

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В АГРАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Подашевская Е.И., старший преподаватель, кафедра моделирования и проектирования Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», Республика Беларусь, г. Минск

Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь, г. Минск

Ключевые слова: оптимизационная модель, постановка задачи, анализ решения, модель сочетания отраслей, автоматическая генерация модели.

Аннотация. использование оптимизационных моделей развивает у студентов способности логически мыслить, анализировать хозяйственные связи и принимать обоснованные решения. Задания должны быть индивидуализированы. Предлагается применять автоматическую генерацию моделей для проверки заданий.

Keywords: optimization model, problem statement, solution analysis, industry combination model, automatic model generation.

Annotation. The use of optimization models develops students' ability to think logically, analyze business relationships and make informed decisions. Tasks should be individualized. It is proposed to use automatic model generation to check tasks.

Темпы развития информационных технологий в современном мире столь высоки, что любой перечень их возможностей через несколько лет может оказаться устаревшим, следовательно, будут требовать слишком частых изменений учебные программы и учебные пособия. Подстраиваться под постоянные изменения – слишком большой расход времени, поэтому предлагается по-другому взглянуть на проблему. При подготовке студентов к практической деятельности предлагается делать акцент на усвоение общих принципов анализа, планирования и прогнозирования хозяйственной деятельности предприятий, умению строить и использовать оптимизационные модели.

Человек всегда и во всех сферах своей деятельности вынужден принимать решения, которые должны быть не только правильными, но и оптимальными.

Для принятия оптимального решения необходим практический опыт, но недопустимо приобретать его методом проб и ошибок. Следует также учитывать, что использование имеющегося опыта принятия решений в быстро меняющемся мире не только не дает полной гарантии их правильности «сегодня», но в некоторых ситуациях может стать преградой экономического и технического прогресса. Решение задачи выбора направлений и способов распределения ограниченных ресурсов между конкурирующими целями возможно при использовании математической модели, однако для этого необходимо умение построить качественную модели, адекватную экономической ситуации [1]. Интеллектуальные технологии, реализованные с помощью пакетов прикладных программ, обеспечивают техническое удобство расчетов.

Выделим основные этапы постановки задачи для принятия оптимального решения [2].

1. Выбор объекта исследования.

2. Постановка задачи. Это самый ответственный этап, поскольку не только ошибка, но даже нечеткость формулировок могут лишить смысла всю последующую работу. На данном этапе необходимо определить: что можно считать решением и какие ограничения требуется ввести. На этом этапе необходимо также учитывать влияние факторов, практически не поддающихся формализации, и прежде всего это человеческий фактор.

3. Построение математической модели. Данный этап означает выбор наиболее подходящей типовой математической модели и ее адаптацию к поставленной задаче. Следовательно, учебный процесс должен быть ориентирован на теоретические знания по математическому моделированию, анализ возможностей и недостатков каждого конкретного метода. Преподавателю необходимо так организовать учебный процесс, чтобы обеспечить дискуссионное обсуждение.

4. Расчет модели. На этом этапе решающую роль играет качественное применение информационных технологий. Предлагается использовать широко распространенный пакет Excel, в каждой новой версии сохраняющий принципы работы с оптимизационными моделями, поскольку наша цель (ранее сформулированная) – сосредоточиться на логике моделирования. Использование менее распространенных программ заставит тратить слишком много времени на их установку, изучение и разработку методического обеспечения.

На этапе расчета модели преподавателю следует обратить внимание на формирование навыков удобной технической работы, хранения и защиты файлов.

5. Анализ решения. Необходимо оценить степень адекватности модели, сравнивая полученные результаты с уже известным поведением реальной системы. Следует оценить устойчивость полученных результатов, сознательно внося изменения в исходные данные и ограничения, например, что произойдет, если мы предельно увеличим (уменьшим) посевную площадь некоторой сельскохозяйственной культуры или изменятся закупочные цены на некоторую продукцию.

Предлагается также уделить внимание продуманной форме представления результатов. Если мы хотим, чтобы будущий специалист был способен убедить лицо, принимающее решение, использовать полученные результаты, то должны обеспечить соответствующую подготовку. Здесь широкий спектр работы – от подготовки качественных слайдов, таблиц и диаграмм (что связано с информационными технологиями) до выступления с подготовленной презентацией. Конечно, такое выступление напрямую не связано с информационными технологиями, это тот самый «человеческий фактор», который так трудно учитывать и нельзя игнорировать.

Выполнение перечисленных этапов можно рассматривать как искусство, основанное на опыте и экономической интуиции. Трудность создания качественной модели состоит в необходимости правильно учесть главные свойства объекта и пренебречь второстепенными, пройти по тропинке между «западнями упрощения» и «болотом переусложнения» [3].

В качестве обязательной модели для построения в учебном процессе предлагается использовать экономико-математическую модель сочетания отраслей. Ее значимость обусловлена необходимостью определения количественных показателей в той или иной сфере хозяйствования и позволяет учесть множество факторов, которые имеют тесную экономическую взаимосвязь. Наиболее важными факторами являются: затраты ресурсов, результаты производственной деятельности организации, баланс производственных результатов и используемых ресурсов. Баланс отраслей растениеводства и животноводства выражается посредством введения ограничений по балансу используемых кормов, балансам питательных веществ в них, оптимизации рационов, структуре кормовой базы, возможности приобретения, обмена и замены кормов аналогами [4].

Модель сочетания отраслей можно строить как на планируемый год, так и осуществлять среднесрочное планирование. Но в любом случае студенту необходимо будет и изучить исходные данные годовой отчетности. Затем, на основе фактических данных, составляются таблицы исходных данных и на их основе рассчитываются показатели дальнейшей производственно-хозяйственной деятельности. Строится экономико-математическая модель, выполняется расчет в Excel, и анализируются полученные результаты.

Однако в изложенной последовательности есть слабое звено. Во-первых, задача линейного программирования может не иметь решения вследствие противоречивости введенных ограничений. Во-вторых, неопытность (или неаккуратность) студентов будет порождать ошибки. И в том, и в другом случае преподавателю необходимо обнаружить источник ошибки, а «плата» за использование Excel – отсутствие специальных возможностей этого обнаружения. Индивидуальная работа с каждой студенческой

матрицей, согласно имеющемуся опыту, приведет к непропорционально большим затратам труда преподавателя.

Поэтому предлагается принципиальное решение проблемы – автоматическая генерация моделей сельскохозяйственных объектов. Анализ переменных и ограничений для типовых сельхозпредприятий показывает, что отличия сводятся только к наличию или отсутствию отдельных сельскохозяйственных культур и групп животных. Следовательно, можно построить одну модель, содержащую все встречающиеся переменные и ограничения. Удаляя лишние переменные и соответствующие им ограничения, получим требуемую модель [5].

При использовании генерации моделей обязательна организация автоматической проверки исходных данных. Наиболее грубые ошибки можно обнаружить еще до выполнения расчета. Для большинства исходных данных следует проверять попадание в допустимые границы, поскольку отдельные группы показателей логически взаимосвязаны и должны быть заданы (например, минимальная и максимальная площадь зерновых от общей площади пашни, или предельная посевная площадь трудоемких культур).

Разработка базовой модели сложнее, чем разработка модели конкретного объекта [6], но затраты времени на ее создание окупятся при проверке студенческих работ и оказании студентам консультационной помощи при создании матриц.

Далее следует сосредоточиться на всестороннем анализе полученного решения. Следует подготовить студентов к тому, что первоначальное решение не является догмой, что при постановке задачи могли быть не учтены какие-то факторы (о важности постановки задачи говорилось выше), и модель нуждается в корректировке. Наша главная цель – не быстрое решение предлагаемого учебного примера, а развитие у студентов способности логически мыслить, анализировать хозяйственные связи и принимать обоснованные решения.

После разбора модели сочетания отраслей следует перейти к построению моделей, учитывающих особенности будущей профессиональной деятельности конкретной сельскохозяйственной специальности. Например, при подготовке специалистов технического сервиса актуальной является задача планирования ремонтных работ, а для специалистов перерабатывающей промыш-

ленности следует внедрить в учебный процесс задачу о выпуске продукции [7]. В этом случае автоматическая генерация моделей должна выполняться для каждого тематического блока.

Внедрение методологии математического моделирования в учебный процесс послужит дополнительным фактором повышения качества подготовки специалистов, поскольку развивает способность логически мыслить, и принимать обоснованные решения [8]. Следовательно, учебный процесс должен быть организован так, чтобы дать навыки качественной постановки задачи, построения математической модели и анализа результатов. Для достижения поставленной цели рационально выполнять автоматическую генерацию моделей, поскольку затраты труда на ее разработку «окупятся» при проверке студенческих работ, позволят внести в учебный процесс реальное разнообразие вариантов и сосредоточиться на анализе производственного процесса.

Литература

1. Подашевская Е.И., Непарко Т.А. Принципы использования методов математического моделирования при подготовке специалистов технического сервиса / Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования: материалы XIII международной научно-технической конференции, посвященной 70-летию кафедры Надежности и ремонта машин ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2021. – 394 с. С.71–74.
2. Попов А.И., Серебрякова Н.Г., Подашевская Е.И. Методика преподавания интеллектуальных технологий // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 26–27 ноября 2020 года). – Минск: БГАТУ, 2020. – 660 с. С. 512–517.
3. Подашевский И.Я. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / И.Я. Подашевский. – Минск: БИП-С Плюс, 2006. – 143 с.
4. Башко Д.Ю., Подашевская Е.И. Прогнозирование развития сельскохозяйственного предприятия с помощью экономико-математического моделирования / Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей IV Международной научно-практической конференции (Минск, 21–22 марта 2019 г.), 2019. С. 424-426.

5. Подашевская Е.И. Применение экономико-математических моделей для анализа эффективности управления агропромышленным комплексом / Цифровизация агропромышленного комплекса". Сборник научных статей. Тамбов, 10–12 октября 2018 г. Научное электронное издание. В 2-х томах. Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ». С.297-299.
6. Болтянская Н.И., Подашевская Е.И., Серебрякова Н.Г. Автоматизация построения линейных моделей // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 26–27 ноября 2020 года). – Минск: БГАТУ, 2020. – 660 с. С. 514–517.
7. Подашевская Е.И., Попов А.И. Возможности применения экономико-математического моделирования при подготовке инженеров-технологов // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции (Минск, 25–26 марта 2021 года) / под общ. ред.: В. Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2021. – 280 с.
8. Е.И. Подашевская, Т.А. Непарко, Н.И. Болтянская Использование методологии сетевого планирования и управления при подготовке студентов сельскохозяйственных вузов // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 3-4 июня 2021 года) / – Минск, БГАТУ, 2021. – 680 с. С.552-555.

Подашевская Елена Игоревна

Тел. +375 17 272-47-71

E-mail: nelly.pdsh@yandex.by

Непарко Татьяна Анатольевна

Тел. +375 17 272-47-71

E-mail: rektorat@bsatu.by