

- ресурс]. – 2009. – № 15. – Режим доступа : <http://www.belniva.by> – Дата доступа : 18.09.2010.
7. Гусаков В. Кому работать в деревне, или как преодолеть дефицит кадров в АПК / В. Гусаков // Белорусская нива [Электронный ресурс]. – 2010. – № 1. – Режим доступа : <http://www.belniva.by> – Дата доступа : 24.09.2010.
8. Ленъков И.И. Экономико-математическое моделирование экономических систем и процессов в сельском хозяйстве. – Мн.: Дизайн ПРО, 1997. – 304 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Корбут Л.В.

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Уровень эффективности функционирования любого хозяйства зависит от очень многих факторов. К числу основных специалисты справедливо относят размер хозяйства. Оптимальным для фермерского хозяйства можно считать такой его размер, который позволяет рентабельно функционировать и успешно конкурировать не только с другими фермерскими хозяйствами, но и с крупными сельхозорганизациями. Традиционно под размером хозяйства понимают величину, определяемую физическими единицами (количеством работников, площадью земельных ресурсов, поголовьем скота и др.), т. е. физический размер. При этом одни и те же количественные характеристики позволяют судить о различных размерах хозяйств. Большая площадь земельных ресурсов, характеризующая специализирующееся на производстве овощей защищенного грунта хозяйство как крупное, оказывается совсем незначительной для многопрофильного хозяйства. С другой стороны, одинаковые по размеру и специализации хозяйства при прочих неравных условиях имеют различные показатели эффективности. Поэтому представляется целесообразным понимать под размером хозяйства как физическую, так и экономическую составляющие (объем продаж, валовой доход, прибыль и др.). При обосновании физического и экономического размеров фермерского хозяйства необходимо учитывать природно-климатические, биологические, социально-психологические условия и, что немаловажно, конъюнктуру рынка и собственные предпринимательские качества фермера.

При оптимизации размеров фермерского хозяйства нужно ориентироваться на современный уровень научно-технологического развития и рациональные подходы к проблеме экологического равновесия. Так, в настоящее время в условиях фермерского хозяйствования особую актуальность приобретает экологизация производства. Производство экологически чистого продовольствия следует рассматривать как фактор повышения качества жизни, важную роль в этом призваны сыграть, по нашему мнению, именно фермерские хозяйства. Развитие современного земледелия предполагает использование оптимальных структур посевных площадей и систем севооборотов. В фермерских хозяйствах должно возрасти внимание к традиционным элементам системы земледелия (севооборот, обработка почвы, агротехника), являющимся основой любой системы. Как показали исследования, в условиях ограниченности финансовых средств роль севооборотов в повышении урожайности сельскохозяйственных культур особенно велика.

Разработка рациональной, отвечающей почвенным условиям структуры посевных площадей и оптимизация севооборотов является одним из основных путей реализации потенциала земельных ресурсов фермерских хозяйств. В настоящее время возрастает фитосанитарная роль севооборотов (защита от сорняков, вредителей и болезней). Более

того, грамотно разработанный севооборот является средством ресурсосбережения, позволяющим сохранить продуктивность земли при снижении затрат на минеральные удобрения, (прежде всего, на азотные), на химические средства защиты растений.

До недавнего времени севообороты разрабатывались в основном по заданной единой схеме с учетом строгого чередования культур во времени и пространстве. В условиях неоднородности почвенного покрова значительная часть культур размещалась на непригодных для их возделывания почвах.

Учеными Научно-практического центра по земледелию НАН Беларуси разработано принципиальное направление в организации севооборотов. Инновационный подход заключается в формировании однородных в почвенно - экологическом отношении полей с введением на каждом из них биологически правильного чередования культур. Таким образом, речь идет о разработке почвенно-экологических, или контурно-экологических севооборотов [1].

Особую актуальность приобретает внедрение вышеназванных севооборотов в практику хозяйствования фермеров. По состоянию на 01.01.2010 года в Республике Беларусь функционировало 2045 фермерских хозяйств. В настоящее время в среднем на одно хозяйство приходится около 60 гектаров земельных ресурсов. Удельный вес фермерских хозяйств в общем объеме производства валовой продукции сельского хозяйства в последние годы колеблется от 1,5 до 1,8%. В основном фермеры специализируются на производстве растениеводческой продукции; при этом 40% фермеров производят преимущественно зерно, 30% - картофель и овощи. Только 20% фермеров занимается производством животноводческой продукции – молока, мяса, рыбы, меда, меха.

Следует признать, что уровень экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции в большинстве фермерских хозяйств невысокий. Объясняется это многими причинами макро- и микроэкономического характера, из них сложно выделить самые важные. Бесспорным является то, что недостаточный уровень современных технологических и экономических знаний не позволяет фермерам успешно реализовать собственные идеи по развитию своего хозяйства. Отсутствие стройной системы агроконсультирования усугубляет положение дел по формированию стратегии развития фермерского хозяйства. В этой связи представляет интерес разработка экономически обоснованных моделей оптимальных зернотравянопропашных, зернотравяных и травянопропашных севооборотов применительно к различным агропроизводственным группам почв. При разработке модели одной из задач является оптимизация сочетания культур с целью получения максимально возможной урожайности каждой в течение 5-ти лет (в работе исследуется 5-типольный зернотравянопропашной севооборот).

Критерием оптимальности в этом случае будет выступать максимизация уровней нормативной урожайности. В качестве метода решения поставленной задачи выбран метод динамического программирования [3].

При составлении модели вводятся следующие обозначения:

$f_n(i)$ - условно-оптимальное значение целевой функции за последние n лет при условии, что в начале данного периода система находилась в состоянии i ,
 r_{ij} – нормативная урожайность культуры номер j , размещенной после предшественника - культуры номер i .

Тогда функциональное уравнение Беллмана выглядит следующим образом:

$$f_1(i) = \max r_{ij}$$

$$f_n(i) = \max [r_{ij} + f_{n-1}(j)]$$

Вычислительная процедура задачи включает в себя два этапа.

На этапе условной оптимизации в соответствии с функциональным уравнением определяются оптимальные значения функционального уравнения для всех возможных состояний на каждом этапе, начиная с последнего.

На этапе безусловной оптимизации рассматриваются шаги, начиная с первого, с выбором оптимального управления на каждом шаге.

В результате получается несколько вариантов оптимальных в биологическом и экологическом отношении севооборотов. Все они предусматривают возможность корректировки стратегии с учетом природно-климатических условий, и, что особенно важно, с учетом изменения конъюнктуры. Т. е., будучи равноценными в агрономическом плане, севообороты различны по экономическому эффекту в динамике. Это позволит фермеру выбрать оптимальный вариант с учетом генетического потенциала культуры, ее биологических особенностей, требований к почвенным и природно-климатическим условиям, что позволит снизить затраты на приобретение минеральных удобрений и средств защиты растений. А это, в свою очередь, будет способствовать повышению качества растениеводческой продукции.

Фермерские хозяйства, производящие животноводческую продукцию, так же заинтересованы в производстве качественной растениеводческой продукции (собственных кормов растительного происхождения), поскольку это является обязательным условием производства конкурентоспособной животноводческой продукции. Для фермеров, поставляющих на рынок продукцию животноводства, первоочередной задачей является оптимизация кормового рациона. Нами обоснованы кормовые рационы, которые сбалансированы не только по кормовым единицам и переваримому протеину (традиционный подход), но также по обменной энергии и сухому веществу. Для обоснования рационов при условии обеспечения фермерского животноводства собственными полноценными кормовыми ресурсами растительного и животного происхождения, покупными концентратами разработана модель оптимизации кормового севооборота с учетом агропроизводственной группы почв. Потребность в кормовых ресурсах определена для стада численностью 10 коров и 10 телят (допущение нулевой яловости и реализации телят на мясо в 30-дневном возрасте).

Для решения задачи введены следующие обозначения:

$x_i^{(1)}$ - масса многолетних и однолетних трав на сено i -го вида (т), $i=1, \dots, n_1$

$x_l^{(2)}$ - масса корнеплодов l -го вида (т), $l=1, \dots, n_2$

$x_k^{(3)}$ - масса многолетних, однолетних трав на зеленую массу (т), $k=1, \dots, n_3$

x_0 - масса концентратов.

Ограничения:

1. ограничение по кормовым единицам:

$$\sum_{i=1}^{n_1} b_{1i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{1l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{1k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{10} x_0 \geq b_1 \quad (1)$$

где $b_{1i}^{(1)}$, $b_{1l}^{(2)}$, $b_{1k}^{(3)}$ - масса кормовых единиц в 1 тонне соответствующего ресурса,

b_1 - минимальная норма кормовых единиц в расчете на 10 голов, $b_1 = 61,1$

2. ограничения по обменной энергии

$$\sum_{i=1}^{n_1} b_{2i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{2l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{2k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{20} x_0 \geq b_2 \quad (2)$$

где $b_{2i}^{(1)}$, $b_{2l}^{(2)}$, $b_{2k}^{(3)}$ масса обменной энергии в 1 тонне соответствующего ресурса

b_2 - минимальная норма обменной энергии в расчете на 10 голов, $b_2 = 702$

3. Ограничение по сухому веществу:

$$\sum_{i=1}^{n_1} b_{3i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{3l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{3k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{30} x_0 \geq b_3 \quad (3)$$

где $b_{3i}^{(1)}$, $b_{3l}^{(2)}$, $b_{3k}^{(3)}$ - масса сухого вещества в 1 тонне соответствующего ресурса
 b_3 - минимальная норма сухого вещества расчете на 10 голов, $b_3 = 72600$

4. Ограничения по переваримому протеину:

$$\sum_{i=1}^{n_1} b_{4i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{4l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{4k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{40} x_0 \geq b_4 \quad (4)$$

где $b_{4i}^{(1)}$, $b_{4l}^{(2)}$, $b_{4k}^{(3)}$ - масса переваримого протеина в 1 тонне соответствующего ресурса
 b_4 - минимальная норма переваримого протеина в расчете на 10 голов, $b_4 = 6700$

Ограничения по структуре рациона:

концентраты - 40% от общего количества кормовых единиц,

травы на сено - 20%,

корнеплоды - 5%,

травы на зеленую массу - 35%.

Математические зависимости:

$$b_{10} x_0 = 0,4 \left(\sum_{i=1}^{n_1} b_{1i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{1l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{1k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{10} x_0 \right) \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{n_1} b_{1i}^{(1)} x_i^{(1)} = 0,2 \left(\sum_{i=1}^{n_1} b_{1i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{1l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{1k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{10} x_0 \right) \quad (6)$$

$$\sum_{l=1}^{n_2} b_{1l}^{(2)} x_l^{(2)} = 0,05 \left(\sum_{i=1}^{n_1} b_{1i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{1l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{1k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{10} x_0 \right) \quad (7)$$

$$\sum_{k=1}^{n_3} b_{1k}^{(3)} x_k^{(3)} = 0,35 \left(\sum_{i=1}^{n_1} b_{1i}^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} b_{1l}^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} b_{1k}^{(3)} x_k^{(3)} + b_{10} x_0 \right) \quad (8)$$

Целевая функция описывает себестоимость рациона:

$$\sum_{i=1}^{n_1} c_i^{(1)} x_i^{(1)} + \sum_{l=1}^{n_2} c_l^{(2)} x_l^{(2)} + \sum_{k=1}^{n_3} c_k^{(3)} x_k^{(3)} + c_0 x_0 \rightarrow \min \quad (9)$$

где

$c_i^{(1)}$ $c_l^{(2)}$ $c_k^{(3)}$ c_0 - себестоимость 1 тонны соответствующего ресурса

Условие неотрицательности переменных:

$$x_i^{(1)} \geq 0, \quad i=1, \dots, n_1 \quad (10)$$

$$x_l^{(2)} \geq 0, \quad l=1, \dots, n_2 \quad (11)$$

$$x_k^{(3)} \geq 0, \quad k=1, \dots, n_3 \quad (12)$$

$$x_0 \geq 0 \quad (13)$$

Таким образом, целевая функция (9), и ограничения (1)-(8) и (10)-(13) образуют экономико-математическую модель задачи.

Обобщая вышеизложенное, следует можно сформулировать следующие выводы:

1. Выбор севооборотов с учетом генетического потенциала культур, их биологических особенностей, требований к почвенным условиям обеспечит фермерским хозяйствам максимально возможную урожайность культур и даст возможность корректировки стратегии с учетом природно-климатических условий, и, что особенно важно, с учетом изменения конъюнктуры.

2. Моделирование кормовых севооборотов позволит обеспечить фермерское животноводство собственными полноценными кормовыми ресурсами растительного и животного происхождения.

Литература

1. Методические рекомендации по оптимизации структуры посевных площадей и системы севооборотов на основе почвенно-экологических и технологических условий земель/ Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.- Минск: Министерство сельского хозяйства и продовольствия. - 2004. – 44 с.
2. Никончик, П. И. Проблемы экологизации земледелия Беларуси. /П. И. Никончик // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. - 2008.- №4. – С.38-43.
3. Сакович, В. А. Исследование операций. /В. А. Сакович. – Минск: “Вышэйшая школа”, 1994. – 272 с.

ЛОКАЛИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ И УПРАВЛЕНИЕ В БЕЗОТХОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Раубо В.М., к.э.н., доцент, Белехова Л.Д., к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск

Всякая деятельность в промышленности и сельском хозяйстве связана с определенным географическим пунктом, что называется локализацией предприятия, либо промышленного комплекса или агломерацией предприятий. Формы локализации, несомненно, будут иметь влияние на темпы внедрения новых технических решений безотходных технологий. Примем условие о выделении трех форм размещения промышленных предприятий:

единичное предприятие;

сосредоточение предприятий в виде простой агломерации;

сосредоточение предприятий в виде управляемой агломерации.

Соблюдение принципов безотходных технологий для единичного предприятия возможно в двух случаях. В первом – производственный процесс представляет собой совсем незначительную опасность для окружающей среды. Это должны быть наиболее часто встречаемые единичные предприятия. Во втором случае при опасности для окружающей среды такое предприятие должно иметь самую современную безотходную технологию или должно располагать необходимым оборудованием для очистки или нейтрализации сточных вод, очистки воздуха от пыли, переработке отходов.

В форме простой агломерации уже сама близость производственных предприятий дает известные экономические выгоды благодаря совместному использованию технической инфраструктуры данной территории (дороги, транспортные средства, перегрузочные услуги, сети энерго- и водоснабжения т.п.). В этом случае предприятия не связаны между собой общими производственными процессами или кооперацией. В отношении охраны окружающей среды такая агломерация может дать дополнительные выгоды за счет совместного проектирования и использования оборудования для водозабора и водоподготовки, очистки сточных вод, отработанных газов и аэрозолей. Можно предположить, что важным стимулирующим фактором образования агломераций промышленных предприятий будет строительство в определенном месте большой многофункциональной очистной станции. В существующих агломерациях создаются совместные очистные станции, либо с последовательными операциями по очистке, либо с сосредоточенными. По капиталовложениям и эксплуатационным расходам они значительно дешевле, чем сумма отдельных очистных станций.