

УДК 502/504 : 631.67 : 004

И. В. ОЛЬГАРЕНКО, В. И. СЕЛЮКОВФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Новочеркасская государственная мелиоративная академия»

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Изложена усовершенствованная методика планирования водопользования на оросительных системах с использованием информационных технологий, прошедшая производственную апробацию на Миусской оросительной системе Ростовской области.

Плановое водопользование, программное и информационное обеспечение, функциональная структура, новые алгоритмы и программы, исходные данные, выходные документы.

There is given an improved methodology of water usage planning at the irrigation systems with usage of information technologies which received an industrial approval at the Miusskaya irrigation system in the Rostov area.

Planned water usage, software and information support, functional structure, new algorithms and programs, source data, output documents.

Прогресс развития мелиорации должен базироваться на новых методах создания систем земледелия нового поколения – на формировании экологически устойчивых, высокопродуктивных агроландшафтов и агроэкосистем. Научное обоснование и разработка экологически безопасных мелиоративных систем и технологий их эксплуатации – база обеспечения значительного прогресса устойчивого развития сельскохозяйственного производства и сохранения окружающей природной среды [1–3].

Мелиоративная система как водохозяйственное предприятие выполняет функции, которые на государственном уровне реализует государственная служба эксплуатации, а на внутрихозяйственных системах – хозяйства.

В 2009–2010 годах были проведены информационно-аналитические и экспериментальные исследования на Миусской оросительной системе Ростовской области по разработке программного комплекса, реализующего компьютерную технологию планирования водопользования на оросительных системах и обеспечивающего автоматизацию работ при подготовке оперативной отчетности о ходе проведения поливов и контроле выполнения плана водопользования. В основу разработки

положена действующая в настоящее время методика составления и реализации планов водопользования на оросительных системах, а также результаты ранее проведенных исследований учеными ФГНУ «РосНИИПМ» [4, 5]. Разработаны новые алгоритмы и программы, реализующие функциональные задачи формирования сводных календарных планов посева и полива сельскохозяйственных культур, водозабора, а также новый интерфейс программы, который стал более дружелюбным, информативным и понятным для пользователя [6].

Общий алгоритм функционирования программы имеет следующую последовательность действий (рисунок):

подготовка и ввод исходных данных, которые можно отнести к условно-постоянной информации, используемой в процессе планирования водопользования: значения КПД каналов внутрихозяйственной оросительной сети, взаимное расположение гидротехнических сооружений, принадлежность водовыделов хозяйствам и другие (блок 1);

формирование структуры посевных площадей (блок 2) для каждого водовыдела (насосной станции);

на основании информации о структуре посевов формирование набора данных



Общий алгоритм функционирования программы

для расчета внутрихозяйственных календарных планов полива сельскохозяйственных культур, включение информации о количестве поливов и составление подекадного плана по гектарополивам (блок 3);

для расчета баланса водораспределения введение данных о пропускной способности водовыделов и перегораживающих сооружений, которые могут задаваться константами или зависимостями расхода от времени (блоки 4, 5);

на основании данных внутрихозяйственных планов водопользования расчет расходов в каналах межхозяйственной оросительной сети, которые увязываются с пропускной способностью каналов и сооружений, с производительностью головного сооружения системы и режимом источника орошения (блок 6). При возникновении незначительного дефицита в отдельные расчетные интервалы осуществляется комплектование графика поливов в соответствии с действующей методикой, при этом внутрихозяйственные календарные планы полива корректируются (блок 3);

при наличии дефицита водных

ресурсов для расчета сокращенных оросительных норм использование модели, основанной на применении симплексного метода линейного программирования, которая позволяет получить оптимальный план распределения водных ресурсов между сельскохозяйственными культурами с позиции различных критериев оптимизации, например: максимум производства кормовых культур или максимум производства всех видов продукции (блок 8);

после сведения баланса водораспределения проведение расчета и формирование всех предусмотренных действующими нормативными документами форм и ведомостей, входящих в системный план водопользования (блок 9);

запись укомплектованного и рассчитанного варианта системного плана водопользования в архив, откуда он может быть в любой момент востребован для проведения корректировки (блок 11) или принят за основу при организации водохозяйственной деятельности (блок 10);

утверждение отчетного периода (блок 13) для организации учета при

проведении поливов и контроля исполнения плана водопользования. Автоматическое формирование шаблонов для набора фактических данных о ходе проведения поливов, сбор информации об использовании оросительной воды в разрезе хозяйств, хранение фактических показателей работы системы за отчетные периоды (блок 14).

При подготовке оперативных отчетов данные о фактических показателях работы оросительной системы обрабатываются и анализируются на предмет соответствия плановым показателям за этот же период времени, при этом информация о плановых показателях импортируется из плана водопользования (блок 12).

В соответствии с методикой [4] осуществляется корректировка системного плана водопользования, процедура пересчета которого с использованием разработанных программных средств может занять от одной до нескольких минут. Подсистема учета результатов водохозяйственной деятельности и контроля исполнения плана водопользования обеспечивает автоматизацию процесса подготовки ежедекадных отчетов о ходе проведения поливов и результатах исполнения плана водопользования.

Функции контроля исполнения плана водопользования реализованы лишь в части автоматизации подготовки информации для анализа плановых и фактических показателей водохозяйственной деятельности. Плановые показатели импортируются из системного плана водопользования. Соответствующий запрос к базе данных формируется и обрабатывается системой (блок 14) после ввода данных по отчетному периоду.

Для увязки внутрихозяйственных планов с пропускной способностью каналов и сооружений, лимитом забора воды и технической возможностью головного сооружения рассчитываются требуемые объемы водоподачи по всем перегораживающим сооружениям в *i*-й интервал времени, которые затем проверяются на возможность их реализации. В случае, если один из лимитирующих факторов не

позволяет обеспечить подачу расчетного объема воды, внутрихозяйственные планы полива сельскохозяйственных культур корректируются.

Разработанная методика внедрена на Миусской оросительной системе Ростовской области площадью 7800 га. Экономический эффект – положительный.

1. Шумаков Б. Б., Бездина С. Я. Концептуальные принципы экосистемного водопользования // Мелиорация и водное хозяйство. – 1996. – № 4. – С. 20–21.

2. Ольгаренко В. И., Ольгаренко Г. В., Рыбкин В. Н. Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем: учебник для вузов. – Коломна: ООО «Инлайт», 2006. – 396 с.

3. Ольгаренко И. В. Методология функционирования экологически сбалансированных оросительных систем: Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КГАУ. – 2010. – № 6 (27). – С. 181–187.

4. Временные рекомендации по составлению и реализации планов водопользования на оросительных системах Ростовской области / В. И. Ольгаренко [и др.]. – Коломна: ООО «Инлайт», 2009. – 104 с.

5. Щедрин В. Н., Селюков В. И. Управление водопользованием на оросительных системах, современное состояние и пути совершенствования: сб. науч. трудов. – Новочеркасск: ЮжНИИГиМ, 2001. – С. 36–34.

6. Расчет плана водопользования на государственных оросительных системах: свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2010616506 от 01.10.2010 г. / В. И. Ольгаренко [и др.]. – 1 с.

Материал поступил в редакцию 04. 04. 11.

Ольгаренко Игорь Владимирович, кандидат технических наук, доцент

Тел. 8 (86352) 2-03-63

E-mail: danel777888@mail.ru

Селюков Валерий Иванович, кандидат технических наук, доцент

Тел. 8 (86352) 2-03-63,

E-mail: sunovoch@rambler.ru