

УДК 338.43

ФОРМАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ю.А. Дорошенко, Л.А. Исенко

В статье приведена схема обоснования стратегии и тактики инновационного процесса. Построена математическая модель, позволяющая выбрать оптимальное направление для того, чтобы создать «критическую массу» инноваций в АПК.

Ключевые слова: инновации, математическая модель.

В последние десятилетия организационно-экономические мероприятия по обеспечению инновационного развития АПК активно разрабатывались в отечественной экономической теории. Стратегия инноваций может опираться на разнообразный современный инструментарий, разработанный для управления экономическими системами и получивший в последнее время наибольшее признание: теория экономических кластеров, программно-целевого метода. Считается, что они способны решить многие проблемы аграрного сектора регионов, в том числе и низкой инновационной активности. Но следует иметь в виду, что большая часть этих методов предназначена для управления развитием экономических систем уровня региона, отрасли, как минимум, крупного предприятия. Что касается инструментария, предназначенного для уровня мелких и средних товаропроизводителей, то его набор более скромный. Можно упомянуть методы «расширки «узких мест», синергизма управленческих решений, некоторых других.

Появилось немало работ, посвящённых вопросам, непосредственно не относящимся к инновационному процессу, но тесно с ним связанным – кредитования, лизинга техники. Вместе с этим, ряд, важных вопросов функционирования инновационного механизма рассмотрены недостаточно полно.

Цель работы. Среди вопросов, на которые необходимо ответить при разработке инновационной стратегии предприятия – чему отдать предпочтение, с тем, чтобы создать «критическую массу» инноваций, способную к значительным положительным сдвигам во всей экономической системе – целому комплексу нововведений или одному – двум, но крупным. По сути, это вопрос о выборе направлении развития предприятия.

Методика исследования. На наш взгляд, эффективным инструментариём выбора направлений инвестиций является моделирование, основанное на методологии системного анализа [1].

Результаты. Уже достаточно давно системный анализ был элементом разработки стратегии и тактики развития сельхозпредприятия. О месте системного анализа в этом процессе можно судить по следующей структурной схеме (рис. 1). На ней проблема рассматривается на уровне региона, муниципального района. Общие выводы затем уточняются для отдельных предприятий.



Рис. 1. Структурная схема

Очевидно, что после соответствующей адаптации эта схема вполне применима и для обоснования стратегии и тактики инновационного процесса.

Одним из наиболее основательно разработанных инструментов решения задач по планированию использования ограниченных ресурсов – модель, основанная на линейном программировании. Этот инструмент используется для управления аграрными процессами и системами практически с момента его доведения до состояния пригодности для решения прикладных задач. Наибольший интерес представляют задачи оптимизации специализации аграрной хозяйственной системы, определения наилучшей структуры посевов, оптимального распределения удобрений по полям и культурам, тракторов и сельхозмашин. Имеется обширная методическая и учебная литература [2, 3].

Несмотря на то, что за более чем полувековой период, прошедший со времени начала практического использования линейного программирования для оптимизации использования ресурсов в сельском хозяйстве появилось большое количество других методов математического моделирования производственных процессов, этот старый инструмент не утратил своей практической ценности. Это связано, с одной стороны, с достаточной аде-

кватностью получаемых решений реальным экономическим ситуациям, с другой – с простотой использования в условиях появления пакетов прикладных программ для персонального компьютера. Структурная схема оптимизационной модели, позволяющая понять последовательность работы приведена на рисунке 2.



Рис. 2. Этапы разработки экономико-математической модели «Выбор инновационных приоритетов развития сельскохозяйственной организации»

Использование оптимального программирования в качестве инструмента обоснования инновационной программы сельхозпредприятия имеет некоторые особенности, связанные с тем, что детализация системы переменных и ограничений должна существенно отличаться от указанных в моделях оптимизации производственной структуры, машинно-тракторного парка и др., используемых в качестве ближайшего аналога. Должны быть свои отличия и в подготовке исходной информации.

Среди вопросов, на которые необходимо ответить при разработке инновационной стратегии предприятия – чему отдать предпочтение, с тем, чтобы создать «критическую массу» инноваций, способную к значительным положительным сдвигам во всей экономической системе [4] – целому комплексу нововведений или одному – двум, но крупным. По сути, это во-

прос о выборе направлении развития предприятия. На наш взгляд, эффективным инструментарием выбора направлений инвестиций является моделирование, основанное на методологии системного анализа. Очевидно, что после соответствующей адаптации этот инструмент вполне применим и для обоснования стратегии и тактики инновационного процесса.

Модель в виде системы линейных уравнений и неравенств сформулирована следующим образом.

Найти значения x_{iklm} , при которых:

$$f(x) = \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M c_{iklm} \cdot x_{iklm} \rightarrow \max. \quad (1)$$

Использование j -го вида производственных ресурсов должно соответствовать неравенству:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M b_{jiklm} \cdot x_{jiklm} - B_j \leq 0. \quad (2)$$

Условие соблюдения заданного чередования культур в севообороте:

$$x_i - x_{(i+n)} \geq (\leq; =) 0. \quad (3)$$

Условие неотрицательности переменных:

$$x_{iklm} \geq 0. \quad (4)$$

где i – индекс культур и предшественников;

k – индекс технологий обработки почвы;

l – индекс сортов;

m – индекс использования навигационного оборудования;

n – индекс при ограничениях (видах ресурсов);

x_{iklm} – искомое количественное значение i -й культуры, возделываемой по k -й технологии обработки почвы, l -й группы сортов, m -й группе использования навигационного оборудования;

q_{iklm} – значение производства продукции в натуральном выражении i -й культуры, возделываемой по k -й технологии обработки почвы, l -й группы сортов, m -й группе использования навигационного оборудования;

c_{iklm} – значение условного чистого дохода при производстве продукции i -й культуры, возделываемой по k -й технологии обработки почвы, l -й группы сортов, m -й группе использования навигационного оборудования;

b_{jiklm} – удельный расход j -го ресурса на единицу площади i -й культуры, возделываемой по k -й технологии обработки почвы, l -й группы сортов, m -й группе использования навигационного оборудования;

B_j – предельное количество j -го ресурса;

l_i – коэффициент пропорциональности между культурами севооборота.

Предлагаемая модель базируется на основе упомянутых выше работах ряда авторов по оптимизации отраслевой структуры сельхозпредприятия, но отличается от неё детальным исследованием отраслевых пропорций, что обусловлено выбранной узкой специализацией и более детальным описанием технологий.

Проверка основных качественных характеристик модели (адекватности по важным свойствам, чувствительности к исходным данным, устойчивости решений – робастности и др.) подтвердила её пригодность для решения избранной задачи.

Библиографический список

1. Ерина, А.М. Математико-статистические методы изучения экономической эффективности производства / А.М. Ерина. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 192 с.
2. Козицын, А.А. Производственная интеграция как основа повышения экономической безопасности региона / А.А. Козицын. – Екатеринбург, 2006. – 364 с.
3. Мызин, А.Л. Состояние металлургического комплекса Урала в преддверии вступления России в ВТО / А.Л. Мызин, А.А. Куклин, А.А. Козицын // Экономика региона. – 2005. – № 3. – С. 142–152.
4. Гизатуллин Х.Н. Математико-статистический анализ производственно-экономических показателей металлургического комплекса Урала / Х.Н. Гизатуллин, А.А. Самотаев, Ю.А. Дорошенко // Экономика региона. – 2008. – № 4. – С. 173–187.
5. Дорошенко, Ю.А. Системный анализ интегрированных структур (теория и алгоритм). Монография. / Ю.А. Дорошенко, А.А. Самотаев. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 292 с.
6. Багриновский, К.А. Экономико-математические методы и модели / К.А. Багриновский, В.М. Матюшок. – М., РУДН, 1999. – 315 с.
7. Гатаулин, А.М. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве: учебник / А.М. Гатаулин, Г.В. Гаврасов, Т.М. Сороким. – М.; СПб., ИТК Гранит, 2009. – 271 с.
8. Соколов, К.О. Инновационное развитие АПК, его сущность и особенности / К.О. Соколов // Голиковские чтения. Сборник трудов / отв. ред. А.Ю. Даванков. – Челябинск: ЧелГУ, 2011. – № 7. – С. 219–224.
9. Сазонова, Е.В. Экономика региона: анализ и управление сельскохозяйственным производством / Е.В. Сазонова // Инжиниринг, инновации, инвестиции: сборник научных трудов. – Челябинск: ЧНЦ РАЕН, 2011. – С. 157–163.

[К содержанию](#)