

УДК 519.86:332.1

Т.Т. Орлова
Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС),
Иркутск, Россия

МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассматривается опыт реального применения оптимизационных моделей в АСУ, практическая реализация оптимального планирования слюдообрабатывающего, гидролизного производства, агрегатно-сборочного производства и выбор оптимальных вариантов инструментального производстве для авиазавода. Дается модель оптимизации структуры парка, модификация модели для обоснования параметров производственных коллективов, многолетний опыт расчета эффекта от использования новой техники на примере трактора «Кировец».

Ключевые слова: оптимизационные модели, АСУ, слюдообрабатывающее, гидролизное производство, авиационная промышленность, структура машинного парка, параметры производственных коллективов, эффект от использования новой техники.

*«Экономить на расчетах,
оценивающих
экономические мероприятия,
все равно, что экономить
на прицеливании
при выстреле в цель»*

О.К. Антонов «Для всех и для себя»¹

В истории отечественных автоматизированных систем управления имеется много полезного, проверенного на практике, что могло бы быть использовано в современных системах управления. История применения автоматизированных систем управления в нашей стране начинается в 60-е годы, когда в Госплане и ЦСУ, во всех отраслевых промышленных министерствах стали создаваться отделы по управлению развитием и внедрением вычислительной техники в соответствующих отраслях.

¹ Антонов Олег Константинович - знаменитый авиаконструктор, академик АН Украины и России, Герой соц. труда. Книга была написана им в начале 60-х годов. Леонид Витальевич Канторович тесно общался с Антоновым, и поэтому Антонов прислал свою книгу «Для всех и для себя» в новосибирский Академгородок в отдел МЭО Института математики на отзыв. Леонид Витальевич поручил мне прочитать работу Антонова О.К. и сделать замечания - и это в его духе: ОН мог поручить чуть больше, чем человек от себя ждет. Очень часто и в дальнейшем он давал сотрудникам задания, которые, казалось, выполнить не сможешь, но настолько воодушевляющими были его вера в твои силы и настойчивость, ясность замысла и поддержка похвалой при первых успехах воодушевляли его сотрудников, что в результате выпадали случаи, когда удавалось оправдать его доверие.

Реальный опыт использования экономико-математических моделей в разных отраслях народного хозяйства включал задачи, связанные с определением оптимальной структуры парка машин и оборудования, его возрастной структуры, коэффициентов использования, времени загрузки; задачи оптимизации состава применяемых сырья и материалов, моделирование транспортных потоков и т.п.

Практика показывает, что применение оптимизационных задач - один из важных источников эффективности АСУ. Анализ состояния использования оптимизационных задач в АСУ в отраслях народного хозяйства, проведенные в 80-е годы Научным советом ГКНТ по проблеме использования оптимизационных задач в АСУ, показывали что эффект от применения оптимизационных задач в 10-20 раз выше аналогичного показателя учетно-статистических задач. К сожалению, до сих пор эта тенденция - превалирование учетно-статистических задач над выбором оптимальных вариантов, остается в практике.

Как отмечал Л.В. Канторович, задачи управления ресурсами дают наибольший эффект, если они ориентированы в комплексе на конечную цель. Примерами оптимизационных технологических задач массового применения являются рациональный раскрой, задача о смесях и т.п.

Накопленный в прошлом опыт говорит о достаточно высокой эффективности АСУ. Срок окупаемости не превышал тогда 3-3,5 лет, а АСУП окупались практически за 1-2 года. При этом нужно заметить, что автоматизация экономического управления на разных уровнях была не полной, а лишь частичной [1].

В ЛЭМИ ВЦ Иркутского университета впервые была разработана и практически реализована задача оптимального планирования слюдообрабатывающего производства с большим экономическим эффектом. В течение 20 лет лаборатория проводила эксперимент по планированию этого производства на основе линейно-программных моделей для Объединения Востокслюда.

Внедрение экономико-математических методов и ЭВМ в планировании (на примере слюдообработки) давало значительный экономический эффект за счет снижения трудоемкости выпускаемой продукции и экономии сырья. Экономия сырья образуется за счет различной интенсивности использования технологических способов, оптимальное соотношение которых вручную рассчитать почти невозможно.

Многолетний опыт непрерывной эксплуатации системы оптимального планирования показал, что разработанная экономико-математическая модель достаточно адекватно описывает производственный процесс и является типовой оптимизационной задачей для предприятий, выпускающей листовые изделия. Она может быть использована для планирования работы производства, связанного с рациональным использованием природных ресурсов, отличающихся разбросом качественных параметров (к примеру, природные кристаллы, длина, толщина древесины и т. п.).

Преимущества весьма продуктивной модели: возможность эффективного исчисления дифференцированных затрат, связанных с производством сопряженной и попутной продукции, что весьма характерно для предприятий, производящих комплексную обработку сырья, в противовес традиционно принятому «котловому» способу расчета затрат.

Необходимо заметить, что при обсуждении работ, связанных с использованием оптимизационных методов в АСУ в ГКНТ при Совете Министров, именно «слюдяная» задача была в числе немногих реально внедренных оптимизационных задач в стране. Недаром эта работа была отмечена премией Министерства Высшего и Среднего специального образования РСФСР.

В Интернете имеется отснятый в 1976 году Иркутской кинохроникой материал о внедрении оптимизационной модели в конкретное производство (Иркутская слюдяная фабрика) с потрясающим эффектом. Годовой экономический эффект от внедрения подсистемы АСУП технико-экономическое планирование составил ~ 400-270 тыс. руб. Отметим, что

затраты на эксплуатацию системы составляли всего 10 тыс. руб. в год. Такая экономия особенно убедительна.

Для Тулунского гидролизного завода была создана модель выбора вариантов технологических решений в условиях жестко заданной производственной программы. Реализация данной модели в рамках линейно-программной оптимизационной задачи позволяет определить объем производства продукции по выбранным технологиям; потребность в трудовых ресурсах, сырье, оборудовании и прочих материалах; потребность в электрической и других видах энергии; затраты всех факторов по переделам (станциям техпроцесса).

Модель оптимизации структуры парка рассматривалась в рамках известной задачи комплектования парка машин, которая неоднократно использовалась в разных сферах народного хозяйства, в частности в аграрном секторе страны. Достаточно универсальный характер моделей делает возможным их использование при оценке транспортных средств, горного, добывающего оборудования, строительных и сельскохозяйственных машин, а также различных видов оборудования в промышленности.

Модификация модели задачи оптимизации структуры парка может быть использована для обоснования параметров производственных коллективов, когда необходимо совместное определение структуры и фронта работ и состава технических средств для их выполнения. Основная особенность задачи: исходя из ограничений на число основных работников, определяется структура и объем работ, количество привлеченных работников по периодам (сезонам), структура и графики использования парка машин по периодам, а также состав арендуемой или сдаваемой в аренду техники. Эти расчеты проводились нами как в Институте математики, так и в дальнейшем в Иркутском университете. В результате многолетних расчетов была отработана схема моделирования рациональных размеров производственных коллективов в растениеводстве.*

Экономико-математическая модель фермы (перепелиной) для определения оптимального варианта ее развития может быть использована при разработке бизнес-плана развития хозяйств различного направления. Прогнозируемые на основе компьютерной модели базовые показатели совпали с фактическими, что подтверждает опыт разведения перепелов в Белореченском птицекомплексе Иркутской области. [2].

Актуальна также и проблема оценки эффективности новых технических средств на фоне существующего парка машин и оборудования с применением объективно обусловленных оценок, получаемых при оптимизационных расчетах (многолетний опыт расчета верхней границы цены трактора К-700 в 60-е и 80-е годы в стране).

В стране производится уже 5-ое поколение тракторов «Кировец». Расчеты верхней границы цены трактора К-700 проводились по просьбе Кировского завода (Ленинград) в Институте математики под руководством Л.В. Канторовича с участием В.А. Булавского, совместно с сотрудниками сибирского Института механизации (СибВИМ) в 1963 году при активном содействии Г.И. Марчука (тогда директора ВЦ СО РАН). При этом пришлось преодолевать мощное сопротивление традиционных экономистов-аграриев. Жизнь доказала результативность наших расчётов. Сегодня «Кировец» шагает по всему миру, его приглашают даже в Австралию. Основная идея тракторов «Кировец» - высокая производительность, отличная проходимость и маневренность, простота и надежность конструкции, ремонтпригодность. [3].

Наработанный опыт моделирования был использован нами в 80-е годы на Иркутском авиационном заводе для расчета приведенных затрат в агрегатно-сборочном производстве и выборе оптимальных вариантов технологических процессов в инструментальном производстве на основе разработанной экономико-математической модели. Работа была передана в производство со значительным экономическим эффектом.

В Интернете встречаются ссылки на отчеты лаборатории ЛЭМИ ВЦ ИГУ по теме: «Технико-экономическая модель приведенных затрат технологических процессов узловой сборки//Отчет ВЦ, Ирк. филиал НИАТ. 1984 г. (ОТИФ Министерства авиационной промышленности)». И сегодня наша методика используется при моделировании агрегатно-сборочного производства как элемент АСУ в Узбекистане на авиастроительном заводе в Ташкенте

**Необходимо заметить, что после публикации работы автора на эту тему были получены запросы из многих регионов страны (фактически сразу после выхода в свет журнала «Экономика сельского хозяйства», № 1, 1977 г.) – Брянск, Рамонь, Дагестан, Владивосток, Торжок, Косино, Ставрополь, Саратов, Москва, Омск и др.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Канторович Л.В. Оптимизационные задачи в условиях автоматизированных систем управления// Л.В. Канторович - М.: ЦЭМИ АН СССР. 1983. - 30 с.
2. Орлова Т.Т. Моделирование перепелиных ферм/ Т.Т. Орлова// Рациональное природопользование и энергосберегающие технологии в аграрном комплексе, 2010. Ч.2. Иркутск: ИрГСХА. 2010. - С. 139-142.
3. Орлова Т.Т. Оптимизация в моей жизни / Т.Т. Орлова //Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 34-й Международной научной школы-семинара. Воронеж: ВГУ. 2011. - С. 112-123.

T.T. Orlova

Irkutsk state University of railway transport (IrGUPS), Irkutsk, Russia

MANY YEARS OF PRACTICAL EXPERIENCE MODELING

Examines the experience of real application of optimization models in process control system, practical implementation of optimal planning of processing of mica, hydrolytic production of aggregate, and assembly production and select the best options for tool production aircraft factory. Given the model of optimization of structure of park, modification of models to study parameters of the production groups, longtime of experience calculating the effect of the use of new machinery for example, the tractor "Kirovets".

Key words: optimization model, automated control systems, sljudoobratatyvajushee, hydrolytic production, aircraft industry, structure of the machinery, the parameters of the production groups, the effect of the use of new machinery.

Поступила в редакцию 22 декабря 2017