

УДК 630*6

А. В. Бондаренко, аспирант (БГТУ);**Н. Г. Сияняк**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ)**РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСХОЗОВ**

Авторы дают краткий обзор проблемы оптимизации производственной программы. В статье рассматривается роль оптимизации производственной программы в деятельности лесхозов. Цель этой работы – определить оптимальную производственную программу для предприятия. Рассматриваются существующие подходы к оптимизации производственной программы предприятия с применением экономико-математических методов. В статье дается описание оптимальной производственной программы для конкретного объекта.

The authors give a brief analysis of the problem about optimization of production program. In article is considered the role of the optimization of production program in activity of wood plantings. The authors consider the nature and origins of the problem. The work intended to determine optimal production program for wood planting. The authors offered a solution to the problem. Production program is the main part of the business plan of enterprises. One of the main aims of the wood planting is to maximize profit. It is necessary to optimize manufacturing for the reception of maximal results. This article examines the existing approaches to the production program optimization with the use of economic and mathematical methods. The article contains a factual description of optimal production program for factual object.

Введение. На сегодняшний день лесхозы в своей деятельности ограничены доведенными «сверху» планами производства. Но в условиях современной экономики, где присутствует конкуренция, необходимо учитывать важность большого количества факторов. Для осуществления эффективного производства необходимо не просто планировать, а планировать, оптимизируя производство. При этом оптимизация должна учитывать имеющийся потенциал, спрос на производимую продукцию, максимизацию прибыли и прочие факторы.

Лесное хозяйство и результаты его производства являются специфичными. Кроме того, что эффективное использование древесины позволит повысить величину валового внутреннего продукта, по состоянию лесов и эффективности использования лесных ресурсов судят об уровне экономического и социального развития государств.

Республика Беларусь богата лесами. Лесное хозяйство – отрасль экономики, задачами которой являются обеспечение потребностей республики в древесине и других продуктах леса, сохранение и рациональное использование всего многообразия ресурсов лесного фонда, сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций леса. В связи с этим актуальным является использование лесосырьевого потенциала оптимальным образом с использованием современных экономико-математических методов.

Для этого предлагается использовать оптимизацию производственной программы лесхоза.

Основная цель – повышение эффективности и комплексности использования лесосырьевых ресурсов Республики Беларусь при соблюдении принципа непрерывности и неистощительности лесопользования.

Основная часть. Производственная программа является одним из планов, который отражает основные направления и задачи развития организации в плановом периоде, производственно-хозяйственные связи с другими субъектами хозяйствования, профиль и степень специализации производства.

Производственная программа – это основной раздел годового и перспективного бизнес-плана развития предприятия. В ней определяется объем изготовления продукции по номенклатуре, ассортименту и качеству в натуральном и стоимостном выражениях.

При формировании производственной программы необходимо ориентироваться на потенциальные и фактические возможности лесхоза по производству продукции, т. е. на производственный потенциал.

Но прежде всего при разработке производственной программы руководство должно основываться на потребностях регионального и мирового рынков, общей рыночной ситуации, состоянии конкурирующих предприятий и отраслей.

В качестве исходных данных при формировании производственной программы, как правило, используются результаты фактического выполнения производственной программы за предыдущие периоды; данные о спросе на продукцию предприятия; сведения о рекламациях,

замечаниях по качеству продукции за предыдущий период; сведения об объеме реализации продукции за предыдущий период по месяцам (кварталам); расчеты производственной мощности и производственного потенциала лесхоза; прогрессивные технико-экономические нормы и нормативы.

Планирование производственной программы основывается на альтернативных программах производства, разработанных с учетом внешних и внутренних факторов [1].

Кушнер А. А. и другие зарубежные ученые говорят об эффективности производственной программы [2, 3], вкладывая в нее научную составляющую. Галиев Ж. К. и Гальчева И. Р. основным фактором, влияющим на формирование производственной программы, считают спрос на продукцию [4]. Лубенцова В. С. и Ефремов А. В. моделируют производственную программу с использованием Марковских случайных процессов [5]. Ермолаева Л. В. считает, что задача оптимального распределения производственной программы должна входить в состав АСУП [6]. Мотин А. Е. и Сучков В. А. предлагают формировать «резервные» производственные программы, которые основываются на хозяйственных резервах и обеспечивают эффективность функционирования предприятий [7]. Бочкарева Н. А., Ворст Й., Ревентлоу П. высоко оценивают роль планирования производственной программы [8, 9]. Кузнецов А. П. проводит оценку риска выполнения производственной программы при техническом развитии предприятия [10]. Бадаш Х. З. проанализировал возможность использования для решения задачи формирования годовой производственной программы различные варианты критериев оптимальности [11].

Однако именно модели оптимизации производственной программы позволяют планировать выпуск продукции, пользующейся спросом, при наиболее эффективном использовании ограниченных ресурсов предприятия.

Это дает возможность учесть зависимость между используемыми ресурсами и прибылью и максимизировать прибыль за счет наиболее эффективного использования этих ресурсов, а также детально моделировать процесс производства продукции.

Однако в условиях рыночных отношений недостаточно получить одно единственное, хотя и оптимальное, решение, как это было в условиях плановой экономики. Целесообразно проанализировать задачу как на этапе постановки, так и после получения решения, например, на предмет экономической целесообразности увеличения объемов потребляемых ресурсов, устойчивости решения к возможным изменениям среды и др.

Быстро меняющиеся условия функционирования предприятия – спрос, цены, объемы ресурсов и многое другое – делают разработанный вариант неоптимальным в изменившихся условиях. Отклонение от оптимума тем больше, чем серьезнее изменения внешней среды и внутренних возможностей предприятия. Для определения возможных границ таких изменений проводится *анализ устойчивости* решения.

В результате исследования устойчивости решения мы можем определить, по какому ресурсу экономически целесообразно проводить *параметрический анализ*, т. е. оценку результатов при различных значениях какого-либо параметра.

Помимо параметрического, на этапе постановки задачи можно выделить *структурный анализ*. Он предполагает решение задачи при различной структуре ограничений.

Многокритериальный анализ заключается в использовании в модели различных критериев оптимальности.

Применяется также *анализ при условных исходных данных*, т. е. некоторые ограничения не могут быть точно определены и их значения задаются условно. Это позволяет получить решение даже в условиях неопределенности исходных данных.

Целевой анализ, или *решения по заказу*, имеют смысл при необходимости ответить на вопросы, касающиеся, скажем, величины потребных ресурсов для достижения конкретных конечных целей.

Модель оптимизации производственной программы может быть использована для анализа и других вариантов управленческих решений.

Таким образом, при помощи моделирования можно получать достаточный объем информации о состоянии производственного процесса, рыночной конъюнктуры, ценах и т. д. и производить анализ по производственным, сбытовым и материально-технического снабжения направлениям, оперативно реагировать на изменения рыночных, производственных и инфляционных процессов, что необходимо для принятия адекватных и эффективных управленческих решений.

В итоге можно разработать оптимальный план, осуществляя который производство наиболее рациональным образом будет использовать все ресурсы предприятия и удовлетворит спрос на продукцию по номенклатуре и в заданные сроки.

Для достижения основной своей цели лесохозяйственное предприятие должно, оценивая свой потенциал, определить то количество готовой продукции, реализация которой принесет

максимальную прибыль предприятию или достичь другой поставленной цели (повысить зарплату и др.).

Такова типовая оптимизационная задача, решение которой можно осуществить с использованием экономико-математической модели. То есть возможны различные варианты постановки задачи, зависящие от конкретных условий, в которых находится каждое предприятие (фирма, отдельный бизнесмен). Однако подходы к задаче и построение модели являются достаточно общими для любых предприятий и сводятся в принципе к следующему. Учитываются все ресурсы, имеющиеся в распоряжении предприятия: число различных типов технологического оборудования и эффективный фонд времени работы каждого из них; число технологических операций, требующих ручного труда; число рабочих, занятых на этих операциях, и общий фонд времени их работы; ресурсы сырья и материалов и т. п. Эти характеристики выступают в дальнейшем в виде ограничений.

Необходимо отметить, что в каждом конкретном случае состав ограничений может быть различным. Совсем не обязательно учитывать все ресурсы, имеющиеся в распоряжении предприятия. В модели должны быть отражены те факторы, которые в первую очередь ограничивают процесс производства, являются «узким местом».

Далее определяются виды продукции, которые выпускаются или предполагаются к выпуску, и их характеристики: цена, себестоимость, прибыль, отнесенная к единице продукции, а также нормы расхода лимитированных ресурсов из числа перечисленных выше на изготовление единицы продукции (или другого определенного ее количества) каждого вида. Нормы расхода учитываются при составлении ограничений, а первые из названных характеристик могут использоваться как при составлении ограничений, так и при построении критерия.

Критерии в задачах подобного типа могут быть различны в зависимости от конкретных условий. Чаще всего используются такие, как суммарная прибыль от реализации, суммарная добавленная стоимость, рентабельность, суммарные затраты на производство и др. В зависимости от содержания критерия некоторые из показателей деятельности предприятия могут принимать характер ограничений. Так, если в качестве критерия принята прибыль предприятия, которая должна достигнуть максимума, то при этом должно быть обеспечено, чтобы затраты на производство продукции были не более предусмотренной величины. В модели должны учитываться и другие ограничения, вытекающие из реальных условий функциони-

рования предприятия. Это могут быть объемы поставок по договорам, которые должны быть строго выполнены, объемы производства продукции с учетом спроса и возможностей реализации и т. д.

Задача сводится к нахождению оптимального плана выпуска продукции, т. е. необходимо определить, какие виды продукции, в каких размерах целесообразно производить для того, чтобы, удовлетворяя всем ограничениям, получить экстремальное значение целевой функции. При этом одновременно устанавливается оптимальная мощность предприятия [12].

Конкретизируем постановку задачи для одного из лесхозов Гомельской области – ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз».

Мозырский опытный лесхоз осуществляет деятельность по трем основным направлениям:

1. Сфера лесохозяйственного производства, включая весь комплекс работ по охране, защите лесов и лесовосстановление, охотничье хозяйство.

2. Сфера промышленного производства.

3. Сфера непромышленного производства (побочное пользование лесом, сельское хозяйство).

Основной целью лесохозяйственной деятельности является лесоводство, промышленной – лесопользование, в первом случае извлечение прибыли не является приоритетным, во втором – главная задача функционирования.

Решим задачу оптимизации при следующих числовых значениях: примем $n = 6$ (количество видов продукции) и $m = 2$ (количество видов сырья: хвойные и мягколиственные породы). Продукцией лесхоза являются пиломатериалы обрезные, необрезные, черенки, щепы, колья окоренные, заготовки пиленые. Нормы расхода сырья хвойных пород на одно изделие, м³: пиломатериалы обрезные, пиломатериалы необрезные, черенки, щепы, колья окоренные, заготовки пиленые соответственно – 1,52; 1,33; 4; 1,3; 7,85; 2,47, мягколиственных пород – 1,9; 1,66; 4; 2; 7,85; 2,858. Прибыль от реализации одного изделия соответствующего вида (пиломатериалы обрезные, пиломатериалы необрезные, черенки, щепы, колья окоренные, заготовки пиленые) – 56,8; 28,78; 0,31; 3,42; 9,8; 39,7 тыс. руб. Запасы сырья хвойных и мягколиственных пород – 177,6 и 49 тыс. м³.

Обозначим через $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ искомым выпуск изделий пиломатериалы обрезные, пиломатериалы необрезные, черенки, щепы, колья окоренные, заготовки пиленые. Тогда математическая постановка задачи состоит в определении максимального значения функции $Z = 28,78x_1 + 56,8x_2 + 0,31x_3 + 3,42x_4 + 9,8x_5 + 39,7x_6$ при условиях

$$\begin{cases} 1,33x_1 + 1,52x_2 + 4x_3 + 1,3x_4 + 7,85x_5 + 2,47x_6 \leq 177,6, \\ 1,66x_1 + 1,9x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 7,85x_5 + 2,858x_6 \leq 49, \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

Решается задача при помощи Excel.

Как следует из результатов расчета, максимальная прибыль 1320551,4 тыс. руб. будет получена ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» при выпуске в основном только пиломатериалов обрезных и необрезных. При этом полностью будут исчерпаны ресурсы древесины мягколистных пород, останутся резервы древесины хвойных пород.

При этом оптимальным будет производство 6922 м³ пиломатериалов необрезных и 19 742 м³ пиломатериалов обрезных, прибыль в этом случае будет максимальной.

Заключение. Таким образом, при использовании современных компьютерных и информационных технологий, возможно решение большого количества задач, стоящих перед лесным хозяйством и обществом в целом, а за счет использования оптимальной производственной программы возможно получение дополнительной прибыли, величина которой может пойти на расширение и реконструкцию производства, а также на другие цели.

В работе показано, что использование предложенной системы оптимизации и анализа управленческих решений при формировании и реализации производственных программ в современных условиях – задача экономически целесообразная и актуальная для лесохозяйственных организаций и предприятий Беларуси.

Литература

1. Хан, Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга: пер. с нем. / под ред. А. А. Турчака, Л. Г. Головача, М. Л. Лукашевича. – М.: Финансы и статистика. – 1997. – 800 с.
2. Кушнер, А. А. Производственная программа и ее роль в системе внутрифирменного планирования промышленного предприятия / А. А. Кушнер // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. «Экономика». – 2010. – № 2. – С. 89–94.
3. Peric, T. Determining optimal production plan by revised surrogate worth trade-off method / T. Peric, Z. Babic // World Academy of science, engineering and technology. – 2008. – No. 47. – P. 324–333.

4. Галиев, Ж. К. Формирование производственной программы предприятия по добыче угля с учетом величины спроса на продукцию / Ж. К. Галиев, И. Р. Гальчева // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2005. – № 4. – С. 12–13.

5. Лубенцова, В. С. Моделирование производственной программы автотранспортного предприятия с использованием Марковских случайных процессов / В. С. Лубенцова, А. В. Ефремов // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. «Физико-математические науки». – 2002. – № 16. – С. 155–160.

6. Ермолаева, Л. В. Модель планирования производственной программы конверсионного предприятия по выпуску гражданской продукции / Л. В. Ермолаева // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 11. – С. 104–106.

7. Мотин, А. Е. Формирование производственной программы в рамках резерва пропускной способности структурного подразделения машиностроительного предприятия / А. Е. Мотин, В. А. Сучков // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. – № 19. – С. 161–169.

8. Бочкарева, Н. А. Концептуальные особенности формирования и управления производственной программой предприятий протезно-ортопедической отрасли / Н. А. Бочкарева // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2007. – № 3. – С. 224–226.

9. Ворст, Й. Экономика фирмы / Й. Ворст, П. Ревентлоу. – М.: Высш. шк., 1994. – 272 с.

10. Кузнецов, А. П. Оценка риска выполнения производственной программы предприятия машиностроения при реализации структуры-стратегии его технического развития / А. П. Кузнецов // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2008. – № 1. – С. 69–71.

11. Бадаш, Х. З. Формирование производственной программы фирмы в условиях рынка / Х. З. Бадаш // Вестник Удмуртского университета. – 2006. – № 2. – С. 6–11.

12. Гейзлер, П. С. Оптимизация производственной программы мебельного производства / П. С. Гейзлер, Н. Г. Сняк // Лесной журнал. – 2001. – № 2. – С. 105–108.

Поступила 10.03.2011