

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РАДИОСЕНСОРЫ АГРАРНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

Акмаев К.А.

Научный руководитель - профессор Богатов Н.М.

Кубанский Государственный Университет.

Продовольственная безопасность и производство продуктов питания всегда напрямую зависело от наличия и распределения в местности водных ресурсов. В настоящее время на планете на орошаемых площадях, занимающих 17% от количества сельхозземель, производится около 40% всех продуктов питания для человечества. Благодаря ирригации, урожайность сельхозкультур увеличивается в разы. Более того, становится возможным получение нескольких урожаев в год, а стало быть, снижается потребность в распашке дополнительных площадей под сельское хозяйство. В то же время, на территории Российской Федерации в современных условиях орошаемого земледелия, когда крупные государственные хозяйства преобразовались во множество более мелких хозяйств, существенно снизился уровень управляемости оросительной сетью. Маловодные периоды последних лет зачастую усугубляются искусственными дефицитами, вызванными низкой дисциплиной водопользования, рассогласованностью требуемых оросительных режимов сельхозкультур и существующих режимов работы оросительной сети.

Орошение является одним из главных элементов в успехе выращивания сельскохозяйственных культур и их экономичности, поэтому оно требует особого внимания и изучения. Неправильное орошение, даже высококачественными водами, может нанести ущерб, как растению, так и почве. Так Орошение с завышенными оросительными нормами может вызвать: уплотнение почвенного покрова; вымывание удобрений из корнеобитаемого слоя; заболевание корней. С другой стороны, недостаточное орошение может привести к уменьшению деятельности корней, повлиять и способствовать помехам в водопотреблении растением и уменьшить урожай.

При поиске возможных путей водосбережения и рационального водопользования в конкретных природно-хозяйственных условиях необходимы компромиссные решения, позволяющие наиболее эффективно использовать оросительную воду и учитывающие при этом: возможности оросительной сети по пропуску требуемых расходов в требуемые сроки. Так же учитывающие требуемые режимы орошения сельскохозяйственных культур с минимизацией потерь урожая от недополивов или переполивов. Таким образом, определение режима вододачи к границам орошаемого контура в различные периоды вегетации, который бы позволил не только учесть требования сельхозкультур, но и максимально снизить непроизводительные потери оросительной воды, т.е. повысить продуктивность ее использования является одной из самых главных задач рационального природопользования. В процессе производства сельскохозяйственного сырья одной из задач рационального природопользования, обуславливающего урожайность сельскохозяйственных культур, является задача рационального поддержания микроклимата. В понятие режим микроклимата классически включаются следующие показатели: это температура и влажность воздуха, температура и влажность почвы, количество света и уровень углекислого газа; соотношение этих показателей определяет требуемые параметры к системе орошения

почвы: время, объем и скорость орошения почвы. Задача контроля микроклимата полей сельскохозяйственного назначения существенно усложняется с учетом территориальной разнесенности объектов контроля (датчиков параметров) и пунктов принятия решения (управляющей системы) при этом задача значительно усложняется с учетом необходимости точной синхронизации между отдельными параметрами контроля. Оптимизация решений в орошении - в широком смысле комплексная технико-экономическая задача, включающая и агро-экономическую оценку и определение целесообразного максимума урожайности сельхозкультур в конкретных условиях сельхозпроизводства и множество иных факторов и фоновых показателей. Так, фермер заинтересован в получении максимальной чистой прибыли от сельхозпроизводства, а государство - в более эффективном и продуктивном использовании водных ресурсов с возможностью соблюдения требований не только орошаемого земледелия, но и природы. Таким образом, необходимо создание аппаратно-программных элементов информационно-управляющей системы технологического контроля микроклимата оросительной системы, позволяющих не только снизить непроизводительные расходы и увеличить урожайность, но и наиболее эффективно экономить пресную воду, используемую для орошения.

Одним из самых перспективных методов управления орошением на данный момент является «интеллектуальная система автоматического орошения почвы». Одним из наиболее важных элементов любой информационно-управляющей системы является модуль сбора информации, от характеристик которого напрямую зависит решение проблемы повышения эффективности и достоверности процессов контроля и управления. Элементами, удовлетворяющими большинству требований, являются интеллектуальные радиосенсоры, включающие датчики, аналого-цифровой модуль, локальную управляющую систему (МикроЭВМ), устройство связи, устройство точного позиционирования (Глонасс, GPS), интеллектуальный модуль питания. Радиосеть сбора данных физически состоит из некоторого числа радиосенсоров. Радиосенсоры периодически высылают пакеты данных, которые принимаются центральным модулем. Центральный модуль может выдавать управляющие сигналы на внешние исполнительные устройства в соответствии с сигналами от радиосенсоров или передавать накопленную с радиосенсоров информацию (база данных...). Одновременно за счет применения оптимальных алгоритмов обработки информации, встроенных в сенсор микроЭВМ, интеллектуальные радиосенсоры могут учесть нелинейность характеристик чувствительных элементов, различные поправки и влияние сторонних воздействий, автоматически могут повторить измерения, усреднить результаты, пересчитать в иные единицы измерения. Интеллектуализация радиосенсоров позволяет повысить точность частотно-временных и энергетических процедур обработки информации, а применение подсистемы точного позиционирования исключить человеческий фактор при привязке радиосенсоров к конкретным сельскохозяйственным площадям. Как следствие, измерительный модуль будет обладать следующими характеристиками: высокая точность, параллельная многоканальность, минимизация воздействия электромагнитных помех, широкий рабочий диапазон, синхронизация измерительной информации по времени и привязка по координате, синхронный защищенный радиоканал, интеллектуальная подсистема питания.

Таким образом, применение интеллектуальных радиосенсоров в качестве первичных модулей сбора информации в автоматических системах орошения позволяет существенно повысить урожайность сельскохозяйственных культур при одновременном уменьшении потребления пресной воды.