

Тихонов Николай Александрович

студент

Научный руководитель

Рябова Марина Анатольевна

канд. экон. наук, доцент, заведующая кафедрой

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Ульяновск, Ульяновская область

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Аннотация: в статье рассматривается проблема применения математических методов в работе современного менеджера, их важность в управлении персоналом. Демонстрируется точность и надежность математического моделирования в принятии решений, особое внимание уделяется вопросам эффективности данных методов и их доказательности. Автор на примере показывает, как математика может помочь менеджеру принимать рациональные решения, минимизирующие риски.

Ключевые слова: управление персоналом, эффективность управления, методы математического моделирования, менеджер.

Перед каждым менеджером стоит множество серьезных задач, а также и огромная ответственность за их выполнение. Руководитель вынужден принимать решения, причем от того какое это будет решение зависит будущее организации. В современных рыночных условиях, любое неверное действие может привести к необратимым последствиям для компании. Несмотря на это многие менеджеры, особенно низшего или среднего звена, решают проблемы экспериментально, методом проб и ошибок. Конечно, при выборе решения можно действовать и интуитивно, опираясь при этом на опыт и здравый смысл. И часто это работает, однако исход может быть непредсказуемым, но, с большой вероятностью, отрицательным.

В настоящее время в теории принятия решений выделяют два основных направления: нормативная теория (теория рациональных решений) и дескриптивная теория (поведенческая или психологическая). Первая, созданная преимущественно математиками, отвечает на вопрос «Как принимать решения рационально?» и предлагающая решение с помощью математических моделей. Вторая является системой утверждений о том, как люди в действительности принимают решения и какие отклонения от рационального поведения характерны для человека [1]. Оба направления являются важными и эффективными, но в статье будет рассмотрена нормативная модель принятия решений.

Математические методы оптимизации управленческих решений – новая область знания, становление и развитие которой началось с середины XX века. В последние десятилетия математические методы все чаще применяются в качестве инструмента в таких областях как экономика, социология, психология, логистика, менеджмент, управление персоналом [6]. Математическая модель – это выражение в виде математических формул тех или иных описаний реальных ситуаций, проблем или задач. Модели могут быть описательные, т.е. просто отображать процесс, и оптимизационные, которые дают выбор наилучшего варианта из возможных, причем этот выбор может быть осуществлен по разным критериям (наибольшая прибыль, наименьшие издержки, экономия времени и т. п.). Результат, который мы хотим достичь формулируется в целевой функции. И, учитывая все ограничения, которые стоят перед нами, мы находим ее. Методов нахождения целевой функции несколько, некоторые из них: графический метод, симплекс-метод, метод потенциалов и т. д.

На практике же, руководители редко используют математические методы. В своей научной статье доктор экономических наук В.В. Ключков и аспирант Б.А. Панин называют эти методы «непрактичными», несмотря на то что они оказывают сильное влияние на экономику предприятия. Они объясняют это так: «Низкая практическая применимость сложных экономических моделей обусловлена их недоступностью для понимания лицами, принимающими решения, что ограничивает доверие к этим моделям и блокирует их применение для выработки

ответственных решений в бизнесе и государственном управлении» [5]. Это действительно так, многие менеджеры просто не имеют компетенций в данной области, оттого исключают математическое моделирование из методов решения возникающих проблем.

Рассмотрим жизненный пример. Руководству некоторого предприятия нужно составить план аварийной эвакуации сотрудников. Сложность его составления заключается в том, что рабочих корпусов два (один больше другого), а пунктов эвакуации три, причем все они вмещают разное количество людей и расстояние между корпусами и пунктами разное [3]. Опираясь на интуицию, составлять план будет опрометчиво, ведь от этого, в прямом смысле, могут зависеть жизни сотрудников. Рациональнее составить математическую модель.

Пусть в таблице дана информация по количеству людей, времени и местам, по-другому – опорный план (таблица 1). Целевой функцией будет суммарное время эвакуации и стремиться функция будет к минимуму. Перейдем на математический язык, обозначим за x_{11} – количество людей, эвакуирующихся из 1 корпуса в 1 пункт; за x_{12} – количество людей из 1 корпуса во 2 пункт и т. д. Тогда целевая функция будет выглядеть следующим образом:

$$F=3x_{11}+4x_{12}+2,5x_{13}+4,5x_{21}+6,5x_{22}+3,5x_{23} \rightarrow \min$$

Таблица 1

Опорный план

Корпус	Время на переход от корпуса завода к эвакуационному пункту						Кол-во работников
	1 пункт		2 пункт		3 пункт		
1 корпус	3 мин.	x_{11}	4 мин.	x_{12}	2,5 мин.	x_{13}	600
2 корпус	4,5 мин.	x_{21}	6,5 мин.	x_{22}	3,5 мин.	x_{23}	900
Кол-во мест	600		500		400		1500 1500

Опираясь на опорный план, составим ограничения, в нашем случае это количество человек, которые смогут уместиться в пунктах эвакуации.

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 600 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 900 \\ x_{11} + x_{21} = 600 \\ x_{12} + x_{22} = 500 \\ x_{13} + x_{23} = 400 \\ x_{ij} \geq 0 \quad x_{ij} \in Z \end{array} \right. \quad (1) \quad \left\{ \begin{array}{l} 900 - x_{22} - x_{23} \geq 0 \\ -300 + x_{22} + x_{23} \geq 0 \\ 500 - x_{22} \geq 0 \\ 400 - x_{23} \geq 0 \\ x_{ij} \geq 0 \quad x_{ij} \in Z \end{array} \right. \quad (2)$$

С помощью математических преобразований системы (1) перейдем к системе ограничений, в которой все переменные выражены через 2 другие и запишем получившиеся уравнения в виде неравенств (2). После преобразований целевая функция примет вид:

$$F = 6150 + x_{22} - 0,5x_{23} \rightarrow \min$$

Представим все это графически (рисунок 1). Синим цветом выделена область допустимых решений (ОДР), т.е. мы нашли все возможные решения нашей задачи, среди которых есть, как оптимальные, так и неэффективные. Подходящий вариант, минимизирующий функцию находится в точке D(400;0), т.к. перпендикуляр опущенный из точки D к градиенту (синяя пунктирная линия) лежит ниже всех на нем. Подставив координаты этой точки в целевую функцию и выразив остальные переменные, получим ответ.

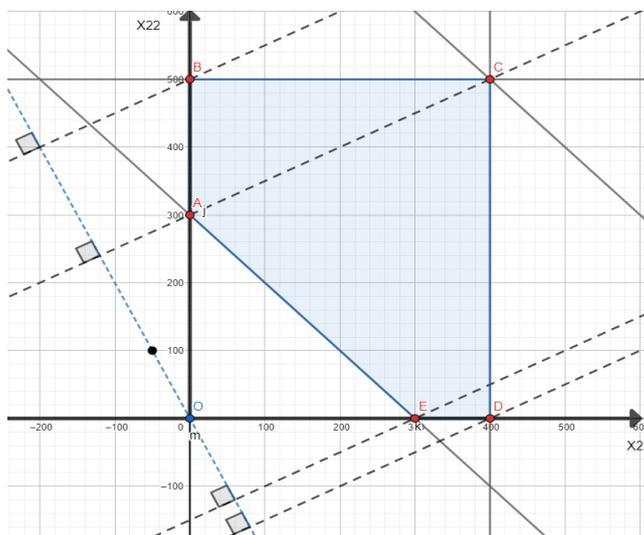


Рис. 1. Графическое представление задачи

Итак, оптимальный эвакуационный план выглядит так: из 1 корпуса 100 человек отправляются в 1 пункт эвакуации и 500 человек во 2 пункт, из 2 корпуса 500 человек отправляются в 1 пункт и 400 человек в 3 пункт. Путем вычислений

получили решение, которое экспериментально получить было бы сложнее, к тому же мы наглядно убедились, что решение является самым оптимальным из ВОЗМОЖНЫХ.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Переменные	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{21}	x_{22}	x_{23}		
2	Ответ:	100	500	0	500	0	400		
3	Ограничения:	1	1	1				600	600
4					1	1	1	900	900
5		1			1			600	600
6			1				1	500	500
7					1			1	400
8	Целевая функция	3	4	2,5	4,5	6,5	3,5	5950	

Рис. 2. Решение задачи симплекс-методом

Данную задачу можно было решить и другими способами, например, с помощью симплекс-метода (включен в список надстроек программы Excel). После составления правильной таблицы и ее программирования (рис. 2), получаем такой же ответ, как и получили в графическом методе, он выделен желтым цветом.

Получившаяся математическая модель и ее оптимизация показывает нам, что математику можно эффективно использовать не только в науке, но и применять ее на практике в крупных предприятиях для принятия серьезных управленческих решений.

Основные экономико-математические модели, которые на практике используются в менеджменте это: модели математического программирования, модели теории графов, балансовые модели, модели теории вероятностей и математической статистики, а также модели теории игр [2]. Каждая из них помогает решать определенные задачи, например, графический метод – это модель математического программирования, она помогла нам найти оптимальное решение выше, теория игр поможет найти компромисс в конфликте сторон [4], графы могут помочь в планировании персонала и т. д. Практически любую ситуацию можно представить как математическую задачу и найти ее решение.

Анализируя данный метод принятия управленческих решений, можно выделить его явное преимущество – доказательность. Когда мы точно уверены, что

наше решение самое оптимальное. Серьезным недостатком же является его сложность, действительно, представить ситуацию на языке математики не всегда просто, тем более неподготовленному человеку. Это главная проблема при использовании математического моделирования в управлении. При этом область его применения велика: комплектование штата организации, распределение трудовых ресурсов, повышение эффективности и многое другое. Все это свидетельствует о том, что математическое моделирование является одним из действенных инструментариев в работе менеджера. Тем более в современном мире, в условиях стремительного научно-технического прогресса и всеобщей компьютеризации, менеджеру нужно знать математические методы, область их применения и уметь использовать их на практике.

Список литературы

1. Бадахова И.Т. Методы принятия управленческих решений / И.Т. Бадахова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kchgu.ru/wp-content/uploads/2020/06/Methody-prinyatiya-upravlencheskih-reshenij.-Kurs-lekcij-dlya-3-kursa-OZO-GMU.pdf> (дата обращения: 04.11.2024).
2. Быкова Н.О. Математические модели в системе повышения эффективности управления предприятием / Н.О. Быкова, И.Н. Петренко // VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2016/RM16/pages/Articles/ПТМА/13/4.pdf> (дата обращения: 03.11.2024).
3. Глухова Н.В. Линейное программирование в управлении персоналом: учебное пособие / Н.В. Глухова, О.И.Череватенко. – Ульяновск: УлГПУ, 2013. – 70 с. EDN VAEFDL
4. Грицова О.А. Применение теории игр в управлении персоналом / О.А. Грицова, А.Н. Носырева, О.М. Михайлова // РППЭ. – 2019. – №10 (108) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-teorii-igr-v-upravlenii-personalom> (дата обращения: 08.11.2024).

5. Клочков В.В. Проблемы разработки и применения экономико-математических моделей в менеджменте / В.В. Клочков, Б.А. Панин // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – №13 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razrabotki-i-primeneniya-ekonomiko-matematicheskikh-modeley-v-menedzhmente> (дата обращения: 07.11.2024). – EDN OWAWPL

6. Николаева И.Г. Математические методы управления персоналом. Ч. 1. Оптимизация управленческих решений: учебное пособие / И.Г. Николаева, Г.Л. Хазан. – Екатеринбург: УрГУПС редакционно-издательский отдел, 2004. – 21 с.

7. Механизмы и инструменты управления в социально-экономической сфере: проблемы, тенденции и перспективы: коллективная монография / А.К. Амерханова, Н. А. Богданова, О. В. Киселева [и др.]; Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова. – Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2016. – 182 с. – ISBN 978-5-86045-891-8. – EDN WBMOVD