

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Научный руководитель – Рюмкин Валерий Иванович

Писаренко Дарья Олеговна

Студент (бакалавр)

Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Экономический факультет, Томск, Россия

E-mail: blueberry_2001@mail.ru

Производство является необходимой составной частью экономики, представляя собой процесс создания материальных и иных благ и охватывающий как производительные силы, так и производственные отношения людей. В условиях рыночной конкуренции становится актуальной задача рационального использования производственных ресурсов для достижения главной цели компании — максимизации прибыли или увеличения доли рынка.

В настоящее время эффективность деятельности предприятия в значительной мере определяет его производственная структура [5]. Для оценки экономической эффективности структуры сложного производства предприятий различных отраслей (перерабатывающей, нефтехимической промышленности и т.д.) используют методы сетевого планирования и управления (СПУ), которые позволяют совершенствовать управление производством посредством сетевой модели (сетевого графа) [4].

Целью настоящей работы стало построение методики экономической оценки эффективности сложного производства на основе сетевой модели и её оптимизации. В качестве структурной модели сложного производства было рассмотрено молочное предприятия, поскольку молочная промышленность в России – стратегически важная для продовольственной безопасности страны отрасль экономики [1]. Потенциальная ёмкость рынка далека от насыщения [2]. А повышение экономической эффективности молочных предприятий возможно при помощи наилучшего использования ресурсов.

Сетевая модель основана на описании структуры производственных процессов в виде сети, дуги которой соответствуют отдельным линиям производства, а узлы – технологическим ветвлениям или смыканием отдельных процессов общего производства [2].

Построение модели. Пусть задана сеть с графом $\Gamma(X,A)$ и матрицей инцидентности $G=(g_{ij})(m \times n)$, где m – число отдельных линий a_i производства, n – число узлов x_j , в которых согласно технологии происходит порождение новых локальных процессов общего производства. Предположим, что фиксированы начальные узлы $x(u_1), \dots, x(u_k)$, означающие пункты поступления k видов сырья на переработку. Пусть каждой дуге a_i сопоставлены числа c_i и $y(iq_1), \dots, y(iq_i)$, означающие «максимальную производительность» соответствующей линии и коэффициенты эффективности производства, выражающий долю выхода продукции от величин полуфабрикатов, подающихся на вход. Предположим, что фиксирован ряд конечных узлов сети $x(v_1), \dots, x(v_s)$, в которых фиксируется s видов продуктов, которые могут либо идти на продажу, либо идти на вход другого производства. Таким образом, модель производства предстает в виде сети, дугам и вершинам которой приписаны наборы чисел, соответствующих применяемым технологиям [1].

Модель построена на основе данных о номенклатурных позициях с сайта компании ООО «Деревенское молочко» и произведенных расчетов коэффициентов эффективности производства, выражающий долю выхода продукции от величин полуфабрикатов [3,6].

На основании такой сетевой модели можно ставить различные оптимизационные задачи в зависимости от заданного критерия оптимальности. В частности, если критерием оптимальности является прибыль, то тогда задача об оптимальном производстве сводится к следующей задаче линейного программирования [4]:

$$\begin{aligned} f(z) = \sum p_i * z_i \rightarrow \max, \text{ где } i=(1,n); \quad (1) \\ \sum g_{ij} * z_i = 0, \text{ где } i=(1,m), j=(1,m), j \neq u(i_1), \dots, u(i_k), v(i_1), \dots, v(i_s); \\ \sum g_{(ivk)} * z_i \geq \mu(ivk), \text{ где } i=(1,m), k=(1,s); \\ 0 \leq z_i \leq c_i, \text{ где } i=(1,m) \quad (2) \end{aligned}$$

Здесь p_i и z_i означают цены и выходы готовой продукции по дуге a_i ; $\mu(v_1), \dots, \mu(v_s)$ – минимальные объемы продукции, которые должны быть произведены. Задача (1)-(2) представляет собой задачу оптимизации сетевого потока.

В результате решения оперативной задачи оптимизации с помощью программного обеспечения Microsoft Excel получен оптимальный план производства и продаж. Компания получит максимальный доход равный 527 297 909 рублей, если направит производственные мощности на изготовление сыра, молока, творога, кефира и йогурта.

Таким образом, использование сетевых моделей позволяет предприятию изготавливать продукции в соответствии со спросом на рынке, увеличивать прибыль и повышать конкурентоспособность компании. Благодаря построенной сетевой модели производства может быть решена не только оперативная задача оптимизации, но и тактическая и стратегическая оптимизации в зависимости от заданных критериев.

Оптимизация производственных планов в долгосрочной перспективе позволяет достигать целей предприятия, повышать эффективность производства и улучшать качество товаров, что в конечном итоге приводит к общему повышению финансового положения предприятия.

Источники и литература

- 1) Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]: указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 // «Консультант Плюс»: справочная правовая система. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 15.02.2023)
- 2) Молочная отрасль 2021: всероссийский справочник / А.С. Белов [и др.] – Москва, Национальный союз производителей молока, 2021. – 388 с.
- 3) ООО «Деревенское молочко» [Электронный ресурс] // Официальный сайт – Электрон. дан. – 2022 ООО «Деревенское молочко» – URL: <http://derevenskoe-molochko.ru/> (дата обращения: 15.02.2023)
- 4) Плескунов М.А. Прикладная математика. Задачи сетевого планирования: учебное пособие / М.А. Плескунов – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 93 с.
- 5) Федосеева В.А. Экономика организации (предприятия): учебное пособие / В.А. Федосеева – Пермь: ПГНИУ, 2018. – 170 с.
- 6) Храмова В.Н. Технологические расчёты молочной отрасли: учебное пособие / В.Н. Храмова, О.П. Серова, Е.А. Селезнева, А.А. Короткова. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 48 с.