



Столыпинский  
вестник

Научная статья

Original article

УДК 65.011.56

## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

### ON THE ISSUE OF DETERMINING OPTIMAL PRODUCTION MANAGEMENT

**Андреева Светлана Леонидовна**, старший преподаватель кафедры бизнес–информатики, Уральский государственный экономический университет (620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, каб. 450), тел. 8(343)283-10-56, <https://orcid.org/0000-0001-9945-0500> , [svetlana@usue.ru](mailto:svetlana@usue.ru)

**Svetlana L. Andreeva**, senior lecturer of the Department of Business Informatics, Ural State University of Economics (620144 Russia, Yekaterinburg, st. March 8/Narodnaya Volya, 62/45), tel. 8(343)283-10-56, <https://orcid.org/0000-0001-9945-0500>, [svetlana@usue.ru](mailto:svetlana@usue.ru)

**Аннотация.** Рассматривается экономико-математическая модель оптимизации управления и планирования на предприятии. Определена управляющая переменная, влияющая на уровень производства и позволяющая обеспечить баланс между спросом и запасами.

**Abstract.** An economic and mathematical model for optimizing management and planning at an enterprise is considered. A control variable has been identified that influences the level of production and allows for a balance between demand and inventory.

**Ключевые слова:** экономико-математическое моделирование, методы и средства управления.

**Keywords:** economic and mathematical modeling, methods and controls

Текущее состояние экономики стимулирует поиск новых методов оптимизации планирования и управления предприятием. Повышение эффективности работы предприятия обеспечивается формированием системы управления, включающей стратегические, тактические и оперативные решения, а также предоставляющей информационно-аналитические базы для принятия управленческих решений на основе оценки показателей деятельности предприятия.

Для решения задачи оптимального управления должны быть обеспечены следующие условия. В частности, для планирования деятельности предприятия должна быть предоставлена возможность изменять в определенных пределах независимые переменные, влияющие на будущий спрос в течение определенного периода.

Такую независимую переменную величину, которую можно изменять в некоторых пределах и, которая оказывает определенное влияние на критерии спроса принято называть управляемой переменной (или управлением) [1].

Совокупность всех управляемых переменных необходимо рассматривать как вектор управления. Ему ставится в соответствие точка  $n$ -мерного пространства управлений.

Множество допустимых значений управляемых переменных назовем областью управления. Она характеризует ту часть пространства управлений, где находятся все реализуемые управления. Необходимо провести различие между теми величинами, значения которых можно варьировать и выбирать с целью достижения наилучшего результата (управляемыми переменными), и величинами, которые фиксированы или определяются внешними факторами. Определение тех значений управляемых переменных, которым соответствует наилучшая (оптимальная) ситуация, и представляет собой задачу оптимизации.

Зависимость критериев спроса от управляемых переменных представляет

собой некоторое отображение пространства управлений на пространство целей. При этом каждой точке области целей соответствует одна или несколько точек пространства управлений. Это значит, что один и тот же результат (одна и та же целевая точка) может быть достигнут с помощью различных комбинаций значений управляющих величин.

Усложним задачу необходимостью согласования объемов производства и спроса.

Введем следующие обозначения:

$n$  – количество типов продукции, которые могут быть изготовлены на предприятии в планируемый период;

$m$  – количество необходимых для изготовления продукции ресурсов;

$x_j$  – план производства  $j$ -й продукции,  $j = \overline{1, n}$ ;

$a_j, b_j$  – нижняя и верхняя границы возможного выпуска  $j$ -го вида продукции;

$T_i$  – количество  $i$ -го ресурса, которым располагает в плановом периоде предприятие  $i = \overline{1, m}$ ;

$C_j$  – цена  $j$ -й продукции;

$C_j^n, C_j^v$  – соответственно нижняя и верхняя границы цены  $j$ -й продукции;

$B(t) = (b_{ij})$  – технологическая матрица производства, где элемент  $b_{ij}$  есть норма расхода  $i$ -го ресурса на изготовление единицы  $j$ -й продукции,  $i = \overline{1, m}$ ,  $j = \overline{1, n}$ ;

$S_j$  – суммарные затраты на производство и реализацию  $j$ -й продукции;

$P_j$  – прибыль от реализации  $j$ -й продукции;

$R_i$  – количество  $i$ -го ресурса, дополнительно приобретаемого предприятием для увеличения выпуска товаров;

$e_i$  – цена единицы  $i$ -го ресурса;

$B$  – объем денежных средств, которые предприятие может выделить для приобретения дополнительных ресурсов;

$t$  – шаг моделирования.

Будем считать, что спрос на продукцию предприятия фиксирован и его колебания незначительны, но при этом технические характеристики продукции совершенствуются со временем. В модели совершенствование техпроцесса производства будет отражено в виде замены одного вида продукции другим, более техничным.

В формализованном виде эта ситуация будет описываться следующими соотношениями:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_j \leq x_j \leq b_j; \\ a_j > 0; \\ b_j > 0; \\ a_j < b_j, j \in J; \\ x_i \geq a_i; \\ a_i > 0, i \in I \\ 0 \leq x_d \leq d_d; \\ d_d > 0, d \in D \end{array} \right.$$

где  $J$  – множество видов продукции, спрос на которую стабилен,

$I$  – множество видов продукции с усовершенствованным техпроцессом,

$d_j$  – верхняя граница выпуска устаревшей продукции,

$D$  – множество видов продукции, процесс производства которых может быть усовершенствован.

В этой ситуации предприятие заинтересовано в увеличении выпуска той продукции, спрос на которую повышен и в оперативном совершенствовании технологического процесса производства этой продукции. Теоретические и практические результаты моделирования позволяют продемонстрировать возможности совершенствования системы управления [2]. Рассмотренный подход на основе управляемой переменной для определения оптимального уровня производства можно использовать как инструмент, с помощью которого можно получить представление о положении дел в компании и принять стратегически важные решения, что позволит обеспечить баланс между спросом и запасами.

Научный руководитель: Е.Ю. Виноградова,  
доктор экономических наук, профессор  
кафедры эконометрики, статистики и  
информатики

### Литература

1. Виноградова Е.Ю. Математическая модель интеллектуальной информационной системы поддержки принятия управленческих решений//Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2012. № 2. С. 146–155.
2. Виноградова Е.Ю., Андреева С.Л. К вопросу о представлении знаний в интеллектуальных системах управления хозяйствующим субъектом// Конкурентоспособность территорий: Материалы XIX Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов – Екатеринбург, Изд-во Урал.гос.эконом.ун-та, 2016. Ч.8. С. 51-53

### References

1. Vinogradova E.Yu. Mathematical model of an intelligent information system for supporting management decision making // Bulletin of Omsk University. Series "Economics". 2012. No. 2. pp. 146–155.
2. Vinogradova E.Yu., Andreeva S.L. On the issue of presenting knowledge in intelligent management systems of an economic entity // Competitiveness of territories: Materials of the 19th All-Russian Economic Forum of Young Scientists and Students - Yekaterinburg, Publishing House of the Ural State University of Economics, 2016. Part 8. pp. 51-53

© Андреева С.Л., 2023 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №11/2023

Для цитирования: Андреева С.Л. К вопросу определения оптимального управления производством// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №11/2023