

*Артюшикина Дарья Владимировна*

студентка

*Шеврина Елена Васильевна*

канд. экон. наук, доцент, преподаватель

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

г. Оренбург, Оренбургская область

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Аннотация:* в данной статье показано использование линейных моделей на сельскохозяйственном предприятии ООО «Агрофирма Возрождение», проведена оптимизация структуры производства с целью получения максимальной товарной продукции.

*Ключевые слова:* экономико-математические методы, линейные модели, товарная продукция, оптимизация, структура производства, сельское хозяйство.

Сельское хозяйство относится к числу сложных экономических систем. Расширенное воспроизводство в сельском хозяйстве представляет собой взаимосвязь биологических, технологических, организационных и экономических процессов. Отрасли сельского хозяйства тесно связаны между собой и с другими отраслями агропромышленного комплекса. Конечная цель сельского хозяйства – достижение устойчивого роста сельскохозяйственной продукции, надежное обеспечение страны продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем.

Применение экономико-математических методов вскрыть неиспользованные возможности производства, глубже и точнее разрабатывать сложные народнохозяйственные задачи агропромышленного комплекса, в частности задачи анализа, планирования и управления сельскохозяйственным производством [2].

Решить задачи улучшения производственно-отраслевой структуры в целом и анализ полученного оптимального решения позволяет выявить недоиспользуемые в хозяйстве ресурсы, определить направление их эффективного использования,

осуществить оптимизацию кормопроизводства и структуру посевных площадей, определить структурные сдвиги и перспективы развития предприятия [4].

Использование экономико-математического моделирования является неотъемлемой частью любого исследования в области экономики, так как позволяет получить различные варианты решения поставленной задачи в зависимости от заданных условий и ограничений, что, в свою очередь, повышает оперативность принятия управленческих решений при минимальных затратах.

Решение задач экономико-математического моделирования на ЭВМ не зависит от конкретных условий хозяйства, его территориальной удаленности, времени года и других внешних факторов, и решение возможно до тех пор, пока не будут получены объективные, обоснованные практические результаты. Следует отметить, что возможно применение уже готовых типовых (базовых) моделей, экспериментально проверенных и дающих высокий эффект. Такими моделями, как правило, являются модели линейного программирования. Когда поставленная экономическая проблема не может быть решена с помощью ни одной из известных моделей, создается оригинальная модель, которая в дальнейшем проходит все необходимые стадии, вплоть до практической апробации, и только после этого рекомендуется в производство [2].

Экономико-математическая модель должна быть адекватной действительности, отражать существенные стороны и связи изучаемого объекта [5].

Рассмотрим использование линейных моделей на предприятии ООО «Агрофирма Возрождение» Оренбургской области Новоорского района. Исходными материалами явились данные бухгалтерской и производственной отчетности ООО «Агрофирма Возрождение» за 2013–2015гг. Необходимо оптимизировать структуру производства с целью получения максимальной товарной продукции. Предприятие производит пшеницу, сено, молоко, прирост ж.м. КРС. Предприятие располагает следующими ресурсами:

1. Общая площадь земельных угодий – 4043 га.
2. Материально-технические ресурсы – 19 347 тыс. руб.
3. Трудовые ресурсы – 49 тыс. чел.-час.

Таблица 1

**Расход ресурсов на производство единицы продукции  
в ООО «Агрофирма Возрождение»**

Показатели	Материальные ресурсы, руб.	Трудовые ресурсы, чел-час.
На 1 га зерновых	3308	0,7
На 1 га многолетних	1075	4,5
На 1 га однолетних	1532	7,2
На 1 га сена	1340	8
На 1 ц молока	1453	1,6
На 1 ц прироста ж.м.	7649	19

Таблица 2

**Информация для построение экономико-математической модели по оптимизации структуры производства в ООО «Агрофирма Возрождение»**

Показатели	Значение
Удой 1 коровы, ц.	36
Прирост ж.м. на 1 голову, ц.	1,7
Урожайность по зерну, ц.	8,3
Урожайность сена, ц.	7,7
Урожайность многолетних, ц.	5,5
Урожайность однолетних, ц.	11,5

Известно, что предприятие реализует свою продукцию по следующим ценам: 1 ц. зерна – 994 руб., 1 ц. молока – 1727 руб., 1 ц. мяса – 9495 руб.

Решение:

1. Состав переменных:

$x_1$  – площадь под зерновыми, га;

$x_2$  – площадь под сенокосами, га;

$x_3$  – поголовье коров, голов;

$x_4$  – откормочное поголовье КРС, голов;

$x_5$  – площадь под многолетними травами, га;

$x_6$  – площадь под однолетними травами, га.

2. Целевая функция выражает стоимость товарной продукции:

$$Z = 0,9 * 8,3 * 994 * x_1 + 36 * 1727 * x_3 + 1,7 * 9495 * x_4 = 7425,18x_1 + 62172x_3 + 16141,5x_4 \rightarrow \max.$$

3. Система ограничений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_5 + x_6 \leq 4043 \\ 3308x_1 + 1340x_2 + 1453x_3 + 7649x_4 + 1075x_5 + 1532x_6 \leq 19347000 \\ 0,7x_1 + 8x_2 + 1,6x_3 + 19x_4 + 4,5x_5 + 7,2x_6 \leq 49000 \\ 0,1 * 8,3 * 1,2x_1 + 11,5 * 0,45x_5 + 5,5 * 0,45x_6 \geq 36 * 1,2x_3 + 1,7 * 10x_4 \\ x_2 \geq 200 \\ x_5 \geq 300 \\ x_6 \geq 300 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0 \end{cases}$$

Первые три ограничения отражают использование ресурсов: земельные- 4043 га, материальные- 19347 тыс. руб., трудовые – 49 тыс. чел-час. Так как предприятие занимается не только растениеводством, но и животноводством, то возникает необходимость в кормовой базе. Четвертое ограничение описывает потребность в кормах. Пятое, шестое и седьмое ограничения – минимальный размер сенокосов, многолетних и однолетних насаждений, необходимых для поддержания отрасли животноводства на данном предприятии. Последнее ограничение описывает неотрицательность искомых величин.

Полученные результаты применения методов линейного программирования отражены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты применения методов линейного программирования  
в ООО «Агрофирма Возрождение»

Показатели	Факт	Решение 1	Решение 2
Товарная продукция, руб.	19901000	33025202	31664964
Площадь под зерновыми, га	2172	3242	3319
Площадь под многолетними, га	440	301	304
Площадь под однолетними, га	276	300	300
Площадь под сенокосами, га	250	200	200
Откормочное поголовье КРС, голов	239	0	120
Поголовье коров, голов	153	144	61

Используя пакет Microsoft Excel, получаем следующие результаты: товарная продукция достигнет максимума в размере 33025202 рублей, при условии использования площади под зерновыми – 3242 га, под сенокосами – 200 га, под многолетними – 301 га, под однолетними – 300 га., поголовье коров – 144. Следует отметить, что данное решение сводит откормочное поголовье КРС к нулю, что нецелесообразно для данного предприятия. Поэтому необходимо ввести дополнительное ограничение в виде минимума производства данного вида продукции.

С учетом дополнительного ограничения получим следующие результаты: товарная продукция – 31664964 рублей, площади под зерновыми – 3319 га, под сенокосами – 200 га, под многолетними – 304 га, под однолетними – 300 га., поголовье коров – 61, откормочное поголовье КРС – 120.

*Список литературы:*

1. Белолипецкий А.А. Экономико-математические методы: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Белолипецкий. – М.: ИЦ Академия, 2014. – 368 с.
2. Лобырев И.С. Моделирование производственных процессов в сельском хозяйстве / И.С. Лобырев, М.А. Богомаз // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №2. – 34–37 с.
3. Михалева О.В. Анализ эффективности применения математических методов моделирования в экономике / О.В. Михалева // Juvenis scientia. – 2016. – №2. – С. 106–108.
4. Скабелкин Е.В. Экономико-математическое моделирование производственных процессов в сельском хозяйстве / Е.В. Скабелкин, А. Юрочкин // Молодой ученый. – 2016. – №6.3. – С. 36–39.
5. Тринеева Л.Т. Формирование сбытовой политики предприятия на основе экономико-математических методов / Л.Т. Тринеева, В.А. Камнеева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2015. – №2 (6). – С. 83–88.