

УДК 65.011.46:630

**Н. Г. Сияк**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ);  
**И. А. Корсак**, аспирант (БГТУ)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ КОНЦЕРНА «БЕЛЛЕСБУМПРОМ»**

Рассмотрены пути повышения эффективной работы концерна «Беллесбумпром» за счет более полного и рационального использования древесного сырья, а также производственных мощностей. На основе использования методов линейного программирования в результате построения матрицы оптимизации номенклатуры продукции авторами определен оптимальный план производства, при котором доход от реализации произведенной продукции будет максимальный.

This article discusses ways to improve the efficient operation of the concern "Bellesbumprom" due to more complete and efficient use of wood raw material and production capacity. Based on the use of linear programming as a result of construction of the matrix product mix optimization, the authors determined the optimal production plan in which the income from the sale of output will be maximum.

**Введение.** В процессе хозяйственной деятельности сырьевая база предприятия занимает одно из центральных мест, поэтому вопрос об оптимизации сырья на предприятии при планировании выпускаемой продукции актуален в настоящее время. Особенно актуально это сейчас, когда о наилучших результатах приходится только мечтать и большинство предприятий заботится лишь о выживании. Учитывая всевозрастающую ограниченность ресурсов, очень важно добиваться их максимально эффективно-го использования [1]. Существует много причин, заставляющих промышленные предприятия заниматься оптимизацией структуры сырья, улучшением финансовых показателей, повышением уровня производства, наращиванием объемов производства.

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

А. А. Кушнер и другие зарубежные ученые говорят об эффективности производственной программы, вкладывая в нее научную составляющую. Ж. К. Галиев и И. Р. Гальчева основным фактором, влияющим на формирование производственной программы, считают спрос на продукцию. В. С. Лубенцова и А. В. Ефремов моделируют производственную программу с использованием марковских случайных процессов. Л. В. Ермолаева считает, что задача оптимального распределения производственной программы должна входить в состав АСУП. А. Е. Мотин и В. А. Сучков предлагают формировать «резервные» производственные программы, которые основываются на хозяйственных резервах и обеспечивают эффективность функционирования предприятий. Н. А. Бочкарева, Й. Ворст, П. Ревентлоу высоко оценивают роль планирования производственной программы. А. П. Кузнецов

проводит оценку риска выполнения производственной программы при техническом развитии предприятия. Х. З. Бадаш проанализировал возможность использования для решения задачи формирования годовой производственной программы различные варианты критериев оптимальности [3, 4].

Никто не будет спорить, что финансовые результаты деятельности предприятия во многом определяются тем, насколько точно и грамотно сформирована производственная программа. Иными словами – насколько план производства продукции является оптимальным, как с точки зрения прибыли и наиболее эффективного использования ресурсов, так и с учетом спроса на продукцию.

Планирование выпускаемой продукции включает решение ряда задач, прежде всего планируется номенклатура, ассортимент и объем выпуска продукции. Номенклатура производства представляет собой перечень изделий (готовых изделий, полуфабрикатов и т. п.), подлежащих изготовлению на предприятии в плановом периоде. Ассортимент продукции характеризует соотношение удельных весов отдельных видов изделий в общем выпуске продукции. Номенклатура, ассортимент и объем изготавливаемой предприятием продукции устанавливаются на основе централизованного задания по поставкам важнейших видов продукции [2].

Самое основное при планировании – это то, что производственная программа должна быть гибкой, быстро реагировать на изменения текущих и перспективных потребностей покупателей, насыщение рынка той или иной продукцией, а также меняющийся, хотя и не быстро, платежеспособный спрос населения с выделенными в нем группами с различными, иногда противоположными требованиями к качеству продукции и ее цене. 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. 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». В моделях комплексного использования сырья и производственной программы комплексного лесного предприятия ограничением является наличие древесного сырья по породам и размерно-качественным группам, которые в процессе заготовки и переработки превращаются в различные виды готовой продукции [3].

**Основная часть.** В отраслях лесной промышленности традиционно исследовались и моделировались задачи комплексного использования древесного сырья и планирования развития и размещения лесных производств, причем на уровне всего СССР, затем появились исследования и на региональном уровне. Лишь в последние годы возник интерес к моделированию на уровне предприятий.

Эти модели опирались на опыт разработки и постановки задач союзного и регионального уровней и комплексного использования древесного сырья. Задача оптимизации структуры сырья при планировании выпуска продукции должна решаться на каждом промышленном предприятии, которое заинтересовано в максимизации прибыли от продажи выпускаемой продукции. Такая задача является задачей линейного программирования.

Предприятия, входящие в состав концерна «Беллесбумпром», с целью бесперебойной работы должны располагать определенными запасами сырья, материалов, комплектующих деталей, полуфабрикатов, величина которых зависит от производственной программы, норм расхода материалов, условий хранения, местонахождения поставщиков. Для оптимального плана производства и переработки древесины, максимизирующих прибыль концерна, можно воспользоваться линейным программированием и построить матрицу решений, при котором доход от реализации произведенной продукции будет максимальный [5].

Для решения большого круга задач линейного программирования имеется практически

универсальный алгоритм – симплексный метод, позволяющий за конечное число итераций находить оптимальное решение подавляющего большинства задач. Тип используемых ограничений (равенства или неравенства) не сказывается на возможности применения указанного алгоритма. Дополнительной проверки на оптимальность для получаемых решений не требуется. Симплекс-метод идеально подходит для оптимизации производства на предприятиях лесопромышленного комплекса.

Следует учитывать 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».

Целевая функция модели максимизирует суммарный эффект от использования имеющегося в распоряжении концерна сырья в ретроспективном и прогнозируемом периоде:

$$\sum_{i,j} P_{ij} X_{ij} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $P_{ij}$  – удельная прибыль при использовании  $i$ -того вида сырья по производству  $j$ -того вида продукции, руб.;  $X_{ij}$  – расход  $i$  вида сырья на  $j$ -тый вид продукции, м<sup>3</sup>, при ограничении:

$$\sum X_{ij} \leq A_i, \quad (2)$$

где  $A_i$  – объем сырья  $i$ -того вида, заготавливаемого в республике, тыс. м<sup>3</sup>;

Однозначное следование целевой функции может привести к определенному противоречию. Сырьевые ресурсы будут распределяться в пользу высокорентабельных видов продукции.

Предприятия, стремясь получить максимум прибыли, начнут строить свою номенклатуру продукции без должного учета потребностей народного хозяйства в тех или иных видах продукции.

Такое повышение эффективности производства не будет согласовываться с ростом эффективности всей экономики.

Чтобы этого не происходило, в модель вводим систему так называемых ограничений

сверху и снизу т. е. от спроса и предложения, произведем набор товаров в определенной пропорции на отдельные виды изделий и на все товары:

$$B_j^0 \leq \sum_{ij} X_{ij} B_{ij} \leq B_j', \quad (3)$$

где  $B_j^0$  – минимально необходимый выпуск  $j$ -той продукции, тыс. м<sup>3</sup>;  $B_j'$  – максимально допустимый выпуск  $j$ -той продукции, тыс. м<sup>3</sup>;  $J$  – множество видов продукции, по которым устанавливается верхняя (нижняя) граница выпуска;  $X_{ij}$  – расход  $i$ -того вида сырья на  $j$ -тый вид продукции, м<sup>3</sup>.

Найдем оптимальный план производства, при котором доход от реализации произведенной продукции будет максимальный. Известны нормы расходов ресурсов на производство единицы продукции, запасы ресурсов, прибыль на единицу продукции, ограничение снизу и ограничение сверху по производственной мощности, т. е. условный спрос и предложение

Воспользуемся ретроспективными данными 2010 года и получим матрицу оптимизации номенклатуры продукции, из которой следует, что имеются запасы объема сырья в объеме 2772,0 млн. м<sup>3</sup>, т. е. четырех видов ресурсов (крупная древесина, средняя древесина, мелкая древесина, техническое сырье). Согласно потребностям рынка, необходимо обеспечить выпуск шести видов продукции (пиломатериалы, ДСП, ДВП, целлюлоза, спички) [6].

Ограничения сверху ( $B_j'$ ) означают, что использование производственных мощностей по производству указанной в матрице продукции приняты за 100%, снизу ( $B_j^0$ ) – 30%, исключение составляет фанера и ДСП; загрузка производственных мощностей составила минимальное значение для получения максимальной прибыли. Логично предположить, что предприятию выгодно увеличивать доли тех изделий, которые приносят максимальную прибыль.

Но всегда следует помнить о ряде ограничений, не позволяющих отказаться от менее прибыльной продукции, таких как фанера и ДСП:

– потенциальный спрос на продукцию достаточно динамичен и дифференцирован во времени и пространстве. Те изделия и торговые марки, которые востребованы в данный момент времени, могут потерять свою потребительскую привлекательность через некоторый промежуток времени;

– основные производственные фонды нуждаются в постоянной эксплуатации, наладке и обслуживании. Простой оборудования – это всегда неблагоприятный фактор для производства.

**Заключение.** Из приведенной выше матрицы видно: чтобы получить максимальный прибыль в размере 2 933 353 млн. руб., нужно производить 929 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов при ограничении, что объем производства продукции должен составить не менее 350 тыс. м<sup>3</sup> и не более 1 167 тыс. м<sup>3</sup> и т. д. по всем видам продукции.

Экспериментальные расчеты оптимальной производственной программы концерна «Беллесбумпром» за 2010 год показали, что за счет оптимизации по критерию максимизации прибыли конечные результаты работы предприятий могут быть улучшены и в результате можно достичь цели получения максимальной прибыли предприятий в любой момент времени.

В среднем прибыль, получаемая предприятиями, может быть увеличена на 22% при применении модели «Оптимизация номенклатуры продукции».

#### Литература

1. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации: учеб. пособие / Ф. П. Васильев. – М.: Факториал Пресс, 2002. – 824 с.
2. Гейзлер, П. С. Оптимизация производственной программы мебельного предприятия / П. С. Гейзлер, Н. Г. Синяк // Лесной журнал. – 2001. – № 2. – С. 105–108.
3. Гейзлер, П. С. Оптимизация сортиментного плана лесозаготовительного предприятия в условиях рынка / П. С. Гейзлер // Лесной журнал. – 1993. – № 2–3. – С. 184–187.
4. 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. – № 47. – P. 324–333.
5. Бондаренко, А. В. Роль оптимизации производственной программы в деятельности лесхозов / А. В. Бондаренко, Н. Г. Синяк // Труды БГТУ. – 2011. – № 7: Экономика и управление. – С. 56–58.
6. Синяк, Н. Г. Экономика предприятия лесного комплекса. Практикум с применением ЭВМ: учеб. пособие / Н. Г. Синяк. – Минск: БГТУ, 2005. – 252 с.

Поступила 05.03.2012