

**УДК 631.4:631.61**

**Малюченко Б.В., Высочкина Т.Н.**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ  
ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ПОЛИВА**

*ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»*

*Россия, 355017 г. Ставрополь, пр. Зоотехнический, 12*

*UDC 631.4:631.61*

**Malyuchenko B., Vysochkina T.,**

**MODERN TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROSPECTS OF  
SURFACE TREATMENT AND IRRIGATION**

*FGBOU VPO "Stavropol State Agrarian University"*

*Russia, 355017 Stavropol, etc. Zootechnical, 12*

*В данном докладе рассматриваются проблемы управления водными ресурсами в орошаемом земледелии. Авторами проанализированы недостатки присущие поверхностному поливу и предложены методы его совершенствования и средства механизации технологии подачи воды в поливную полосу или борозду.*

*Ключевые слова: орошение, планирование орошения, выравнивание поверхности, расход воды, равномерность полива, механизация и автоматизация.*

*This report examines the challenges of water management in irrigated agriculture. The authors analyzed the shortcomings inherent in surface irrigation and suggest methods of improvement and mechanization technology in irrigation water supply strip or furrow.*

*Keywords: irrigation, irrigation scheduling, alignment, surface water flow, the uniformity of irrigation, mechanization and automation.*

Управление водными ресурсами — это искусство подать требуемый объем воды с приемлемым качеством в требуемое место и в требуемое время при организованном использовании технологических и прочих ресурсов для оказания и оплаты водохозяйственных услуг.

Сегодня мы не только должны уделять особое внимание сокращению загрязнения, вызванного выщелачиванием и стоком, но ирригационные системы должны управляться так, чтобы количество вносимой воды соответствовало требованиям культур.

Ряд международных и российских исследований [1,2] показали, что производительность практики ирригации и оборудования, особенно равномерность полива, по-прежнему слишком низки. Это связано с тем, что у руководителей хозяйств не хватает навыков для правильного управления системами орошения, в результате снижение урожайности сельскохозяйственных культур и потери воды.

Для улучшения производительности орошения нужно не только поощрять внедрение методов планирования орошения, но одновременно улучшить проектную технологию и производительность системы, повысить квалификацию руководителей хозяйств или ответственных лиц, контролировать и управлять ирригационной системой более эффективно во время её работы.

Поиск по повышению эффективности использования воды для орошения сельскохозяйственных культур, что крайне важно в периоды дефицита, привел к методу количественного его распределения по срокам и объёмам в соответствии с требованиями растений на воду.

В настоящее время разработаны программы по планированию орошения [3], которые определяют "когда" необходимо выполнить полив сельскохозяйственных культур и "сколько" нужно подать воды. Однако, планирование орошения не принимает во внимание фактические возможности применения систем орошения в хозяйстве. Это может вызвать большие расхождения между количеством поливной воды определённой по методике

планирования орошения, и количеством воды, которое эффективно используется с учетом производительности оборудования орошения на предприятии.

Наиболее древним и наиболее распространенным в мире (около 90% площади орошаемых земель) остается поверхностный полив. Его показатели по-прежнему низки, а именно, неравномерность распределения воды и затратная подготовка поля к поливу (выравнивание, планировка). Несмотря на то, что поверхностный полив имеет преимущество перед дождеванием по энергоемкости, к нему предъявляются и более жесткие требования по технологии его проведения. Поверхностный полив проводится на средне и слабоводопроницаемых почвах при уровне грунтовых вод не менее 1,5-2,0 м; продольный уклон 0,002 до 0,01; поперечный уклон 0,005-0,003; неразрывающаяся скорость потока не должна превышать 0,1-0,2 м/с. Длина полос в зависимости от уклона и водопроницаемости изменяется в диапазоне 50-500 м. Удельный расход воды на 1 м ширины полосы изменяется от 2 до 12 л/с.

К мерам борьбы с потерями воды на фильтрацию относятся: использование подводящей лотковой и трубчатой сети, облицовочных каналов и др.; устройство дрен и сбросной сети; строгое выполнение плана водопользования системы; соблюдение поливных норм; повышение КПД оросительной системы. В результате замены открытой оросительной сети поливными трубопроводами потери воды сокращаются с 50 до 5%.

В настоящее время широкое распространение получили технологии планировочных работ с использованием лазерного оборудования, позволяющие переключать системы управления с помощью лазерного луча и сигналов глобальной системы навигации и определять географическое местоположение.

На равномерность распределения воды по длине влияет интенсивность и продолжительность потока. Поэтому управление потоками: орошение с постоянным потоком, двойной поток, поток переменной струей, дискретный поток, по тупым бороздам, с поперечными ложбинками, по уплотнённым

бороздам и т.д., является важным при проектировании технологии поверхностного полива.

В практике орошения руководители часто используют свою интуицию и опыт, чтобы определить время подачи воды в зону орошения. Наибольшее распространение получило орошение с добеганием потока, когда воду перестают подавать в борозды или полосы тогда, когда её поток продвинулся на  $\frac{2}{3}$  от начала полосы. Не контролируемое использование воды зачастую приводит к экологическим проблемам.

Механизация поверхностного полива и автоматизация распределения воды осуществляется путем размещения распределителей на входном конце поля, для этого используются трубы, мягкие шланговые распределители низкого давления, системы питания, автоматизированные клапаны.

Равномерное распределение воды в отдельные борозды без использования дорогостоящих сооружений и устройств представляет основную задачу в области автоматизации полива [4]. Последние технологические разработки включают в себя использование датчиков и элементов управления для управления оросительных систем. Автоматизированные системы орошения используют погодные данные метеостанции или данные датчика влажности, чтобы определить, когда и как долго подавать воду для полива сельскохозяйственных культур. Датчики размещаются в землю для мониторинга влажности почвы и подключены к системе управления. Система управления может использовать в режиме реального времени данные из датчика или комбинации входов, чтобы определить время орошения и количество поданной воды. Автоматизированные системы способствуют экономии затрат труда, но, как правило, связаны с более высокими затратами на оборудование.

Радио датчики размещены на заданной точке вдоль плоскости полива и фиксируют продвижение воды, посылая сигнал по радио на заглушку, перекрывающую подачу потока воды. Пневматические датчики связаны с автоматическими заглушками на заполненных воздухом трубах.

Компоненты телеметрии позволяют проводить измерения различных параметров с удаленного расположения, результаты передаются в центральный офис через беспроводные средства, такие как радио, телефон, ИК-порт, спутниковое и интернет. Телеметрии технологии широко используются в автоматизированных системах орошения поверхности системы SCADA [3].

Еще одним направлением совершенствования является освоение водооборотных технологий с технологическими узлами по очистке и обессоливанию дренажных вод, подготовке и внесению удобрений с оросительной водой. Для систем, использующих на орошение сточные воды - возможность цикличной подачи сточных и природных вод на орошаемую площадь [5,6], для осушительных систем - комплексного регулирования водно-воздушного и питательного режимов почв. Уже сейчас разработанные наукоемкие технологии позволяют получать на орошаемых землях до 10 и более тонн кормовых единиц с гектара, на осушенных - до 4,5 т при сохранении благоприятной экологической ситуации [7].

Таковы в общих чертах актуальные проблемы и перспективы развития оросительных мелиораций в засушливой зоне, способствующие в комплексе с другими видами мелиораций реализовать потенциал продуктивности климата, растений и почвы на устойчивее развитие сельского хозяйства.

#### Литература:

1. Proceedings of the ICID/FAO Workshop on Irrigation Scheduling Rome, Italy, 12-13 September 1995 International commission on irrigation and drainage food and agriculture organization organization of the UNITED NATIONS Rome, 1996.
2. Высочкина Л.И. Современное состояние и развитие механизации поверхностного полива / Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2007. № 7, С. 8-9.
3. Guidelines for designing and evaluating surface irrigation systems FAO Irrigation and drainage paper 45 by W.R. Walker Professor and Head Department of

Agricultural and Irrigation Engineering Utah State University Logan, Utah, USA (Consultant to FAO), Rome, 1989.

4. Высочкина Л.И., Кокурин И.С., Грудиев Г.В. Применение поливного трубопровода на закрытой оросительной сети / Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2007. № 7. С. 9-10.

5. Высочкина Л.И., Кокурин И.С. Влагозарядковые поливы необходимы / Земледелие. - 2008. № 2 - С. 7-8.

6. Доронин Б.А., Клишина Ю.Е., Детистова О.И. Проблемы финансирования природоохранной деятельности / Вестник АПК Ставрополя. - 2011. Т. 4. № 4. - С. 64-66.

7. Иванов А.Л. О роли мелиорации земель в реализации национального проекта «Развитие АПК» / Проблемы устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования. Том II. – М.: Изд. ВНИИА, 2007. - С. 4-7.

#### References:

1. Proceedings of the ICID/FAO Workshop on Irrigation Scheduling Rome, Italy, 12-13 September 1995 International commission on irrigation and drainage food and agriculture organization of the UNITED NATIONS Rome, 1996.

2. Vysochkina L. The current state and development of mechanization of surface irrigation / mechanization and electrification of agriculture. - 2007. № 7, pp. 8-9.

3. Guidelines for designing and evaluating surface irrigation systems FAO Irrigation and drainage paper 45 by W.R. Walker Professor and Head Department of Agricultural and Irrigation Engineering Utah State University Logan, Utah, USA (Consultant to FAO), Rome, 1989.

4. Vysochkina L., Kokurin I., Grudiov G. The use of irrigation piping in a closed irrigation system / mechanization and electrification of agriculture. - 2007. Number 7. Pp. 9-10.

5. Vysochkina L., Kokurin I. Recharge irrigation needs / Agriculture. - 2008. Number 2 - pp. 7-8.
6. Doronin B., Klishina Y., Detistova O. The problems of environmental finance / Bulletin AIC Stavropol. - 2011. T. 4. Number 4. - S. 64-66.
7. Ivanov A. The role of land reclamation in the national project "Development of agriculture" / Sustainability of reclamation and environmental management. Volume II. - M.: VNIIA 2007. - C. 4-7.