

УДК 631.6.02

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА
МЕЛИОРИРОВАННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
MONITORING IMPROVING OF MELIORED AGRICULTURAL LAND****В.А. Шевченко**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**С. Д. Исаева**, доктор технических наук**V.A. Shevchenko, S.D. Isaeva***Всероссийский научно исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова, г. Москва**All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation
named after A. N. Kostyakova*

Рассмотрены методические аспекты ведения мониторинга мелиорированных земель сельскохозяйственного назначения. Мониторинг направлен на обеспечение экологической устойчивости речных бассейнов, ландшафтов и их компонентов, что предопределяет его комплексность, а также необходимость проведения наблюдений как за показателями устойчивости, так и за факторами, определяющими состояние природных систем и опасность развития экологически неблагоприятных процессов. Объектами мониторинга являются мелиорированные и прилегающие земли, почвы, подземные и поверхностные воды, мелиоративные системы. Значение постоянного ведения мониторинга возрастает в условиях климатических изменений, особенно для обоснования мер по адаптации сельского хозяйства, планирования оперативных мелиоративных мероприятий для обеспечения плодородия почв, а также научного обоснования стратегических вопросов развития сельскохозяйственного производства и мелиорации земель. Определены принципы организации и ведения мониторинга мелиорированных земель, разработана технология и методические рекомендации, предложены меры для его эффективной реализации.

The article discusses the methodological issues of monitoring for reclaimed agricultural land. Monitoring is aimed at ensuring environmental sustainability of river basins, landscapes and their components. It is necessary to monitor both the indicators of the ecological status of reclaimed land and the factors that determine the risk of adverse environmental processes in this case. The monitoring objects are reclaimed and adjacent lands, soils, groundwater and surface waters, irrigation systems. The importance of monitoring increases in the face of climate change. The monitoring data are required to substantiate operative reclamation measures and ways to increasing soil fertility. Monitoring is also required for the scientific substantiation of the strategic decisions deal with land reclamation. The principles of monitoring organization are defined in the work, the technology of monitoring is developed, and measures are proposed for its effective implementation.

Ключевые слова: *экологический мониторинг, мелиорированные земли, плодородие почв, подземные воды, экологические риски.*

Key words: *ecological monitoring, reclaimed lands, soil fertility, groundwater, ecological risks.*

Введение. Обеспечение почвенного плодородия предполагает экологически благоприятное состояние сельскохозяйственных угодий. Однако хорошо известно, что такие процессы, как водная эрозия, засоление, осолонцевание, переувлажнение обуславливают деградацию почв и снижение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур. Зачастую проявление таких экологически неблагоприятных явлений связано с низкой культурой земледелия, недостаточной эффективностью мелиоративных мероприятий, нерациональным использованием водных ресурсов.

Ведение сельского хозяйства в настоящее время осложняется и глобальными климатическими изменениями, проявляющимися в аридизации условий на юге европейской части страны и Западной Сибири, увеличении водообеспеченности в ряде ре-

гионов на севере страны и Дальнего Востока [2]. Текущие и прогнозируемые изменения климата затрагивают все компоненты климатической системы: сдвигают радиационный, гидрологический, температурный режим. Таким образом, изменяются действующие на развитие природных и природно-техногенных процессов факторы и, соответственно, региональные закономерности формирования гидрогеологических, гидрологических и почвенных процессов в речных бассейнах, ландшафтах и зональные показатели их экологической устойчивости [7]. В этой связи возрастает значение ведения экологического мониторинга мелиорированных сельскохозяйственных земель для получения необходимой информации как для оперативного управления ситуацией, так и научного обоснования решений по стратегическим вопросам развития сельскохозяйственного производства, мелиорации земель, обеспечения водными ресурсами, сохранения плодородия почв в новых климатических условиях [5, 1, 6, 3].

Материалы и методы. Исследования по проблемам контроля мелиоративного состояния орошаемых земель, его методической базы, по обоснованию и созданию службы гидрогеолого-мелиоративного контроля в системе службы эксплуатации мелиоративных систем под эгидой Минводхоза СССР проводились во ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова в 70-80-х годах прошлого века. Работы выполнялись под руководством Д.М. Каца при активном участии сотрудников Н.И. Парфеновой, В.Е. Райнина, Н.Н. Рыбиной, Ю.С. Лялина и др. [4]. За прошедший период произошли значительные изменения в экономической и нормативно-правовой сферах ведения сельского хозяйства, мелиорации, была создана система государственного экологического мониторинга. Анализ практики работы службы гидрогеолого-мелиоративного контроля, методических материалов, разработанных для службы, и новых документов в сфере наблюдений за подземными водами, водно-солевым режимом почв, мелиоративными системами, а также анализ действующих федеральных законов, целевых программ и пр. положены в основу развития, совершенствования и актуализации методов контроля мелиоративного состояния орошаемых земель как экологического мониторинга мелиорированных земель.

Результаты и обсуждение. Под экологическим мониторингом мелиорированных земель понимается комплексная система наблюдений за состоянием мелиорированных и прилегающих земель, почв, подземных и поверхностных вод, мелиоративных систем, а также оценка и прогноз изменений их состояния под воздействием природных факторов, сельскохозяйственного использования, водопользования и мелиорации. Экологический мониторинг мелиорированных земель направлен на обеспечение экологически устойчивого состояния геологических систем (геосистем) ландшафтов и речных бассейнов, благоприятного мелиоративного состояния земель за счет регулирования режима подземных вод, водно-солевого режима почв, на создание условий для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур вне зависимости от природных условий.

Экологический мониторинг мелиорированных земель предполагает определенный порядок ведения работ. При проведении мониторинга можно выделить систему этапов, алгоритмов действий, процессов, методов и программно-технических средств, объединенных в единую информационную технологию [8]. Реализация технологии мониторинга обеспечивает сбор информации о состоянии мелиорированных земель, почв, водных объектов и его изменениях, обработку информации и представление собранных данных в виде комплексной информационной модели (совокупность подмоделей картографических, математических), которая необходима и достаточна для принятия решений по управлению мелиоративным состоянием земель, плодородием почв с целью минимизации при антропогенном воздействии экологических рисков, возможных при ведении сельского хозяйства.

Исходя из накопленного опыта гидрогеолого-мелиоративного контроля представляется, что организация и ведение мониторинга мелиорированных земель должны проводиться в соответствии со следующими принципами:

- обязательность научного обоснования программы ведения мониторинга, оценки мелиоративного состояния и экологической устойчивости геосистем, прогноза их динамики, а также использования результатов наблюдений для принятия решений по управлению мелиоративной и водохозяйственной деятельностью на объектном, локальном и региональном уровне геосистем (мелиоративные системы, ландшафты, речные бассейны) и систем принятия стратегических решений (на территориально-административном уровне);

- междисциплинарный подход к формированию программы мониторинга (определение целей, задач, объектов мониторинга, методики проведения наблюдений, выбор показателей, факторов) и при интерпретации его результатов (сценарные исследования и прогнозы экологического состояния ландшафтов) для планирования мероприятий по снижению и предотвращению экологических рисков, что связано с разнообразием объектов мониторинга, включающих подземные и поверхностные воды, почвы, гидротехнические сооружения мелиоративных систем;

- обязательность экосистемного подхода при планировании мониторинга, что предполагает его направленность на обеспечение экологически благоприятного и устойчивого состояния геосистем при проведении мелиоративных и водохозяйственных мероприятий, основанных на результатах ведения мониторинга с учетом экологических ограничений и допустимых показателей состояния природных систем;

- иерархическая структура системы мониторинга мелиорированных земель как компонента государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения;

- комплексность наблюдений, необходимых для оценки и прогноза состояния поверхностных и подземных вод, мелиорированных земель, почвенного покрова как основы для анализа формирования продуктивности мелиорированных земель при сценарных исследованиях для обоснования мелиоративных мероприятий;

- обеспечение достоверности получаемой при мониторинге информации;

- получение результатов, необходимых для развития фундаментальных представлений, методических положений и технологий изучения гидрогеологических, почвенно-мелиоративных процессов на мелиорируемых и прилегающих землях, необходимых для развития мелиоративной гидрогеологии, мелиоративного почвоведения и мелиоративной науки в целом.

Технология мониторинга условно подразделена на следующие блоки: проектный, наблюдений, оценки текущего состояния объектов мониторинга, прогнозирования, принятия решений (управления). Каждый блок в общей структуре локального мониторинга мелиорированных земель состоит из этапов, предполагающих определенные действия (процессы), необходимые для реализации мониторинга.

Блок проектный включает этапы: определение объекта исследований, обоснование постановки работ, разработка программы мониторинга. Особенностью программы являются объектное (подземные воды, поверхностные водные объекты, почвы, мелиоративные системы) определение реестра измеряемых показателей, статистическое обоснование формирования наблюдательной сети, определение видов, объемов, периодичности наблюдений, определение роли дистанционных, аэрокосмических методов при мониторинге, анализ возможности привлечения ГИС для формирования баз данных, выполнения прогнозов и др.

Проведение наблюдений предполагает маршрутные обследования, наблюдения по стационарной сети и обеспечение ее охраны; специальные и систематические наблюдения на полигонах и ключевых участках, периодическую оценку качества

наблюдений, поверку оборудования, выполнение первичной обработки результатов всех наблюдений, передачу в установленном порядке текущей информации в подразделения службы эксплуатации мелиоративных систем, земле- и водопользователям.

Особая роль отводится исследованиям на полигонах и ключевых участках. Полигоны предназначены для изучения закономерностей развития гидрогеолого-мелиоративных процессов, научно-методического обоснования различных аспектов ведения мониторинга, совершенствования методологии научного сопровождения проведения гидрогеолого-мелиоративных работ, непосредственно обосновывающих решение задач управления состоянием мелиорируемых и прилегающих земель и водоисточников. Наиболее актуальными при этом являются задачи управления режимами орошения, предотвращения процессов подъема уровня и подтопления земель, загрязнения поверхностных и подземных вод нитратами, пестицидами и другими элементами, неблагоприятного изменения водного режима ландшафтов при отборе подземных вод водозаборами, дренажем и т. п. Кроме того, полигоны необходимы для апробации, ежегодной калибровки методов дистанционного зондирования в зависимости от природно-техногенных условий, выбора и адаптации прогнозных моделей. Для проведения специальных наблюдений, определения параметров, необходимых для выполнения прогнозных расчетов, оборудуются ключевые участки. Полигоны могут быть организованы в пределах крупных гидромелиоративных систем, для которых мониторинг играет определяющую роль при обосновании их эксплуатации или реконструкции. В этом случае постановка и реализация мониторинга должны быть тесно увязаны с обоснованием и реализацией проектно-хозяйственных решений.

Этап сбора и обработки информации включает действия по формированию базы первичной информации, ее статистической обработке; по созданию графических моделей с привлечением ГИС-технологий. На этом этапе создается информационная модель мелиорированных земель как объекта управления. Модель позволяет перейти к этапу оценки состояния мелиорированных земель на основе обоснования критериев оценки с учетом зональных особенностей территории; выявления на основе модели вида и показателей экологического риска; осуществить расчетную оценку риска (при развитии по территории отдельного опасного процесса или синергетическую оценку, проявления совокупности опасных процессов) развития экологически неблагоприятных процессов по установленным критериям.

Выполняется оценка достоверности ранее выполненных почвенно-гидрогеологических прогнозов и мелиоративных расчетов. Выполненная оценка позволяет перейти в случае необходимости к принятию оперативных решений по снижению экологических рисков и предотвращению развития опасных процессов на основе проведения эксплуатационных мероприятий по регулированию режима работы оросительных каналов, коррекции поливных норм, по обеспечению мелиоративной системы требуемыми водными ресурсами и т.д.

На следующем этапе выполняется прогнозирование динамики состояния мелиорированных земель и плодородия почв. На основе исследований для локального уровня планируют проведение оперативных мероприятий по эксплуатации мелиоративных систем, их ремонту, реконструкции, по повышению эффективности использования водных ресурсов, обеспечению плодородия почв. На региональном уровне принятия решений результаты мониторинга и прогнозов закладываются в основу планирования развития сельского хозяйства, мелиорации и водопользования в средне- и долгосрочной перспективе. Предложенная технология стала основой разработанных методических рекомендаций по экологическому мониторингу мелиорированных земель для зо-

ны орошения. В рекомендациях приведен перечень необходимых для ведения экологического мониторинга нормативных документов. Исходя из выделенных технологических этапов рассмотрены порядок проведения работ по мониторингу, алгоритмы действий и процессов, усовершенствована система наблюдаемых показателей и их экологически допустимых значений, методы наблюдений и необходимые приборы и аппаратура и т.д. Большое значение придано участию профильных научных организаций в обосновании программы, методов ведения и интерпретации результатов экологического мониторинга, а также в использовании работ по мониторингу в решении прикладных научно-исследовательских задач по обоснованию и оптимизации мелиоративных мероприятий и водопользования, совершенствованию моделей фильтрации и влаго-, солепереноса, необходимых для эффективного управления состоянием мелиорируемых сельскохозяйственных земель.

Для эффективного ведения и развития системы мониторинга мелиорированных земель представляется необходимым определенным ряд мер, включающий восстановление специализированной гидрогеолого-мелиоративной службы или службы экологического мониторинга в системе службы эксплуатации мелиоративных систем; обеспечение методической поддержки службы со стороны научных организаций при совершенствовании методов наблюдений, оценки и прогноза мелиоративного состояния земель, почв, режима подземных вод и др.; обеспечение устойчивого финансирования ведения мониторинга с учетом необходимости обеспечения современными средствами наблюдений и их бесперебойной эксплуатации, модернизации оборудования, технического обслуживания, регулярного обновления и поверки; расширения использования современных спутниковых и информационных технологий при ведении мониторинга, развития вычислительных и телекоммуникационных средств обработки данных и прогнозирования состояния мелиорированных земель как блока мониторинга сельскохозяйственных земель; развитие кадрового профессионального потенциала службы и др.

Заключение. Направленность экологического мониторинга мелиорированных сельскохозяйственных земель на обеспечение экологической устойчивости ландшафтов и речных бассейнов обуславливает необходимость проведения наблюдений не только за показателями состояния компонентов, но и за факторами, определяющими их экологическое состояние, функционирование природных систем в целом, а также опасность развития экологически неблагоприятных процессов.

На фоне глобального изменения климата в последние десятилетия реально ощущаются климатические подвижки, затрагивающие все компоненты климатической системы, изменяющие закономерности радиационного, гидрологического, температурного режимов и др. Для обоснования своевременной адаптации сельского хозяйства, оперативных мелиоративных мероприятий, необходимых мер по обеспечению плодородия почв в новых условиях, а также научно-обоснованного планирования развития сельского хозяйства и мелиорации земель в условиях изменяющегося климата возрастает значение постоянных наблюдений и прогнозов в рамках экологического мониторинга мелиорированных земель

Разработанные принципы организации и ведения мониторинга мелиорированных земель, которые включают обязательность научного обоснования работ, междисциплинарного и экологического подходов при их планировании и реализации, иерархическую структуру системы мониторинга, комплексность наблюдений, необходимых для оценки и прогноза состояния всех объектов мониторинга, обеспечение достоверности получаемой информации, позволили актуализировать структуру и методы мониторинга. Предложенная технология положена в основу разработанных методических ре-

комендаций по ведению экологического мониторинга. Использование результатов мониторинга позволяет обосновать адекватные решения по управлению мелиоративным состоянием земель и плодородием почв с целью минимизации возможных экологических рисков в сельском хозяйстве и создания условий для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур с учетом динамики природно-климатических условий.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Мониторинг и управление орошением в режиме реального времени [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, Е.Э. Головинов. – М.: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2017. – 154 с.
2. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voeikovmgo.ru/download/2014/od/od2.pdf>
3. Кизяев, Б.М. Водообеспеченность Российской Федерации в условиях глобального потепления климата [Текст] / Б.М. Кизяев, С.Д. Исаева //Вестник Российской академии наук. – 2016. – Т.86. – № 10. – С. 909-914.
4. Методические рекомендации по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель. (Одобрены Бюро НТС Минводхоза СССР 2 июня 1976 г.) [Текст]. – М.: Изд. ВНИИГиМ, 1982. – 73 с.
5. Моделирование процесса управления водно-солевым режимом почв в условиях орошения [Текст]/ В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов, М.Н. Лытов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 26-33.
6. О качестве воды для сельскохозяйственного водоснабжения и мерах по его обеспечению. [Текст] /С.Д. Исаева, Н.Н. Дубенок, Е.В. Овчинникова, Н.С. Быстрицкая //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №3(39). – С. 20-25.
7. Парфенова, Н.И. Зональные особенности экологически безопасного функционирования природных систем в зоне действия АПК [Текст] / Н.И.Парфенова // Современные проблемы мелиорации и водного хозяйства: материалы юбилейной конференции. – М.: Изд. ВАНИИА, 2009. – Т. 1. – С. 244-253.
8. Порядок осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (Утверждены приказом Минсельхоза России от 24.12.2015. № 664. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rossii-ot-24122015-n-664/>

Reference

1. Borodychev, V. V. Monitoring i upravlenie orosheniem v rezhime real'nogo vremeni [Tekst]/ V. V. Borodychev, M. N. Lytov, E. Je. Golovinov. - M.: Redakciya zhurnala "Mehанизация i jelektifikaciya sel'skogo hozyajstva", 2017. – 154 s.
2. Vtoroj ocenochnyj doklad Rosgidrometa ob izmeneniyah klimata i ih posledstviyah na territorii Rossijskoj federacii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://voeikovmgo.ru/download/2014/od/od2.pdf>
3. Kizyaev, B. M. Vodoobespechennost' Rossijskoj Federacii v usloviyah global'nogo potep leniya klimata [Tekst] / B. M. Kizyaev, S. D. Isaeva //Vestnik Rossijskoj akademii nauk. -2016. - T.86. - № 10. - S. 909-914.
4. Metodicheskie rekomendacii po kontrolyu za meliorativnym sostoyaniem oroshaemyh zemel'. (Odobreny Byuro NTS Minvodhoza SSSR 2 iyunya 1976 g.) [Tekst]. - M.: Izd. VNIIGiM, 1982. - 73 s.
5. Modelirovanie processa upravleniya vodno-solevym rezhimom pochv v usloviyah orosheniya [Tekst]/ V. V. Borodychev, } B. Dedova, M. A. Sazanov, M. N. Lytov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssee professional'noe obrazovanie. - 2016. - № 2 (42). - S. 26-33.

6. О качестве воды для сельскохозяйственного водоснабжения и мер по его обеспечению. [Текст] /С. Д. Исаева, Н. Н. Дубенок, Е. В. Овчинникова, Н. С. Быстрицкая // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №3(39). – С. 20-25.

7. Parfenova, N. I. Zonal'nye osobennosti jekologicheski bezopasnogo funkcionirovaniya prirodnyh sistem v zone dejstviya APK [Текст] / N. I. Parfenova // Sovremennye problemy melioracii i vodnogo hozyajstva: materialy jubilejnoj konferencii. - М.: Izd. VANIIA, 2009. - Т. 1. - С. 244-253.

8. Poryadok osuschestvleniya gosudarstvennogo monitoringa zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya (Utverzhdeny prikazom Minsel'hoza Rossii ot 24.12.2015. № 664. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rossii-ot-24122015-n-664/>

E-mail: isaevasofia@gmail.com

УДК 631.52.633.11

ОТБОР АДАПТИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

SELECTION OF ADAPTED VARIETIES OF A YARLE SOFT AND SOLID WHEAT FOR LIGHT-CHESTNUT SOILS OF VOLGOGRAD REGION

К.В. Лёвкина, кандидат сельскохозяйственных наук

К.А. Кудина, аспирант

А.Е. Аршинова, студент

K.W. Levkina, K.A. Kudina, A.E. Arshinova

Волгоградский государственный аграрный университет

Volgograd State Agrarian University

Представлены результаты анализа продуктивности сортов яровой твёрдой и мягкой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области за 2015-2016 годы. Выявлено, что в сильно засушливые годы период вегетации сокращался на 2-3 суток, урожайность – на 1,53-2,0 т/га. Различия по времени у сортов в фазу наступления восковой спелости не превышало 5-7 суток. Максимальная урожайность у изучаемых сортов получена в 2016 году, когда за период вегетации осадков выпало 160 мм, температура воздуха в фазу колошения – восковой спелости превышала среднегодовую на 4,6 °С, дней с влажностью воздуха 30 % и менее было 5 суток. В таких гидротермических условиях высокую урожайность сформировал сорт мягкой пшеницы Тулаковская золотистая – 3,69 т/га, он превзошёл сорт стандарт мягкой пшеницы Фаворит на 1,1 т/га, другие сорта мягкой пшеницы уступили ему от 0,76 т/га – Камышинская 3, до 0,69 т/га – Альбидум 188. Из твердых сортов лучше всего себя показал сорт Донская элегия – 3,43 т/га, он превысил сорт-стандарт Безенчукская 205 на 0,46, другие сорта уступили ему от 0,39 т/га – Краснокутка 13, до 0,19 – Вольнодонская. В сильно засушливом 2015 году урожайность у всех сортов сформировалась низкой, по этому показателю выделились сорта мягкой пшеницы: Альбидум 188 (1,90 т/га), Фаворит (1,69 т/га). Сорта твердой пшеницы: Безенчукская 205 (1,75 т/га), Вольнодонская (1,71 т/га).

The results of the analysis of the productivity of varieties of spring hard and soft wheat on light chestnut soils of the Volgograd region for 2015-2016 are presented. It was revealed that in very dry years the vegetative period was reduced by 2-3 days, yield - by 1.53-2.0 t / ha. The difference in time between varieties during the onset of wax ripeness did not exceed 5-7 days. The maximum yield in the studied varieties was obtained in 2016, when 160 mm fell during the vegetation period, the air temperature in the waxing phase - wax ripeness exceeded the mean annual temperature by 4.6 ° C, days with air humidity of 30% and less were 5 days. In such hydrothermal conditions, the high yield yielded a grade of soft wheat Tuylakovskaya golden - 3.69 t / ha, it surpassed the standard of soft wheat Favorit by 1.1 t / ha, other varieties of soft wheat yielded from 0.76 t / ha - Kamyshinskaya 3 ,