

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ И ЕГО УПРАВЛЯЕМОСТЬ

М.Ф. Мороз, Н.Н. Водчиц

Водный режим почв является одним из основных факторов развития растений и оказывает первостепенное влияние на условия формирования воздушного, теплового, микробиологического и пищевого режимов. В связи с этим, необходимо иметь четкое представление об условиях его формирования и возможностях управления в соответствии с биологическими требованиями сельскохозяйственных культур. В оценке управляемости водного режима, руководствуются основными положениями теории управления и автоматического регулирования /1,2/.

Водный режим почв, как управляемая система, характеризуется подвижными границами как в пространстве, так и в вертикальной плоскости. Возникает "порочный круг", так как определить границы системы можно только зная, какие элементы в нее входят, а множество этих элементов в свою очередь определяется границами системы. Указанные особенности следует учитывать при построении математической модели и разработке структурной схемы управления водным режимом. Комплекс факторов, действующих на водный режим как управляемую систему подразделяется на управляющие (УГВ, влагозапасы, конструкция мелиоративной системы), т.е. факторы с помощью которых возможно целенаправленное изменение водного режима и факторы характеризующиеся случайной природой возникновения в рассматриваемом интервале управления (осадки, испарение, приток солнечной энергии и т.п.).

Степень воздействия каждого фактора на процесс формирования водного режима, весьма неравнозначна. Одни и те же факторы в зависимости от объединяющей их в единую систему закономерности, могут по-разному влиять на управляемую систему /1/.

Основным показателем водного режима почвы, по которому оценивается характер управляющего воздействия, является влажность корне-

обитаемого слоя. Однако, осуществление управления водным режимом непосредственно по влажности, сопряжено с трудностями информационного обеспечения управляемой системы, отсутствием в настоящее время простых по конструкции и надежных в эксплуатации датчиков влажности. Поэтому, в системе автоматического управления водным режимом следует выделить доминирующие факторы, обладающие высокой информативностью в водном режиме и обеспечивающие нахождение наилучших управляющих воздействий в условиях экономного расходования воды и максимального сохранения плодородия почвы.

Таким фактором является УГВ. Это объясняется во-первых тем, что капиллярное подпитывание оказывает значительное влияние на водобалансовое равновесие корнеобитаемого слоя, во-вторых, наличием ряда методов, позволяющих по гидрофизическим характеристикам и климатическим факторам качественно и количественно оценить характер управляющего воздействия.

Однако, исследования, проведенные нашими и зарубежными авторами показывают, что не на всех мелиоративных системах можно осуществить оптимальное регулирование водного режима. Причины: нарушение капиллярной связи верхних слоев с грунтовыми водами из-за низкой влагопроводимости подстилающих слоев; выраженная рельефность; значительная пестрота почвенного покрова; отсутствие гарантированного водоисточника и ресурса управления из-за несовершенства регулирующей сети. Для устранения указанных причин, разработан комплекс дополнительных мероприятий: целенаправленные культуротехнические работы; ускорение поверхностного стока; проведение планировочных работ и т.п..

Важным вопросом в исследовании условий управляемости режима является количественная и качественная оценка реакции управляемой системы, способности ее "откликнуться" на управляющее воздействие не вообще, а к определенному сроку. В технических системах время

реакции системы, т.е. интервал времени от момента выдачи управляющего воздействия до перехода системы в новое состояние, обычно детерминирован или имеет небольшой разброс. Для мелиоративных объектов, как показали исследования, характерна инерционность, значительная продолжительность переходных процессов (9-14 сут.) и наличие динамического звена запаздывания в системе автоматического регулирования. Динамические характеристики зависят не только от физических свойств среды формирования УГВ, но и конструктивных особенностей мелиоративного объекта - расстояний между увлажнителями, каналами, подпорными сооружениями и т.п. Следовательно, элемент управляемости водного режима закладывается в процессе проектирования мелиоративных систем. / 3 /.

Таким образом, экстраполяция основных методов теории управления и автоматического регулирования на водном режиме как объекте управления, подтверждает возможность практической реализации принципов оптимального управления. Эффективность его, во многом зависит от конструктивного совершенства мелиоративных систем, уровня их технической оснащенности, принятой структуры управления и организации эксплуатационного обслуживания.

Литература:

1. Бусленко Н.Л. Моделирование сложных систем.-М.: Наука, 1968.-355с.
2. Коваленко П.И. Принципы проектирования и методы расчета межхозяйственной автоматизированной сети равнинной территории (на примере Украинской ССР). Автореф. дисс. на соиск.учен.степ. доктора техн. наук.- М., 1975.- 37с.
3. Сельченко В.П., Мордухович Б.Ш. Расчет алгоритмов управления УГВ и параметров осушительно-увлажнительных систем с учетом переходных процессов в мелиоративной сети // Мелиорация переувлажненных земель, Т.28.- Мн.: Ураджа, 1986.- С.229-240.