

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АПК

Н. В. Ермалинская

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель Е. А. Кожевников

В настоящее время в практике АПК Республики Беларусь широкое распространение получили различного рода агропромышленные объединения. Это и понятно, ведь в результате агропромышленной интеграции возникает синергетический эффект, который характеризуется экономией текущих затрат, увеличением выпуска продукции, улучшением ее качества и сокращением сроков доставки потребителю, а в итоге более полным удовлетворением потребностей населения и решения такой насущной проблемы как продовольственная безопасность страны.

При помощи экономико-математического моделирования можно осуществить планирование создания агропромышленных формирований, а также проанализировать эффективность интеграционных процессов в агропромышленном секторе экономики.

Исследование и анализ процессов, происходящих в аграрной экономике предоставляется возможным при использовании широкого спектра разнообразных типов моделей (факторных, корреляционно-регрессионных, детерминированных моделей, балансовых моделей матричного типа, линейных, нелинейных, динамических, стохастических, дискретных моделей оптимизационного вида). Именно оптимизационное моделирование является наиболее эффективным и широко используется для создания и совершенствования моделей анализа, оперативного, текущего и перспективного планирования как на уровне аграрной отрасли в целом, отдельных ее подкомплексов, так и на уровне региона и внутрихозяйственной структуры.

Использование накопленного опыта для выбора наиболее эффективных вариантов интеграции агропромышленных формирований региона является безусловно целесообразным. При этом, включение всех факторов, влияющих на эффективность не обязательно, поскольку многие из них находят свое отражение в результирующих показателях деятельности субъектов хозяйствования. Есть смысл в процессе моделирования, исходя из уровня решения конкретной задачи и реально возможных в данном регионе и подкомплексе конкретных форм интеграции, оптимизировать следующий критерий эффективности:

$$\max f(X_r^s) = \sum_{r=1}^m \sum_{s=1}^n (C_r^s - C_r^s) a_r^s X^s,$$

где $r = 1, \dots, m$ – вид конечной продукции; $s = 1, \dots, n$ – вариант интеграции; C_r^s – цена единицы конечной продукции вида r при использовании варианта интеграции s ; C_r^s – издержки (себестоимость) единицы конечной продукции варианта интеграции s ; a_r^s – объем производства конечной продукции r по варианту s ; X^s – интенсивность использования варианта s :

$$X^s = \begin{cases} 1, \text{если вариант } s \text{ используется} \\ 0, \text{если вариант } s \text{ отвергнут} \end{cases}$$

Оптимизационная модель в рамках одного подкомплекса, либо в рамках всех имеющихся подкомплексов в регионе может включать следующие варианты автономных или интегрированных формирований:

1. Самостоятельное функционирование производителей сырья (сельские производственные кооперативы, фермеры, население), перерабатывающих или иных организаций АПК (комбикормовый завод и др.), а также промышленных, торговых и финансовых организаций.

2. Частичное объединение собственности интегрированных агропромышленных формирований с созданием или без создания дополнительного юридического лица.

3. Полное объединение собственности отдельных членов собственности интегрированных агропромышленных формирований.

4. Объединение в рамках акционерных форм.

5. Объединение в форме холдинга и т. д.

Поскольку количество вариантов интеграции субъектов хозяйствования даже в рамках небольшого района оказывается весьма значительным, нами предлагаются следующие ограничения:

1. В число вариантов включаются только возможные и целесообразные по экономическим, финансово-инвестиционным и юридическим основаниям.

2. Из расчетов исключаются дублирующие и частично дублирующиеся варианты.

3. Для упорядочения вариантов создается матрица, позволяющая сформировать все возможные наборы объединяемых субъектов хозяйствования по всем допустимым формам интеграции.

Предлагаемая нами экономико-математическая модель, оптимизирующая интеграционные процессы в регионе, в качестве ограничений имеет следующие:

1. Ограничение по объему дополнительных инвестиций в интеграционные мероприятия:

$$\sum_{s=1}^r g^s X^s \leq G,$$

где G – возможный суммарный объем дополнительных инвестиций, направленных на реализацию интеграционных мероприятий в регионе; g^s – инвестиции на объединения по s варианту.

2. Ограничение по объему дополнительного кредитования, связанного с реализацией интеграционных мероприятий :

$$\sum_{s=1}^n k^s X^s \leq K,$$

где K – возможный дополнительный объем кредитования интеграционных мероприятий в регионе;

3. Ограничение по достижению рекомендуемых планов объемов производства конечной продукции:

$$\sum_{s=1}^n a_r^s X^s \geq A_r,$$

где A_r – плановый объем конечной продукции вида r в регионе.

4. Ограничение по возможному объему сбыта конечной продукции как в регионе, так и за его пределами, включая возможность экспорта:

$$\sum_{s=1}^n a_r^s X^s \leq B_r,$$

где B_r – максимально возможный объем реализации конечной продукции вида r внутри региона, в республике или за ее пределами.

При необходимости в модели могут учитываться и другие ограничения, в частности:

- основные и оборотные средства в целом и по видам;
- трудовые ресурсы, в т. ч. с учетом сезонности и по видам;
- наличие сельхозугодий;
- транспортные факторы;
- экологические факторы.

Практическая реализация описанной модели возможна только с применением компьютерных технологий и базируется на экономико-математических методах линейного программирования.

Функции поиска оптимального решения и его анализа для задач линейного вида присутствуют в стандартной среде Microsoft Office в версиях табличного процессора Excel. Совсем недавно появилась еще одна возможность компьютерного решения серьезных оптимизационных задач с помощью библиотеки математических функций Microsoft IMSL.

Нами была проведена предварительная работа по оценке «жизнеспособности» и адекватности описанной модели в решении вопросов создания интегрированных формирований на уровне региона с использованием табличного процессора Excel. Как показали результаты анализа полученных решений, данная модель вполне работоспособна. Она дает четкий ответ о возможности, экономической эффективности и необходимости осуществления тех или иных вариантов интеграционных формирований. В тех случаях, где получение такого четкого ответа затруднительно, модель предоставляет вероятностную оценку данного варианта интеграции, исходя из величины которой можно судить о возможности реального осуществления этого варианта интеграции.

Таким образом, многовариантная проработка интеграционных процессов в агропромышленном секторе региона на основе современных компьютерных технологий и экономико-математического аппарата оптимизационного типа позволит повысить эффективность функционирования и реформирования аграрной отрасли региона, а значит, и страны в целом.