

## Оптимизация параметров размещения ресурсного потенциала сельскохозяйственных организаций агрохолдинга

© 2009 Т.В. Новикова

Курский государственный технический университет

© 2009 Л.В. Голощапова

кандидат экономических наук

Курский государственный университет

Рассмотрено моделирование сельскохозяйственных организаций агрохолдинга. Параметры производственной структуры, рассчитанные авторами, позволяют существенно повысить экономическую эффективность и финансовую устойчивость предприятий агрохолдинга.

*Ключевые слова:* агрохолдинги, оптимизация размещения, распределение, сельскохозяйственные организации, экономические ресурсы.

Сегодняшние агрохолдинги - это компании с оборотами в сотни миллионов долларов, десятками предприятий и сотнями тысяч гектаров сельхозугодий.

Производственно-экономические параметры деятельности сельскохозяйственных организаций, входящих в агрохолдинги, не должны кардинально расходиться с оптимальными параметрами, основанными на согласовании экономических интересов, выравнивании уровня рентабельности с другими подразделениями вертикально интегрированных структур и распределения конечных доходов. Соблюдение этого принципа позволит избежать недобросовестного использования финансовых ресурсов и существенно повысит экономическую эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций, входящих в агрохолдинги.

Нами разработана и решена экономико-математическая задача оптимизации отраслевых параметров производства в модельном хозяйстве, нормативные показатели которого соответствуют прогнозируемым, плановым данным для хозяйств, входящих в сырьевую зону изучаемого агрохолдинга.

Рыночная экономика устанавливает высокие требования к степени качественного совершенства и адекватности производственной структуры сельскохозяйственных предприятий, которая должна обеспечить достижение максимальных финансовых результатов и ведение эффективного расширенного воспроизводства на основе передовых технологий производства сельскохозяйственной продукции. Общая сумма прибыли, как известно, будет тем выше, чем удачнее сочетание отраслей, пропорциональность их развития, дополняемость друг друга, соответствие конкретным условиям зоны.

Определение научно обоснованной производственной структуры сельскохозяйственного

предприятия - одна из важнейших научных и практических проблем экономики сельского хозяйства. От того, насколько правильно определена отраслевая структура производства, зависят экономические результаты хозяйственной деятельности, определяющие дальнейшие возможности роста производства сельскохозяйственной продукции. Соотношение отраслей сельскохозяйственных предприятий должно соответствовать потребностям рынка и создавать максимальные возможности для наиболее полного и эффективного использования ресурсного потенциала хозяйства.

Формирование рациональной производственной структуры, позволяющей получить максимальные финансовые результаты на предприятии, является многофакторной и многовариантной задачей. Наличие многомерных связей между отраслями приводит к тому, что изменение размера даже одной из них приводит к деформации других отраслей и структуры производства в целом. Оптимальная производственная структура сельскохозяйственного предприятия предполагает такие количественные соотношения между отдельными отраслями, которые позволяют произвести необходимый объем продукции при наиболее полном и эффективном использовании имеющихся и дополнительно привлекаемых производственных ресурсов и получить наивысший экономический эффект. Наиболее эффективным способом увязки отдельных отраслей и расчета пропорций между ними является экономико-математическое моделирование с использованием методов оптимального программирования.

Экономико-математическая модель (ЭММ) представляет совокупность математических выражений, которые отражают реальный процесс производства и структуру экономического объекта. В нее входят переменные, целевая функция и ограничения. В качестве переменных величин

модели используются производственные показатели, характеризующие технологию и организацию производства.

Ограничения представляют собой математические соотношения, связывающие переменные в виде равенств или неравенств.

Целевая функция является аналитическим выражением или линейной формой критерия оптимальности, для которой требуется найти максимум или минимум.

Развитие рыночных отношений требует, чтобы отраслевая структура производства обеспечивала ведение расширенного воспроизводства. Поэтому в качестве основного критерия оптимальности в экономико-математической модели нами использован максимум прибыли, т.е. разница между стоимостью реализованной продукции и затратами на ее производство.

Указанным целям соответствует экономико-математическая модель (ЭММ) оптимизации производственной программы сельскохозяйственного предприятия, использование которой позволяет установить: состав и структуру основных и дополнительных отраслей хозяйства; посевные площади сельскохозяйственных культур; поголовье скота; объемы производства продукции каждой отрасли; распределение производственных ресурсов по отраслям; финансовые результаты и уровень эффективности производства: стоимость валовой и товарной продукции, прибыль, рентабельность, производительность труда.

В качестве критерия оптимальности в данной ЭММ используется максимум прибыли. Аналитическое выражение этого критерия определяется как разница между стоимостью реализованной продукции и затратами на ее производство.

Входную информацию экономико-математической модели образуют условно-переменные данные, состоящие из массивов коэффициентов и ограничений, которые уникальны для каждого предприятия. Условно-переменная информация разработана нами по данным прогнозирования соответствующих показателей по усредненным данным для сельскохозяйственных предприятий, входящих в агрохолдинг. Для сельского хозяйства актуальность прогнозирования подчеркивается необходимостью насыщения рынков продовольствия отечественной продукцией, ликвидацией зависимости от импорта продовольственных товаров, приведением в соответствие с медицинскими нормами потребления населением основных видов продовольствия.

К настоящему времени сформировалось ответственное научное направление, которое и определяет методику прогнозирования. На запа-

де - это футурология, в странах СНГ - прогностика (прогнозирование). Это науки о будущем, их основной задачей является составление прогнозов развития всех отраслей знаний. Особую значимость среди всех видов прогнозов имеет экономическое прогнозирование, которое представляет собой систему аргументированных решений о направлениях развития и будущем состоянии экономики или отдельных ее элементов.

Прогнозирование в экономике является аналитической стадией хозяйственного планирования, научно-исследовательским обоснованием уровня основных плановых показателей. Роль планирования как средства организации производства, распределения, обмена и потребления материальных благ в условиях рыночной экономики остается весьма важной.

Прогнозы имеют предварительный, вариативный характер, их горизонт не ограничивается плановым периодом. Прогноз не ставит конкретных заданий, но дает важнейшие показатели, которые необходимы для разработки планов.

Главные функции прогнозирования - квалифицированный анализ социально-экономических, научно-технических процессов и тенденций, изучение объективных причинно-следственных связей, выявление узловых проблем хозяйственного процесса и принятие решений, обеспечивающих эффективное развитие экономики, науки и техники.

Прогнозы классифицируются на точечные и интервальные, кратко-, средне- и долгосрочные, пассивные и активные, дискретные, аperiodические, циклические и т.д. В решении прогностических задач выделяются три основных направления: определение темпов развития экономических процессов, сроков наступления событий, уровня либо размаха этих событий. В первом случае относительно чаще используются математические приемы статичной экстраполяции, особенно корреляционного анализа. Во втором случае особое значение приобретают многообразные способы диалектической экстраполяции, реализуемые способами графического анализа, нелинейного программирования и др. В третьем случае обычно возникает необходимость применения динамичной экстраполяции с использованием различных приемов от расчетно-конструктивных до стохастического программирования.

Самым простым методом прогнозирования принято считать прогноз, основанный на фиксации средних показателей за предшествующий период. Наиболее часто в различных областях знаний и на практике при анализе динамических рядов применяют методы прогнозирования,

базирующиеся на производственных функциях или детерминированных компонентах (тренд).

Производственная функция моделирует, отображает влияние основных производственных факторов на зависимый результативный показатель. Знание степени влияния производственных факторов на конечный результат дает возможность находить их наиболее эффективное сочетание.

Производственные функции, моделирующие изменение уровня показателей во времени, получили название трендов. Тренды определяют тенденцию изменения экономических параметров. С целью выявления тренда в рядах динамики колеблющихся уровней используют следующие методы его изучения: укрупнение интервалов, сглаживание скользящей средней, нахождение регрессионных зависимостей.

На начальном этапе для оценки тренда используется визуальный метод изучения временного ряда показателя. Однако данный метод весьма субъективен. Измерению тренда служат методы аналитического выравнивания с применением уравнений регрессии.

Кроме того, прогнозирование на основе построенного тренда приводит к точечной оценке, причем совпадение точечного прогноза с фактическим уровнем мало вероятно. Погрешность обусловлена субъективизмом выбора математической модели тренда, некоторой неопределенностью параметров, а следовательно, и самого тренда, а также отклонениями от него в будущем. С увеличением уровня упреждения погрешность уровня прогнозируемого показателя, как правило, увеличивается. Поэтому при прогнозировании методом экстраполяции тренда необходимо установить доверительные интервалы. Расчет последних базируется на среднем квадратическом отклонении ( $m_y$ ) фактических наблюдений ( $y$ ) от теоретических ( $\bar{y}_t$ ):

$$m_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n - m}},$$

где  $n$  - количество наблюдений;

$m$  - число параметров в модели тренда.

В доверительном интервале прогнозируемого показателя необходимо учитывать не только неопределенность самого тренда, но и вероятные отклонения от него в будущем, т.е. среднюю квадратическую ошибку ( $m_p$ ):

$$m_p = \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{(t_l - t)^2}{\sum (t - t)^2}},$$

где  $t_l$  - время, на которое составляется прогноз ( $t_l = n + 1$ );

$\bar{y}_t$  - средний временной уровень ряда динамики;

$t$  - текущие временные уровни.

В целом доверительный интервал для прогнозируемого показателя составляет

$$\bar{y}_t - tm_y \leq y \leq \bar{y}_t + tm_y,$$

где  $t$  - критерий Стьюдента;

$y$ ,  $\bar{y}_t$  - соответственно, фактический и прогнозируемый уровни ряда динамики.

О точности прогнозирования следует судить по уровню его оценки ( $O$ ):

$$O = 1 - \sqrt{\frac{\sum (y_p - y_f / y_f)^2}{p}},$$

где  $p$  - число прогнозируемых показателей;

$y_p$ ,  $y_f$  - соответственно, прогнозируемый и фактический уровни.

В работе с целью обеспечения необходимой степени надежности получаемых результатов построение производственных функций осуществлено на IBM PC по программе STATGRAPHICS 2.1. К прогнозируемой в качестве нормативной для оптимизационной модели информации относятся: показатели урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности кормовых угодий; себестоимость 1 ц каждого вида продукции; удельные затраты кормов на 1 ц каждого вида продукции животноводства, задания по производству и реализации продукции растениеводства и животноводства в натуральном ассортименте; прогнозируемые цены реализации; остатки продукции растениеводства на начало календарного года.

Выход конечной продукции на 1 га посевных площадей сельскохозяйственных культур и естественных кормовых угодий рассчитываются для зерновых культур как разница между урожайностью (в весе после доработки) и нормой высева со страховым фондом, количеством используемых зерноотходов (5% от урожайности).

Выход кормовой соломы составляет 50-80% от зерновой части урожая. Выход конечной продукции кормовых культур соответствует их планируемой урожайности.

Для формирования целевой функции в модели используются нормативы затрат материально-денежных средств на 1 ц всех видов продукции.

Финансовые результаты производства продукции животноводства определяются с использованием коэффициентов средней стоимости кормов.

Себестоимость продукции животноводства рассчитывается в модели с привлечением данных об удельных технологических затратах на производство 1 ц каждого вида продукции животноводства.

Условия по специализации и экономическим отношениям на сельскохозяйственных рынках задаются объемами реализации продукции и определяются планом производства товарной продукции.

Балансовые расчеты по формированию плана производства и распределения продукции растениеводства выполняются в модели с использованием данных об остатках продукции на начало периода планирования.

Целевая функция экономико-математической задачи и определение финансовых результатов производства в условиях ЭММ задаются с помощью прогнозируемых в хозяйстве средних цен реализации сельскохозяйственной продукции.

Важнейшими зоотехническими показателями являются нормативы затрат кормов на 1 ц продукции животноводства, которые определяются путем деления количества кормов, используемых для производства продукции на объем планируемого производства этой продукции с учетом зональных зоотехнических нормативов типов и рационов кормления, разработанных учеными Курской ГСХА.

Структурные пропорции посевных площадей сельскохозяйственных культур, заданные севооборотными требованиями, и соотношение нижних и верхних границ допустимого включения зоотехнических групп кормов в годовые рационы кормления животных заданы в модели условно-постоянными коэффициентами, выражающими нормативные рекомендации областной системы ведения сельского хозяйства.

Формирование оптимальной производственной программы в хозяйстве выполнялось по данным решения экономико-математической модели по программе симплексного метода MILP-88 на IBM-совместимом компьютере. Оптимальный план включает в себя проект перспективной структуры посевных площадей, баланс продукции растениеводства, годовые рационы кормления животных, рациональную структуру товарной продукции, целесообразность которой хорошо аргументирована расчетом экономической эффективности. Проектируемая по результатам оптимального решения структура посевных площадей не предусматривает принципиального изменения сложившейся в хозяйстве системы севооборотов и согласуется с требованиями зональной системы земледелия.

Удельный вес зерновых культур по рекомендациям оптимального плана составит 62%, что не превышает их фактических посевов в хозяйстве, посевы озимой пшеницы хорошо обеспечены площадями предшественников - сеяных трав, гороха, чистого пара и кукурузы на зеленый корм. В структуре посевных площадей возрастает площадь яровой пшеницы, удельный вес ячменя следует сократить на 3,3% и незначительно расширить площадь наиболее интенсивной культуры - сахарной свеклы, что приведет к увеличению рентабельности хозяйственной деятельности. Как показывают проведенные расчеты, план хозяйства недостаточно хорошо сбалансирован с потребностью молочно-мясного скотоводства в кормах. Поэтому площадь кукурузы на силос и зеленый корм необходимо увеличить на 0,4% га, сократить посев однолетних трав от 7,8% по плану хозяйства до 5,8% по проекту, сохранить площади многолетних трав на уровне, сложившемся в хозяйстве, увеличить площадь чистого пара, доведя его до площади посева сахарной свеклы.

Оптимизация структуры использования пашни, формирование сбалансированной и напряженной производственной программы приведет к расширению реализации наиболее рентабельных видов продукции растениеводства - гречихи, сахарной свеклы, что позволит получить существенную прибавку денежной выручки по сравнению с планом хозяйства (табл. 1).

Оптимальное планирование производственной программы позволяет (табл. 2) расширить объемы производства товарной продукции растениеводства и обеспечить скотоводство необходимым количеством кормов в зоотехнически благоприятном ассортименте. При этом объем денежной выручки возрастет в целом по хозяйству на 7,1%, а по растениеводству - на 8,6%. Материально-денежные затраты в целом по хозяйству на 15%, а в животноводстве на 20,5% за счет оптимизации баланса кормов, типов и рационов кормления. Использование рекомендаций оптимальной производственной программы позволяет достичь существенного улучшения финансовых результатов по сравнению с уровнем, планируемым в модельном хозяйстве.

Использование проектируемой программы является оправданным в финансово-экономическом отношении, поскольку позволяет увеличить поступление прибыли в целом по хозяйству на 6,5 млн. руб. Убыточность животноводства сократится на 0,62 млн. руб. Уровень рентабельности производства в хозяйстве по оптимальному варианту производственной программы по сравнению с планируемым в хозяйстве должен возрасти с 11,9 до 41%.

Таблица 1. Проектируемые финансовые результаты производства

Вид продукции	Реализация, ц	Цена реализации, руб./ц	Денежная выручка, тыс. руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Полная себестоимость, тыс. руб.	Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.
Просо	200	150	30	162	32	-2
Пшеница	14 000	240	3360	150	2100	+1260
Ячмень	28 210	250	7052	121	3413	+3639
Гречиха	1000	300	300	144	144	+156
Овес	4000	150	600	121	484	+116
Горох	2700	300	810	118	319	+491
Сахарная свекла	127 500	130	16575	78	9945	+6630
Молоко	5710	500	2855	490	2798	+57
Прирост живой массы:						
крупного рогатого скота	440	4000	1760	6200	2728	-968
свиней	14	4500	630	1525	2135	-1505
Итого			33 972		24 098	+9874

Таблица 2. Экономическая эффективность оптимизации производственной программы в модельном хозяйстве

Показатель	По плану хозяйства	По проекту	Показатели проекта к плану, %
Денежная выручка, всего, тыс. руб.	31 717	33 982	107,1
В том числе: растениеводство	26 472	28 737	108,6
животноводство	5245	5245	100,0
Материально-денежные затраты на товарную продукцию, всего, тыс. руб.	28 348	24 098	85,0
В том числе: растениеводство	20 065	16 437	82,0
животноводство	8283	7661	92,5
Прибыль (+), убыток (-), всего, тыс. руб.,	+3369	+9884	293,3
В том числе: растениеводство	+6407	+12 300	192,0
животноводство	-3038	-2416	79,5
Уровень рентабельности, %	11,9	41,0	-

Использование рекомендаций оптимальной производственной программы позволяет достичь существенного улучшения финансовых резуль-

татов по сравнению с уровнем, планируемым в модельном хозяйстве.

Поступила в редакцию 07.04.2009 г.