

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы мелиорации», посвященная Дню поля – 2019

VI Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Актуальные научные исследования в области мелиорации»

УДК 626.81

С. М. Васильев, М. А. Ляшков, Ю. Е. Домашенко

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КОНТУРЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

В данной статье проведен анализ проблемы регулирования водных ресурсов на оросительной системе и определены пути ее решения в условиях дефицита водных ресурсов. Выявлен ряд факторов, вызывающих дефицит водных ресурсов. Определены направления, обеспечивающие повышение эффективности использования орошаемых земель и создание благоприятной экологической обстановки.

Ключевые слова: водные ресурсы, оросительная система, автоматизация водораспределения, планы водопользования, порядок и сроки подачи воды.

S. M. Vasilyev, M. A. Lyashkov, Yu. E. Domashenko

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

WAYS OF SOLVING THE PROBLEM OF WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE IRRIGATION SYSTEM CONTOUR

The analysis of the problem of water resources regulation in the irrigation system is given and ways to solve it in the context of water resources shortages are determined. A number of factors causing water scarcity are identified. The directions of increasing the efficiency of the irrigated land use and the creation of a favorable environmental situation have been identified.

Key words: water resources, irrigation system, water distribution automation, water use plans, procedure and time limits for water supply.

Водное хозяйство России раздроблено, и процесс водопользования управляется отдельными министерствами и ведомствами, которые решают схожие задачи и дублируют функции, хотя именно совокупность всех водохозяйственных систем и сооружений обеспечивает устойчивое развитие экономики страны и способствует решению ряда экономических, экологических и социальных проблем. Водопользователи исключены из процесса управления водным хозяйством страны. Это приводит к образованию ряда проблем, среди наиболее важных можно выделить следующие [1, 2]:

- неудовлетворительное состояние большинства источников водных ресурсов страны;

- несоблюдение законодательства в области регулирования водохозяйственной деятельности;
- несовершенство тарифной политики в части водопользования и водоотведения;
- недостаток финансовых ресурсов;
- коррупция и хищение финансовых ресурсов;
- малое использование инновационных и энергосберегающих технологий;
- отсутствие квалифицированных кадров и, как следствие, большое количество неадекватных решений в области водопользования и др.

Целью работы является анализ проблемы регулирования водных ресурсов на оросительной системе и определение пути ее решения в условиях дефицита водных ресурсов и экологической обстановки.

Низкая эффективность системы управления водным хозяйством способствует образованию других проблем водохозяйственного комплекса, к которым можно отнести нерациональное водопользование, неудовлетворительное качество воды в водных объектах, ухудшение технического состояния, что приводит к дефициту водных ресурсов на оросительных системах. С увеличением размеров водопотребления возрастают требования к качеству организации управления водопользованием и обеспечению оптимальности решений при планировании распределения водных ресурсов [2].

Анализируя сложившуюся ситуацию, можно выделить ряд факторов, вызывающих дефицит водных ресурсов на оросительных системах [3]:

- использование устаревших водоемких способов орошения и поливной техники;
- высокий процент потерь воды при транспортировке по оросительным каналам различного уровня;
- недостаточная степень оснащенности оросительных систем техническими средствами автоматизации водораспределения;
- отсутствие экономических принципов, которые позволяли бы реализовывать прогрессивные водосберегающие технологии оросительной мелиорации.

Основные факторы, вызывающие дефицит водных ресурсов, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок-схема основных факторов, вызывающих дефицит водных ресурсов

Сведение потерь оросительной воды к минимуму и обеспечение соответствия между объемами водозабора и водопотребления возможно при условии существенного повышения качества управления водопользованием путем автоматизации узловых сооружений оросительной сети.

При автоматизации особое значение должно придаваться средствам математического описания и алгоритмизации процессов, происходящих в системе управления водораспределением. С одной стороны, они должны обеспечивать возможность имитационного моделирования поведения системы в различных режимах работы, с другой – обеспечивать достаточную точность расчета уровней, расходов и других параметров, обладать достаточным быстродействием, учитывать особенности конкретной оросительной системы, быть простыми в реализации [4].

В основу современного водопользования положен принцип обеспечения соот-

ветствия между водозабором и потреблением воды в хозяйствах за счет составления планов водопользования с учетом особенностей каждого хозяйства, потребности в воде всех водопользователей системы, КПД каналов, водообеспеченности источника орошения в планируемом году [5].

Принципами повышения эффективности управления водопользованием занимались такие ученые, как В. Н. Щедрин, В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко, С. М. Васильев и др. Они установили, что оптимальное планирование и управление водопользованием при низком техническом уровне оросительных систем приводит к потерям воды и ухудшает мелиоративную обстановку.

Анализ источников позволяет сделать вывод, что необходима разработка новых и совершенствование имеющихся методов планирования и организации водопользования на оросительных системах как основа для дальнейшего эффективного развития мелиоративной науки и практики. На первое место выходит вопрос разработки технологий и систем управления при наличии дефицитов водных ресурсов за счет оптимизации водопользования на всех уровнях иерархии управления на основе экономико-математических методов и методов системного анализа; совершенствование технологий планирования водопользования и оперативности за счет применения информационных технологий; создание более гибких систем управления сложными объектами, позволяющих комплексно решать вопросы природопользования и охраны окружающей природной среды, более полно учитывать почвенно-климатические, организационные, социально-экономические аспекты исследуемых регионов в современных условиях хозяйствования [6].

Для повышения эффективности использования орошаемых земель и создания благоприятной экологической обстановки в агроландшафтах Российской Федерации с недостаточным и неустойчивым естественным увлажнением выделяется ряд направлений [6]:

- совершенствование имеющихся и разработка новых методологий планирования и реализации планов водопользования на основе повышения технического уровня внутрихозяйственных и межхозяйственных оросительных систем;
- совершенствование технологических процессов управления водопользованием;
- применение водоэнергосберегающих и экологически безопасных технологий и техники орошения, а также экономически целесообразных режимов орошения сельскохозяйственных культур для конкретных почвенно-климатических зон (рисунок 2).



Рисунок 2 – Блок-схема направлений повышения эффективности использования орошаемых земель

При планировании водопользования должно быть выдержано условие оптимального обеспечения оросительной водой и доведения ее в необходимых количествах и в нужные агротехнические сроки до растений.

Распределение воды между водопотребителями производится на основе лимитов, графиков водоподачи и договоров с водопотребителями. Лимиты водопотребления на определенный период времени (год, вегетационный сезон и т. п.) и календарный график подачи воды устанавливаются исходя из намеченной площади полива сельскохозяйственных культур, оптимального поливного режима применительно к природным условиям данной зоны и мелиоративного состояния орошаемых угодий [7].

Управление технологическими процессами водопользования имеет иерархическую структуру с разделением уровней по вертикали и горизонтали. Основными задачами ее являются [8]:

- планирование водопользования и водораспределения;
- оперативное планирование водопользования и водораспределения;
- оптимизация подачи воды на орошение в условиях дефицита водных, энергетических и других видов ресурсов.

Повышение эффективности управления водопользованием на оросительной системе приводит к сведению потерь оросительной воды к минимуму, обеспечению соответствия между объемами водозабора и водопотребления.

Оптимальное согласование технологических режимов водозабора (водоподачи) и водопотребления определяет эффективность работы оросительных систем. Сочетание ступенчатой водоподачи с плавно изменяющимся, а в некоторых случаях прерывистым водопотреблением является особенностью наиболее распространенных оросительных систем.

Большая пространственная рассредоточенность объектов оросительной системы, значительное запаздывание протекания гидравлических процессов оперативного управления водораспределением даже с применением традиционных методов автоматизации не обеспечивают в полной мере согласования режимов водоподачи и водопотребления, что приводит к образованию непроизводительных сбросов воды и снижению качества поливов.

Главной задачей регулирования водопользования является своевременное удовлетворение потребностей хозяйств в воде при минимизации непроизводительных сбросов и предотвращение аварийных ситуаций за счет поддержания в створах водовыдела уровня воды в диапазоне изменения от минимума до максимума, допустимых для конкретных участков канала. Также система регулирования должна обеспечивать эксплуатацию каналов в неосновных режимах: заполнения и опорожнения либо участков канала, либо оросительной системы в целом [9].

Выводы

1 Российская Федерация обладает огромным запасом водных ресурсов, однако наличие большого количества проблем делает нашу страну расточительным и неэффективным водопользователем, который наносит непоправимый вред экологическому состоянию водных ресурсов и страны в целом.

2 Планирование и реализация водопользования на оросительных системах в настоящее время осуществляется при наличии дефицита водных ресурсов и не дает ощутимого эффекта при низком техническом уровне оросительных систем.

3 Модели планов водопользования для современных оросительных систем позволяют осуществить планирование водопользования на оросительных системах и установить размеры, порядок и сроки подачи воды хозяйствам, обслуживаемым данной оросительной системой, для конкретных почвенно-климатических и социально-экономических условий при широком применении современных ЭВМ.

Список использованных источников

1 Айдаркина, Е. Е. Основные проблемы водопользования России и пути их решения / Е. Е. Айдаркина // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2012. – № 5. – С. 143–147.

2 Оптимизация распределения водных ресурсов для различных уровней технической схемы Райгородской ОС / С. М. Васильев, А. В. Акопян, В. В. Слабунов, И. Н. Калайда // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2014. – № 4(16). – С. 60–77. – Режим доступа: http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec297-field6.pdf.

3 Найденов, С. В. Оптимизация водораспределения на оросительных системах при дефиците водных ресурсов / С. В. Найденов, Ю. Е. Домашенко, С. М. Васильев // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 1(69). – С. 132–136.

4 Ганкин, М. З. Автоматизация и телемеханизация производственных процессов / М. З. Ганкин. – М.: Колос, 1977. – 336 с.

5 Бочкарев, Я. В. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов в гидромелиорации: учеб. для вузов / Я. В. Бочкарев, Е. Е. Овчаров. – М.: Колос, 1981. – 335 с.

6 Информационные технологии планирования водопользования в хозяйствах / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко, О. П. Кисаров, В. И. Селюков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – 2012. – № 78(04). – С. 1–12. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/31.pdf>.

7 Щедрин, В. Н. Основные правила и положения эксплуатации мелиоративных систем и сооружений, проведения водоучета и производства эксплуатационных работ: монография. В 2 ч. Ч. 1 / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов. – Новочеркасск: Геликон, 2013. – 395 с.

8 Ольгаренко, В. И. Плановое водопользование на оросительных системах в условиях дефицита водных ресурсов / В. И. Ольгаренко, В. И. Ольгаренко, В. Т. Ткаченко // Мелиорация и водное хозяйство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Шумаковские чтения) с междунар. участием. – Новочеркасск: Лик, 2018. – С. 95–100.

9 Щедрин, В. Н. Совершенствование конструкций открытых оросительных систем и управления водораспределением / В. Н. Щедрин. – М.: Мелиорация и вод. хозяйство, 1998. – 160 с.

УДК 631.674.6:627.83

А. С. Штанько, В. Н. Шкура

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация

ВОДОЗАБОРНОЕ СООРУЖЕНИЕ ИЗ КАНАЛА ДЛЯ КАПЕЛЬНЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Целью исследования является разработка конструктивных решений водозаборного сооружения из мелиоративного канала с учетом требований и потребностей капельных оросительных систем. В результате исследований разработаны два варианта водозаборных сооружений, обеспечивающих непрерывный, стабильный и безопасный забор очищаемой от мусора и биогенных загрязнителей воды из каналов для ее последующей подачи в системы капельного орошения.

Ключевые слова: мелиоративный канал, водозабор, сооружение, водозаборный оголовок, сорорыбозаградительное устройство, промывка.

A. S. Shtanko, V. N. Shkura

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation

WATER INTAKE STRUCTURE FROM A CANAL FOR DRIP IRRIGATION SYSTEMS

The object of the research is to develop structural solutions for water intake structures from a reclamation canal, taking into account the requirements and needs of drip irrigation