледелия.

Материалы и методы. В качестве исходной информации исследований использовалась научная литература, нормативно-техническая и правовая документация в области проведения уходных работ на мелиоративных каналах и сооружениях на них. При проведении исследований изучены современные достижения в области производства уходных работ и сформулированы основные задачи разработки нового нормативного документа. При проведении анализа и формулировке основных задач по разработке нормативных положений в области проведения уходных работ на мелиоративных каналах использовались научные методы познания: анализ, синтез и логика [15, 16].

Результаты и обсуждение. Существует и действует в настоящее время правовая и нормативная база документов по стандартизации в области мелиоративных систем и сооружений, в том числе имеющая положения касательно мелиоративных каналов и сооружений на них. Можно выделить следующие документы: СП 100.13330.2016¹, СП 81.13330.2017², СП 421.1325800.2018³, Приказ МСХ РФ от 31.07.2020 № 438⁴, СТО НОСТРОЙ 2.33.20-2011⁵ и СТО НОСТРОЙ 2.33.21-2011⁶, СТО НОСТРОЙ 2.3.139-2013⁷, ГОСТ Р 58376-2022⁸. Первоначальный анализ показал, что среди действующих документов по стандартизации и правовых актов, нет напрямую связанных с производством уходных работ на мелиоративных каналах.

При этом СП 100.13330.2016¹ и СП 81.13330.2017² устанавливают только требования к проектированию и строительству мелиоративных каналов в земляном русле или с наличием облицовки. СТО НОСТРОЙ 2.33.20-2011⁵ и СТО НОСТРОЙ 2.33.21-2011⁶ регламентируют вопросы проектирования и строительства, а также содержат положения по контролю за строительством оросительных и осушительных систем и сооружений на

¹СП 100.13330.2016. Мелиоративные системы и сооружения. Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 151 с.

²СП 81.13330.2017. Мелиоративные системы и сооружения. Введ. 2018-05-26. М.: Стандартинформ, 2018. 47 с.

³СП 421.1325800.2018 Мелиоративные системы и сооружения. правила эксплуатации. Введ. 2019-06-25. М.: Стандартинформ, 2019. 51 с.

⁴Об утверждении Правил эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Приказ Минсельхоза России от 31.07.2020 № 438.

⁵СТО НОСТРОЙ 2.33.20-2011. Мелиоративные системы и сооружения. Часть 1. Оросительные системы. Общие требования по проектированию и строительству. Введ. 2011-12-05 М.: Национальное объединение строителей, 2012. 89 с.

⁶СТО НОСТРОЙ 2.33.21-2011. Мелиоративные системы и сооружения. Часть 2. Осушительные системы. Общие требования по проектированию и строительству. Введ. 2011-12-05. М.: Национальное объединение строителей, 2012. 63 с.

⁷СТО НОСТРОЙ 2.3.139-2013. Мелиоративные и водохозяйственные системы и сооружения. Разработка грунта при строительстве, реконструкции каналов оросительных систем. Введ. 2013-12-13. М.: Национальное объединение строителей, 2014. 65 с.

⁸ГОСТ Р 58376-2022. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Эксплуатация. Общие требования. Введ. 2022-12-29. М.: РСТ, 2023. 93 с.

них. Анализируя СТО НОСТРОЙ 2.3.139-2013⁷, можно выделить положения по разработке грунта землеройными, землеройно-транспортными машинами, в том числе приведены нормативные положения по очистке мелиоративных каналов от заиления, что является одним из видов уходных работ.

Согласно Приказу Минсельхоза России от 31.07.2020 № 438⁴, основными документами жизненного цикла мелиоративных систем и сооружений «эксплуатация», когда производят уходные работы как на системах, так и, в частности, на каналах, являются ГОСТ Р 58376-2022⁸ и СП 421.1325800.2018³. Причем в стандарте установлено, что собственник или эксплуатант должны выполнять уходные работы с расчисткой берм каналов, лесополос вдоль каналов и др. Однако требования, как необходимо выполнять данные работы, стандарт не регламентирует.

Анализ СП 421.1325800.2018³ как основного документа по эксплуатации, видим, что в нем отображены положения по техническому уходу за мелиоративными объектами. Основным направлением технического ухода является ликвидация влияния негативных факторов (зарастание, заиление, замусоривание и т. п.), которые препятствуют работе различных сооружений мелиоративной системы, в том числе каналов в проектом режиме. Согласно СП 421.1325800.2018³, мероприятия по техническому уходу за сооружениями делятся на работы по уходу за водопроводящими сооружениями, к которым относятся каналы, и за другими объектами гидромелиоративных систем, которые приведем на рисунке 2.

Положений по производству уходных работ на мелиоративных объектах в данном своде правил не приведено, как и в ссылочных нормативных положениях, что говорит об отсутствии документов, содержащих требования к производству уходных работ.

В ГОСТ Р 58376-2022⁸ отсутствуют какие-либо упоминания об уходных работах, что снижает качество данного документа и ставит вопрос о его переработке в части представления всех видов эксплуатационных мероприятий.



Рисунок 2 – Мероприятия технического ухода по СП 421.1325800.2018³
Figure 2 – Maintenance works according to SP 421.1325800.2018³

При рассмотрении уже не действующего с 01.01.2021 нормативного документа⁹ можно сделать вывод, что и в нем не рассматривались вопросы производства уходных работ на мелиоративных каналах. Также необходимо принять во внимание, что в данных документах не учитывались экологические вопросы при производстве уходных работ, не учитывались передовые технологии с применением беспилотных летательных аппаратов для выявления утечек, размывов, засорений и повреждений гидротехнических сооружений мелиоративных систем, применение геоинформационных систем.

⁹Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений: утв. М-вом сельского хозяйства Рос. Федерации 26.05.1998: введ. в действие с 26.05.98. М., 1998. 40 с.

Обобщая приведенную выше информацию по проведению уходных работ в нормативных документах, можно сделать вывод, что все рассмотренные документы не применимы в процессе производства уходных работ на мелиоративных каналах, что наглядно приведено на рисунке 3. Анализируя рисунок 3, видим, что только в одном документе по эксплуатации приведен перечень уходных работ. Поэтому требуется разработка совершенно нового документа по стандартизации в области производства уходных работ на мелиоративных каналах, который будет отвечать современному законодательству РФ и требованиям, предъявляемым к такому виду документов.



Рисунок 3 – Взаимосвязь анализируемых нормативных документов и регламентируемый ими перечень уходных работ

Figure 3 – Interrelationship between the analyzed regulatory documents and the list of maintenance work they regulate

Для понимания общей картины проведения уходных работ на каналах выполнен анализ научной и технической литературы¹⁰ [17, 18], а также Постановления¹¹, по результатам которого можно сказать, что в ней также рассматриваются только вопросы состава уходных работ без правил их производства на мелиоративных системах и, в частности, на каналах и сооружениях на них, которые помимо тех, которые указаны в нормативных документах, включают:

- подчистка осушителей при объеме менее 0,3 м³/пог. м канала;
- благоустройство территорий, прилегающих к каналам и сооружениям;
- замена быстро изнашивающихся деталей оборудования и сооружений;
- проведение отдельных регламентных работ на сооружениях;
- консервация гидромеханического и электрического оборудования, сооружений на каналах на зимний период и их расконсервация;
- проведение противопожарных и санитарно-оздоровительных мероприятий;
- обслуживание дамб и дорог [19].

Проведенный анализ нормативной документации и научных работ позволяет установить основные задачи, реализация которых будет способствовать разработке нового документа по стандартизации в области производства уходных работ на мелиоративных каналах.

Задача 1. Привести определение к термину «Уходные работы на мелиоративных каналах». Данная задача определена тем, что в нормативных

¹⁰Уходные эксплуатационные работы на магистральных каналах оросительных систем: научный обзор / С. М. Васильев, Ю. Е. Домашенко, Ю. Ф. Снопич, П. В. Калинин, Н. А. Антонова, М. А. Ляшков М. А. // Депонирование ВИНТИ РАН. № 243-B2014. 01.09.2014. 47 с. EDN: UYLAMR.

¹¹Сидорский С. С. О некоторых вопросах эксплуатации (обслуживания) и ведения государственного учета мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Постановление совета министров республики Беларусь от 10 июля 2009 г. № 920. <https://meliogrodno.by/wp-content/uploads/2023/02/POSTANOVLENIE-920.pdf>.

документах отсутствует определение к данному термину, а его наличие будет способствовать обоснованию перечня уходных работ.

Задача 2. Уточнить общий перечень уходных работ для разных типов мелиоративных каналов. Данная задача частично решена в действующей нормативной документации, однако в перечень уходных работ входят работы, которые, на наш взгляд, не относятся к ним (например, ликвидация деформаций и повреждений крепления каналов). Решение задачи может быть реализовано при нахождении существенной разницы, присущей уходным работам, которая отличает ее от сходных эксплуатационных работ (обслуживание, текущий ремонт, реконструкция и т. д.). Нельзя обойти вниманием, тот факт, что на состав уходных работ оказывает влияние вид мелиоративного канала (оросительного, осушительного), при производстве которых могут использоваться различные технические средства и технологии, что влияет на типы уходных работ.

Задача 3. Определить правила производства уходных работ. На данном этапе предполагается определить порядок, методы и условия выполнения работ, направленных на поддержание работоспособности мелиоративных каналов, при этом правила предлагается распространить на все виды уходных работ согласно перечню. Порядок содержит весь цикл проводимых операций по осуществлению уходных работ и включает: обследование состояния русла, откосов и полосы отвода с фиксацией выявленных нарушений (засорение, размывы, биоповреждения и др.); составление плана-графика работ с учетом сезона, гидрологического режима (например, минимального уровня воды) и технической готовности; приемку выполненных работ ответственным лицом с оформлением акта; ведение учетной документации и внесение данных в паспорт канала. При этом должны учитываться влияющие на порядок факторы: очередность выполняемых работ, применяемые методы выполнения работ (механические, ручные, биотехнические, профилактические и др.), а также условия выполнения

работ (гидрологические, климатические, экологические, технологические, организационные).

Задача 4. Определить параметры контроля выполнения уходных работ. Данная задача решается путем установления измеримых критериев, по которым можно объективно оценить полноту, качество и своевременность выполненных работ, и включает: выбор контролируемых показателей; установление допустимых значений или порогов для каждого показателя; определение методов проверки; фиксация результатов контроля.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что все рассмотренные документы не применимы в процессе производства уходных работ на мелиоративных каналах. Требуется разработка совершенно нового документа по стандартизации, который будет отвечать современному законодательству РФ и требованиям, предъявляемым к такому виду документов.

При разработке документа по стандартизации в области производства уходных работ на мелиоративных каналах необходимо решить ряд основных задач, к которым относятся: приведение определения к термину «Уходные работы на мелиоративных каналах»; уточнение общего перечня уходных работ для разных типов мелиоративных каналов; определение правил производства уходных работ; определение параметров контроля выполнения уходных работ.

Список источников

1. Примаков Н. В., Букарев А. А. Модернизация культиватора КРН-5,6 для проведения уходных работ // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ им. И. Т. Трубилина. 2023. № 194. С. 213–219. DOI: 10.21515/1990-4665-194-019. EDN: SNUCYD.

2. Елагина А. С, Аронов О. В. Изменение продовольственной безопасности в России: международная оценка // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 11, № 9–2. С. 455–464. DOI: 10.34670/AR.2021.38.96.001. EDN: VPLZXN.

3. Трунов И. Л. Продовольственная безопасность России // Евразийский Союз: вопросы международных отношений. 2022. Т. 11, № 6(46). С. 443–448. DOI: 10.35775/PSI.2022.46.6.002. EDN: NZEBVX.

4. Абдразаков Ф. К., Кузнецов В. А. Полевые исследования по зарастанию дре-

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2026. Т. 98, № 1. С. 129–144.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2026. Vol. 98, no. 1. P. 129–144.

весно-кустарниковой растительностью оросительных каналов Саратовской области // Мелиорация и гидротехника. 2025. Т. 15, № 4. С. 177–193. DOI: 10.31774/2712-9357-2025-15-4-177-193. EDN: UKTUHC.

5. Assessment and management of composite risk in irrigated agriculture under water-food-energy nexus and uncertainty / T. Zhang, Q. Tan, S. Wang, T. Zhang, K. Hu, S. Zhang // Agricultural Water Management. 2022. Vol. 262. Article number: 107322. DOI: 10.1016/j.agwat.2021.107322. EDN: LAZYPS.

6. Application, adoption and opportunities for improving decision support systems in irrigated agriculture: A review / I. Ara, L. R. Turner, M. T. Harrison, M. Monjardino, P. Voil, D. Rodriguez // Agricultural Water Management. 2021. Vol. 257. Article number: 107161. DOI: 10.1016/j.agwat.2021.107161. EDN KXYNYQ.

7. Чиликанова З. А., Францева Т. П. Устойчивое земледелие как способ решения экологических проблем отрасли // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по мат. 79-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2-х частях, г. Краснодар, 25 апр. 2024 г. Краснодар: КубГАУ им. И. Т. Трубилина. 2024. С. 96–99. EDN: FZCAVZ.

8. Система земледелия как основа устойчивого сельскохозяйственного производства / А. Мередова, О. Агаджанова, Н. Гурбангелдиева, А. Дурдыева // Инновационная наука. 2025. Т. 2, № 11–2. С. 49–51. EDN: VLIPZG.

9. Дубенок Н. Н., Ольгаренко Г. В., Калиниченко Р. В. Перспективы и общественная значимость развития мелиорации в Московской области // Мелиорация и водное хозяйство. 2022. № 5. С. 6–11. DOI: 10.32962/0235-2524-2022-5-6-11. EDN: FZGYLV.

10. Мелиоративный комплекс Российской Федерации: информ. издание. М.: Росинформагротех, 2020. 304 с.

11. Титов В. Н., Гуцанович К. А. Технологический регламент на окашивание каналов мелиоративных систем // Мелиорация. 2012. № 1(67). С. 203–210. EDN: VDFIPR.

12. Чикирова К. В. Оценка риска при проведении уходных работ в скверах города Березники // Молодежная наука 2021: технологии, инновации: мат. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации, г. Пермь, 09–12 марта 2021 г. В 3 ч. Ч. 2. Пермь: Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова; Прокрость, 2021. С. 245–248. EDN: YNDIGA.

13. Вахонин Н. К. Принципы организации мониторинга для информационного обеспечения принятия решений в мелиорации // Мелиорация. 2008. № 2(60). С. 5–22. EDN: VDFKMX.

14. Зверьков М. С., Брыль С. В. Аналитический обзор подходов к оценке технического уровня гидромелиоративных систем // Экология и строительство. 2020. № 3. С. 33–44. DOI 10.35688/2413-8452-2020-03-005. EDN: JLRHZN.

15. Слабунов В. В., Кожанов А. Л. Нормативно-правовое обеспечение реконструкции гидромелиоративных объектов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. № 2(90). С. 41–50. EDN: IZIEQM.

16. Воеводин О. В., Кожанов А. Л. Современное состояние и основные задачи по актуализации нормативных положений в области проектирования дренажа на орошаемых землях // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 95, № 1. С. 156–170. EDN: NHQHMN.

17. Методические указания по выполнению уходных и ремонтных работ на мелиоративных системах / Н. Н. Погодин, В. А. Болбышко, Г. Ю. Левин [и др.]. Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр Национальной Академии наук Беларуси по земледелию», РУП «Институт мелиорации». Т. 2. Минск: Институт мелиорации, 2015. 26 с. ISBN: 978-985-90330-9-4. EDN: SELHTR.

18. Анженков А. С., Левин Г. Ю. Применение рекомендаций по обоснованию объемов работ и затрат на их выполнение при нормативном техническом обслуживании мелиоративных систем // Мелиорация. 2018. № 3(85). С. 5–16. EDN: YUJLAL.

19. Антонова Н. А., Домашенко Ю. Е., Васильев С. М. Планирование выполнения комплекса уходовых работ на гидротехнических сооружениях с использованием венгерского метода // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2014. № 56–1. С. 29–33. EDN: SZOHOV.

References

1. Primakov N.V., Bukarev A.A., 2023. *Modernizatsiya kul'tivatora KRN-5,6 dlya provedeniya ukhodnykh rabot* [Modernization of the KRN-5.6 cultivator for maintenance work]. *Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal KubGAU im. I. T. Trubilina* [Polythematic Online Scientific Journal of KubSAU Named After I. T. Trubilin], no. 194, pp. 213-219, DOI: 10.21515/1990-4665-194-019, EDN: SNUCYD. (In Russian).

2. Elagina A.S., Aronov O.V., 2021. *Izmenenie prodovol'stvennoy bezopasnosti v Rossii: mezhdunarodnaya otsenka* [Changing food security in Russia: an international assessment]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economy: Yesterday, Today, Tomorrow], vol. 11, no. 9-2, pp. 455-464, DOI: 10.34670/AR.2021.38.96.001, EDN: VPLZXX. (In Russian).

3. Trunov I.L., 2022. *Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii* [Food Security of Russia]. *Yevraziyskiy Soyuz: voprosy mezhdunarodnykh otnosheniy* [Eurasian Union: Issues of International Relations], vol. 11, no. 6(46), pp. 443-448, DOI: 10.35775/PSI.2022.46.6.002, EDN: NZEBVX. (In Russian).

4. Abdrazakov F.K., Kuznetsov V.A., 2025. *Polevye issledovaniya po zarastaniyu drevno-kustarnikovoy rastitel'nost'yu orositel'nykh kanalov Saratovskoy oblasti* [Field research on trees and shrubs overgrowth in irrigation canals in Saratov region]. *Melioratsiya i gidrotekhnika* [Land Reclamation and Hydraulic Engineering], vol. 15, no. 4, pp. 177-193, DOI: 10.31774/2712-9357-2025-15-4-177-193, EDN: UKTUHC. (In Russian).

5. Zhang T., Tan Q., Wang S., Zhang T., Hu K., Zhang S., 2022. Assessment and management of composite risk in irrigated agriculture under water-food-energy nexus and uncertainty. *Agricultural Water Management*, vol. 262, article number: 107322, DOI: 10.1016/j.agwat.2021.107322, EDN: LAZYPS.

6. Ara I., Turner L.R., Harrison M.T., Monjardino M., Voil P., Rodriguez D., 2021. Application, adoption and opportunities for improving decision support systems in irrigated agriculture: A review. *Agricultural Water Management*, vol. 257, article number: 107161, DOI: 10.1016/j.agwat.2021.107161, EDN KXYNYQ.

7. Chilikanova Z.A., Frantseva T.P., 2024. *Ustoychivoe zemledelie kak sposob resheniya ekologicheskikh problem otrasli* [Sustainable agriculture as a way to solve environmental problems of the industry]. *Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sb. st. po mat. 79-y nauchno-prakt. konferentsii studentov po itogam NIR za 2023 god. V 2-h chastyah* [Scientific Support of the Agro-Industrial Complex: Coll. of articles on the Proceed. of the 79th Scientific and Practical Students' Conference on the Results of Research for 2023. In 2 parts]. Krasnodar, KubSAU named after I. T. Trubilin, pp. 96-99, EDN: FZCAVZ. (In Russian).

8. Meredova A., Agadzhanova O., Gurbangeldieva N., Durdyeva A., 2025. *Sistema zemledeliya kak osnova ustoychivogo sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva* [Farming system as a basis for sustainable agricultural production]. *Innovatsionnaya nauka* [Innovative Science], vol. 2, no. 11-2, pp. 49-51, EDN: VLIPZG. (In Russian).

9. Dubenok N.N., Olgarenko G.V., Kalinichenko R.V., 2022. *Perspektivy i obshchestvennaya znachimost' razvitiya melioratsii v Moskovskoy oblasti* [Prospects and public importance of the development of reclamation in the Moscow region]. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo* [Land Reclamation and Water Management.], no. 5, pp. 6-11, DOI: 10.32962/0235-2524-2022-5-6-11, EDN: FZGYLV. (In Russian).

10. *Meliorativnyy kompleks Rossiyskoy Federatsii: inform. izdanie* [Land Reclamation Complex of the Russian Federation: information publication]. Moscow, Rosinformagrotech Publ., 2020, 304 p. (In Russian).

11. Titov V.N., Gutsanovich K.A., 2012. Titov V.N., Gutsanovich K.A. *Tekhnologicheskiy reglament na okashivanie kanalov meliorativnykh sistem* [Production schedules for mowing of channels of drainage system]. *Melioratsiya* [Land Reclamation], no. 1 (67), pp. 203-210, EDN: VDFIPR. (In Russian).

12. Chikirova K.V., 2021. *Otsenka riska pri provedenii ukhodnykh rabot v skverakh goroda Berezniki* [Risk assessment during maintenance work in Berezniki public gardens]. *Molodezhnaya nauka 2021: tekhnologii, innovatsii: mat. Vseros. nauchno-prakticheskoy. konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i obuchayushchikhsya, posvyashchennoy Godu nauki i tekhnologii v Rossiyskoy Federatsii. V 3 ch. Ch. 2* [Youth Science 2021: Technologies, Innovations: Proceed. All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Postgraduate Students and Students, Dedicated to the Year of Science and Technology in the Russian Federation. In 3 parts. Part 2]. Perm, Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov, Prokrost Publ., pp. 245-248, EDN: YNDIGA. (In Russian).

13. Vakhonin N.K., 2008. *Printsipy organizatsii monitoringa dlya informatsionnogo obespecheniya prinyatiya resheniy v melioratsii* [Principles of organizing monitoring for information support of decision-making in land reclamation]. *Melioratsiya* [Melioration], no. 2(60), pp. 5-22, EDN: VDFKMX. (In Russian).

14. Zverkov M.S., Bryl S.V., 2020. *Analiticheskiy obzor podkhodov k otsenke tekhnicheskogo urovnya gidromeliorativnykh sistem* [Analytical review of methods to assess the technical level of irrigation and drainage systems]. *Ekologiya i stroitel'stvo* [Ecology and Construction], no. 3, pp. 33-44, DOI 10.35688/2413-8452-2020-03-005, EDN: JLRHZH. (In Russian).

15. Slabunov V.V., Kozhanov A.L., 2023. *Normativno-pravovoe obespechenie rekonstruktsii gidromeliorativnykh ob'yektov* [Regulatory framework for the reconstruction of irrigation and drainage facilities]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 2(90), pp. 41-50, EDN: IZIEQM. (In Russian).

16. Voevodin O.V., Kozhanov A.L., 2025. *Sovremennoe sostoyanie i osnovnyye zadachi po aktualizatsii normativnykh polozheniy v oblasti proektirovaniya drenazha na oroshaemykh zemlyakh* [Current status and main tasks for updating regulatory provisions in the field of designing drainage on irrigated lands]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], vol. 95, no. 1, pp. 156-170, EDN: NHQHMH. (In Russian).

17. Pogodin N.N., Bolbyshko V.A., Levin G.Yu. [et al.], 2015. *Metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu ukhodnykh i remontnykh rabot na meliorativnykh sistemakh* [Guidelines for performing maintenance and repair work on land reclamation systems]. *Natsional'naya akademiya nauk Belarusi, RUP «Nauchno-prakticheskiy tsentr Natsional'noy Akademii nauk Belarusi po zemledeliyu», RUP «Institut melioratsii»* [National Academy of Sciences of Belarus, Republican Unitary Enterprise “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture”, Republican Unitary Enterprise “Institute of Land Reclamation”]. vol. 2. Minsk, Institute of Land Reclamation, 26 p. ISBN 978-985-90330-9-4, EDN: SELHTR. (In Russian).

18. Anzhenkov A.S., Levin G.Yu., 2018. *Primenenie rekomendatsiy po obosnovaniyu ob'emov rabot i zatrat na ikh vypolnenie pri normativnom tekhnicheskoye obsluzhivaniy meliorativnykh sistem* [Application of recommendations for justifying the volume of work and the costs of their implementation during standard technical maintenance of land reclamation systems]. *Melioration* [Land Reclamation], no. 3(85), pp. 5-16, EDN: YUJLAL. (In Russian).

19. Antonova N.A., Domashchenko Yu.E., Vasiliev S.M., 2014. *Planirovanie vy-*

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2026. Т. 98, № 1. С. 129–144.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2026. Vol. 98, no. 1. P. 129–144.

polneniya kompleksa ukhodnykh rabot na gidrotekhnicheskikh sooruzheniyakh s ispol'zovaniem vengerskogo metoda [Planning the implementation of a set of maintenance works on hydraulic structures using the Hungarian method]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 56-1, P. 29-33, EDN: SZOHOV. (In Russian).

Информация об авторах

О. В. Воеводин – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, Vovteh@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-1098-2979;

А. Л. Кожанов – ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, AntonKozhanov1983@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4240-1967.

Information about the authors

O. V. Voevodin – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, Vovteh@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-1098-2979;

A. L. Kozhanov – Leading Researcher, Candidate of Technical Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, AntonKozhanov1983@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4240-1967.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.02.2026; одобрена после рецензирования 02.03.2026; принята к публикации 08.04.2026.

The article was submitted 06.02.2026; approved after reviewing 02.03.2026; accepted for publication 08.04.2026.