

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАТИВНО- ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Научная статья

УДК 004.738.5

Результаты тестирования веб-сайта по сбору и актуализации сведений о гидромелиоративных объектах в эксплуатирующих организациях по мелиорации

Дмитрий Александрович Осипенко¹, Лидия Анатольевна Воеводина²

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

¹oda_74@list.ru

²rosniipm-lian@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5681-3807>

Аннотация. Цель: оценка структуры и функционала веб-сайта путем его тестирования в эксплуатирующих организациях по мелиорации (ФГБУ) и последующего анализа поступивших замечаний и предложений, содержащихся в официальных отзывах и опросных формах. **Материалы и методы.** Объектом исследования являлась структура и функционал разработанного в Российском научно-исследовательском институте проблем мелиорации веб-сайта для сбора сведений о гидромелиоративных (водохозяйственных) системах (ВХС) и гидротехнических сооружениях (ГТС), осуществляемого в рамках ведения государственного мониторинга водных объектов и государственного водного реестра (ГМВО и ГВР). Материалы исследований – поступившие из ФГБУ заполненные опросные формы и официальные отзывы, сформированные по результатам работы на веб-сайте (Сайте). **Результаты и обсуждение.** Согласно данным, поступившим из ФГБУ, более 85 % респондентов положительно оценили структуру меню и организацию контента на Сайте. В целом, у 72 % респондентов начало работы с Сайтом не вызвало особых затруднений; 64 % полностью удовлетворены реализованными возможностями для работы с размещенными на Сайте таблицами, содержащими сведения о ВХС и ГТС, при этом 36 % хотели бы расширить возможности для работы с данными. Установлено, что относительно высокий процент (57 %) составляли случаи, когда исполнителям требовались пояснения по некоторым полям ввода данных и функционалу управления. **Выводы.** В ходе проделанной работы был осуществлен комплекс организационно-технических мероприятий по тестированию Сайта исполнителями в ФГБУ. В процессе тестирования были выявлены некоторые технические ошибки, которые оперативно устранялись разработчиком Сайта. По итогам тестирования и последующего анализа поступивших от ФГБУ отзывов с учетом ряда конструктивных замечаний и предложений в 2026 г. планируется проведение работ по внесению изменений в базовую версию Сайта. Перед началом сбора сведений о количественных и качественных показателях ВХС и ГТС за 2025 г. для ответственных за данную работу сотрудников ФГБУ планируется проведение обучающего вебинара по работе с Сайтом.

Ключевые слова: веб-сайт, тестирование, структура, функционал, мониторинг, гидромелиоративные (водохозяйственные) системы, гидротехнические сооружения

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы мелиоративно-водохозяйственного комплекса и пути их решения» (г. Новочеркасск, 10 октября 2025 г.).

Для цитирования: Осипенко Д. А., Воеводина Л. А. Результаты тестирования веб-сайта по сбору и актуализации сведений о гидромелиоративных объектах в эксплуатирующих организациях по мелиорации // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 97, № 3. С. 108–121.



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

Original article

Results of the website testing on collecting and updating data on hydraulic reclamation facilities in land reclamation operating organizations

Dmitriy A. Osipenko¹, Lidiya A. Voyevodina²

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

¹oda_74@list.ru

²rosniipm-lian@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5681-3807>

Abstract. Purpose: to evaluate the structure and functionality of a website by testing it in land reclamation operating organizations (FSBI) and subsequent analyzing the comments and suggestions received, contained in official reviews and survey forms. **Materials and methods.** The object of the study was the structure and functionality of a website developed at Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems for collecting information on hydraulic reclamation (water management) systems (HMS) and hydraulic structures (HS), carried out within the framework of state monitoring of water bodies and the state water register (SMWR and SWR). The research materials are completed survey forms received from the RUO and official reviews generated based on the results of working on the website. **Results and discussion.** According to the data received from the RUO, more than 85 % of respondents positively assessed the menu structure and content organization on the Site. Overall, 72 % of respondents reported no particular difficulties getting started with the Website; 64 % were fully satisfied with the implemented capabilities for working with the tables posted on the Website containing information on the VES and GTS, while 36 % would like to expand the capabilities for working with data. A relatively high percentage (57 %) of respondents required clarification on certain data entry fields and management functionality. **Conclusions.** During the course of the work performed, a set of organizational and technical measures was implemented to test the Website by contractors at the FSBI. During the testing process, some technical errors which were promptly corrected by the Website developer were identified. Based on the results of testing and subsequent analysis of feedback received from the FSBI, taking into account a number of constructive comments and suggestions, the work on making changes in the basic version of the Website is planned in 2026. Before collecting data on the quantitative and qualitative indicators of water management systems and hydraulic structures for 2025, a training webinar on using the Website is planned for the FSBI employees responsible for this work.

Keywords: website, testing, structure, functionality, monitoring, irrigation and drainage systems, hydraulic structures

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 10, 2025).

For citation: Osipenko D. A., Voyevodina L. A. Results of the website testing on collecting and updating data on hydraulic reclamation facilities in land reclamation operating organizations. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2025;97(3):108–121. (In Russ.).

Введение. Разработка и последующее применение в мелиоративной отрасли программного обеспечения позволяет оперативно и с высокой точностью обрабатывать большие объемы различной информации, что яв-

ляется основой для последующего принятия эффективных управленческих решений¹ [1–5]. В целях программного обеспечения работ, осуществляемых в рамках ежегодно проводимого государственного мониторинга водных объектов (ГМВО) и ведения государственного водного реестра (ГВР), в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации (ФГБНУ «РосНИИПМ») разработан и прошел апробацию в ФГБУ веб-сайт (Сайт) для сбора и актуализации сведений о гидромелиоративных (водохозяйственных) системах (ВХС) и гидротехнических сооружениях (ГТС), находящихся на балансе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Данная разработка предназначена для оптимизации процесса взаимодействия с эксплуатирующими организациями по мелиорации (ФГБУ), повышения достоверности получаемой от них информации, а также снижения затрат времени и труда на проведение работ. В целях проверки корректности работы Сайта независимо от используемого устройства, браузера или региона пользователя было осуществлено его тестирование в ряде ФГБУ. В ходе тестирования осуществлялась проверка веб-ресурса на наличие ошибок, недочетов в функционале и проблем с совместимостью, а также на удобство его использования исполнителями на местах.

В ходе проведения данного вида работ используются различные виды тестирования веб-сайта. Наиболее часто используют следующие виды:

- функциональное; осуществляют проверку корректности работы различных элементов сайта, таких, как кнопки, ссылки, формы; корректность отображения динамических элементов (фильтров и т. п.);

¹Анализ и управление базами данных государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности гидротехнических сооружений, подлежащих внесению в Автоматизированную систему государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации и Автоматизированную информационную систему «Государственный водный реестр»: свидетельство о гос. регистрации прогр. для ЭВМ № 2023668883 / Сенчуков Г. А., Абраменко И. П., Клишин И. В.; правообладатель Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. Заявка № 2023667853; заявл. 21.08.23; опубл. 05.09.23, Бюл. № 9. 1 с. EDN: NJHIYW.

- тестирование производительности; оценивают скорость работы сайта, устойчивость к нагрузкам, производительность при высокой посещаемости, время загрузки страниц на различных устройствах;

- кроссбраузерное тестирование; при этом виде тестирования осуществляют проверку корректности отображения веб-сайта с использованием основных браузеров, их версий на различных устройствах.

Тестирование сайтов может осуществляться как вручную, так и автоматически. Ручное тестирование осуществляется при непосредственном участии человека. Помимо выявления ошибок и скрытых дефектов, оно играет важную роль в оценке пользовательского опыта, способствует правильности оценки удобства использования интерфейса, выявлению потенциальных проблем, которые могут возникнуть у пользователей.

Автоматизированное тестирование осуществляется с использованием специализированных программ с минимальным участием человека [6–10].

Материалы и методы. Объектом исследования являлась структура и функционал разработанного в ФГБНУ «РосНИИПМ» Сайта для сбора сведений о ВХС и ГТС. Тестирование в ФГБУ осуществлялось Исполнителем (пользователем, являющимся представителем ФГБУ и ответственным за предоставление исходных сведений для заполнения отчетных форм для внесения в АИС «ГМВО» и АИС «ГВР»). Материалы исследований – поступившие из ФГБУ заполненные опросные формы и официальные отзывы, сформированные по результатам работы на Сайте. Опросные формы (ОФ) содержали 14 вопросов, сгруппированных по 6 категориям: общие вопросы; удобство использования и навигация; работа с таблицами; функционал Сайта; технические проблемы; дополнительные вопросы. Дополнительно в ОФ респондентам была предоставлена возможность высказывать свои замечания и предложения. Тестирование проводилось в пяти предварительно отобранных ФГБУ; всего с учетом филиалов в опросе приняло участие 14 респондентов.

В ходе проведенной работы применялось ручное тестирование Сайта. Основным видом являлось функциональное тестирование.

Результаты и обсуждение. Первая группа вопросов включала в себя общие вопросы, касающиеся оценки сотрудниками ФГБУ интерфейса Сайта и начальных этапов работы.

Оцените общий интерфейс Сайта (элементы визуализации и управления) по шкале от 1 до 5 (где 1 – очень плохо, 5 – отлично).

Насколько легко Вам было начать работу с Сайтом?

Были ли у Вас трудности при освоении Сайта?

Согласно поступившим с ОФ данным, подавляющее большинство респондентов (86 %) дали положительную оценку общему интерфейсу Сайта (рисунок 1а). По второму вопросу (Насколько легко Вам было начать работу с Сайтом?) большинство оценили работу положительно; «Очень сложно» и «Сложно» начать работу с Сайтом было соответственно 7 и 21 % респондентов (рисунок 1b). По третьему вопросу (о трудностях при освоении Сайта) голоса распределились поровну. В этой группе вопросов пояснений в Опросной форме от Исполнителей не поступило.

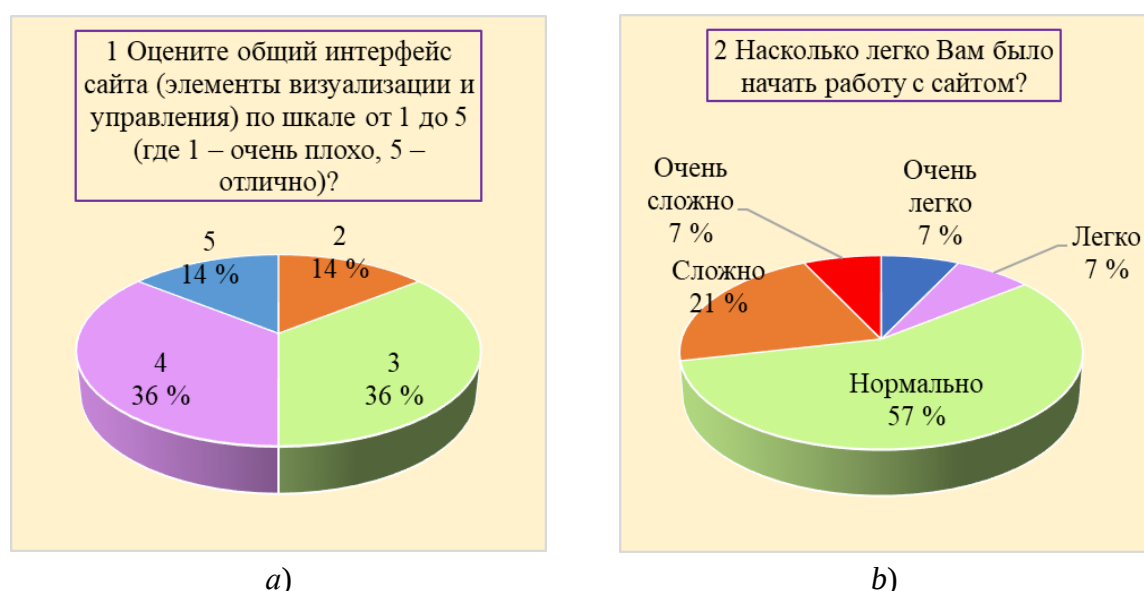


Рисунок 1 – Распределение ответов Исполнителей на общие вопросы опросных форм

Figure 1 – Distribution of Performers' responses regarding general questions of survey forms

Вторая группа вопросов, касающихся удобства использования Сайта и навигацию, включала в себя два вопроса.

Как вы оцениваете структуру меню и организацию контента?

Есть ли элементы дизайна или расположения информации, которые мешают работе?

По вопросу оценки структуры меню Сайта и организации контента подавляющее большинство респондентов (более 85 %) в целом дали положительную оценку, порядка 14 % – оценку «Плохо» (рисунок 2а).

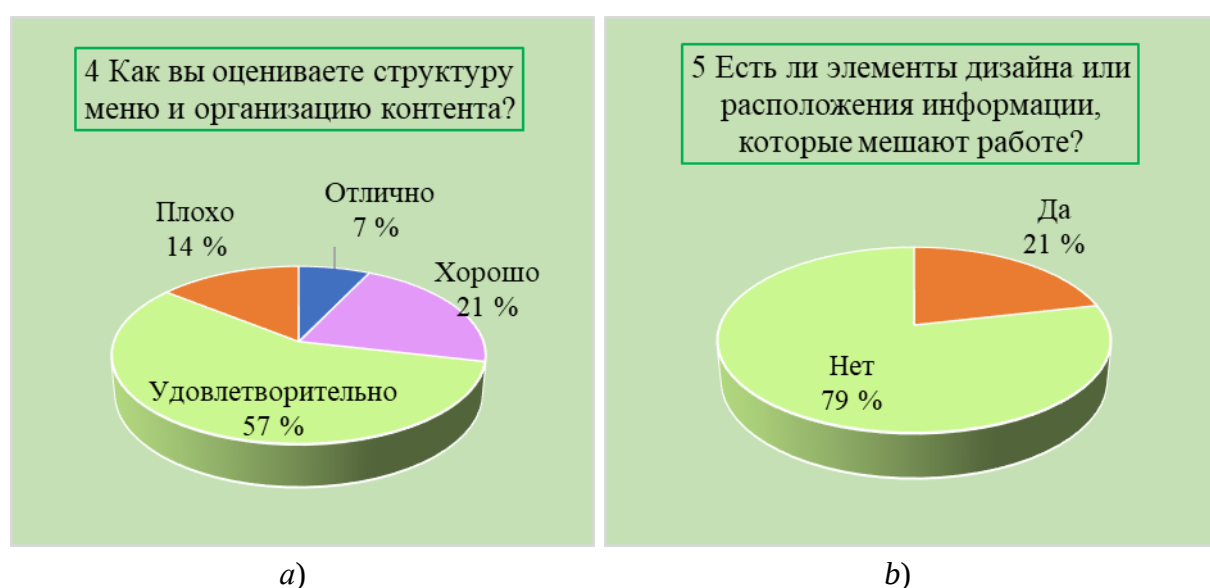


Рисунок 2 – Распределение ответов Исполнителей по вопросам удобства использования Сайта и навигации
Figure 2 – Distribution of Contractors' responses regarding Site usability and navigation

Также большинство Исполнителей (79 %) было удовлетворено элементами дизайна и расположением информации на Сайте (рисунок 2б). В пункте «Примечание» ОФ респонденты задавали вопросы, ответы на которые содержатся в направленной ранее в ФГБУ «Инструкции пользователя», что может свидетельствовать как о недостаточном изучении основных положений Инструкции, так и их сложности для первичного восприятия.

В группе вопросов, касающихся непосредственно работе с таблицами, размещенными на Сайте, содержалось три вопроса.

Насколько понятны поля ввода данных и функционал элементов управления?

Хотели бы Вы видеть больше возможностей для работы с данными (таблицами)?

Возникали ли у Вас проблемы при заполнении таблиц? Если да, то какие?

По вопросу «Насколько понятны поля ввода данных и функционал элементов управления?» ответы распределились следующим образом: 29 % респондентов ответили «Все понятно», для 57 % требовалось пояснение некоторых полей, для 14 % многие поля были непонятны (рисунок 3а).

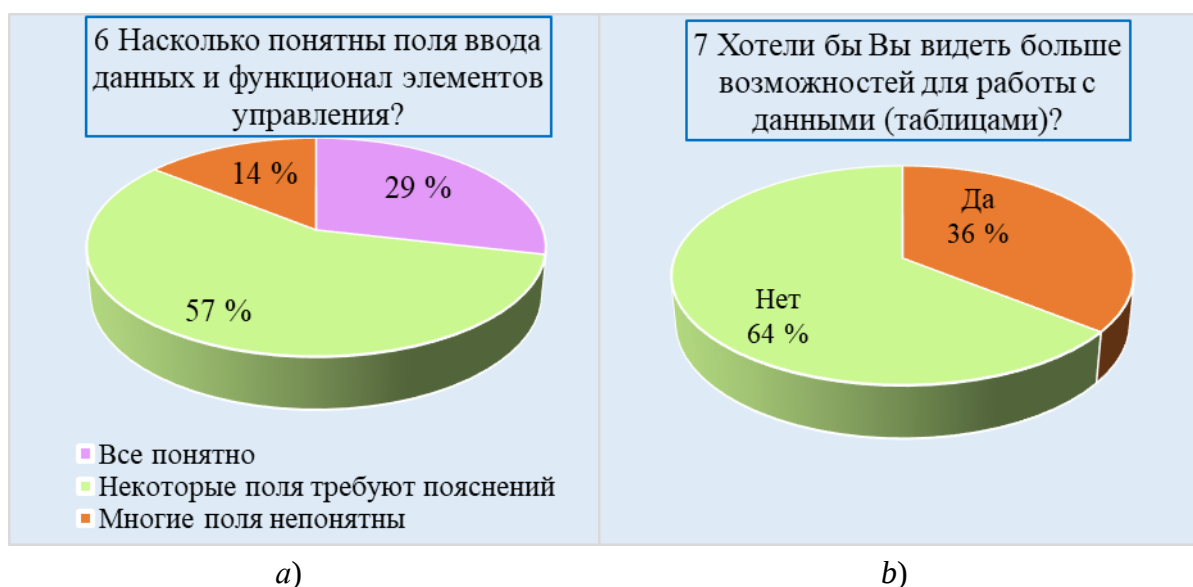


Рисунок 3 – Распределение ответов Исполнителей по вопросам работы с таблицами, размещенными на Сайте

Figure 3 – Distribution of Contractors' responses regarding working with tables posted on the Site

Необходимо отметить, что разработанный функционал Сайта был реализован в целях предотвращения возможности дублирования кодов и добавления неподтвержденной информации о ВХС; задаваемые респондентами вопросы о способах добавления кода и наименования ВХС представлены в «Инструкции пользователя»; особенностью данной операции является необходимость подтверждения Оператором предложений Испол-

нителя. Что касается поступивших вопросов и замечаний по поводу необходимости сохранения каждого изменяемого параметра ВХС и ГТС, то такая особенность была изначально заложена при проектировании Сайта в целях предотвращения внесения неподтвержденных сведений. Отмеченная респондентами сложность поиска была протестирована сотрудниками «Сектора ГМВО и ГВР» ФГБНУ «РосНИИПМ» и не подтвердилась. Высказанные замечания о лишних кнопках, считаем, носят субъективный характер, так как ими удобно пользоваться при поиске объектов. Кроме того, пользователи могут выбирать различные варианты взаимодействия с интерфейсом Сайта.

Относительно вопроса «Хотели бы Вы видеть больше возможностей для работы с данными (таблицами)?» 64 % респондентов ответили отрицательно; 36 % хотели бы видеть больше возможностей (рисунок 3*b*). В частности, респондентами предлагается дополнительно предусмотреть возможность поиска информации по мелиоративным системам, филиалам, ключевым фразам и частичному наименованию ГТС, добавить кнопки для работы с таблицами «Следующая страница», «Предыдущая страница», осуществлять переход в режим редактирования нажатием на ячейку таблицы.

Группу вопросов, посвященных техническим проблемам, составляли два вопроса.

Столкнулись ли Вы с проблемами при использовании Сайта?

Как часто происходят сбои или некорректная работа Сайта?

Как видно из представленных на рисунке 4*a* данных, более половины респондентов не сталкивались с проблемами при использовании Сайта. Тем не менее, 43 % заявили о возникавших у них некоторых проблемах. По вопросу «Как часто происходят сбои или некорректная работа Сайта?» ответы распределились следующим образом: большинство респондентов (64 %) отмечало, что сбои и некорректная работа происходили редко, 21 % респондентов «Не наблюдали» сбоев, у 14 % отмечались «Постоянно» (рисунок 4*b*).

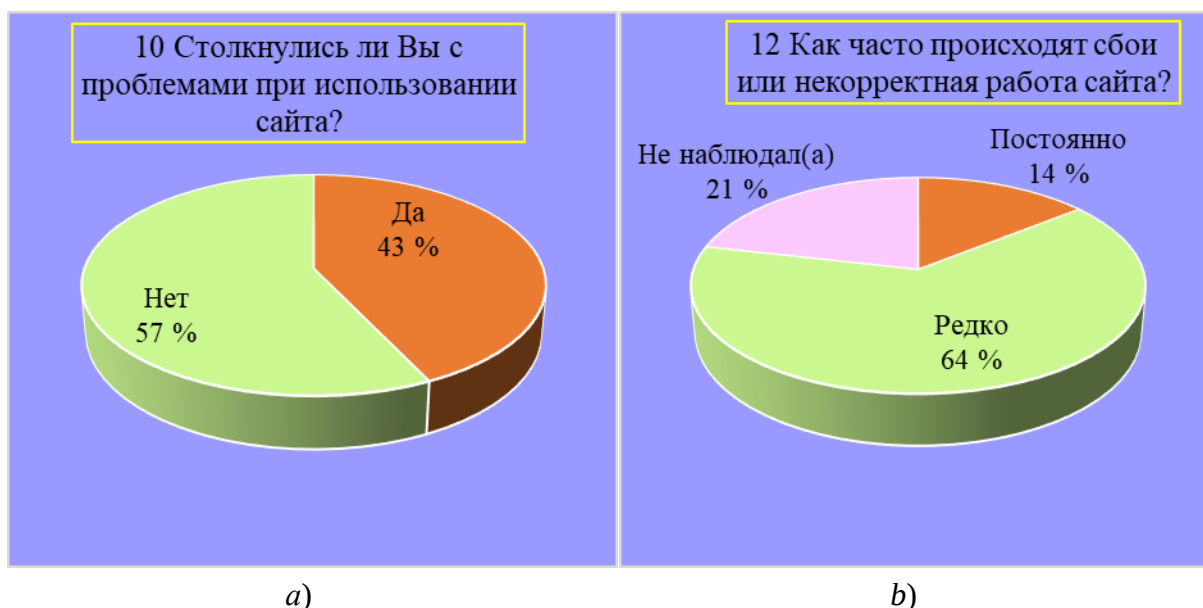


Рисунок 4 – Распределение ответов Исполнителей по вопросам технических неполадок, возникавших при работе на Сайте
Figure 4 – Distribution of Contractors' responses regarding technical problems that arose while working on the Site

В частности, исполнителями было отмечено, что при попытке скачивания с Сайта таблиц, содержащих сведения о ВХС и ГТС, их структура отображалась некорректно. Однако при разработке данного веб-ресурса выгрузка таблиц предусматривалась как вспомогательная функция. Основная работа должна проходить на Сайте, где реализованы средства удобного поиска ВХС и ГТС, сведения по которым нуждаются в редактировании.

При внесении изменений в сведения о ВХС в ряде случаев у Исполнителей появлялось сообщение: «Таблица занята другим пользователем. Повторите сохранение»; при попытке загрузить выбранный подтверждающий документ сообщение: «Не сохранено. Повторите попытку»; «Ошибка 1406»; «При попытке поменять наименование водохозяйственной системы в таблице ГТС при открытии перечня две системы имели одинаковый порядковый номер». В ходе проведенных исследований было установлено, что такой комплекс технических проблем возникал в том случае, когда в одном ФГБУ под одним паролем и логином осуществляли вход и работу на Сайте несколько пользователей. Изначально концепция

работы на Сайте предполагала работу одного ответственного лица с передачей ему уникальных логина/пароля. Для решения данной проблемы на период тестирования разработчиком была введена возможность одновременной работы нескольких пользователей одного и того же ФГБУ с присвоением каждому из них уникального логина/пароля.

В ходе работы по тестированию и заполнению Опросных форм респондентам предлагалось высказать свои комментарии и вносить предложения, направленные улучшения Сайта. Ряд поступивших предложений был уже рассмотрен выше. В целях уменьшения визуальной нагрузки на Сайт предлагалось убрать списки ВХС и ГТС, оставив только таблицы ВХС и ГТС. Однако, на наш взгляд, это не является целесообразным, так как в данной версии Сайта пользователям предоставлена возможность выбора, каким функционалом ему удобней пользоваться; к тому же при использовании меню «Список ВХС» и «Список ГТС» происходит более быстрая загрузка страниц.

Пожелание предусмотреть нагрузку на Сайт таким образом, чтобы в личном кабинете могли работать несколько человек, технически было реализовано разработчиком Сайта. Однако одной из главных целей создания данного инструментария являлось обеспечение прозрачности процесса внесения изменений, подразумевающее персональную ответственность. В нашем понимании персональную ответственность должен нести единственный представитель ФГБУ, назначаемый приказом по организации.

По результатам тестирования Сайта Исполнителями в адрес ФГБНУ «РосНИИПМ» были направлены официальные отзывы. Представители ФГБУ отметили, что в целом разработанная структура и функционал Сайта оказался понятным и удобным для освоения и дальнейшего использования. Вместе с тем был высказан ряд замечаний и предложений, касающихся работы на Сайте, на которые были даны ответы.

Из общего количества поступивших замечаний и предложений (11 шт.)

по четырем из них, составляющим порядка 36 % от общего количества, был оперативно проведен ряд технических мероприятий. В частности, по предложению одного из ФГБУ максимальный размер прикрепляемого документа, подтверждающего изменения количественных и качественных показателей ВХС и ГТС, был увеличен в 1,5 раза – с 2 до 3 Мб. Также были устранены технические ошибки, которые возникали у Исполнителей в процессе тестирования Сайта. Предложения, касающиеся повышения удобства работы на Сайте и составляющие 18 % от их общего количества, были приняты к сведению и будут рассмотрены более подробно после отработки существующей базовой версии. Более 45 % замечаний и предложений, часть из которых дублировалась, были отклонены как не отвечающие основной идее разработки Сайта. В частности, это касается необходимости документального подтверждения каждого изменения качественных и количественных показателей ВХС и ГТС. По другим отклоненным замечаниям и предложениям были даны разъяснения.

Выводы. В ходе проделанной работы в течение отчетного периода был осуществлен комплекс организационно-технических мероприятий по тестированию Сайта как сотрудниками ФГБНУ «РосНИИПМ» (Оператором), так и Исполнителями в ФГБУ. Согласно данным, поступившим с ОФ и официальными отзывами, большинство респондентов положительно оценили общий интерфейс Сайта, структуру меню и организацию контента. Для большинства Исполнителей начало работы на Сайте не вызвало особых затруднений. Выявляемые в ходе тестирования ошибки оперативно устранялись разработчиком Сайта. На все поступившие вопросы, замечания и предложения были даны ответы. Результаты тестирования будут учитываться в ходе дальнейшей работы по усовершенствованию базовой версии Сайта.

Вместе с тем, необходимо отметить, что у ряда респондентов были трудности в освоении данного веб-ресурса. Перед началом сбора сведений

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 97, № 3. С. 108–121.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2025. Vol. 97, no. 3. P. 108–121.

о количественных и качественных показателях ВХС и ГТС за 2025 г. планируется внесение изменений в соответствии с изменениями в законодательстве, а также проведение для Исполнителей обучающего вебинара по работе с Сайтом.

В связи с выполнением всех поставленных задач по практической апробации с 01.01.2026. Сайт будет использоваться для взаимодействия со всеми ФГБУ, участвующими в процессе сбора и актуализации данных о ВХС и ГТС, находящихся на балансе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, для представления в ФАВР.

Список источников

1. Рогачев Д. А., Кирейчева Л. В. Цифровая трансформация и искусственный интеллект в АПК и мелиорации // Орошаемое земледелие. 2025. № 1. С. 5–7. EDN: RZFVQH.
2. Осипенко Д. А. Использование нейросетей для проверки данных о гидромелиоративных объектах // Вестник мелиоративной науки. 2025. № 3. С. 4–11. EDN: NDMWRM.
3. Веб-ГИС-система для обоснования решений по интегральному управлению мелиоративно-водохозяйственным комплексом / Э. Б. Дедова, С. Д. Исаева, А. В. Матвеев, Р. М. Шабанов // Мелиорация и водное хозяйство. 2024. № 4. С. 47–52. EDN: QWWNQX.
4. Развитие мелиоративно-водохозяйственного комплекса и цифровые технологии / С. Д. Исаева, Э. Б. Дедова, В. Б. Жезмер [и др.] // Научное обоснование развития мелиорации, водного хозяйства и орошаемого земледелия. М.: ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова, 2024. С. 184–305. EDN: НКРМВХ.
5. Создание экспертной системы с применением геоинформационных и веб-технологий для совершенствования организации управления мелиоративно-водохозяйственным комплексом / А. В. Матвеев, Р. М. Шабанов, Э. Б. Дедова, С. Д. Исаева // Сельский механизатор. 2024. № 2. С. 35–36. DOI: 10.47336/0131-7393-2024-2-34-35-36. EDN: ALTNAD.
6. Богданова В. С. Функциональное тестирование веб-сайтов // Технологические инновации и научные открытия: сб. науч. ст. по материалам XVI Междунар. науч.-практ. конф. г. Уфа, 14 нояб. 2024 г. Уфа: НИЦ «Вестник науки», 2024. С. 341–344. EDN: ONKAKA.
7. Куликова А. В., Леднев Э. М. Тестирование сайта организации как направление повышения эффективности ее деятельности // Актуальные проблемы социально-экономической статистики и цифровизации экономических расчетов: сб. науч. ст., г. Н. Новгород, 5 июня 2023 г. Н. Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. С. 85–89. EDN: EECBMN.
8. Куликова Н. Н., Серый Н. А., Полусамк В. И. Характеристика основных этапов тестирования web-сайтов // Наука и образование в социокультурном пространстве современного общества: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., г. Смоленск, 29 февр. 2016 г. В 3 ч. Ч. 3. Смоленск: Новаленсо, 2016. С. 22–23. EDN: VPXUQJ.
9. Лапский С. В. Анализ современного состояния и тенденций в тестировании веб-сайтов // Инновации молодежной науки: тезисы докладов Всерос. науч. конф. молодых ученых с междунар. участием, 22–26 апр. 2024 г. СПб: СПбГУПТД, 2024. С. 136–138. EDN: KAGVPU.

10. Москат Н. А., Ляпин В. В. Автоматизация тестирования веб-сайтов: нейросетевые подходы и их преимущества // Цифровые инфокоммуникационные технологии: сб. науч. тр. IV Междунар. науч.-практ. конф., г. Ростов-на-Дону, 15 нояб. 2024 г. В 2 т. Т. 2. Ростов н/Д., 2024. С. 134–137. EDN: YJHXJP.

References

1. Rogachev D.A., Kireycheva L.V., 2025. *Tsifrovaya transformatsiya i iskusstvennyy intellekt v APK i melioratsii* [Digital transformation and artificial intelligence in the agro-industrial complex and land reclamation]. *Oroshaemoe zemledelie* [Irrigated Agriculture], no. 1, pp. 5-7, EDN: RZFVQH. (In Russian).
2. Osipenko D.A., 2025. *Ispol'zovanie neyrosetey dlya proverki dannykh o gidromeliorativnykh ob'ektakh* [Using neural networks for verifying data from hydromelioration facilities]. *Vestnik meliorativnoy nauki* [Bulet. of Land Reclamation Science], no. 3, pp. 4-11, EDN: NDMWRM. (In Russian).
3. Dedova E.B., Isaeva S.D., Matveev A.V., Shabanov R.M., 2024. *Veb-GIS-sistema dlya obosnovaniya resheniy po integral'nomu upravleniyu meliorativno-vodokhozyaystvennym kompleksom* [GIS Web system for substantiating decisions on integrated management of the land reclamation and water management complex]. *Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo* [Land Reclamation and Water Management], no. 4, pp. 47-52, EDN: QWWNQX. (In Russian).
4. Isaeva S.D., Dedova E.B., Zhezmer V.B. [et al.], 2024. *Razvitie meliorativno-vodokhozyaystvennogo kompleksa i tsifrovye tekhnologii* [Development of the land reclamation and water management complex and digital technologies]. *Nauchnoe obosnovanie razvitiya melioratsii, vodnogo khozyaystva i oroshaemogo zemledeliya* [Scientific Substantiation of the Development of Reclamation, Water Management and Irrigated Agriculture]. Moscow, VNIIGiM named after A.N. Kostyakov, pp. 184-305, EDN: HKPMVX. (In Russian).
5. Matveev A.V., Shabanov R.M., Dedova E.B., Isaeva S.D., 2024. *Sozдание ekspertnoy sistemy s primeneniem geoinformatsionnykh i veb-tekhnologiy dlya sovershenstvovaniya organizatsii upravleniya meliorativno-vodokhozyaystvennym kompleksom* [Creation of an expert system using geoinformation and web technologies to improve the reclamation and water management complex management]. *Sel'skiy mekhanizator* [Rural Mechanizer], no. 2, pp. 35-36, DOI: 10.47336/0131-7393-2024-2-34-35-36, EDN: ALTNAD. (In Russian).
6. Bogdanova V.S., 2024. *Funktsional'noe testirovanie veb-saytov* [Website functionality testing]. *Tekhnologicheskie innovatsii i nauchnye otkrytiya: sb. nauch. statey po materialam XVI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Technological Innovations and Scientific Discoveries: Collect. of Scientific Articles of Proceed. of the XVI International Scientific and Practical Conference]. Ufa, Research Center “Bulletin of Science”, pp. 341-344, EDN: ONKAKA. (In Russian).
7. Kulikova A.V., Lednev E.M., 2024. *Testirovanie sayta organizatsii kak napravlenie povysheniya effektivnosti yeye deyatel'nosti* [Testing an organization's website as a way to improve the effectiveness of its activities]. *Aktual'nye problemy sotsial'no-ekonomicheskoy statistiki i tsifrovizatsii ekonomicheskikh raschetov: sb. nauch. statey* [Current Problems of Socio-Economic Statistics and Digitalization of Economic Calculations: Collect. of Scientific Articles]. Nizhny Novgorod, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, pp. 85-89, EDN: EECBMN. (In Russian).
8. Kulikova N.N., Seryi N.A., Polusamk V.I., 2016. *Kharakteristika osnovnykh etapov testirovaniya web-saytov* [Characteristics of the main stages of website testing]. *Nauka i obrazovanie v sotsiokul'turnom prostranstve sovremennogo obshchestva: sb. nauch. trudov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 3 ch. Ch. 3* [Science and Education in Socio-Cultural Space of Contemporary Society: Coll. sci. trac. International Scientific-Practical Conference. In 3 parts. Part 3]. Smolensk, Novalenso Publ., pp. 22-23, EDN: VPXUQJ. (In Russian).

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 97, № 3. С. 108–121.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2025. Vol. 97, no. 3. P. 108–121.

9. Lapsky S.V., 2024. *Analiz sovremennogo sostoyaniya i tendentsiy v testirovanii veb-saytov* [Analysis of the current state and trends in website testing]. *Innovatsii molodezhnoy nauki: tezisy докладов Vseros. nauch. konf. molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem* [Innovations in Youth Science: Abstracts of Reports of the All-Russian Scientific Conf. of Young Scientists with International Participation]. St. Petersburg, SPBGUPTD, pp. 136-138, EDN: KAGVPU. (In Russian).

10. Moskat N.A., Lyapin V.V., 2024. *Avtomatizatsiya testirovaniya veb-saytov: neyrosetevye podkhody i ikh preimushchestva* [Automation of website testing: neural network approaches and their advantages]. *Tsifrovye infokommunikatsionnye tekhnologii: sb. nauch. tr. IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 2 t. T. 2.* [Digital Infocommunication Technologies: Collect. of Scientific Papers of the IV International Scientific and Practical Conference. In 2 vol. Vol. 2]. Rostov-on-Don, pp. 134-137, EDN: YJHXJP. (In Russian).

Информация об авторах

Д. А. Осипенко – научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, oda_74@list.ru;

Л. А. Воеводина – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, rosniipm-lian@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-5681-3807.

Information about the authors

D. A. Osipenko – Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, oda_74@list.ru;

L. A. Voyevodina – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, rosniipm-lian@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-5681-3807.

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 29.09.2025; одобрена после рецензирования 13.10.2025; принята к публикации 07.11.2025.

The article was submitted 29.09.2025; approved after reviewing 13.10.2025; accepted for publication 07.11.2025.