

na mezhkhozyaistvennyh orositelnyh sistemah // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka I vyshee professionalnoe obrazovanie. – 2012. – № 2. – S. 178-184.

The material was received at the editorial office
30.05. 2016

Information about the author

Yurchenko Irina Fedorovna, doctor of technical sciences, chief researcher of the department of environmental and informational technologies of FGBNU «VNIIGiM named after A.N. Kostyakov»; 127550, Moscow, ul. B. Academicheskaya, 44, korp. 2; e-mail: irina.507@mail.ru

УДК 502/504:631.6.02

М.А. ВОЛЫНОВ, В.Б. ЖЕЗМЕР, С.А. СИДОРОВА

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», г. Москва

МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА

Гидротехнические сооружения (ГТС) являются единственным инструментом, позволяющим осуществлять регулирование, водозабор и транспортировку водных ресурсов из водных объектов для нужд агропромышленного комплекса (АПК), а также сброс сточных вод. От технического состояния ГТС полностью зависит водообеспеченность объектов АПК. Данные о ГТС поступают в Российский Регистр Гидротехнических Сооружений (РРГТС) не чаще одного раза в 3-5 лет, в виде подготовленных в ходе декларирования безопасности ГТС «Сведений». Для регулярного определения эксплуатационной и эколого-экономической оценки состояния ГТС этого явно недостаточно. С целью своевременной оценки состояния ГТС необходимо ведение их непрерывного мониторинга с получением максимального объема необходимой информации. На основании данных мониторинга принимаются решения о целесообразности ремонта, реконструкции, нового строительства, эксплуатации, консервации и ликвидации ГТС, в частности, входящих в состав гидромелиоративных систем (ГМС). Для ведения мониторинга и комплексной оценки состояния ГМС необходимо создание многоуровневой системы автоматизированного ведения мониторинга ГТС. В идеале такая система должна представлять собой базу данных, охватывающую гидротехнические системы мелиоративного комплекса, по крайней мере – Европейской части РФ, совместимую с базой данных РРГТС. Аппарат по обслуживанию интегрированной автоматизированной системы управления базой данных ГТС мелиоративного комплекса (СУБД), может быть создан в составе Департамента мелиорации министерства сельского хозяйства Российской Федерации. При создании СУБД необходимо обеспечить многопользовательский режим работы включая децентрализованное использование, что даст возможность заинтересованным организациям использовать базу данных для решения своих специфических вопросов.

Статья является продолжением цикла статей, посвященных водоресурсному обеспечению водных мелиораций [1-3].

Бассейновый округ, гидротехнические сооружения (ГТС), безопасность ГТС, водное хозяйство, водный объект, водный режим, водные ресурсы, водопользование, водохозяйственный баланс, водохозяйственная единица.

Введение. Гидротехнические сооружения (ГТС) являются единственным инструментом, осуществляющим хранение, водозабор и транспортировку водных ресурсов для нужд агропромышленного комплекса (АПК), а также сброс сточных вод. От технического состояния ГТС полностью зависит степень обеспеченности объектов АПК водными ресурсами.

Согласно данным Российского регистра гидротехнических сооружений (РР ГТС), содержащим информацию по обеспечению безопасной эксплуатации ГТС (табл. 1), уровень безопасности 12% комплексов ГТС, зарегистрированных в РРГТС, неудовлетворительный или опасный.

Неудовлетворительный уровень безопасности предполагает снижение механиче-

ской или фильтрационной прочности, превышение предельно допустимых значений критериев безопасности для работоспособного состояния, другие отклонения от проектного состояния, способные привести к развитию аварии, развитию опасных процессов сни-

жения прочности и устойчивости элементов ГТС и их оснований, превышение предельно допустимых значений критериев безопасности, характеризующих переход от частично неработоспособного к неработоспособному состоянию сооружений и оснований.

Таблица 1

Данные о количестве зарегистрированных в РРГТС комплексов ГТС и их техническом состоянии на 16.09.2015 г. [4]

Орган надзора	Техническое состояние комплексов ГТС		
	Уровень безопасности	Кол-во ГТС	%
Ростехнадзор		12048	100
Ростехнадзор	нормальный	5645	46.9
Ростехнадзор	пониженный	3887	32.3
Ростехнадзор	неудовлетворительный	1188	9.9
Ростехнадзор	опасный	393	3.1

Из приведенной информации следует, что 12% комплексов ГТС, зарегистрированных в РРГТС, эксплуатировать нельзя. Кроме того, данные о ГТС поступают в Регистр не чаще одного раза в 3-5 лет, в виде подготовленных в ходе декларирования ГТС «Сведений...».

Для определения эксплуатационной и эколого-экономической оценки состояния ГТС, осуществляемой посредством мониторинга, этого явно недостаточно. Необходимо разработка методов как ведения мониторинга гидротехнических сооружений мелиоративного комплекса, так и анализа, обработки и обобщения полученных данных.

Материал и методы. Для определения оптимальных методов анализа и обработки данных мониторинга ГТС были проанализированы источники литературы и существующие методики по мониторингу состояния гидротехнических сооружений, расчету их восстановительной стоимости [5-8].

Концепция разрабатываемых методов базируется на работах отдела управления водными ресурсами ФГБНУ «ВНИИ-ГиМ им. А.Н. Костякова» [1-3, 9, 10], а также выполненных отделом Деклараций безопасности ГТС [11-13 и др.], всего 39 деклараций.

Результаты и обсуждение. Согласно Концепции Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» [14] сценарий развития водохозяйственного

комплекса РФ предусматривает осуществление следующих водохозяйственных мероприятий:

- а) восстановление и охрана водных объектов;
- б) ликвидация локальных вододефицитов в отдельных районах РФ;
- в) сокращение числа аварийных ГТС, в том числе бесхозных;
- г) сокращение негативного антропогенного воздействия и экологическая реабилитация водных объектов.

Указанные водохозяйственные мероприятия невозможно осуществить без мониторинга ГТС мелиоративного комплекса:

- выполнение п. а) восстановление и охрана водных объектов напрямую зависит от состояния и безаварийной эксплуатации гидротехнических сооружений;
- выполнение п. б) требует, в частности, устранения одной из важнейших причин возникновения локальных вододефицитов – непроизводительных потерь воды при транспортировке, напрямую зависящих от состояния ГТС.
- выполнение п. в) невозможно без приведения в соответствие фактических параметров состояния и условий эксплуатации ГТС предельно допустимым параметрам (критериям безопасности);
- выполнение п. г) требует приведения аварийных и предаварийных ГТС в проектное состояние для исключения возможности вредного влияния вод на окружающую среду.

В рассматриваемой ситуации конечной целью сбора информации в процессе постоянного мониторинга является оценка физического состояния ГТС.

Постоянный мониторинг дает возможность решать следующие задачи:

- разработка деклараций безопасности ГТС (комплекса ГТС), подлежащих декларированию объектов, согласно утвержденной форме [15];

- комиссионное обследование не подлежащих декларированию ГТС гидромелиоративного комплекса, аналогичное преддекларационному, согласно утвержденной форме [16];

- инструментальное обследование ГТС (при необходимости) согласно составленному при комиссионном обследовании перечню;

- комплексный анализ с оценкой прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности ГТС, находящихся в эксплуатации более 25 лет, независимо от состояния [17];

- получение информационных данных о ГТС водохозяйственной единицы, аналогичных сведениям, необходимым для внесения сооружения в РРГТС, согласно утвержденной форме [6];

- ведение (организация и ведение) мониторинга ГТС гидромелиоративного комплекса с получением максимального объема информации, необходимой для определения эксплуатационной и эколого-экономической оценки гидромелиоративных систем.

На основании полученных данных проводится оценка физического износа гидротехнических сооружений, %.

Существует значительное количество методов оценки износа гидротехнических сооружений [8]. Важно, чтобы оценка износа сравниваемых объектов проводилась по одной методике.

Требования Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [18], Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» [19] и «Методических указаний по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов» [20] предполагают разработку системы комплексной оценки и мониторинга состояния гидромелиоративных систем (ГМС), входящих в состав водохозяйственной единицы. Оценка состояния ГМС на-

правлена на информационное обеспечение поддержки принятия решений по целесообразности ремонта, реконструкции, нового строительства, эксплуатации, консервации и ликвидации самой ГМС и входящих в нее ГТС.

Анализ данных мониторинга позволяет:

1. Оптимизировать управление и безопасную эксплуатацию ГТС.

2. Оценить состояние ГТС на всей цепочке водоподачи от водо-источника до поля, что дает возможность косвенно определить уровень не-производительных потерь воды при транспортировке.

3. Сравнить состояние и степень износа ГТС различных гидромелиоративных систем для обоснования таких решений, как определение первоочередных объектов для ремонта и реконструкции; определение комплекса мероприятий для оптимизации водоресурсного обеспечения оросительных мелиораций; определение комплекса мероприятий для получения гарантированного валового продукта.

В настоящее время осуществление мониторинга и комплексной оценки состояния ГМС водохозяйственной единицы и входящих в нее ГТС возможно только в автоматическом режиме.

Для его организации необходимо оснащение и создание многоуровневой системы автоматизированного ведения мониторинга ГТС, являющейся информационной основой для поэтапного осуществления мероприятий по восстановлению гидромелиоративных систем, а также для определения необходимого водоресурсного потенциала функционирующих орошаемых земель.

В идеале такая система должна представлять собой базу данных, охватывающую гидротехнические системы мелиоративного комплекса, по крайней мере Европейской части РФ, совместимую с базой данных Российского регистра гидротехнических сооружений. Управление такой базой данных требует применения интегрированных автоматизированных систем управления [21].

На российском рынке представлены комплексные информационные системы, включающие в себя контроллинговый компонент как зарубежных (Share-Point, MicrosoftProjectServer, OraclePrimavera), так и отечественных («Аванта», «Асведа», «Галактика», «Флагман», «Алеф») фирм. Такие

системы, представляющие собой платформу-конструктор, обладающую гибкостью и универсальностью для настраивания объектов сложной структуры, позволяют [22]:

- осуществлять комплексный мониторинг значительного количества объектов на любых уровнях управления;

- разворачивать инфраструктуру системы на весь комплекс объектов путем создания единой информационной платформы с многоуровневой иерархией и возможностью подключения неограниченного количества пользователей;

- поэтапно, согласно росту уровня требований, наращивать уровень сложности и функциональности системы;

- ограничиться одной информационной системой на всех уровнях, без использования других инструментов, таких, как Outlook и Excel;

- изменять визуальные настройки без программирования, путем изменения текущих параметров или создания новых объектов системы с новыми реквизитами и методами их обработки;

- полностью автоматизировать сбор важной для управления информации;

- проводить фильтрацию и анализ общего потока оперативных данных, агрегируя полученные результаты и преобразуя их в управленческую информацию;

- получать мгновенный доступ к любой информацией в системе через интернет-портал;

- обеспечить многопользовательский режим работы включая децентрализованное использование;

- осуществлять электронный документооборот, дающий возможность предоставлять на бумажном носителе только выходные документы.

Информация, полученная в результате функционирования многоуровневой системы автоматизированного ведения мониторинга ГТС мелиоративного комплекса, может быть использована для решения насущных производственных вопросов, планирования производства на перспективу, определения потребностей в водных ресурсах следующим организациям (табл. 2).

Таблица 2

Организации, которым необходима обобщенная (структурированная) информация по мониторингу ГТС мелиоративного комплекса

№№ п/п	Организация*	Решаемые проблемы
1	МПР России, ФАВР	- оптимизация водоресурсного обеспечения оросительных мелиораций
2	Департамент мелиорации Минсельхоза России	- оптимизация управления ГТС - сравнение состояния и степени износа ГТС различных гидромелиоративных систем - определение первоочередных объектов ремонта и реконструкции - поэтапное восстановление гидромелиоративных систем - ликвидация локальных вододефицитов в отдельных районах РФ, в частности, путем устранения потерь воды при транспортировке
3	Ростехнадзор МЧС России.	- безопасная эксплуатация ГТС
4	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; Федеральное агентство водных ресурсов; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	- восстановление и охрана водных объектов
5	Ростехнадзор МЧС России. Департамент мелиорации Минсельхоза России	- сокращение числа аварийных гидротехнических сооружений, в том числе бесхозных.
6	Ростехнадзор МЧС России	- сокращение негативного антропогенного воздействия вод и экологическая реабилитация водных объектов путем устранения аварий на ГТС.
7	Департамент мелиорации Минсельхоза России	Оценка риска аварий на объектах гидромелиоративных систем.

*Как федеральные службы, так и их региональные управления.

Для обслуживания интегрированной автоматизированной системы управления базой данных ГТС мелиоративного комплекса (СУБД), по мнению авторов, могут быть созданы центральный аппарат и филиалы на территории бассейнов крупнейших рек России и в субъектах с наиболее интенсивным развитием орошаемого земледелия.

При создании СУБД необходимо обеспечить многопользовательский режим работы, включая децентрализованное использование, что даст возможность каждой из вышеназванных организаций использовать базу данных для решения своих специфических вопросов.

Выводы

Для реализации мер, направленных на водообеспечение оросительных мелиораций, необходима *система сбора, регистрации, хранения, анализа, обработки и передачи информации* о состоянии ГТС, или мониторинг.

В идеале такая система должна представлять собой базу данных, охватывающую ГТС мелиоративного комплекса, по крайней мере Европейской части РФ, совместимую с базой данных РРГТС.

Управление базой данных достаточно трудоемко и требует применения интегрированных автоматизированных систем управления. Такие системы, представляющие из себя платформу-конструктор, обладающую гибкостью и универсальностью для настраивания объектов сложной структуры, позволяют решать целый спектр задач включая децентрализованное использование. Для обслуживания интегрированной автоматизированной системы управления базой данных ГТС мелиоративного комплекса (СУБД), по мнению авторов, может быть создан центральный аппарат и филиалы на территории бассейнов крупнейших рек России.

Библиографический список

1. Вольнов М.А., Жезмер В.Б., Сидорова С.А. Алгоритм формирования региональных схем обеспечения водными ресурсами оросительных мелиораций // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 5-6. – С. 47-50.
2. Вольнов М.А., Жезмер В.Б., Сидорова С.А. Некоторые аспекты оценки обеспеченности водными ресурсами объектов АПК // Природообустройство. – 2014. – № 4. – С. 53-60.

3. Вольнов М.А., Жезмер В.Б., Сидорова С.А. Алгоритм принятия решений при назначении мероприятий по оптимизации водоресурсного обеспечения водных мелиораций // Мелиорация и водное хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 36-40.

4. Федеральное агентство водных ресурсов. Российский регистр гидротехнических сооружений. <http://voda.mnr.gov.ru> (Дата обращения – 12.04.2016 г.);
e-mail: registrgts@mail.ru

5. Щедрин В.Н., Колганов А.В., Васильев С.М., Чураев А.А. Оросительные системы России: от поколения к поколению. Ч. 1. – Новочеркасск: Издательство ООО «Геликон», 2013. – 282 с.

6. СП 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003. <http://docs.cntd.ru/document/1200094156> (Дата обращения – 12.12.2016 г.).

7. Об утверждении Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказ от 29 января 2013 г. № 34. <http://docs.cntd.ru/document/902398335> (Дата обращения – 12.12.2016 г.).

8. Щедрин В.Н., Васильев С.М., Слабунов В.В. Основные правила и положения эксплуатации мелиоративных систем и сооружений, проведения водоучета и производства эксплуатационных работ. Т. 2. – Новочеркасск: Изд. – во ООО «Геликон», 2013. – 262 с.

9. Отчет по теме «Провести эколого-мелиоративное обследование ирригационно-освоенных лиманов Быковского, Николаевского, Палласовского районов, оценить агрохозяйственные ресурсы лугов и разработать мероприятия по восстановлению их продуктивности»: Государственный контракт от 22 июля 2011 г. № 271 на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ между Комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Администрации Волгоградской области и ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии. 87 с.

10. Отчет по теме «Выполнение работ по проведению инженерного обследования пожароопасных торфяников Гусь-Хрустального и Камешковского районов Владимирской области»: Контракт от 4 сентября 2012 г. № 42 между Департаментом природопользования Владимирской области и ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии. 76 с.

11. Декларация безопасности комплекса гидротехнических сооружений «Берегоукрепительные работы на р. Волга в районе г. Балахна, Нижегородская область (участки № 1; № 2)», выполненная согласно Муниципальному контракту № 21-04 от 2 июня 2014 г. с администрацией города Балахны, г. Балахна Нижегородской области. 158 с.

12. Декларация безопасности гидротехнических сооружений оградительной дамбы № 107 (оградительный вал, инв. № 3101030119) в Среднеахтубинском районе Волгоградской области, 2014 г., выполненная согласно Государственному контракту № 2014.210960 от 11 августа 2014 г. с Государственным казенным учреждением Волгоградской области «Межхозяйственный агропромышленный центр». 143 с.

13. Декларация безопасности гидротехнических сооружений гидроузла Михайло-Овсянского водохранилища Пестравского района Самарской области, выполненная согласно контракту с ФГУ «Управление «Самарамелиоводхоз»» Пестравского района Самарской области. № 03421000025140000075-К от 07.10.2014 г. 136 с.

14. Концепция Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах», утвержденная распоряжением правительства Российской Федерации от 28 июля 2011 г. № 1316. http://old.roscomsys.ru/data/content/content_files/laws_comm/rasporyazhenie_o_vodohoz.pdf. (Дата обращения – 11.02.2016 г.).

15. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 377 от 2 июля 2012 г. «Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений)». <http://base.garant.ru/70206024/>. (Дата обращения – 11.02.2016 г.).

16. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 октября 2013 г. № 506 «Об утверждении формы акта преддекларационного обследования гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)» СП 58.13330.2012 г. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70510986/> (Дата обращения – 12.12.2016 г.).

17. Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70510986/>

(Дата обращения – 11.02.2016 г.).

18. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662. <http://lawru.info/dok/2008/11/17/n53862.htm> (Дата обращения – 17.12.2015 г.).

19. Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» (Утв. постановлением Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. № 350). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128911/ (Дата обращения – 17.12.2015 г.).

20. Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов, утвержденные приказом МПР России от 4 июля 2007 г. № 169. <http://voda.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=2844> (Дата обращения – 17.12.2015 г.).

21. Ибрагимов А.Г., Рекс Л.М. Контролинг в деятельно-техноприродной системе. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2014. – 162 с.

22. Четыре основных принципа успешного построения системы управления проектами <http://q99.it/8AKaHdp>; www.adwanta-group.ru (Дата обращения – 20.08.2015 г.).

Материал поступил в редакцию 11.07.2016 г.

Сведения об авторах

Волынов Михаил Анатольевич, доктор технических наук, доцент, заведующий отделом безопасности ГТС гидромелиоративного комплекса; ФГБНУ «ВНИИ-ГиМ им. А.Н. Костякова»; 127550, Москва, Б. Академическая ул., д. 44, корпус 2; тел.: 8(499)153-21-33; e-mail: v1532133@yandex.ru

Жезмер Валентин Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела безопасности ГТС гидромелиоративного комплекса; ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»; 127550, Москва, Б. Академическая ул., д. 44, корпус 2; тел.: 8(499)153-21-33; e-mail: v1532133@yandex.ru

Сидорова Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела безопасности ГТС гидромелиоративного комплекса; ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова; 127550, Москва, Б. Академическая ул., д. 44, корпус 2; тел.: 8(499)153-21-33; e-mail: v1532133@yandex.ru

M.A. VOLYNOV, V.B. ZHEZMER, S.A. SIDOROVA

Federal state budgetary research institution «All-Russian research institute of hydraulic engineering and land reclamation named after A.N. Kostyakov» (FSBSI «VNIIGiM named after A.N. Kostyakov»), Moscow

METHODS OF THE ANALYSIS AND PROCESSING OF THE MONITORING DATA OF HYDRAULIC STRUCTURES OF THE RECLAMATION COMPLEX

Hydraulic structures (HS) are the only instrument which allows carrying out regulation, intake and transportation of water resources from water bodies for the needs of the agro-industrial complex (AIC), as well as discharge of waste water. Sufficiency of water supply of AIC objects entirely depends on the technical condition of HS objects. Data on HS enter the Russian Register of Hydraulic Structures (RRHS) not more than once in 3-5 years in the form of prepared in the course of declaration of HS safety «Information». For a regular determination of operational and ecological – economic assessment of the HS state it is not enough. With a purpose of the timely assessment of the state of hydraulic structures it is necessary to continuously maintain their monitoring to receive the maximum amount of the required information. On the basis of the monitoring data decision are made on the feasibility of the repair, reconstruction, new building, operation, preservation and liquidation of the HS which are, in particular, constituents of the irrigation and drainage systems (IDS). To conduct monitoring and integrated assessment of the IDS state it is necessary to establish a multilevel system of automated HS monitoring. Ideally, such a system should be a database covering hydraulic engineering systems of the reclamation complex, at least in the European part of RF and be compatible with the RRHS data base data. The mechanism on servicing the integrated automated system of database control of HS reclamation complex (DBCS) can be established within the Department of Land Reclamation of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. When creating the database it is necessary to provide a multi-user mode including a decentralized use which will enable the interested organizations to use the database for solving their specific problems.

This article is a continuation of a series of articles devoted to water resources supply of water ameliorations [1-3].

Basin district, hydraulic structures (HS), HS safety, water economy, water body, water regime, water resources, water consumption, water economic balance, water economic unit.

References

1. Volynov M.A., Zhezmer V.B., Sidorova S.A. Algoritm formirovaniya regionalnykh skhem obespecheniya vodnymi resursami orositelnykh melioratsiy // Melioratsiya i vodnoe hozyaistvo. – 2014. – № 5-6. – S. 47-50.
2. Volynov M.A., Zhezmer V.B., Sidorova S.A. Nekotorye aspekty otsenki obespechennosti vodnymi resursami objektov APK // Prirodoobustroystvo. – 2014. – № 4. – S. 53-60.
3. Volynov M.A., Zhezmer V.B., Sidorova S.A. Algoritm prinyatiya resheniy pri naznachenii meropriyatij po optomozatsii vodoresursnogo obespecheniya vodnykh melioratsiy // Melioratsiya i vodnoye hozyaistvo. – 2015. – № 6. – S. 36-40.
4. Federalnoe agentstvo vodnykh resursov. Rossijskiy registr hidrotehnichekikh sooruzhenij. <http://voda.mnr.gov.ru> (Data obrashcheniya – 12.04.2016 g.); e-mail: registr@mts@mail.ru
5. Shchedrin V.N., Kolganov A.V., Vasiljev S.M., Churaev A.A. Orositelnyye sistemy Rossii: ot pokoleniya k pokoleniyu. Ch. 1. – Novochoerkassk: Izdatel'stvo OOO «Gelikon», 2013. – 282 s.
6. SP 58.13330.2012. Gydrotehnicheskije sooruzheniya. Osnovnyye polozheniya. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIIP 33-01-2003. <http://docs.cntd.ru/document/1200094156> (Data obrashcheniya – 12.12.2016 r.).
7. Ob utverzhdenii Instruktsii o vedenii Rossijskogo registra hidrotehnichekikh sooruzhenij. Ministerstvo prirodnnykh resursov i ekologii Rossijskoj Federatsii. Prikaz 29 yanvarya 2013 g. № 34. <http://docs.cntd.ru/document/902398335> (Data obrashcheniya – 12.12.2016 r.).
8. Shchedrin V.N., Vasiljev S.M., Slabunov V.V. Osnovnyye pravila i polozheniya ekspluatatsii meliorativnykh sistem i sooruzhenij, provedeniya vodoucheta i proizvodstva ekspluatatsionnykh rabot. T. 2. – Novochoerkassk: Izd. – vo OOO «Gelikon», 2013. – 262 s.
9. Otchet po teme «Provesti ekologo-meliorativnoye obsledovanie irrigatsionno-osvoennykh limanov Bykovskogo, Nikolaevskogo,

Pallasovskogo rajonov, otsenitj agrohozyaistvennye resursy lugov i razrabotatj meropriyatiya po vosstanovleniyu ih productivnosti»: Gosudarstvenny contract ot 22 iyulya 2011 g. № 271 na vypolnenie nauchno-issledovateljskih i opytно-constructorskih rabot mezhdru Komitetom po seljskomu hozyajstvu i prodovoljstviyu Administratsii Volgogradskoj oblasti I GNU VNIIGiM Rossel'hozacademii. 87 s.

10. Otchet po teme «Vypolnenie rabot po provedeniyu inzhenerного obsledovaniya pozharоopasnyh torfyanikov Gusj-Hrustaljnogo I Kameshkovskogo rajonov Vladimirskoj oblasti»: Contract ot 4 sentyabrya 2012 g. № 42 mezhdru Departamentom prirodnopoljzovaniya Vladimirskoj oblasti i GNU VNIIGiM Rossel'hozacademii. 76 c.

11. Declaratsiya bezopasnosti complexa hidrotehnichekikh sooruzhenij «Beregoukrepitelnye raboty na r. Volga v rajone g. Balahna, Nizhegorodskaya oblastj (uchastki № 1; № 2)», vypolnennaya soglasno Munitsipaljnomu contractu № 21-04 ot 2 iyunya 2014 g. S administratsiej goroda Balahny, g. Balahna Nizhegorodskoj oblasti. 158 s.

12. Declaratsiya bezopasnosti complexa hidrotehnichekikh sooruzhenij ograditeljnoy damby № 107 (ograditeljny val, inv. № 3101030119) v Sredneah tubinskom rajone Volgogradskoj oblasti, 2014 g., vypolnennaya soglasno contractu № 2014.210960 ot 11 avgusta 2014 g. s Gosudarstvennym kazennym uchrezhdeniem Volgogradskoj oblasti «Mezhhozyaistvenny agropromyshlenny tsentr». 143 s.

13. Declaratsiya bezopasnosti complexa hidrotehnichekikh sooruzhenij gydrouzla Mihajlo-Ovsyanskogo vodohranilishcha Pestravskogo rajona Samarskoj oblasti, vypolnennaya soglasno contractu s FGU «Upravlenie "Samarameliiovodhoz"» Pestravskogo rajona Samarskoj oblasti. № 03421000025140000075-R ot 07.10.2014 g. 136 s.

14. Contseptsiya Federalnoj tselevoj programmy «Razvitie vodohozyajstvennogo complexa Rossijskoj Federatsii v 2012-2020 godah», utverzhdannaya rasporyazheniem pravilejstva Rossijskoj Federatsii ot 28 iyulya 2011 g. № 1316. http://old.roscomsys.ru/data/content/content_files/laws_comm/rasporyazhenie_o_vodohoz.pdf. (Data obrashcheniya – 11.02.2016 r.).

15. Prikaz Federalnoj sluzhby po ekologicheskomu, tehnologicheskomu i atomnomu nadzoru № 377 ot 2 iyulya 2012 g. «Ob utverzhdenii formy declaratsii bezopasnosti gy-

drotehnichekikh sooruzhenij (za isklyucheniem sudohodnyh gydrotehnichekikh sooruzhenij)». <http://base.garant.ru/70206024/>. (Data obrashcheniya – 11.02.2016 g.).

16. Prikaz Federalnoj sluzhby po ekologicheskomu, tehnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 30 oktyabrya 2013 g. № 506 «Ob utverzhdenii formy acta preddeklaratsionnogo obsledovaniya gydrotehnichekikh sooruzhenij (za isklyucheniem sudohodnyh i portovyh gydrotehnichekikh sooruzhenij)» SP 58.13330.2012 g. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70510986/> (Data obrashcheniya – 12.12.2016 g.).

17. Gydrotehnichekije sooruzheniya. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redactsiya SNIП 33-01-2003. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70510986/> (Data obrashcheniya – 11.02.2016 g.).

18. Contseptsiya dolgosrochnogo sotsialjno-economicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii na period do 2020 goda, utverzhdannaya rasporyazheniem Praviteljstva Rossijskoj Federatsii ot 17 noyabrya 2008 g. № 1662. <http://lawru.info/dok/2008/11/17/n53862.htm> (Data obrashcheniya – 17.12.2015 g.).

19. Federaljnaya tselevaya programma «Razvitie vodohozyajstvennogo complexa Rossijskoj Federatsii v 2012-2020 godah» (Utv. Postanovleniem Praviteljstva RF ot 19 aprelya 2012 g. № 350). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128911/ (Data obrashcheniya – 17.12.2015 g.).

20. Metodicheskije ukazaniya po razrabotke skhem complexnogo ispoljzovaniya i ohra ny vodnyh objectov, utverzhdennye prikazom MPR Rossii ot 4 iyulya 2007 g. № 169. <http://voda.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=2844> (Data obrashcheniya – 17.12.2015 r.).

21. Ibragimov A.G., Rex L.M. Controlling v deyateljno-tehnoprirodnoj sisteme. – M.: Izdateljstvo RGAU-MSHA, 2014. – 162 s.

22. Chetyre osnovnyh printsipa uspeshnogo postroeniya sistemy upravleniya proectami <http://q99.it/8AKaHdp>; www.adwanta-group.ru (Data obrashcheniya – 20.08.2015 g.).

The material was received at the editorial office
11.07.2016

Information about the authors

Volynov Mikhail Anatoljevich, doctor of technical sciences, associate professor, head of the department of GTS safety of the hydro reclamation complex;

FSBSI «VNIIGiM named after A.N. Kostyakov; 127550, Moscow, B. Academicheskaya ul., d. 44, corpus 2; tel.: 8(499)153-21-33; e-mail: v1532133@yandex.ru

Zhezmer Valentin Borisovich, candidate of agricultural sciences, leading researcher of the GTS safety of the hydro reclamation complex; FSBSI «VNIIGiM named after A.N. Kostyakov; 127550, Moscow, B. Academicheskaya

ul., d. 44, corpus 2; tel.: 8(499)153-21-33; e-mail: v1532133@yandex.ru

Sidorova Svetlana Alexeevna, candidate of technical sciences, leading researcher of the GTS safety of the hydro reclamation complex; FSBSI «VNIIGiM named after A.N. Kostyakov; 127550, Moscow, B. Academicheskaya ul., d. 44, corpus 2; tel.: 8(499)153-21-33; e-mail: v1532133@yandex.ru

УДК 502/504:631.6(574)

Ж.С. МУСТАФАЕВ

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

МЕЛИОРАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ: РАЗВИТИЕ, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА

На основе материалов агентства статистики Республики Казахстан в период 1915-2015 гг. показаны тенденции и темпы освоения орошаемых земель Республики Казахстан. Для оценки интенсивности и направленности развития почвенно-мелиоративных процессов, для принятия технических и инженерных решений, для регулирования и управления гидрогеохимическим режимом орошаемых земель использованы методологии системных и всесторонних научных исследований в области природопользования в рамках выделенных трех периодов развития мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане. В результате широкого развития мелиорации во всех регионах Казахстана в период 1915-1990 гг. общая площадь мелиорируемых земель достигла до 2725,0 тыс. га. После получения суверенитета площадь орошаемых земель сократилась до 1392,0 тыс. га. Появилась необходимость выявления причинно-следственной связи сформировавшихся почвенно-мелиоративных процессов, сложившихся в орошаемых землях, и разработка концепции дальнейшего развития с учетом гидроэкологических ограничений, обеспечивающих устойчивое развитие страны. Выполненный анализ оценки опыта развития мелиорации сельскохозяйственных земель Казахстана, включающих в себя гидротехнические и мелиоративные решения в рамках освоения орошаемых земель в период 1915-2015 гг., может быть принят в основу разработки концепции мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане, направленной на восстановление, сохранение и нормализацию почвенно-мелиоративных процессов агроландшафтных систем, которые в перспективе и обеспечат продовольственную безопасность страны и их устойчивое развитие.

Мелиорация, земля, орошение, сельскохозяйственные угодья, водопотребление, водообеспеченность, метод, способ, система, коллектор, дренаж.

Введение. Сельскохозяйственные угодья Казахстана занимают 222,998 млн га, в том числе пашня – 33,897 млн га, многолетние насаждения – 0,1056 млн га, залежи – 1,7076 млн га, пастбища – 179,514 млн га. Имеются также 0,184 млн га приусадебных земель и 8,435 млн га леса, где сосредоточен агропромышленный комплекс страны.

Широкое развитие мелиорации сельскохозяйственных земель во всех областях, т.е. от предгорных до лесостепных зон Казахстана, охватывающих пустынную зону, позволило довести их площадь до 2725,0 тыс га. В результате происходило резкое нарушение практически всех естественных процессов: изменился режим по-

стоянных и временных водотоков речных систем; многократно усилились геохимические потоки за счет вовлечения в активный круговорот огромных масс солей, ранее «захороненных» природой; в пределах агроландшафтов и прилегающих к ним территорий изменился микроклимат, почвенные, биологические, гидрогеологические и экологические процессы, ввиду чего появились техногенно-нарушенные ландшафты, требующие функционально-компонентную и структурную реконструкцию для восстановления и нормализации их почвенно-экологической устойчивости.

Цель исследования. На основе систематизации и анализа фондовых матери-