Применение экономико-математических методов для обоснования комплекта машин сельскохозяйственного предприятия

Ю.В. Шипилкина

Одним из основных направлений совершенствования управления экономикой, хозяйственного механизма является применение математических методов и вычислительной техники в экономике, создание на их базе АСУ (автоматизированная система управления) на разных уровнях народного хозяйства. Появление быстродействующих ЭВМ облегчило внедрение математического моделирования в практику.

С усложнением оснащения сельского хозяйства современной техникой, с проведением комплексной механизации и автоматизации, возникла необходимость в принципиально новых методических решениях проблем взаимной увязки и оптимизации функционирования системы сельского хозяйства в целом и ее элементов.

Для успешного развития животноводства важное значение имеет организация кормовой базы. В себестоимости продукции отрасли на долю кормов приходится 35-40животноводческой продукции является снижение затрат на корма.

Современные предприятия самостоятельно принимают экономические и хозяйственные решения. В этих решениях основополагающим фактором является экономическая эффективность.

Один из способов снижения себестоимости изготовления кормов является уменьшение затрат на приобретение и эксплуатацию кормоприготовляющих технических средств. Этого эффекта можно добиться оптимальным подбором необходимых аппаратов, то есть установить наиболее целесообразное соотношение между отдельными типами кормоприготовляющего технологического оборудования и его количества в условиях конкретной молочной фермы, которое обеспечит бесперебойную работу поточных технологических линий приготовления кормов, с наименьшими затратами.

Применение экономико-математических методов и ЭВМ при решении данной задачи весьма эффективно, так как позволяет одновременно учесть все экономические и физические условия и найти наилучший вариант, что практически невозможно с помощью обычных методов. Возможность использования этих методов обусловлена тем, что все необходимые экономические и физические условия выражают с помощью линейных неравенств и уравнений. Как линейная может быть записана и целевая функция - математическое выражение критерия оптимальности.

В качестве критериев оптимальности используют:

- минимум приведенных затрат на выполнение заданного объема работ;
- минимум капитальных вложений на приобретение необходимых аппаратов.

Экономически наиболее обоснованным является критерий "минимум приведенных затрат на выполнение работ и приобретение техники", т.к. он позволяет минимизировать не только эксплуатационные расходы, но и затраты на приобретение техники с учетом их нормативной эффективности.

Для конкретной молочной фермы решаются следующие задачи:

1. Определение оптимального состава кормоприготовляющего технологического оборудования для вновь организуемого хозяйства. Для уже существующих хозяйств эта задача решается, как правило, на далекую перспективу, превышающую срок службы имеющейся техники.

2. Определение оптимального состава кормоприготовляющего технологического оборудования при условии, что в хозяйстве имеется некоторый набор кормоприготовляющих машин (оптимальное доукомплектование технологического оборудования при заданном объеме работ и наличии средств на приобретение новой техники). Задача решается чаще всего на текущий период или на 3-5 лет.

Для успешного формирования цеха по приготовлению кормов необходимо построить правильную математическую модель, которая отвечает всем экономическим требованиям.

Целевую установку для задачи "Формирование нового цеха по приготовлению кормов" можно выразить следующим образом - из имеющихся в наличии аппаратов составить такой набор аппаратов, для цеха по переработке кормов, который отвечал бы всем требованиям по производительности и одновременно был самым дешёвым. Критерий оптимальности - минимум стоимости аппаратов комплектующих цех по переработке кормов.

$$Z = \sum_i \sum_k c_{ik} \cdot x_{ik} \to Min,$$

где

c_{ik} - стоимость k-ого аппарата для i-ой технологической линии;

x_{ik} - количество аппаратов для i-ой технологической линии.

Ограничения для аппаратов различных технологических линий можно свести в общий случай - ограничения по производительности аппаратов.

$$\sum_k k_1 \cdot P_{ik} \cdot x_{ik} \geq Kol_j \cdot tr_{ij}, j = 1, ..., 6,$$

где k_1 - длительность смены приготовления корма; P_{ik} - производительность k-ого аппарата i-ой технологической линии; x_{ik} - количество аппаратов для i-ой технологической линии; Kol - количество голов обслуживающихся j-ой сменой; tr_{ij} - потребность в корме на i-ой технологической линии для j-ой смены.

Целевая установка для задачи "Доукомплектование цеха по приготовлению кормов"выражается из соображений подобрать аппараты с наиболее продолжительным сроком службы.

$$Z = \sum_i \sum_k f_{ik} \cdot x_{ik} \rightarrow Max,$$

где f_{ik} - время службы аппарата. x_{ik} - количество аппаратов для i-ой технологической линии.

Решается задача аналогичная задачи формирования нового цеха со следующими ограничениями:

ограничения по производительности аппаратов .

$$\sum_k k_1 \cdot P_{ik} \cdot x_{ik} \geq Kol_j \cdot tr_{ij}, j = 1, ..., 6,$$

где k_1 - длительность смены приготовления корма; P_{ik} - производительность k-ого аппарата i-ой технологической линии; x_{ik} - количество аппаратов для i-ой технологической линии; Kol - количество голов обслуживающихся j-ой сменой; tr_{ij} - потребность в корме на i-ой технологической линии для j-ой смены.

ограничения по денежным средствам, которыми располагает предприятие:

$$\sum_i \sum_k c_{ik} \cdot x_{ik} \leq im,$$

где c_{ik} - стоимость k-ого аппарата для i-ой технологической линии, стоимость аппарата имеющегося в наличие $= 0$; x_{ik} - количество аппаратов k для i-ой технологической линии; im - средства, имеющиеся у предприятия в наличие и привлекаемые им в виде ссуд.

Далее задача решается одним из методов линейного программирования. Реализована программа решения этой задачи.

Список литературы

1. Кравченко Р.Г. *Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве.* — М.:Колос, 1978.-424с.
2. Гатаулин А.М., Гаврилов Г.В., Сорокин Т.М. и др. *Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве* / Под редакцией Гатаулина. — М.:Агропромиздат, 1990.-432с.
3. Ларионова А.И. и др. *Экономико-математические методы в планировании.* — М.: Высшая школа, 1991.-240с.
4. Малик Г.С. *Основы экономики и математические методы в планировании. Учеб.* — М.: Высшая школа, 1988.-279с.

Сведения об авторе

Шипилкина Юлия Владимировна

Адрес: Россия, 658200, Рубцовск, ул. Тракторная 2/6, РИИ АлтГТУ

тел: (38557)3—87—86

e-mail: yuliya_pm@mail.ru