

УДК 338.436.33:330.4

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Т. Изосимова, к. ф.-м. н., доцент,
И. Ананич, старший преподаватель
Гродненский государственный аграрный университет

© Т. Изосимова, И. Ананич, 2015

Изосимова Т., Ананич И. Оптимізація програми розвитку фермерських господарств

Запропонована економіко-математична модель оптимізації програми розвитку фермерських господарств з урахуванням ефективного використання виробничих ресурсів і збереження ґрунтової родючості. Вона містить групи обмежень щодо використання виробничих ресурсів, виробництва та розподілення органічних добрив, балансу поживних речовин для тварин, ковзної змінної.

У розв'язанні задачі взято до уваги, що частина виробленої фермерським господарством продукції споживається всередині самого господарства, решта реалізується. При цьому на окремі її види є договірні зобов'язання. Крім того, враховується дотримання технологічних вимог і раціональних співвідношень між окремими галузями, важливість підтримки родючості ґрунтів у фермерському господарстві: в задачі розглядається баланс гумусу в оброблюваному ґрунті, оскільки вміст органічної речовини – найважливіша властивість, що характеризує родючість ґрунтів.

З огляду на те, що моделювання здійснюється в умовах економічної нестабільності, прогноз показників на великий період дає дуже неточні й часто нездійсненні результати. Тому найбільш доцільний плановий період становитиме два роки. Як критерій оптимальності використовується максимум прибутку. Вихідна інформація обґрунтована на базі моделей, що розраховуються за даними фермерських господарств. Практична реалізація отриманих результатів дає змогу визначити розміри галузей, обсяги закупівель кормів, кількість залученої робочої сили, потребу в мінеральних добривах, а також підвищити економічну ефективність досліджуваного господарства.

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, задача оптимізації, виробничі ресурси, ефективність виробництва, фермерські господарства.

Izosimova T., Ananich I. Optimization of development programs farms

The article offers economic and mathematical model to optimize the development of farm programs, taking into account the efficient use of production resources and the conservation of soil fertility.

It includes a group of restrictions on the use of production resources, production and distribution of organic fertilizers, the balance of nutrients for animals moving biggest variable.

In solving the problem is considered to be that part of manufactured farm products consumed within the economy itself, the rest being implemented. At the same time on some of its species have contractual obligations. In addition, it takes into account the observance of technological requirements and the rational relations between the different branches, the importance of maintaining soil fertility on the farm: in the problem considered the balance of humus in the soil to be treated, as the content of organic matter – the most important property characterizing the soil fertility.

Since the simulation is carried out in conditions of economic instability, the forecast figures for a long period gives a very inaccurate and often unrealistic results. Therefore, the most appropriate planning period will be two years. The optimality criterion is used the maximum profit.

Justification of the initial information is carried out on the basis of the models calculated according to farmers. The practical implementation of the results to determine the size of the industry, the volume of purchases of feed, the number of attracting labor, the need for mineral fertilizers, as well as to increase economic efficiency of the studied economy.

Key words: economic and mathematical modeling, optimization problem, productive resources, production efficiency, farms.

Изосимова Т., Ананич И. Оптимизация программы развития фермерских хозяйств

Предложена экономико-математическая модель оптимизации программы развития фермерских хозяйств с учетом эффективного использования производственных ресурсов и сохранения почвенного плодородия. Она включает группы ограничений по использованию производственных ресурсов, производству и распределению органических удобрений, балансу питательных веществ для животных, величине скользящей переменной.

При решении задачи считается, что часть производимой фермерским хозяйством продукции потребляется внутри самого хозяйства, остальная реализуется. При этом на отдельные ее виды имеются договорные обязательства. Кроме того, учитывается соблюдение технологических требований и рациональных соотношений между отдельными отраслями, важность поддержания плодородия почв в фермерском хозяйстве: в задаче рассматривается баланс гумуса в обрабатываемой почве, так как содержание органического вещества – важнейшее свойство, характеризующее плодородие почв.

Так как моделирование осуществляется в условиях экономической нестабильности, то прогноз показателей на большой период даёт очень неточные и часто невыполнимые результаты. Поэтому наиболее целесообразный плановый период будет составлять два года. В качестве критерия оптимальности используется максимум прибыли.

Обоснование исходной информации проводится на базе моделей, рассчитанных по информации фермерских хозяйств.

Практическая реализация полученных результатов позволяет определить размеры отраслей, объемы закупок кормов, количество привлеченной рабочей силы, потребность в минеральных удобрениях, а также повысить экономическую эффективность изучаемого хозяйства.

Ключевые слова: *экономико-математическое моделирование, задача оптимизации, производственные ресурсы, эффективность производства, фермерские хозяйства.*

Постановка проблемы. Сельское хозяйство Республики Беларусь является достаточно многоукладным, поэтому эффективность его функционирования зависит от уровня развития хозяйств всех категорий. В последние годы в системе экономики аграрного сектора нашей страны постепенно наращивают свой потенциал и крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ). За период с 1991 по 2012 год в Республике Беларусь создано 6803 таких хозяйства. Однако 64% из них по различным причинам прекратили хозяйственную деятельность. По состоянию на конец 2013 года в Беларуси функционировало 2885 КФХ, из них 2494 осуществляли сельскохозяйственную деятельность, в их землепользовании находилось более 8726,4 тыс. га земельных угодий, в том числе 146 тыс. га сельскохозяйственных земель. В 2013 году фермерские хозяйства произвели продукции на 1534 млрд рублей, что составляло 1,5% от продукции хозяйств отрасли всех категорий. Рентабельность продаж стала равной 18,8% [7;8]

В Беларуси наблюдается положительная динамика развития такой формы сельскохозяйственных предприятий, как фермерские хозяйства. Фермерская деятельность общепризнана на всех уровнях государственной власти в Республике Беларусь. Однако фермерство по-прежнему выступает лишь дополнением к крупному товарному производству [10, с. 29].

Программа развития районного агропромышленного комплекса позволяет согласовать действия наиболее крупных хозяйственных образований. Однако в районах есть

предприятия, самостоятельно осуществляющие свою деятельность. Создание фермерских хозяйств означает формирование свободных производителей, которые максимально заинтересованы в эффективном ведении производства.

Для эффективного развития фермерских хозяйств целесообразно создать все условия для успешного функционирования данного сектора аграрной экономики, а для этого привести в соответствие все нормативные документы и акты, значительно увеличить объемы господдержки. Немаловажным является также правильная организация производственной деятельности хозяйства.

Анализ последних исследований и публикаций. Важный вклад в развитие теории и практики применения экономико-математического моделирования для планирования деятельности крупных и мелких сельскохозяйственных предприятий внесли ученые И. И. Ленёв, В. И. Колеснёв, М. Е. Браславец и некоторые другие экономисты-аграрники. Так, например, И. И. Ленёв предложил модель, нацеленную на повышение эффективности функционирования сельскохозяйственного производства в условиях самокупаемости и самофинансирования [4, с. 174-193]. Чтобы учесть некоторые особенности развития сельскохозяйственного предприятия, в экономико-математическую модель В. И. Колеснёв ввел ограничения не только по годовому труду, но и по его использованию в напряженный период [3, с. 85]; М. Е. Браславец предложил две возможные постановки задачи по оптимизации отраслей сельскохозяйственного предприя-

тия [1, с. 73]. В первой постановке составляется и решается задача по фактическим данным. Цель решения такой задачи – экономический анализ фактического размещения и специализации сельскохозяйственного предприятия. Вторая постановка предполагает решение прогнозной или плановой экономико-математической задачи.

Что касается планирования развития фермерских хозяйств, то следует отметить работы исследователей В. Н. Собиной и Н. А. Дегтяревой. Так, например, В. Н. Собиной предложила методику определения параметров производственной деятельности фермерских хозяйств, их специализации на уровне региона [9, с. 142]; Н. А. Дегтярева разработала динамическую экономико-математическую модель развития и функционирования фермерского хозяйства, позволяющую получить максимальную прибыль по хозяйству [2, с. 123].

Вместе с тем недостаточно исследованы остаются проблемы эффективного использования минеральных и органических удобрений, а также вопросы формирования гумуса и сохранения почвенного плодородия.

Постановка задачи. Основная задача нашего исследования – разработать экономико-математическую модель развития фермерского хозяйства с учетом эффективного использования производственных ресурсов и сохранения почвенного плодородия.

Изложение основного материала. Перечень отраслей, которые могут получить развитие в фермерском хозяйстве, определяется природными условиями, наличием земельных и трудовых ресурсов, техники, семян и удобрений, а также условиями реализации продукции и общей сравнительной эффективностью.

Предположим, что в условном фермерском хозяйстве получают развитие следующие отрасли растениеводства: озимые и яровые зерновые, зернобобовые, картофель, корнеплоды, многолетние травы на сено и зеленый корм. В животноводстве будут развиваться молочное и мясное скотоводство, а также свиноводство.

При решении задачи считаем, что часть производимой фермерским хозяйством продукции потребляется внутри него, остальная реализуется. При этом на отдельные виды продукции (тритикале, ячмень) имеются договорные обязательства. Кроме того, учиты-

ваем соблюдение технологических требований и рациональных соотношений между отдельными отраслями, а также баланс гумуса в обрабатываемой почве.

Так как моделирование осуществляется в условиях экономической нестабильности, то прогноз показателей на большой период даёт очень неточные и часто невыполнимые результаты [5, с. 35]. Поэтому наиболее целесообразный плановый период будет составлять два года. В качестве критерия оптимальности используется максимум прибыли.

С учетом вышерассмотренных условий мы разработали экономико-математическую модель, включающую следующие группы ограничений:

- по использованию производственных ресурсов (земельных, трудовых);
- по балансу кормов;
- по балансу питательных веществ для животных различных половозрастных групп;
- по производству органических удобрений;
- по использованию минеральных удобрений;
- по величине скользящей переменной для минеральных и органических удобрений;
- по величине скользящей переменной для кормов;
- технологические требования;
- по выполнению договорных обязательств;
- по формированию гумуса в почве.

Отметим, что ограничение по формированию гумуса в почве позволит получить ответ на вопрос о дозах внесения и направлениях использования органики.

Норма органических удобрений для бездефицитного баланса рассчитывается, исходя из полученного баланса и норматива образования гумуса из 1 т подстилочного навоза. На почвах легкого гранулометрического состава из каждой тонны навоза в почве образуется около 0,5 ц гумуса. Для определения потребности в органических удобрениях в целом по севообороту от баланса гумуса отнимается производство навоза в хозяйстве, переведенное по нормативу окупаемости. Полученная величина и будет являться потребностью в закупке органических удобрений.

При записи ограничений по балансу отдельных видов кормов, особенно основных, можно предусмотреть введение дополни-

тельной скользящей переменной, за счет которой возможно приращение продуктивности животного сверх минимального уровня.

При обосновании перспективных культур и отраслей ориентируемся на минимизацию их числа. Аналогично и с составом кормов в рациионе.

В качестве критерия оптимальности используем максимум прибыли или чистого дохода.

Обоснование исходной информации целесообразнее всего проводить на базе моделей, рассчитанных по данным фермерских хозяйств. Необходимость данного подхода диктуется тем, что окупаемость ресурсов в фермерских хозяйствах существенно отличается от соответствующей в крупных сельскохозяйственных организациях. [4, с. 183; 6, с. 157-65].

Основным источником информации по нормам затрат ресурсов на 1 га (угодий) и на 1 голову скота служат технологические карты. Кроме того, источниками информации являются данные статистических органов и социологических исследований.

Как показала практика работы фермерских хозяйств, уровень затрат основных ресурсов на единицу отрасли существенно ближе к нормативам, разработанным НИИ, чем аналогичные показатели сельскохозяйственных предприятий, что является следствием точного соблюдения технологий и отсутствия заинтересованности в искажении отчетно-учетной информации.

С другой стороны, для фермерских хозяйств характерны те же изменения урожайности культур и продуктивности животных в результате взаимодействия природных факторов, что и для крупных сельскохозяйственных предприятий.

Таким образом, при разработке исходной информации задачи исходим как из общих закономерностей формирования результатов и затрат, так и из специфических, присущих функционированию фермерских хозяйств.

Урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных, расход питательных веществ на 1 ц продукции, затраты труда на 1 га или 1 голову определяем по регрессионным моделям, построенным на основании статистической информации для группы сельскохозяйственных предприятий.

Что касается абсолютных показателей (площадь земельных угодий, поголовье жи-

вотных, размер трудовых ресурсов и т. д.), то авторы взяли соответствующие средние значения для фермерских хозяйств, имеющих схожие с поставленной задачей производственно-экономические условия.

Численная реализация задачи позволила определить параметры оптимальной производственной программы для условного фермерского хозяйства.

Согласно решению рекомендуются изменения в структуре посевных площадей, которые направлены на адаптацию ее к сложившимся условиям на продовольственных рынках. Целесообразно уменьшить удельный вес зерновых культур на 10% по сравнению с фактическими показателями. Вместе с тем должны произойти существенные изменения в структуре зернового клина. В частности, удельный вес зернобобовых культур должен составить около 20% от площади посева зерновых культур. Данные изменения следует считать положительными, так как зернобобовые культуры являются источником переваримого протеина.

Расчеты показывают, что фермерские хозяйства должны расширить площади под многолетними травами. Известно, что многолетние травы, особенно бобовые, позволяют во многом решить проблему белка и на этой основе уменьшить расход кормов на единицу получаемой продукции животноводства. Кроме того, бобовые многолетние травы способствуют дополнительному накоплению азота в почве. В результате могут быть сэкономлены дорогостоящие минеральные азотные удобрения.

Увеличение площадей должно произойти и по пропашным культурам – картофелю и сахарной свекле (на 5-7%). Это объясняется тем, что пропашные культуры, несмотря на их высокую трудоемкость, дают возможность, в сравнении с зерновыми, получить более высокий доход с единицы площади.

Оптимизация посевных площадей позволит максимально учесть требования севооборотной системы. К сожалению, в настоящее время севооборотные принципы в нашей стране часто не соблюдаются. Все это приводит к росту затрат на удобрения и средства защиты растений. Кроме того, нарушение севооборотов оказывает негативное влияние на продуктивность земельных угодий, что выражается в снижении урожайности сельскохозяйственных культур. По некоторым оцен-

кам, Республика Беларусь только по этой причине недополучает около 1 млн т зерна (примерно 15% от валового сбора по стране).

Кроме того, оптимальная структура посевных площадей фермерских хозяйств позволит обеспечить животноводство полноценными и сбалансированными кормами. В настоящее время расход кормов на единицу животноводческой продукции превышает научно обоснованные нормы и это в значительной степени связано с недостатком переваримого протеина в рационах сельскохозяйственных животных. Расширение посевов зернобобовых культур, а также многолетних бобовых трав позволит решить проблему переваримого протеина и на этой основе повысить эффективность функционирования животноводческих отраслей.

Эффективность выращивания скота напрямую зависит от наличия и использования ресурсов кормов в хозяйстве, а также рационов кормления животных. При условии соблюдения в хозяйстве намеченных рационов кормления можно рассчитывать на повышение продуктивности животных и эффективности их выращивания в целом, так как, с одной стороны, данные рационы позволяют оптимально использовать имеющиеся ресурсы, а с другой – сбалансированность по переваримому протеину и содержанию кормовых единиц позволяет максимально использовать генетический потенциал животных.

Расчетные рационы для крупного рогатого скота позволяют значительно снизить расход концентратов (до научно обоснованного уровня), одновременно увеличить нормы скармливания зеленого корма по коровам и по молодняку крупного рогатого скота, для кормления свиней использовать в основном концентрированные корма. Это даст возможность в свою очередь увеличить поголовье сельскохозяйственных животных. Анализ оптимального решения показал, что в условном фермерском хозяйстве поголовье коров может возрасти на 10%, а поголовье свиней – на 22%.

Планируемая производственная программа предусматривает существенное увеличение объемов реализации практически всех видов продукции, за исключением реализации зерна, что объясняется сокращением площадей под зерновыми культурами. Особенно заметно увеличится производство и

реализация выгодных с экономической точки зрения сахарной свеклы и картофеля. Согласно решению объемы реализации молока превысят фактический уровень на 12%, а мяса – на 18%.

Для реализации производственной программы необходимо приобрести и внести определенное количество минеральных удобрений. Расчеты показывают, что внесение азотных удобрений можно снизить по причине расширения площадей под бобовыми многолетними травами. При этом объемы использования фосфорных и калийных удобрений останутся на прежнем уровне.

Таким образом, новая производственная программа позволит уменьшить затраты на приобретение минеральных удобрений в целом.

Что касается органических удобрений, то их накопление возрастет, что объясняется ростом поголовья сельскохозяйственных животных. При этом плановые объемы внесения органики в систему с запланированной структурой посевных площадей и соответствующим севооборотом смогут гарантировать безубыточный баланс гумуса в почве.

Полученная в результате производственная программа предусматривает существенное повышение доходности фермерского хозяйства. Так прибыль фермерского хозяйства возрастает на 37%.

Выводы. Реализация задачи по моделированию программы развития фермерского хозяйства позволит определить размеры отраслей, объемы закупок кормов, количество привлеченной рабочей силы, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также повысить экономическую эффективность фермерского хозяйства. Повышение экономической эффективности фермерских хозяйств неразрывно связано с совершенствованием структуры посевных площадей. Увеличение удельного веса зернобобовых культур, а также многолетних бобовых трав позволит увеличить выход переваримого протеина. Это в свою очередь дает возможность улучшить обеспеченность кормовых рационов белком и на этой основе повысить продуктивность сельскохозяйственных животных.

Кроме того, соблюдение севооборотных принципов даст значительный экономический эффект за счет снижения затрат на ми-

неральные удобрения и средства защиты растений.

может быть дополнена новыми переменными и ограничениями.

Следует отметить, что экономико-математическая модель, предлагаемая авторами,

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Браславец М. Е. Моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / М. Е. Браславец, Р. Г. Кравченко. – М. : Колос, 2007. – 415 с.
2. Дегтярева Н. А. Повышение экономической эффективности функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств в условиях рынка : дисс. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Н. А. Дегтярева. – Челябинск, 2000. – 218 с.
3. Колеснёв В. И. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности предприятий АПК : учеб. пособие / В. И. Колеснёв. – Горки : БГСХА, 2004. – 244 с.
4. Леньков И. И. Моделирование и прогнозирование экономики агропромышленного комплекса : [монография] / И. И. Леньков ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования “Белорусский государственный аграрный технический университет”. – Минск, 2011. – 227 с.
5. Леньков И. И. Обоснование оптимальной специализации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия в условиях кооперирования : лекции для студентов сельскохозяйственных вузов / И. И. Леньков. – Горки, 2007. – 85 с.
6. Леньков И. И. Экономико-математические методы в экономике АПК / И. И. Леньков. – Минск : БГАТУ, 2009. – 166 с.
7. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mshp.minsk.by/farmer/kfh/ad389662246a2236.html>.
8. Национальный статистический комитет РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belstat.gov.by>.
9. Собина В. Н. Региональные особенности моделирования экономики крестьянских (фермерских) хозяйств : дисс. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / В. Н. Собина. – Ижевск, 2003. – 198 с.
10. Экономика предприятий и отраслей АПК : учебник / [Лециловский П. В., Гусаков В. Г., Кивейша Е. И и др.] ; под ред. П. В. Лециловского, В. С. Тонковича, А. В. Мозоля. – [2-е изд. перераб. и доп.]. – Минск : БГЭУ, 2007. – 574 с.

