

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАТИВНО- ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Научная статья

УДК 626.81:631.67

Система учета и анализа использования водных ресурсов для целей мелиорации

Александр Анатольевич Кузьмичев¹, Анна Викторовна Бреева²

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

¹rosniipmopvparpk@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5478-8847>

²rosniipmopvparpk@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5835-1231>

Аннотация. **Цель:** разработать систему учета и анализа использования водных ресурсов для целей мелиорации. **Материалы и методы:** разработка системы учета и анализа использования водных ресурсов осуществлена в рамках выполнения тематического плана проведения научных исследований федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации» по государственному заданию Минсельхоза России на 2023 г. **Результаты.** Система реализована в формате электронных таблиц и состоит из двух форм предоставления данных. Форма 1 состоит из семи информационных блоков, и в нее вносятся данные об объеме забранных водных ресурсов, местоположении и типе водоисточника, а также документах, подтверждающих право использования водных объектов. Форма 2 состоит из шести информационных блоков, и в нее вносятся данные об объеме распределенных водных ресурсов по виду использования, информация о водопотребителях и местоположении точек водовыделов. Также в этой форме предоставляется информация об орошаемой площади и количестве гектарополивов. **Выводы:** внедрение системы учета и анализа использования водных ресурсов дополнит информационное обеспечение Департамента мелиорации Минсельхоза России для принятия качественных и своевременных управленческих решений в области эксплуатации государственных мелиоративных систем.

Ключевые слова: информационные системы, использование водных ресурсов, эксплуатация мелиоративных систем, принятие управленческих решений, Департамент мелиорации

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы мелиоративно-водохозяйственного комплекса и пути их решения» (г. Новочеркасск, 27 октября 2023 г.).

Для цитирования: Кузьмичев А. А., Бреева А. В. Система учета и анализа использования водных ресурсов для целей мелиорации // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. Т. 91, № 3. С. 209–217.

MODERN PROBLEMS OF LAND RECLAMATION AND WATER INDUSTRIAL COMPLEX AND WAYS TO SOLVE THEM

Original article

Composition of recording and water resources usage analysis system for land reclamation purposes

Alexandr A. Kuzmitchev¹, Anna V. Breeva²

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

¹rosniipmovpvapk@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5478-8847>

²rosniipmovpvapk@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5835-1231>

Abstract. Purpose: to develop a system for recording and analyzing the use of water resources for land reclamation purposes. **Materials and methods:** the development of a system for recording and analyzing the water resources use was carried out as part of the implementation of the thematic plan for conducting scientific research by the Federal State Budget Scientific Establishment “Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems” according to the state assignment of the Ministry of Agriculture of Russia for 2023. **Results.** The system is implemented in spreadsheet format and consists of two forms of data provision. Form 1 consists of seven information blocks, and includes data on the volume of water resources withdrawn, the location and type of water source, as well as documents confirming the right to use water bodies. Form 2 consists of six information blocks, and contains data on the volume of distributed water resources by type of use, information on water consumers and the location of water distribution points. This form also provides information on the irrigated area and the number of irrigated hectares. **Conclusions:** the introduction of a system for recording and analysis of the water resources use will add to the information support of the Department of Land Reclamation of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation for making high-quality and timely management decisions in the field of state reclamation systems operation.

Keywords: information systems, use of water resources, operation of reclamation systems, management decision-making, Department of Land Reclamation

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” (Novochoerkassk, October 27, 2023).

For citation: Kuzmitchev A. A., Breeva A. V. Composition of recording and water resources usage analysis system for land reclamation purposes. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2023;91(3):209–217. (In Russ.).

Введение. Сельское хозяйство на территории России ведется в сложных природно-климатических условиях. Дефицит атмосферных осадков наблюдается на 80 % площади земель. Справиться с негативными природными явлениями помогает мелиорация земель. На мелиорированных землях выращивается до 50 % овощной, бахчевой продукции и картофеля, рис, 20 % кормов для животноводства, а также другие виды продукции [1].

Полномочия по организации эксплуатации государственных мелиоративных систем возложены на Департамент мелиорации Минсельхоза России. Под руководством департамента находятся 67 организаций. Управление по мелиорации земель и сельскохозяйственному водоснабжению эксплуатируют 850 оросительных систем, 31 тыс. гидротехнических сооруже-

ний (ГТС), 39 тыс. км каналов. В 2020 г. площадь политых земель в России составила 4 млн га, при этом было подано на орошение 6,2 км³ воды [1–3].

Анализ эффективности эксплуатации государственных мелиоративных систем и принятие управленческих решений на уровне департамента требуют многоплановой и объективной информации. Чтобы своевременно и качественно исполнять управленческие решения, департаменту необходимо запрашивать от подведомственных организаций, эксплуатирующих мелиоративные системы, предоставление достоверных и актуальных данных по широкому спектру вопросов [4].

В настоящее время разработаны и наполняются такие информационные системы (ИС), как государственный мониторинг водных объектов (АИС ГМВО), государственный водный реестр (АИС ГВР), информационная система «2-ТП (водхоз)», паспортизация государственных мелиоративных систем (ИС Паспортизация МС). Однако в данных системах не учитываются показатели объема и назначения водных ресурсов, забираемых оросительными системами, площадь орошаемых земель, наименование и местоположение ГТС, через которые осуществляется распределение водных ресурсов, а также информация о водопользователях. В итоге нет единого подхода к предоставлению таких сведений, а сбор и обобщение данных затруднены и требуют значительного времени [3, 5–7].

Таким образом, разработка единой системы подготовки отчетных материалов в сфере учета и анализа использования водных ресурсов является актуальной задачей.

Материалы и методы. Система учета и анализа использования водных ресурсов разработана в рамках выполнения тематического плана проведения научных исследований федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации» по государственному заданию Минсельхоза России на 2023 г.

Результаты и обсуждение. Современную деятельность любой организации сложно представить без применения компьютеров, специального программного обеспечения и баз данных. В Указе Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» поставлена цель достижения «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики, а также государственного управления [8]. Поэтому система учета и анализа использования водных ресурсов реализована в формате электронных таблиц. Для выполнения проверки вносимых данных в систему внедрена программа управления и корректировки, реализованная на языке программирования Visual Basic for Applications [9].

Система состоит из двух форм (рисунок 1):

- форма 1 «Информация об отборе (изъятии) водных ресурсов»;
- форма 2 «Информация о распределении водных ресурсов».

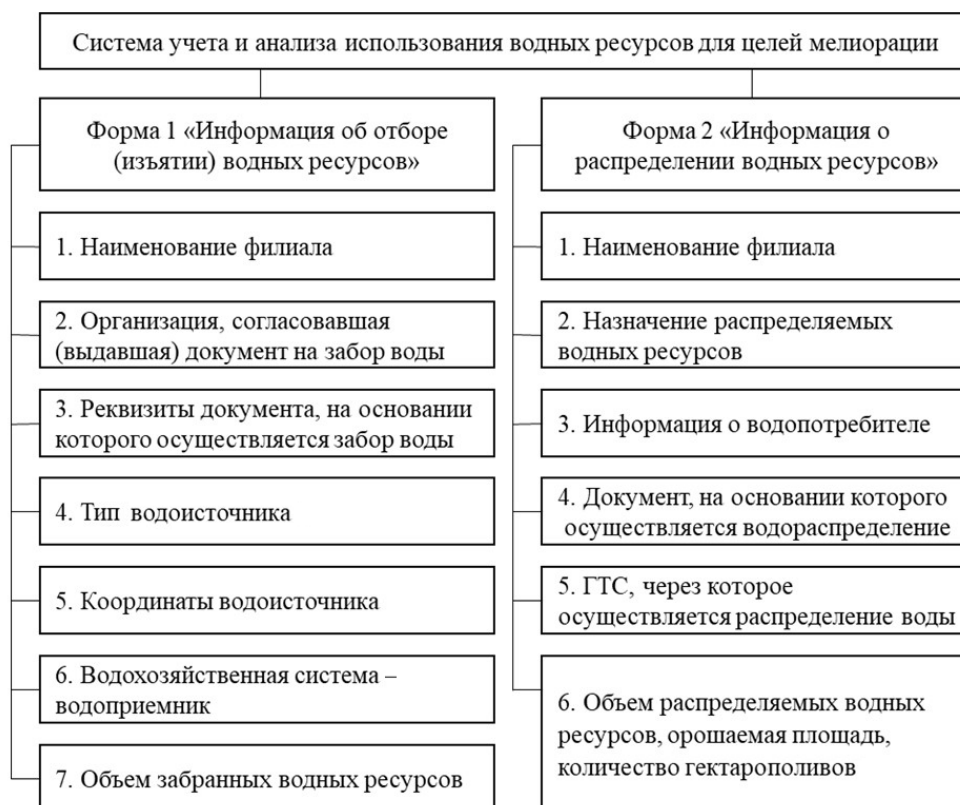


Рисунок 1 – Состав системы учета и анализа использования водных ресурсов для целей мелиорации

Figure 1 – Composition of recording and water resources usage analysis system for reclamation purposes

Форма 1 состоит из семи информационных блоков, и в нее вносятся данные об объеме забранных водных ресурсов, местоположении и типе водоисточника, а также документах, подтверждающих право использования водных объектов.

Форма 2 состоит из шести информационных блоков, и в нее вносятся данные об объеме распределенных водных ресурсов по виду использования, информация о водопотребителях и местоположении точек водовыделов. Также в этой форме предоставляется информация об орошаемой площади и количестве гектарополивов.

Заполнение форм начинается с указания наименования филиала управления, по которому предоставляется информация. В данном информационном блоке автоматически формируются списки именно тех филиалов, которые принадлежат эксплуатационной организации.

Второй и третий информационные блоки формы 1 посвящены данным об организации, согласовавшей документ на отбор воды из водоисточника, и реквизитам разрешающего документа. К таким организациям относятся территориальные органы Федерального агентства водных ресурсов (БВУ) или органы исполнительной власти субъекта РФ (Минприроды). Данные по этим организациям реализованы в виде справочника, внедренного в форму. Что касается разрешающих документов, то согласно статье 11 Водного кодекса РФ основанием приобретения права пользования поверхностными водными объектами или их частями является решение о предоставлении водного объекта в пользование и договор водопользования [10].

В четвертом информационном блоке указывается тип водного объекта, из которого осуществляется отбор водных ресурсов. Выбор осуществляется из стандартизированного списка. В соответствии с приказом Росстата от 27 декабря 2019 г. № 815 к таким водным объектам относятся море, река, озеро, водохранилище, пруд, подземный водный объект, шахта, рудник, карьер, скважина или другая водохозяйственная система [11].

Пятый и шестой информационные блоки посвящены данным о местоположении точки водозабора и информации о водохозяйственной системе, в которую осуществляется забор воды. Для устранения возможных ошибок в данный информационный блок внедрен справочник сооружений с наименованиями ГТС и идентификационными кодами баз данных АИС ГВР и ИС Паспортизация МС. Это же обеспечивает совместимость данных с существующими ИС.

Седьмой информационный блок предназначен для показателей объема водозабора.

Заполнение формы 2 также начинается с указания наименования филиала управления, по которому предоставляется информация.

Во втором информационном блоке формы 2 указывается информация по видам водопользования. Выделены следующие виды водопользования: орошение, обводнение пастбищ, сельскохозяйственное водоснабжение, питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение, подача на нужды рыбного хозяйства, водоснабжение производственных участков, подача воды на подпитку водных объектов, передача другим водохозяйственным организациям, замочка и заполнение каналов, опробование насосных станций [11].

Третий, четвертый и пятый информационные блоки посвящены информации о водопотребителе. Здесь указывается наименование его юридического лица, реквизиты документа, на основании которого осуществляется водозабор, данные о местоположении и наименовании ГТС, через которое осуществляется водозабор.

В шестом информационном блоке указываются показатели объема водоотдачи на соответствующие расходные статьи, а также орошаемая площадь и количество гектарополивов, если вода подается на орошение.

Таким образом, каждый информационный блок разработанной системы формализован в соответствии с нормативными документами, что обеспечивает единообразие подготовки отчетных материалов разными

эксплуатационными организациями. Также благодаря внедренной системе проверки можно контролировать корректность введения данных, что обеспечивает защиту от неправильного написания наименований или внесения данных в не предназначенные для этого ячейки.

Выводы. Департаменту мелиорации Минсельхоза России для реализации качественных и своевременных управленческих решений в области эксплуатации государственных мелиоративных систем требуется многоплановая и объективная информация об их функционировании. Существующие в настоящее время ИС не в полной мере отвечают заданным требованиям. Разработанная система учета и анализа использования водных ресурсов дополняет информационное обеспечение департамента и позволяет учитывать показатели использования воды при принятии управленческих решений.

Система учета и анализа использования водных ресурсов реализована в формате электронных таблиц с внедренной в них программой проверки. Каждый информационный блок форм предоставления данных стандартизирован в соответствии с нормативными документами. Такой подход позволяет избежать ошибок, связанных с антропогенными факторами, и обеспечивает единообразие, достоверность и актуальность данных, быстрый доступ к информации и возможность предоставления аналитических и справочных материалов в сжатые сроки.

В результате внедрения разработанной системы упорядочится система отчетности об использовании водных ресурсов внутри эксплуатационных организаций, что повлияет на эффективность использования водных ресурсов на мелиоративных системах.

Список источников

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

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. Т. 91, № 3. С. 209–217.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2023. Vol. 91, no. 3. P. 209–217.

2. Доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году». М.: Росводресурсы, НИА-Природа, 2022. 510 с.
3. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения [Электронный ресурс]. URL: <https:inform-raduga.ru/gts> (дата обращения: 19.10.2023).
4. Щедрин В. Н. Орошение сегодня: проблемы и перспективы. М.: Мелиоводинформ, 2004. 255 с.
5. Автоматизированная информационная система Государственный Водный Реестр (АИС ГВР) [Электронный ресурс]. URL: <https:gvr.rwec.ru> (дата обращения: 19.10.2023).
6. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) [Электронный ресурс]. URL: <https:gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 19.10.2023).
7. Информационно-аналитическая система обработки сведений об использовании воды в Российской Федерации (ИАС 2-тп (водхоз)) [Электронный ресурс]. URL: <https:2tp.rwec.ru/> (дата обращения: 19.10.2023).
8. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».
9. Учет и анализ использования водных ресурсов: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2023667303 / Сенчуков Г. А., Гостищев В. Д., Кузьмичев А. А., Клишин И. В.; правообладатель Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. Заявка № 2023665469; заявл. 21.07.23; опубл. 14.08.23. 1 с.
10. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ: по состоянию на 2 сент. 2023 г. Доступ из ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет.
11. Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды [Электронный ресурс]: приказ Росстата от 27 дек. 2019 г. № 815. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

References

1. *O gosudarstvennoy programme effektivnogo вовлечeniya v oborot zemel' sel'skokozyaystvennogo naznacheniya i razvitiya meliorativnogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii* [The State Program of Effective Involvement of Agricultural Lands in the Turnover and the Development of the Reclamation Complex of the Russian Federation]. Decree of the Government of the Russian Federation of 14 May, 2021, no. 731. (In Russian).
2. *Doklad "O sostoyanii i ispol'zovanii vodnykh resursov Rossiyskoy Federatsii v 2020 godu"* [Report "On the State and Use of Water Resources of the Russian Federation in 2020."]. Moscow, Rosvodresursy, NIA-Priroda Publ., 2022, 510 p. (In Russian).
3. *Meliorativnye sistemy i gidrotekhnicheskie sooruzheniya* [Reclamation systems and hydraulic structures], available: <https:inform-raduga.ru/gts> [accessed 19.10.2023]. (In Russian).
4. Shchedrin V.N., 2004. *Oroshenie segodnya: problemy i perspektivy* [Irrigation Today: Problems and Prospects]. Moscow, Meliovodinformat., 255 p. (In Russian).
5. *Avtomatizirovannaya informatsionnaya sistema Gosudarstvennyy Vodnyy Reestr (AIS GVR)* [Automated information system State Water Register (AIS SWR)], available: <https:gvr.rwec.ru> [accessed 19.10.2023]. (In Russian).
6. *Avtomatizirovannaya informatsionnaya sistema gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov (AIS GMVO)* [Automated information system for State Water Bodies Monitoring (AIS SWBM)], available: <https:gmvo.skniivh.ru/> [accessed 19.10.2023]. (In Russian).

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. Т. 91, № 3. С. 209–217.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2023. Vol. 91, no. 3. P. 209–217.

7. *Informatsionno-analiticheskaya sistema obrabotki svedeniy ob ispol'zovanii vody v Rossiyskoy Federatsii (IAS 2-tp (vodkhoz))* [Information-Analytical System for Processing Information on Water Use in the Russian Federation (IAS 2-Тр (Water Industry))], available: <https://2tp.rwec.ru/> [accessed 19.10.2023]. (In Russian).

8. *O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda* [On national development goals of the Russian Federation for the period until 2030]. Decree of the President of the Russian Federation of 21 July, 2020, no. 474. (In Russian).

9. Senchukov G.A., Gostishchev V.D., Kuzmichev A.A., Klishin I.V., 2023. *Uchet i analiz ispol'zovaniya vodnykh resursov* [Accounting and Analysis of Water Resources Use]. Certificate of State Registration of Computer Program, no. 2023667303. (In Russian).

10. *Vodnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii* [Water code of the Russian Federation]. Federal Law of the Russian Federation of 3 June, 2006, no. 74-FZ, as of September 2, 2023. (In Russian).

11. *Ob utverzhdenii formy federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya s ukazaniyami po yee zapolneniyu dlya organizatsii Federal'nyim agentstvom vodnykh resursov federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya ob ispol'zovanii vody* [On approval of the form of federal statistical observation with guidelines for its completion to organize federal statistical observation on water use by the Federal Agency for Water Resources]. Order of Rosstat of 27 December, 2019, no. 815. (In Russian).

Информация об авторах

А. А. Кузьмичев – старший научный сотрудник, кандидат технических наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, rosniipmovpvapk@yandex.ru, AuthorID: 619744, <http://orcid.org/0000-0002-5478-8847>;

А. В. Бреева – младший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, rosniipmovpvapk@yandex.ru, AuthorID: 767310, <http://orcid.org/0000-0001-5835-1231>.

Information about the authors

A. A. Kuzmitchev – Senior Researcher, Candidate of Technical Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, rosniipmovpvapk@yandex.ru, AuthorID: 619744, <http://orcid.org/0000-0002-5478-8847>;

A. V. Breeva – Junior Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, rosniipmovpvapk@yandex.ru, AuthorID: 767310, <http://orcid.org/0000-0001-5835-1231>.

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 26.10.2023; одобрена после рецензирования 31.10.2023; принята к публикации 10.11.2023.

The article was submitted 26.10.2023; approved after reviewing 31.10.2023; accepted for publication 10.11.2023.