

производства пищевых продуктов с белками люпина.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИ- ЗА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОБЪЕКТАХ АПК

Л. С. Герасимович, академик ААН РБ,
А. М. Равинский (МСХП РБ),
О. Л. Сапун (БАТУ).

В оперативный (двух- трёхлетний) период стабилизации экономики в республике необходимо концентрировать внимание не на разработке, может и эффективных, но долгосрочных проектов, а на отборе уже готовых к внедрению разработок и научных рекомендаций, давать оценку эффективности их использования на производстве и обеспечивать научное сопровождение внедрения.

Любая энергоэкономическая задача агроэнергетики при дефиците времени и ресурсов предполагает установление приоритетности в очередности обследования и совершенствования элементов энергетической системы.

Сложность и трудность решения таких задач возрастает в случае неполной и неточной (неопределённой) информации, учитывая сжатые сроки предпроектного анализа альтернативных вариантов. Возникает проблема выбора направлений максимальной эффективности. Для этих целей разработаны различные методы математического анализа (линейного, динамического, целочисленного, стохастического программирования и другие). Однако они недостаточно эффективны и труднореализуемы в условиях повышенной неопределённости и экономического риска. Здесь более подходят эвристические методы с привлечением квалифицированных экспертов. Такие методы позволяют получить за короткое время приемлемый объективный результат с использованием в качестве исходной информации неоднородного набора показателей.

На предпроектной стадии принятия решений разработана методика комплексной эвристико-кибернетической оценки, алгоритм которой позволяет, в принципе, решать многие задачи выбора приоритетных направлений энергосберегающих мероприятий на различных иерархических

Уровнях агроэнергетических систем (от индивидуальной энергоустановки до энергоснабжения производственного объекта).

Алгоритм решения задачи включает следующие этапы:

- выделение объекта обследования энергетической системы (на уровне отрасли, предприятия, установки, агрегата и др.);
- формирование конкретной основной задачи совершенствования объекта;
 - декомпозиция объекта на элементы;
 - упорядочение элементов по степени их предпочтения на разработку энергосберегающих мероприятий;
 - формирование решения задачи на основе поставленной цели и различных ресурсов.

Отличительной особенностью методики является одновременная возможность формирования направления совершенствования самих элементов на основе анализа экспертом исходного и возможного состояния всех элементов системы. Разработан перечень характеристик (эвристик) исходного и возможного состояния анализируемого элемента энергетической системы по разрабатываемому, выпускаемому, используемому и закупаемому оборудованию.

Модель исходного и возможного (реконструируемого) состояния элемента представляется в виде конфигурационного образа по отдельным показателям состояния, математически описываемого аддитивной функцией.

Составляющие моделей состояния элемента описываются на основе эвристики, отражающих фактическое состояние элемента и носящих интуитивно мотивированный характер, (на основе оценки опытных экспертов). Значение показателей состояния выражается соответственно двумя или тремя предельными числами (уровнями).

Окончательно, аргументами функции предпочтения элемента является множество параметров исходных данных (функция исходного состояния) и параметров решения (функция возможного состояния, например, для реконструируемого объекта).

Методика наглядна и всегда доступна для повторного анализа принимаемых решений. Разработан перечень характеристик исходного состояния анализируемых элементов энергетической системы. Разработана характеристика исходного состояния, которая насчитывает - 17, а возможного состояния - 18 показателей. Характерной отличительной чертой является открытость этого перечня показателей для дополнения и изменения в зависимости от особенностей объекта.

Дальнейшая математическая обработка результатов экспертизы по различным критериям эффективности (инвестициям, сроку окупаемости и т.д.) позволяет формулировать ряды предпочтения энергосберегающих мероприятий. Ограничение рядов предпочтения мероприятий определяется наличными ресурсами.

Алгоритм экспертной оценки реализован в виде программы на ПЭВМ для работы эксперта в диалоговом режиме с выводом результатов на печать.

Для проверки экспертной системы был проведён энергоаудит ряда хозяйств Минского района. Выполнен анализ правдоподобия рядов предпочтения разработанных энергосберегающих мероприятий и даны необходимые рекомендации по их последовательности и эффективности внедрения.

ТЕХНОЛОГИИ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ ИХ РАСХОД И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУ- ЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Эдмунд Каминьски, доц., д-р
(Институт строительства, механизации и электрификации сель-
ского хозяйства. Варшава, Польша)**

Расход, потерю минеральных удобрений и загрязнение окружающей среды можно снизить, применяя удобрения в виде суспензии NPK, азотных растворов с поверхностным распределением или внекорневой подкормкой растений, а также используя эластичные и жесткие контейнеры для упаковки твердых удобрений, соответствующие машины для транспортировки, погрузки, поверхностного внесения удобрений и подкормки растений.

Для внесения удобрений в виде суспензии NPK, технология предусматривает следующие технические средства: станции производства удобрений, бочковозы для их доставки на поле, полевые опрыскиватели. В технологии внесения жидких удобрений применяется поверхностное крупнокапельное опрыскивание, рядковый разлив и внекорневая подкормка растений растворами посредством опрыскивания. Технология с применением эластичных контейнеров вместимостью 0,5 и 2,0 т включает: погрузку удобрений в контейнеры, перегрузку при помощи погрузчиков, рассеив удобрений непосредственно из контейнера или пересыпание в танки традиционных разбрасывателей.

Рассматривая вопросы ограничения потерь удобрений и загрязнения окружающей среды, необходимо исследовать весь технологический про-