

*Сельскохозяйственные науки***МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
В ЗАДАЧАХ МЕЛИОРАЦИИ
(монография)**

Сафронова Т.И., Степанов В.И.

*Алтайский экономико-юридический институт,
Барнаул, e-mail: rector@aeli.altai.ru*

В монографии изложены основные принципы системного подхода к решению задач управления в мелиорации, дан обзор и анализ литературы по математическому моделированию в системном анализе.

В современных условиях при значительном росте используемых ресурсов и воздействии на окружающую среду, при огромном потоке информации, которую необходимо учитывать, традиционные эмпирические методы принятия решений обнаруживают свою ограниченность. Развитие сельского хозяйства и промышленности должно основываться на освоении новых методов управления и внедрения новейших технологий и использовании эффективных методов научных исследований. К таким эффективным методам следует отнести математизацию исследований.

Почва как компонент ландшафта и объект сельскохозяйственного использования и мелиорации является открытой саморегулирующейся системой, существование и функционирование которой обеспечивается постоянным обменом веществом и энергией с окружающей средой (атмосферой, растениями, почвообразующими породами, поверхностными и подземными водами). Направленность и интенсивность развития почвенных процессов определяются характером взаимодействия потоков вещества и энергии различного происхождения (природных, антропогенных)

Основным фактором движения в обоих случаях является наличие напорного градиента I . Реальная форма пор и трещин во внимание не принимается, физические, физико-химические и другие взаимодействия между скелетом породы и подземной водой не учитываются

Различие процессов фильтрации и инфильтрации состоит в том, что в первом случае геологическая среда является двухфазной – скелет породы – подземная вода, во втором – трехфазной – скелет породы – подземная вода – воздух, на контакте вода-воздух возникают сорбционно-капиллярные силы, которые оказывают существенное влияние на процесс движения воды в такой среде.

Развитие орошения часто приводит к тому, что автоморфный режим трансформируется в гидроморфный или полугидроморфный. Это обуславливает в значительной степени резкое ухудшение почвенно-мелиоративных условий

в результате активизации процессов засоления, осолонцевания, дезагрегации и других. Это обстоятельство требует создание интенсивного промывного режима, усиление дренированности путем строительства дренажа.

В монографии рассмотрена задача рассоления грунта при промывке поверхности грунта в предположении одномерности фильтрационного и солевого потоков.

Недостатки в ведении орошаемого земледелия устраняются оптимальным управлением производством. Для этого необходимы модели, то есть математические описания главных природных и технологических процессов, протекающих и проводимых на полях и определяющих изменения плодородия почвы и урожайность культур.

В теории управления информация оценивается как ресурс производства, не менее важный и существенный для достижения конечных результатов, чем материально-технические ресурсы – оросительная вода, удобрения, химические средства защиты растений.

В категориях и понятиях прикладной кибернетики орошение на полях рассматривается как целостный комплекс взаимосвязанных элементов, взаимодействующих с внешней средой и имеющий определенную структуру. Природные процессы и внешние воздействия характеризуются стохастичностью и неопределенностью.

В монографии предлагается системно-когнитивный анализ как метод решения проблемы. Мелиоративную систему будем рассматривать как рефлексивную систему управления. Новизна теории рефлексивных автоматизированных систем управления (РАСУ) по сравнению с классической теорией состоит в том, что в классической теории активной стороной является только система автоматического управления (САУ), а объект управления рассматривается как пассивный объект управляющих воздействий. В РАСУ объект управления также является активной стороной, он стремится к своим целям, которые в общем случае не совпадают с целями управления, активно отражает окружающую среду (мелиоративное состояние почв, дефицит пресной воды).

Результат прогнозирования поведения ОУ, описанного системой факторов, представляет собой список состояний, в котором они расположены в порядке убывания суммарного количества информации о переходе ОУ в каждое из них.

Различные состояния ОУ обладают различной степенью обусловленности, т.е. в различной степени детерминированы факторами: некоторые слабо зависят от учтенных факторов, другие определяются ими практически однозначно. В СК -анализе реализовано несколько итераци-

онных алгоритмов корректного удаления мало-значимых факторов и слабодетерминированных состояний ОУ. Далее генерируется и печатается отчет о степени влияния градаций факторов на поведение оросительной системы. Результаты исследования выдаются в виде информационных портретов классов и факторов.

Информационный портрет класса (список факторов, ранжированных в порядке убывания силы их влияния на переход объекта управления в состояние, соответствующее данному классу) показывает информационный вклад каждого фактора в общий объём информации о наступлении этого состояния. Информационные портреты могут быть использованы для поддержки принятия решений по выбору управляющих факторов.

Интегральные когнитивные карты отражают состояние оросительной системы под действием определенной системы факторов. Следовательно, по интегрально-когнитивным картам можно проследить изменение свойств и режимов почв в пределах оросительной системы и научно обосновать управление водным режимом для роста урожайности и поддержки оптимальных экологических условий, а также проследить изменение свойств и режимов почв в пределах оросительной системы и научно обосновать управление водным режимом для роста урожайности и поддержки оптимальных экологических условий.

Для совершенствования разработки обоснованных мероприятий по мелиорации необходимы систематические стационарные наблюдения за факторами, определяющими состояние оросительной системы.

В КубГАУ разработана модель рисовой оросительной системы с использованием системно-когнитивного анализа на основе ретроспективных данных, накопленных в результате мониторинга в условиях реальной эксплуатации оросительной системы в течение определенного достаточно длительного периода системы. Модель обеспечивает выдачу пользователю информации о состоянии объекта управления, а также об условиях его функционирования, информационные модели непрерывно обновляются, а выходная информация содержит прогноз состояния РОС при различных сценариях воздействия природных и антропогенных факторов.

Модель позволяет существенно улучшить качество ведения кадастра мелиоративного состояния РОС и дает возможность создать автоматизированную систему управления ее водным режимом, позволяет решать вопросы экономики поливной воды, повышения продуктивности и охраны земель.

Несмотря на недостаточность информации оросительная система поддается формализованному описанию как функциональная система кибернетического типа с указанием входа, процесса, выхода, подсистемы управления и ограничений. На входе системы многообразные факторы – материальные, энергетические, информационные. Управляя факторами на входе, можно добиться желаемого выхода. При этом под выходом подразумевается не только количество сельскохозяйственной продукции, но и ее качество, энергетические затраты, состояние плодородия почв и окружающей среды.

Социологические науки

МЕНЕДЖМЕНТ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (учебное пособие)

Зарецкий А.Д.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар, e-mail: zad94@mail.ru*

Пожары в России – это традиционное национальное бедствие еще с исторических времен. Следует отметить, что в Советской России, проблема пожарной безопасности так и не была решена, что подтверждается большим количеством пожаров в бывшем СССР. В современной России эта проблема также актуальна. Указанный выше тезис подтверждается возникновением массовых пожаров с уничтожением опасными факторами пожаров (далее ОФП) многочисленных населенных пунктов в ряде регионов страны летом 2010 года, где остались без жилья более 3 тысяч человек.

Указом Президента Российской Федерации от 12.05.2009 г. № 537 утверждена Стратегия на-

циональной безопасности страны до 2020 года. К сожалению, в этой стратегии ничего не сказано о пожарной безопасности. Хотя, как свидетельствует официальная мировая пожарная статистика, современная Россия находится на одном из лидирующих мест по количеству погибающих и травмируемых людей от воздействия на них ОФП. Если в России на 1 млн человек населения погибает от воздействия ОФП ежегодно около 100 чел., то, например, в Германии – 7,9; Великобритании – 12,7; США – 16,7; Франции – 10,3. При этом более 80% погибающих и травмируемых людей в жилых помещениях. Хотя в производственных помещениях, естественно, людей от воздействия ОФП погибает и травмируется намного меньше, но отрицательный социальный эффект от этих пожаров в обществе имеет большое значение. Кроме того, при пожарах и взрывах на промышленных предприятиях уничтожаются громадные материальные ценности (по имеющимся данным пожары приносят ежегодно России убытки в сумме до 1% ее внутреннего валового продукта – ВВП).