

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»**

**ГО ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ  
имени МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**БАТУМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени ШОТА РУСТАВЕЛИ**

# **Развитие и применение математических моделей и статистических методов в экономике и управлении**

**Тезисы докладов VI международной научно-практической  
интернет-конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
7 апреля 2021 г.**

**Донецк  
2021**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»**

**ГО ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ  
имени МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**БАТУМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени ШОТА РУСТАВЕЛИ**

**Кафедра высшей математики**

**Развитие и применение математических  
моделей и статистических методов в  
экономике и управлении**

**Тезисы докладов VI международной научно-практической  
интернет-конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
7 апреля 2021 г.**

**Донецк  
2021**

УДК 371.122  
ББК Ч25  
Р 17

**Развитие и применение математических моделей и статистических методов в экономике и управлении: тез. докл. VI междунар. науч.-практ. интернет-конф. студ., аспирантов и молод. учен., 7 апреля 2021 г., г. Донецк / ГОУ ВПО «ДонАУиГС», ГО ВПО «ДонНУЭТ», БГУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонАУиГС», 2021. – 126 с.**

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ**

<b>Ободец Р.В.</b>	д-р.экон.наук, доцент, проректор по науке и инновациям ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
<b>Папазова Е.Н.</b>	канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
<b>Гречина И.В.</b>	д-р.экон.наук, профессор, заведующий кафедрой высшей и прикладной математики ГО ВПО «ДонНУЭТ»;
<b>Дидманидзе И.</b>	канд.физ.-мат.наук., профессор, директор департамента компьютерных технологий БГУ
<b>Ковтонюк Д.А.</b>	канд.физ.-мат.наук., с.н.с., доцент кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
<b>Фомина Т.А.</b>	канд.физ.-мат.наук., доцент кафедры высшей и прикладной математики ГО ВПО «ДонНУЭТ»
<b>Ивахненко Н.Н.</b>	канд.физ.-мат.наук., доцент кафедры высшей и прикладной математики ГО ВПО «ДонНУЭТ»
<b>Гулакова М.Г.</b>	старший преподаватель кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
<b>Лаврук Л.Г.</b>	старший преподаватель кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
<b>Будыка В.С.</b>	старший преподаватель кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»

*Ответственность за аутентичность цитат, правильность фактов и ссылок несут авторы статей.*

В сборник вошли научные материалы по проблемам развития и применения математических моделей и статистических методов в экономике и управлении, современной математики, а также моделированию социально-экономических систем.

Освещенные в сборнике проблемы и направления их решения будут полезны студентам, аспирантам, преподавателям и научным работникам, проводящим разработки в области экономических и управленческих исследований.

ББК Ч25  
УДК 371.122

Коллектив авторов, 2021

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики» (ГОУ ВПО «ДонАУиГС»), 2021

# СОДЕРЖАНИЕ

## *Секция 1. Применение математических моделей в экономических и управленческих исследованиях*

<b>Бычкова А.О.</b> Применение методов динамического программирования для оптимального распределения денежных средств.....	6
<b>Власович А.О.</b> Анализ влияния пожаров на некоторые экономические показатели в г. Макеевка.....	9
<b>Демина Е.А.</b> Оптимизация финансирования инновационных проектов владельцами финансовых ресурсов.....	12
<b>Единач Д.О.</b> Модель спекулятивной торговли.....	14
<b>Караманич В.Г.</b> Применение сетевого планирования при реализации проекта «ЭКО-ОТЕЛЬ «Hobbit-House».....	16
<b>Красиков М.А.</b> Применение статистических методов при выводе новых товаров на рынок.....	19
<b>Кухарева Д.А.</b> Применение вероятностных методов в экономике.....	22
<b>Маляр В.И.</b> Влияние факторов временного ряда на урожайность зерновых на примере Российской Федерации.....	25
<b>Орлов В.Д.</b> Оптимизация портфеля активов банка.....	28
<b>Руденский А.Р.</b> Математические методы расчета задач линейного программирования.....	30
<b>Суровцева Д.С.</b> Корреляционный и дисперсионный анализ эконометрических моделей .....	33
<b>Тарасов Д.И.</b> Математическая поддержка управленческих решений в сфере пожарной безопасности.....	38
<b>Филатова Е.А.</b> Математическое обеспечение реализации туристско-рекреационного проекта (на примере Донецкого моря).....	40
<b>Хиргий Д.И.</b> Применение МНК в экономических исследованиях.....	43
<b>Цымах А.М.</b> Использование математической статистики в исследовании пандемии COVID-19.....	46
<b>Чмиль Т.А.</b> Ряды динамики как один из инструментов финансового анализа деятельности предприятия.....	49
<b>Шуева А.И.</b> Статистический подход при анализе фармацевтического рынка России.....	53
<b>Яровая Д.В.</b> Математические методы расчета задач дробно-линейного программирования.....	56

## ***Секция 2. Моделирование социально-экономических систем***

<b>Jintcharadze E.</b> User Needs for E-Commerce.....	61
<b>Булавкин В.Е.</b> Моделирование социально-экономических систем: современное состояние.....	62
<b>Глушко Ю.А.</b> Метод прогнозирования как основной метод маркетинговых исследований.....	66
<b>Зозуля М.А., Кулагин Т.С.</b> Анализ объема заказа в математической модели цепочки поставок.....	69
<b>Калиушко Д.Р., Купас Ю.А.</b> Моделирование эффективной работы магазина.....	71
<b>Кияшко Д.А.</b> Статистические методы как основа исследования задач и проблем экономического анализа современного менеджмента.....	73
<b>Котенко А.А.</b> Роль экономико-математических методов для эффективного управления предприятием.....	78
<b>Лапина Д.С.</b> Статистические методы как неотъемлемая часть в анализе и управлении внешней торговлей.....	80
<b>Литвиненко А.В.</b> Фракталы и фрактальная размерность.....	85
<b>Нурдинова Н.А., Павлов Д.О.</b> Анализ автомобильного грузопотока через таможенную границу.....	87
<b>Русанова К.К.</b> Проблемы моделирования в стратегическом управлении предприятием.....	90
<b>Семёнов В.А.</b> Статистические методы как основа исследований потенциального спроса на товары.....	93
<b>Середа К.С.</b> О некоторых проблемах моделирования социально-экономических систем.....	96
<b>Чемарева В.А.</b> Статистики Рона Хаббарда как одна из концепций управления.....	99
<b>Чершкало В.С., Голубничий И.И.</b> Оценка перспективы привлечения ресурсов финансовой корпорации на основе гибридизации методов моделирования....	102

## ***Секция 3. Проблемы современной математики***

<b>Будыка В.С.</b> Об индексах дефекта оператора Дирака с точечными взаимодействиями.....	106
<b>Быковская А.Е.</b> Проблемы математического образования.....	108
<b>Гетманчук К.С.</b> Роль математики в современном мире.....	111
<b>Дадашова Ю.В.</b> Проблемы современной математики.....	114

<b>Ерёменко Р.А.</b> Актуальность современного математического образования.....	117
<b>Железина И.И.</b> История возникновения эконометрики как науки.....	118
<b>Клочкова А.В.</b> Проблемы применения компьютерных технологий в процессе изучения математических дисциплин.....	121
<b>Потий А.С.</b> Задачи современного математического образования.....	123

## *Секция 1.*

# *Применение математических моделей в экономических и управленческих исследованиях.*



**А.О. Бычкова**  
**Научный руководитель: Е.Н. Папазова,**  
**канд. экон. наук, доцент**  
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ**

В сфере управления метод динамического программирования является способствует решению сложных проблем на предприятиях в различных сферах деятельности, с помощью применения вычислительной системы.

В мире многонациональные и небольшие компании сталкиваются с одной из сложных проблем как вложение инвестиций или денежных средств в одно из своих предприятий, филиалов для получения максимальной прибыли. В разделе математики оптимизации подходов преобразовывается сложную проблему в последовательность в более простые задачи называется метод динамического программирования.

Особенностями математической модели динамического программирования, является формирование оптимизации, как конечный многошаговый процесс управления; эффективность оптимальной операции определяется целевой функцией, которая является аддитивной функцией от каждого шага оптимизации определяется согласно формуле

$F(X) = \sum_{k=1}^n \phi_k(S_{k-1}, x_k)$ , выбирается управление  $x_k$  на каждом шаге зависит только от состояния системы к этому шагу  $S_{k-1}$  и не имеется обратная связь. В состоянии системы  $S_k$  следом каждый шаг управления зависит лишь от предыдущей системы  $S_{k-1}$ , а так же от воздействия управления  $x_k$ , и записывается управлением  $S_k = f_k \cdot (S_{k-1}, x_k)$ ,  $k=1, \dots, n$  и последней особенностью метода является, оптимальное управление выступает в виде арифметического вектора  $x^*$ , предоставляется уравнение  $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*, \dots, x_m^*)$ , определяется числом количеством шагов.

Используя метод динамического моделирования по сформированному принципу в 1953 г. американским математиком Р.Э. Беллманом оптимальности для решения разных задач связанные данным методом. Данный принцип заключается в «каково бы ни было состояние системы в результате какого-либо числа шагов, на ближайшем шаге нужно выбирать управление так, чтобы оно в совокупности с оптимальным управлением на всех последующих шагах приводило к оптимальному выигрышу на всех оставшихся шагах, включая выигрыш на данном шаге» [1].

Рассмотрим применение метода динамического программирования на примере с оптимальным распределением инвестиций, когда для трех предприятий  $f_1$  выдается 5 млн.руб. Согласно того в табл.1.1 представлена нелинейной функции, по значению эффективности капитального вложения трех предприятий.

Таблица 1.1

$x_i$	$f_1$	$f_2$	$f_3$
1	2	3	3
2	3	3	5
3	4	5	6
4	5	6	7
5	6	7	8

Шаг-1.  $k=3$ . Можно предположить, что все средства предоставили третьему предприятию  $f_3=5$  млн. руб, тогда максимальная прибыль  $f_3(x_3)=8$  млн.руб, как показывает табл.1.2 ,тогда следовательно:  $F_3(c_3) = f_3(x_3)$

Таблица 1. 2

$x_2$ $c_2$	0	1	2	3	4	5	$F_3(c_3)$
0	0	-					
1	-	3	-	-	-	-	3
2	-	-	5	-	-	-	5
3	-	-	-	6	-	-	6
4	-	-	-	-	7	-	7
5	-	-	-	-	-	8	8

Шаг-2.  $k=2$ . Определяем наилучший способ распределении денежных средств между 2 и 3 предприятиями используя уравнение Беллмана  $F_2(c_2) = \max \{ f_2(x_2) - F_3(c_2 - x_2) \}$ . По данным второй таблицы представлена табл.1.3

Таблица 1.3

$x_3$ $c_3$	0	1	2	3	4	5	$F_2(c_2)$
0	(0+0)	-	-	-	-	-	0
1	<b>(0+3)</b>	<b>(3+0)</b>	-	-			3
2	(0+5)	<b>(3+3)</b>	(3+0)	-	-	-	6
3	(0+6)	<b>(3+5)</b>	(3+3)	(5+0)	-	-	8
4	(0+7)	<b>(3+6)</b>	(3+5)	(5+3)	(6+0)		9
5	(0+8)	(3+7)	(3+6)	<b>(5+5)</b>	(6+3)	7	10

Шаг -3 к-3. Определяем наилучший способ распределении денежных средств между 1 и последующими предприятия, применяем формулу  $F_1(c_1) = \max\{f_1(x_1) - F_2(c_1 - x_1)\}$ . Для таблицы 1.4 использовались данные таблицы №2 и №3.

Таблица 1.4

$c_1, x_1$	0	1	2	3	4	5	$F_1(c_1)$
0	(0+0)	-	-	-	-	-	0
1	<b>(0+3)</b>	(2+0)	-	-			3
2	<b>(0+6)</b>	<b>(2+3)</b>	(3+0)	-	-	-	6
3	<b>(0+8)</b>	<b>(2+6)</b>	(3+3)	(4+0)	-	-	8
4	(0+9)	<b>(2+8)</b>	(3+6)	(4+3)	(5+0)		10
5	(0+10)	(2+9)	<b>(3+8)</b>	(4+6)	(5+3)	6	11

Выделенные денежные средства трём предприятиям на распределении составили 5 млн. руб.  $c_1 = 5, F_1(5) = 11$  млн. руб. первому предприятию необходимо  $x_1^* = 1$  млн. руб., тогда оставшийся денежные средства, приходящуюся на долю второго и третьего предприятий.  $c_2 = c_1 - x_1^* = 5 - 1 = 4$  млн. руб. Оптимальное распределение денежных средств между вторым и третьим предприятием составляет доход  $F_2(4) = 9$  млн. руб., при выделении второму предприятию  $x_2^* = 1$  млн. руб и денежных средств, приходящуюся на долю третьего предприятия  $c_3 = c_2 - x_2^* = 4 - 1 = 3$  млн. руб.  $F_3(2) = 6$  млн. руб., и  $x_3^* = 3$  млн. руб.

Таким образом, оптимальный план инвестирования предприятий:  $x_1^* = 1$  млн. руб.,  $x_2^* = 1$  млн.руб.,  $x_3^* = 3$  млн.руб.

$x^* = (1, 1, 3)$  план распределения средств, который обеспечит максимальный доход, равный  $F(5) = f_1(1) + f_2(2) + f_3(3) = 2 + 3 + 6 = 11$  млн.руб.

Вывод: Метод динамического программирования для оптимального распределения денежных средств, используя принцип и уравнение Беллмана, позволяет быстро и точно рассчитать каждый вариант вложения денежных средств. Получен результат: первому и второму предприятия выделяются средства в размере 1 млн.руб, а третьему предприятию в размере 3-х млн.руб. При данном распределении пяти млн.руб предприятие максимально может получить доход в составе 11 млн.руб.

#### Литература

1. Е.М. Колодная Математическое программирование. Методическое пособие. 3-е изд. – М.: Дело. Ростов. 2011. С 40.
2. Н.И. Сутягина. Метод динамического программирования при принятии

микроэкономического решения. Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Княгинино (Россия). Изд-во Вестник НГИЭИ, 2014. С 77.

3. Тахтамышев Х.М., Белов С.А. Оптимизация параметров мощности автосервисных предприятий методом приближенного динамического программирования // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 – 2017. С 9.

**А.О. Власович**  
**Научный руководитель: А.С. Гребёнкина,**  
**канд. техн. наук, доцент**  
ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЖАРОВ НА НЕКОТОРЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В Г. МАКЕЕВКА**

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными практическими заданиями.** Одна из задач Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики (далее – МЧС ДНР) – обеспечение пожарной безопасности на территории Республики. Для организации эффективных профилактических мероприятий следует своевременно осуществлять мониторинг пожарной обстановки, на его основе прогнозировать дальнейшее возможное развитие ситуации. Известно, что система прогнозирования пожароопасной обстановки представляет собой комплекс математических моделей. В зависимости от целей проводимых исследований, прогноз уровня пожарной опасности может быть выполнен количественно и качественно. Первые оценки выражаются количеством пожаров в заданный промежуток времени. Качественные оценки прогноза отражают изменения динамики пожаров.

Вопросами анализа и прогнозирования развития пожарной обстановки занимается целый ряд специалистов. Можно отметить публикации таких авторов, как Л.М. Баженов, Е.Ю. Малкова, М.А. Тетерин, Г.И. Смелков, А.И. Рябиков и др. В их исследованиях применяются различные математические модели, методы численной обработки эмпирических данных, аналитические закономерности.

К последствиям пожаров, влияющим на экономические показатели субъектов Республики, относятся материальный ущерб и количество спасенных во время пожара материальных ценностей.

*Цель данной работы* – выполнить анализ размеров материального ущерба, понесенного вследствие пожаров, в зависимости от их количества в г. Макеевка в период с 2016 по 2020 год.

**Изложение основного материала исследования.** По данным МЧС ДНР [2] в указанный период количество пожаров и размер соответствующего материального ущерба имеют значения, приведенные во 2-м и 3-м столбцах таблицы 1. На рис. 1. дано графическое представление распределения размеров ущерба по годам. Построим математическую модель, описывающую динамику размера материального ущерба по времени.

Обозначим  $x$  – количество пожаров, тыс. ед.,  $y$  – размер материального ущерба, тыс. руб. Тогда, уравнение динамики размера материального ущерба имеет вид  $y = ax + b$ , где коэффициенты  $a$ ,  $b$  находят методом наименьших квадратов. Система уравнений для их определения имеет вид [1, с. 468]:

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i, \\ a \sum_{i=1}^n x_i + bn = \sum_{i=1}^n y_i, \end{cases}$$

Таблица 1 – Количество пожаров в г. Макеевка в 2016-2020 гг.

<i>Год</i>	<i>Количество пожаров, тыс. ед.</i>	<i>Размер материального ущерба, тыс. руб.</i>	<i>Модель</i>	<i>Модуль ошибки</i>
2016	1,074	22126	18023	4103
2017	1,41	17919	14404	3515
2018	1,191	13397	16763	3366
2019	1,146	12424	17248	4824
2020	0,409	25851	25187	665

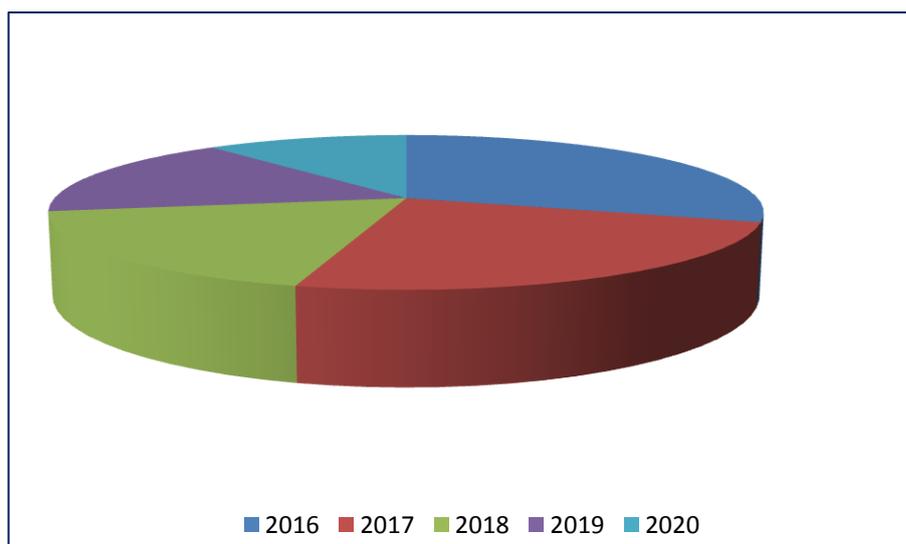


Рис. 1. Материальный ущерб, понесенный вследствие пожаров, в г. Макеевка

Для расчетов используем данные таблицы 1. Система уравнений для нахождения коэффициентов модели имеет вид:

$$\begin{cases} 6,04a + 5,23b = 89795,9, \\ 5,23a + 5b = 91717. \end{cases}$$

Решаем систему методом Крамера. Вычислим главный и вспомогательные определители:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 6,04 & 5,23 \\ 5,23 & 5 \end{vmatrix} = 2,85;$$

$$\Delta_a = \begin{vmatrix} 89795,9 & 5,23 \\ 91717 & 5 \end{vmatrix} = -30700,4; \Delta_b = \begin{vmatrix} 6,04 & 89795,9 \\ 5,23 & 91717 \end{vmatrix} = 29529,3;$$

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} \approx -10772; b = \frac{\Delta_b}{\Delta} \approx 29592.$$

Уравнение тренда:

$$y = -10772x + 29592.$$

Построим полигон распределения материального ущерба, пользуясь эмпирическими данными и моделью (рис. 2.)



Рис. 2. Сравнительный анализ модельных и эмпирических значений размера материального ущерба

**Выводы.** Методом наименьших квадратов получена математическая модель, описывающая динамику размера материального ущерба, понесенного вследствие пожаров, в г. Макеевка:  $y = -10772x + 29592$ . Определяя ошибку модели как разницу между фактическими и модельными значениями (столбец 4 табл. 1), вычислим модуль ошибки (столбец 5 табл. 1). Это показатель дает возможность оценить абсолютную величину ошибки. Так, среднее абсолютное отклонение составляет 3295 тыс. руб.

Рассмотренная методика определения размеров ущерба применима для оценки экономических показателей работы пожарной инспекции,

совершенствования качества работы государственного пожарного надзора, общей экономической ситуации в исследуемом городе. Результаты анализа могут быть использованы для поддержки принятия управленческих решений в сфере пожарной безопасности.

#### Литература

1. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс: учебное пособие / К.Н. Лунгу, Ю.А. Шевченко, С.Н. Федин, Д.Т. Письменный. – Айрис-пресс, 2011. – 576 с.
2. Основные показатели по пожарам и их последствиям за 10 месяцев 2020г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dnmchs.ru/static/upload/nadzornaja%20dejatelnost/2020/Pogaru\\_10\\_%202020.pdf](http://dnmchs.ru/static/upload/nadzornaja%20dejatelnost/2020/Pogaru_10_%202020.pdf). – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 04.03.2021 г.).

**Е.А. Демина**

**Научный руководитель: Т.А. Фомина,  
канд. физ.-мат. наук, доцент**

**ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»**

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ВЛАДЕЛЬЦАМИ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ**

Одним из требований успешного экономического развития государства является мощная инновационная направленность. Скорость внедрения инноваций зависит от наличия благоприятного инвестиционного климата и объемов финансирования. Поскольку собственных средств предприятий необходимых для реализации инновационных проектов часто недостаточно, возникает необходимость привлечения внешних источников финансирования.

Владельцы финансовых ресурсов представляют различные источники финансирования инноваций. При этом следует учитывать, что владельцы ресурсов являются равноправными участниками инновационного процесса и имеют свои интересы, учесть которые можно с помощью модели оптимизации финансового обеспечения инновационных процессов.

На первом этапе построения модели оптимизации финансового обеспечения инновационных процессов владельцами финансовых ресурсов необходимо определить множество субъектов финансирования и множество инновационных проектов. Например, если решается вопрос о финансировании инновационных проектов, разрабатываемых малым бизнесом, то проводится мониторинг проектов, и выбираются только те, которые могут быть реализованы именно субъектами малого предпринимательства. То есть следует учитывать специфику малого бизнеса как субъекта инновационного процесса.

На втором этапе построения модели анализируются возможности владельцев финансовых ресурсов и исследуются характеристики проекта.

Владельцы ресурсов характеризуются такими показателями, как: деловая репутация и объем ресурсов. К характеристикам проекта относятся: потребность в ресурсах, степень риска, срок окупаемости, доходность, социальный эффект.

Кроме того важной характеристикой для владельцев ресурсов является уровень успеха предприятия-инноватора, ведь только при условии сотрудничества с успешными предприятиями владельцы ресурсов смогут максимизировать свои прибыли и минимизировать риски. Расчет показателя успешности предприятия может осуществлять как владелец ресурсов, так и консалтинговая фирма.

На третьем этапе построения модели оптимизации финансового обеспечения инновационных процессов владельцами финансовых ресурсов осуществляется математическая постановка задачи с учетом их интересов.

Например, банковское учреждение в качестве критерия оптимизации может выбрать максимизацию суммарной доходности проектов и минимизацию риска. В стабильной экономической среде банка выгодно предоставлять кредиты на длительный срок, так как от этого зависит стабильность его доходов, а риск того, что банк не получит определенной суммы процентов - минимальный. Но в нестабильной экономической среде, чем длиннее является срок кредитования, тем более рискованным для банка такой кредит (инфляция, изменение процентных ставок). Поэтому банк, выбирая инновационные проекты для финансирования, ограничивает их срок окупаемости. В деятельности венчурного фонда уже заложены риски, поэтому критерием оптимизации будет максимизация суммарной доходности проектов, при этом срок окупаемости рассматривается с точки зрения средне- и долгосрочных инвестиций. Кроме того, большинство венчурных фондов отдадут предпочтение финансированию бизнес проектов прибыльных предприятий, поэтому устанавливается ограничение на показатель успешности деятельности предприятия.

Для государственных органов власти, представляющих бюджетные источники финансирования, критерием оптимизации рядом с доходностью проектов и степенью риска может быть максимизация социального эффекта. Применение предложенной модели оптимизации финансового обеспечения инновационных процессов владельцами финансовых ресурсов позволяет владельцам ресурсов выбрать инновационные проекты, которые они готовы профинансировать с учетом своих интересов.

#### Литература

1. И. В. Афонин. Инновационный менеджмент: Учебное пособие. М.: Гардарики, 2005.
2. С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. Нововведения и мы. М., 1991.
3. Управление проектами/Под общ. ред. В. Д. Шапиро. СПб.: Два Три, 1996.

**Д.О. Единач**  
**Научный руководитель: Д.А. Ковтонюк,**  
**канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр.**  
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## МОДЕЛЬ СПЕКУЛЯТИВНОЙ ТОРГОВЛИ

Рассмотрите упрощенную модель «челнока-спекулянта»: имея начальный капитал  $Q_0$ , он покупает на весь капитал товар одного вида по цене  $p$ , а продает его по цене  $p' > p$ . Выведем зависимость капитала спекулянта от количества вояжей  $n$ . Постановка этой простой задачи была взята из [1].

Обозначим через  $Q_n$  – капитал спекулянта после  $n$  вояжей. Кроме того, для удобства обозначим  $\alpha = \frac{p'}{p} > 1$ . Заметим, что справедливо рекуррентное соотношение:

$$Q_n = \alpha \cdot Q_{n-1}.$$

Тогда последовательно получаем

$$Q_n = \alpha \cdot Q_{n-1} = \alpha^2 \cdot Q_{n-2} = \dots = \alpha^n \cdot Q_0.$$

Таким образом, зависимость капитала спекулянта от количества вояжей  $n$  имеет следующий вид:

$$Q_n = \alpha^n \cdot Q_0. \quad (1)$$

Из формулы (1) можем вычислить количество вояжей, при котором прибыль спекулянта превысит заданную величину  $Q_* > Q_0$ :

$$\begin{aligned} Q_n &\geq Q_*, \\ \alpha^n \cdot Q_0 &\geq Q_*, \\ \alpha^n &\geq \frac{Q_*}{Q_0}, \\ n &\geq \frac{\lg \frac{Q_*}{Q_0}}{\lg \alpha}. \end{aligned} \quad (2)$$

Рассмотрите теперь более сложную модель «челнока-спекулянта»: имея начальный капитал  $Q_0$ , он тратит на поездку в оба конца  $p_0 < Q_0$ , а затем покупает на весь оставшийся капитал товар одного вида по цене  $p$ , а продает его по цене  $p' > p$ . Выведем зависимость капитала спекулянта в зависимости от количества вояжей  $n$ .

Заметим, что в этом случае справедливо рекуррентное соотношение:

$$Q_n = (Q_{n-1} - p_0) \cdot \frac{p'}{p} = (Q_{n-1} - p_0) \cdot \alpha.$$

Тогда последовательно получаем

$$\begin{aligned} Q_n &= (Q_{n-1} - p_0) \cdot \alpha = Q_{n-1} \cdot \alpha - p_0 \cdot \alpha = (Q_{n-2} - p_0) \cdot \alpha^2 - p_0 \cdot \alpha = \\ &= Q_{n-2} \cdot \alpha^2 - p_0(\alpha^2 + \alpha) = \dots = Q_0 \cdot \alpha^n - p_0(\alpha^n + \dots + \alpha^2 + \alpha) = \\ &= Q_0 \cdot \alpha^n - p_0 \cdot \frac{\alpha \cdot (\alpha^n - 1)}{\alpha - 1}. \end{aligned}$$

Таким образом, зависимость капитала спекулянта от количества вояжей  $n$  имеет следующий вид:

$$Q_n = Q_0 \cdot \alpha^n - p_0 \cdot \frac{\alpha \cdot (\alpha^n - 1)}{\alpha - 1}. \quad (3)$$

Из формулы (3) можем вычислить количество вояжей, при котором прибыль спекулянта превысит заданную величину  $Q_* > Q_0$ :

$$Q_n \geq Q_*,$$

$$Q_0 \cdot \alpha^n - p_0 \cdot \frac{\alpha \cdot (\alpha^n - 1)}{\alpha - 1} \geq Q_*,$$

$$Q_0 \cdot \alpha^n - \frac{p_0 \alpha}{\alpha - 1} \cdot \alpha^n + \frac{p_0 \alpha}{\alpha - 1} \geq Q_*,$$

$$\left( Q_0 - \frac{p_0 \alpha}{\alpha - 1} \right) \cdot \alpha^n \geq Q_* - \frac{p_0 \alpha}{\alpha - 1}.$$

Поскольку  $\alpha > 1$ , то умножим последнее неравенство на  $\alpha - 1 > 0$ , получим

$$(Q_0(\alpha - 1) - p_0 \alpha) \cdot \alpha^n \geq Q_*(\alpha - 1) - p_0 \alpha,$$

$$((Q_0 - p_0)\alpha - Q_0) \cdot \alpha^n \geq (Q_* - p_0)\alpha - Q_*.$$

Далее считаем, что  $(Q_0 - p_0)\alpha - Q_0 > 0$ , тогда и  $(Q_* - p_0)\alpha - Q_* > 0$ , поскольку  $Q_* > Q_0$ . Поэтому получаем

$$\alpha^n \geq \frac{(Q_* - p_0)\alpha - Q_*}{(Q_0 - p_0)\alpha - Q_0}.$$

Отсюда имеем

$$n \geq \frac{\lg((Q_* - p_0)\alpha - Q_*)}{\lg((Q_0 - p_0)\alpha - Q_0)}. \quad (4)$$

Литература:

1. Малыхин В.И. Математика в экономике: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 356 с. – (Серия «Высшее образование»).

**В.Г. Караманиц,**  
**Научный руководитель: О.Г. Черных,**  
**ассистент**

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЭКО-ОТЕЛЬ «Hobbit-House»**

Планирование и управление комплексом работ по проекту представляет собой сложную и, как правило, противоречивую задачу. Оценка временных и стоимостных параметров функционирования системы, осуществляемая в рамках этой задачи, производится различными методами. Среди существующих методов достаточно часто применяются методы сетевого планирования.

Сетевое планирование (сетевой анализ) — класс прикладных методов управления проектами, обеспечивающий планирование, анализ сроков выполнения нереализованных частей проектов; позволяет увязать выполнение различных работ и процессов во времени, составить сетевой график, получив прогноз общей продолжительности реализации всего проекта. Методы сетевого планирования применяются для оптимизации планирования и управления сложными разветвленными комплексами работ, требующими участия большого числа исполнителей и затрат ограниченных ресурсов.

Основная цель сетевого планирования – сокращение до минимума продолжительности проекта. Задача сетевого планирования состоит в том, чтобы графически, наглядно и системно отобразить и оптимизировать последовательность и взаимозависимость работ, действий или мероприятий, обеспечивающих своевременное и планомерное достижение конечных целей. Для отображения и алгоритмизации тех или иных действий или ситуаций используются экономико-математические модели, которые принято называть сетевыми моделями, простейшие из них – сетевые графики. С помощью сетевой модели руководитель работ или операции имеет возможность системно и масштабно представлять весь ход работ или оперативных мероприятий, управлять процессом их осуществления, а также маневрировать ресурсами. Использование методов сетевого планирования способствует сокращению сроков создания новых объектов на 15-20%, обеспечению рационального использования трудовых ресурсов и техники.

Методы сетевого планирования условно подразделяются на детерминированные (диаграмма Ганта с дополнительным временным люфтом 10–20%, метод критического пути) и вероятностные, которые, в свою очередь, делятся на неальтернативные (метод статистических испытаний – метод Монте-Карло, метод оценки и пересмотра планов – PERT) и альтернативные (метод графической оценки и анализа – GERT).

Рассмотрим использование метода критического пути для определения минимального времени реализации проекта «Эко-отель «Hobbit House» Данный проект был разработан нами для участия в международном конкурсе молодежных бизнес-проектов «Деловая Евразия», который проходил в марте 2021 года в Екатеринбурге. Несколько слов о проекте:

В представленной работе рассмотрены вопросы территориального планирования в сфере туризма, на примере отдельно взятой территории. На основе устоявшегося в мировой практике в сфере туризма понятия «эко-проект» исследованы возможность создания туристического проекта «Эко-отель «Hobbite-House» на территории, прилегающей к посёлку городского типа Зуевка в Донецкой Народной Республике. Ядром проекта должны послужить уже существующие здесь рекреационные зоны, такие, как Зуевский скалодром, Зуевский дельтадром, каскады водопадов, река Крынка и пр.

Идея проекта: создание эко-отеля «Hobbit House» в посёлке Зуевка Харьковского района Донецкой Народной Республики.

Целевое назначение финансирования: постройка эко-домов; благоустройство земельного участка и ландшафтные работы; закупка мебели, инвентаря, проектные работы по земельному участку.

Факторы успеха проекта: уникальные климатические особенности расположения посёлка, его ландшафт; сформировавшийся растущий спрос на услуги эко-туризма; повышенный спрос на увеличение количества курортных зон эко-отдыха, в том числе и «маршрутов выходного дня».

Перспективы развития бизнеса: увеличение спроса на услуги эко-отеля с ростом популярности курорта; расширение спектра развлекательных программ (конные прогулки, вело-прогулки, экстремальные виды спорта, экскурсии по историческим памятникам и т.п.).

Маркетинг проекта. Посёлок Зуевка обладает целым рядом уникальных особенностей: находится в менее чем часовой доступности от двух крупных агломераций Донбасса (Донецко-Макеевской и Горловско-Енакиевской), что дает возможность использовать проект как «курорт выходного дня»; местоположение относительно других туристических объектов, таких как Саур-Могила, ландшафтные парки: «Хомутовская степь», «Донецкий кряж» и других, делает его привлекательным с точки зрения использования базы для организации экскурсий; обилие в окрестностях Зуевки водного ресурса (реки Крынка и Ольховка, озеро Медвежка, Ханжонковское, Ольховское и Зуевское водохранилища); уникальное сочетание степного ландшафта, воды и выхода скалистых пород делает местный ландшафт привлекательным.

Рассчитаем минимальный срок реализации проекта «Эко-отель «Hobbit House» с помощью метода критического пути. Для этого необходимо рассчитать критическое время, т.е. минимальное время выполнения всего проекта и числовые характеристики данных работ, выделить критические работы (работы, которые нельзя переносить или растягивать во времени во избежание увеличения критического времени). Для этого построим сетевой

график, отображающий взаимосвязь между рассматриваемыми работами, каждая из которых представлена в виде дуги с указанным временем ее выполнения. Пунктирной линией обозначены фиктивные работы, продолжительность которых равна нулю.

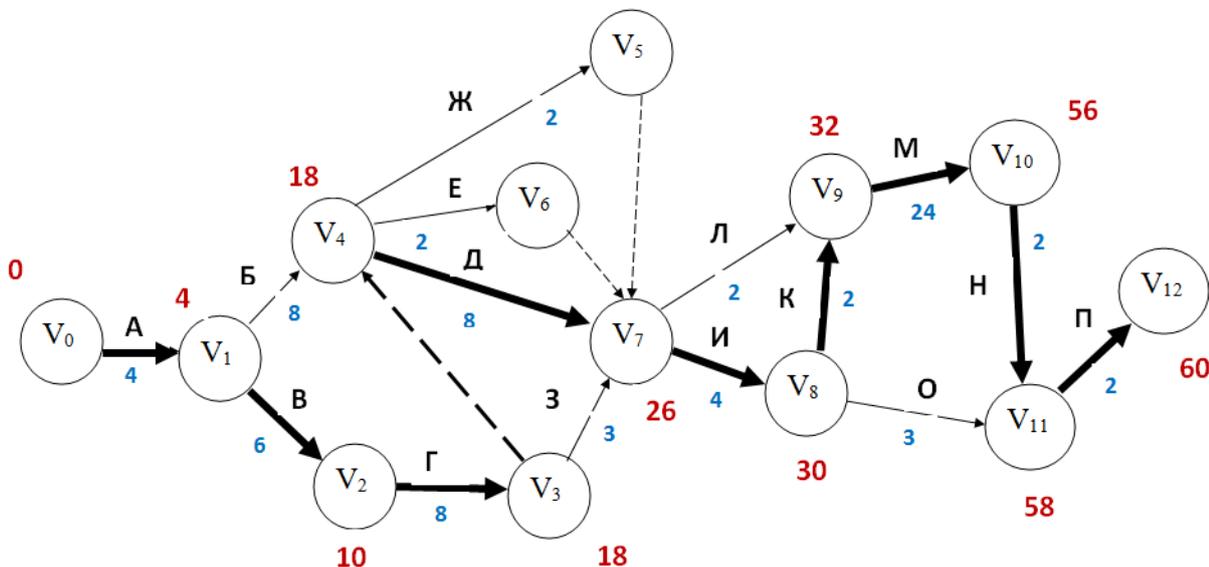


Рис. 1. Сетевой график проекта по созданию эко-отеля «Hobbit House».

С помощью метода критического пути вычислено критическое время. То есть минимальное время реализации данного проекта – 60 недель или около 14 месяцев. В рамках проекта также были вычислены числовые характеристики каждой работы: раннее начало и раннее окончание, позднее начало и позднее окончание и резервы времени работ. Что позволит при реализации проекта знать критические сроки начала и окончания каждой работы и следить за строгим их соблюдением.

Таким образом, можно сделать вывод, что система сетевого планирования и управления – это системный подход к планированию сложных динамических разработок с использованием графических, аналитических, организационных и контрольных мероприятий, позволяющий рассчитать рациональное распределение не только временных, но и материальных ресурсов.

#### Литература

1. Экономико-математические методы в менеджменте: учебно-методическое пособие для студентов 2-го курса ОУ «бакалавр» направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» очной и заочной форм обучения / сост. Е.Н. Папазова, М.Г. Гулакова, Л.Г. Лаврук. – Донецк: ДОНАУИГС, 2018. – 171 с.

2. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство «дело» АНХ, 2008. – 664 с.

**М.А. Красиков**  
**Научный руководитель: М.Г. Гулакова,**  
**старший преподаватель**

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ВЫВОДЕ НОВЫХ ТОВАРОВ НА РЫНОК. ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫБОРКИ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Постановка проблемы.* В современных условиях у фирмы перед выводом на рынок нового продукта возникает вопрос о необходимости проведения маркетингового исследования. Принятие решения о проведении маркетинговых исследований на стадии разработки нового продукта, это своеобразный поединок между научно–обоснованными методиками с одной стороны, опытом и интуицией разработчиков с другой.

*Анализ последних исследований и публикаций.* Тема маркетинговых исследований нашла широкое отражение в экономической литературе, в частности в работах следующих авторов: Солдатовой Н.В., Мамонтова С.А., Аакера Дэвида А., Скляр Е.Н., Ковалевского В.П., Божук С.Г., Невоструева П.Ю., Кореняк Н.Н., Каменевой Н.Г., Старостиной А.А., Рольбиной Е.С., Павлова Н.В., Токарева Б.Е. и других

*Актуальность исследования.* Актуальность выбранной темы исследования обусловлена тем, что с каждым днем усиливается значение и роль маркетинговых исследований.

*Целью исследования* является изучение эффективной организации выборки для проведения грамотного маркетингового исследования

*Изложение основного материала.* Из всех методов маркетинговых исследований, для изучения конечных потребителей лучше всего подойдет опрос потребителей. А так как опрос связан с большим размером генеральной совокупности, то от эффективной организации выборки зависит успех всего исследования.

Вероятностная выборка – это выборка, в которую каждый член совокупности может включаться с некоторой заданной ненулевой вероятностью. Детерминированная выборка – это выборка, основываемая на некоторых частных предпочтениях или суждениях, обуславливающих отбор тех или иных элементов, при этом оценка вероятности включения в выборку произвольного элемента совокупности невозможна. Отдавая предпочтение определенному типу выборки, стоит обращать внимание на то, может ли она гарантировать репрезентативность.

Репрезентативность выборки – свойство выборки, заключающееся в ее способности адекватно представлять состояние дел в генеральной совокупности. Проблемы обеспечения репрезентативности рассматриваются

статистикой. Они достаточно сложны, поскольку речь идет, с одной стороны, об обеспечении количественной репрезентации генеральной совокупности, с другой – качественной. Качественная репрезентативность предполагает вхождение в выборку всех элементов генеральной (в выборке должны быть представлены все существующие группы). Количественная репрезентативность, предполагает, что все эти группы должны быть представлены в выборочной совокупности в оптимальном количестве.

При выведении на рынок нового товара вначале необходимо определить генеральную совокупность. Совокупность можно описать, опираясь на те признаки сегментации потребителей, которые могут представлять интерес для исследования. Например – генеральной совокупностью будут жители г. Донецка в возрасте от 18 лет и старше. Затем для вероятностной выборки идет создание основы выборки. Вот здесь возникает проблема. Получить данные о жителях описанной территории в настоящее время практически невозможно. Из этого следует, что для исследований вывода нового товара на рынок могут использоваться детерминированные выборки. Как правило, считается, что размер и состав таких выборок, за исключением квотных, заранее не известен, и определяется только одним параметром – активностью респондентов. Но почему бы не применить в детерминированных выборках расчет объема выборки исходя из того, что область изменения одного из оцениваемых признаков известна, например возраст респондента (18–70 лет). Оценку репрезентативности выборки затем можно провести по двум направлениям – первое – оценка репрезентативности по объему и второе – оценка репрезентативности по структуре.

Объем выборки можно определить по формуле (1):

$$n = \frac{t^2 * \sigma^2}{\Delta^2},$$

где n – объем выборки;

t – коэффициент доверия (t–критерий Стьюдента для определённого уровня вероятности);

$\sigma$  – среднеквадратичное отклонение изучаемого признака;

$\Delta$  – допустимая ошибка.

$$n = \frac{2^2 * 8,67^2}{1,32} \approx 173 \text{ чел}$$

$\sigma$  для признака, имеющего физическую величину (в данном случае возраста), рассчитывается по правилу «трех сигм»:

$$\sigma = \frac{x_{max} - x_{min}}{6},$$

где  $x_{max}$  и  $x_{min}$  - максимальный и минимальный возраст респондентов

$$\sigma = \frac{70 - 18}{6} = 8,67.$$

При условии, если допустимая ошибка  $\Delta$  не будет превышать 3%, то расчет производится по формуле (3):

$$\Delta = x_{\text{сред.}} * 0,03 = \frac{70 - 18}{2} * 0,03 = 1,32.$$

Для оценки репрезентативности выборки по объему используем доверительный интервал, а это интервал, в который значение параметра попадет с некоторым уровнем вероятности. В данном случае, если среднее генеральной совокупности попадет в интервал, рассчитанный на основе средней по выборке, то размер выборки можно считать достаточной для проведения опроса.

$$x_{\text{выб.}} - \Delta x \leq x_{\text{ген.совок.}} \leq x_{\text{выб.}} + \Delta x,$$

где  $x_{\text{выб.}}$  – среднее значение признака по выборочной совокупности;  
 $\Delta x$  – предельная ошибка средней.

$x_{\text{ген.совок.}}$  – среднее значение признака по генеральной совокупности

Предельная ошибка средней определяется по формуле:

$$\Delta x = \pm t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \pm \sqrt{\frac{8,67^2}{173}} = 1,32.$$

По результатам проведенных исследований среднее значение признака по выборочной совокупности составило 38,11 лет, а среднее значение признака по генеральной совокупности составило 39,25 лет

$$38,11 - 1,32 \leq 39,25 \leq 38,11 + 1,32,$$

$$36,79 \leq 39,25 \leq 39,43.$$

Среднее генеральной совокупности попадает в рассчитанный интервал, следовательно, выборка репрезентативна по объему.

Оценку репрезентативности выборки по структуре можно провести с помощью расчета долей, представленных элементов в выборке и генеральной совокупности по характеристикам потребителей. Как правило, для этого используются такие показатели как пол, возраст, уровень дохода, семейное положение, уровень образования, т.е. основные социально-демографические характеристики генеральной совокупности. Если в результате расчетов отклонения по всем критериям не будут превышать  $\pm 5\%$ , то можно утверждать, что полученная выборка является репрезентативной и результаты проведенного исследования могут быть распространены на всю генеральную совокупность. Если отклонение превышает 5% порог, то необходимо увеличить объем выборки, либо изменить структуру и состав выборки, либо провести новый опрос.

По результатам исследований было получено следующее распределение.

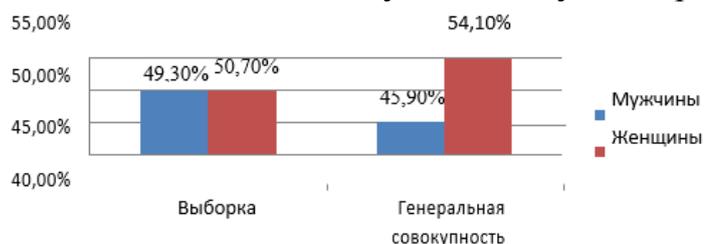


Рисунок 1. Распределение респондентов по полу

Из рисунка 1 видно, что выборка является репрезентативной, т.к. разница в данных не превышает 5%. Также проводится анализ по другим признакам, и если отклонение не будет превышать 5% уровень, то выборка считается репрезентативной и ее результаты можно переносить на совокупность.

*Выводы по данному исследованию и направления дальнейших разработок по данной проблеме.* Таким образом, мы пришли к выводу, что для эффективного осуществления маркетинговых исследований, в частности проведения опросов, необходима грамотная организация выборки.

Для поставленной задачи крайне необходимо правильно определить генеральную совокупность. После чего создается основание выборки, которое является основой для дальнейшего проведения успешного маркетингового исследования.

#### Литература

1. Березин, И.С. Маркетинговые исследования : инструкция по применению / Игорь Березин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 381 с.
2. Каменева, Н.Г. Маркетинговые исследования : учеб. пособие / Н.Г. Каменева, В.А. Поляков. – М.: ВЗФЭИ, 2005. - 437 с.
3. Рольбина, Е.С. Маркетинговые исследования : методика и практика / Е.С. Рольбина. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2005. - 109 с.
4. Токарев, Б.Е. Маркетинговые исследования / Б.Е. Токарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2013. - 508 с.

**Д.А. Кухарева**

**Научный руководитель: Т.А. Фомина,  
канд. физ.-мат. наук, доцент**

**ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ**

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются возможности применения методов теории вероятностей и математической статистики в экономике. На конкретных примерах выявлены и обоснованы особенности их использования.

**Ключевые слова:** теория вероятностей, математическая статистика, экономика, элементы теории вероятностей.

На сегодняшний день деятельность в сфере экономики требует от специалистов наличие определенных знаний и умений, правильное использование современных методов работы, а также опыт для оценивания последних достижений в области мировой экономики.

Вышеизложенное подтверждает факт того, что степень актуальности исследуемого объекта заключается в изучении механизма использования

математической статистики в экономике имеет естественный характер, т.к. связи между этими показателями в большинстве случаев не носят функциональный характер.

Основной целью статьи является исследование методов теории вероятностей и математической статистики в экономической сфере деятельности. Из поставленной цели следует выделить ряд следующих задач:

- выявить теоретический базис методов теории вероятностей и математической статистики;
- привести примеры использования методов в экономике;
- сделать вывод о значении методов теории вероятностей и математической статистики в современном мире.

Сущность методов теории вероятностей и математической статистики и их использование в экономике рассмотрена в работах таких авторов как: И.И. Баврина [1], Е.С. Вентцель [2], Т.В. Крупкиной [3], В.Д. Екимова [4] и др.

Математическая статистика представляет собой практическую сторону теории вероятности, данная группа предназначена для анализа и систематизации данных. Планирование, исследование и прогнозирование экономических явлений неприменимы к выполнению без создания экономико-математических моделей, которые опираются на теорию вероятностей. Математическая статистика – это наука, которая разрабатывает методы систематизации на основе математики, а также использование статистических данных для заключения научных и практических выводов. В основном данная наука опирается на теорию вероятностей, которая позволяет дать оценку точности выводу, полученному на основании статистического материала.

Вероятностно-статистические методы можно применить в любой сфере жизни, где представляется возможным построить и обосновать вероятностную модель рассматриваемого события или процесса. Их использование обязательно, когда сделанные на основе выборочных данных выводы переносятся на всю совокупность (например, с выборки на всю партию произведенного товара).

Для того, чтобы нагляднее рассмотреть применение теории вероятностей в экономике, рассмотрим примеры, когда вероятностно-статистические модели являются хорошим способом решения экономических проблем.

Пример 1. В настоящее время коммерческие банки управляют огромным диапазоном операций кредитно-денежного характера, однако главенствующую позицию занимает – выдача кредитов. Сегодня у банков возникает опасность – это кредитный риск. Он вызван вероятностью выполнения заемщиком кредита всех обязательств соглашения по объемам и срокам. С помощью способности заёмщика погашать кредитные обязательства формируется степень вероятности.

Таким образом, получаем величину, которая является случайной и показывает возможность человека погасить кредит. Для определения конкретной категории граждан, которым можно выдать кредит, кредитная

организация изучает и применяет статистику. Сотрудник банка проводит анализ всей кредиторской истории и процентного соотношения в срок вернувшихся кредитов. Оценка и анализ происходит с помощью методов и способов математической статистики и теории вероятностей.

Пример 2. На данном примере продемонстрируем практическую часть применения теории вероятности.

Одно предприятие собирается заключить контракт на поставку товара с сетью магазинов «МОЛОКО». Вероятность заключения контракта оценивается в 0,75, с условием, что конкурентное предприятие не станет одновременно претендовать на заключение контракта. В ином случае вероятность получения контракта составляет 0,6. По оценкам экспертов предприятия вероятность того, что конкурент выдвинет свои предложения по заключению контракта, равна 0,55. Тогда стает вопрос: чему равна вероятность заключения контракта для этой фирмы? Данная задача решается с помощью формулы полной вероятности:  $P(A) = P(H1) \cdot P_{H1}(A) + P(H2) \cdot P_{H2}(A) + \dots + P(Hn) \cdot P_{Hn}(A)$ .

Пример 3. Хорошим способом решения экономических проблем являются вероятностно-статистические модели.

Пусть банк выдает кредит в 5 млн. руб. сроком на 5 лет. Вероятность того, что кредит не будет погашен, примем равной 4 %. Ставку, измеряемую в долях от единицы, обозначим через  $p$ . Прибыль, которую получит банк, является величиной случайной, так как кредит вместе с процентами клиентом может быть возвращен, а может, и нет. Закон распределения этой случайной величины, следующий:  $p = 0,96$ ;  $q = 0,04$ .

Вероятность того, что кредит будет возвращен равна 0,96. Оставшиеся 0,04 – это риск невозвращенного кредита. В свою очередь банк понесет потери в размере 5 млн. руб.

На сегодняшний день вся современная экономика основывается на теории вероятности. Когда на рынок выпускают конкретную продукцию, грамотный предприниматель наверняка учитывает риски, а также возможности покупки в том или ином государстве. Практически не представляют свою жизнь без теории вероятности брокеры на мировых рынках. Предсказывание денежного курса вероятности дает возможность зарабатывать на данной теории серьезные деньги.

В целом в заключении можно сделать следующие выводы: с твердой уверенностью можно сказать, что методы математической статистики – это важный инструмент экономических исследований. Они способствуют эффективной деятельности экономики страны в целом. Их использование необходимо в экономике. Надо заметить, что благодаря методам теории вероятностей удастся добиться более точных результатов и избежать серьезных ошибок в плане расчетов, что немаловажно для данной сферы деятельности.

#### Литература

1. Баврин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика/ И.И.Баврин. - М.: Высш. шк., 2005.— 160 с.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей [Электрон. ресурс]: Учеб.пособие. –Москва. – Высшая школа, 1999. – 576с. – Режим доступа: [http://sernam.ru/book\\_tp.php](http://sernam.ru/book_tp.php).

3. Крупкина Т. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебное пособие/Т. В. Крупкина, С. В. Бабенышев, Е. С. Кирик. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – 199 с.

4. Екимов В. Д. Теория вероятностей как средство к успеху в своём деле, как и в любой деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svoedel.ru/teorver.html>.

**В.И. Маляр,**  
**Научный руководитель: Е.Н. Папазова,**  
**канд. экон. наук, доцент**  
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВРЕМЕННОГО РЯДА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Данная работа посвящена изучению специфики комплексного анализа земельных ресурсов и влияния рядов динамики на урожайность зерновых культур Российской Федерации. На основании данных представленных Федеральной службой государственной статистики РФ приводится методика определения потенциальных показателей урожайности, учитываются компоненты временного ряда, в том числе трендовая.*

**Ключевые слова:** урожайность, зерновые культуры, временной ряд, тренд

Деятельность сельскохозяйственных предприятий с каждым годом все более заинтересована в поиске новых путей совершенствования главного средства отдачи сельскохозяйственного производства – земли. В данном случае необходимо проведение комплексной оценки показателей урожайности ведущих зерновых культур.

При проведении экономического анализа объекты часто сравнивают между собой при помощи определенной группы показателей, однако в последнее время более актуальным становится сопоставление одного или нескольких показателей, описывающих состояние конкретного объекта за ряд последовательных временных периодов. Базой для проведения данного вида анализа служат динамические ряды, которые представляют собой последовательность наблюдений какого-либо показателя, упорядоченных в зависимости от роста или снижения величин другого показателя. В том случае, если, в качестве фактора, оказывающего значение на данный порядок присутствует время подобный ряд называют временным.

На практике широко применяется анализ результатов деятельности сельскохозяйственных предприятий, в рамках которого сопоставляют полученные данные с планом, с соседними аналогичными по профилю деятельности субъектами хозяйствования, с прошлым годом. Представляется необходимым данную методику расширить, добавив такие показатели как отношение оцениваемого показателя к среднегодовому значению, к потенциальному уровню, а также к наметившемуся тренду за исследуемый период. При этом важно выявить единую комплексную оценку с учетом всех вышеперечисленных сопоставимых значений и в зависимости от величины последних обосновать градацию достигнутых уровней урожайности [1].

Следует учитывать, что в сельском хозяйстве эффективность использования в деятельности предприятий земли следует определять не только получаемым на единицу площади объемом продукции, а также уровнем реализации потенциала земли как базового ресурса сельскохозяйственного производства.

Под производственным потенциалом земельных ресурсов следует понимать максимально возможный выход продукции по качеству и количеству в условиях наиболее эффективного использования всех имеющихся средств производства и труда в течение определенного исследуемого периода. Потенциальные показатели выхода продукции с единицы площади рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$q_{\text{пот}} = \sqrt[k]{\Pi}, \text{ ц/га}, \quad (1)$$

где  $k = \sqrt{T}$  ( $T$  – число лет в исследуемом периоде);  $\Pi$  – произведение наивысших показателей урожайности за «к» лет [2].

Целью данной работы является изучение временных рядов и производственного потенциала земельных ресурсов, а также определение их влияния на урожайность зерновых культур на территории Российской Федерации.

Согласно информации, публикуемой Федеральной службой государственной статистики РФ, в таблице 1 представлены исходные данные об урожайности зерновых и зернобобовых культур, необходимые для проведения анализа [3].

**Таблица 1.**  
**Показатели урожайности зерновых культур РФ за 2011-2020 гг., ц/га**

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Среднее
Урожайность, ц/га	22,4	18,3	22,0	24,1	23,7	26,2	29,2	25,4	26,7	28,6	24,7

Для начала необходимо провести расчет потенциала продуктивности земли при производстве зерновых. Для этого, согласно формуле 1, следует определить показатель «к», итоговое значение которого рекомендуется

округлять до целого значения. Так, из десяти представленных показателей для дальнейшего расчета будут браться величины трех лет ( $k = \sqrt{10} = 3,16 \approx 3$ ).

Производственный потенциал земли зерновых и зернобобовых культур формируется по наивысшим показателям урожайности за 3 года (2017, 2019, 2020):

$$q_{\text{пот}} = \sqrt[3]{29,2 \cdot 26,7 \cdot 28,6} = 28,2 \text{ ц/га}$$

Для более детального комплексного анализа необходимо сопоставить показатели урожайности за 2020 г. с:

1. Потенциальным значением:

$$K_1 = \frac{q_{2020}}{q_{\text{пот}}} = \frac{28,6}{28,2} = 1,014;$$

2. Данными за прошлый год:

$$K_2 = \frac{q_{2020}}{q_{2019}} = \frac{28,6}{26,7} = 1,071;$$

3. Среднегодовым значением:

$$K_3 = \frac{q_{2020}}{q_{\text{ср.}}} = \frac{28,6}{24,7} = 1,158.$$

Чтобы определить соотношение уровней урожайности трендовых значений за последние 2 года (2019 и 2020 гг.), необходимо построить ряд динамики урожайности за 2011-2020 гг. и выявить уравнение тренда. График наглядно представлен на рисунке 1.

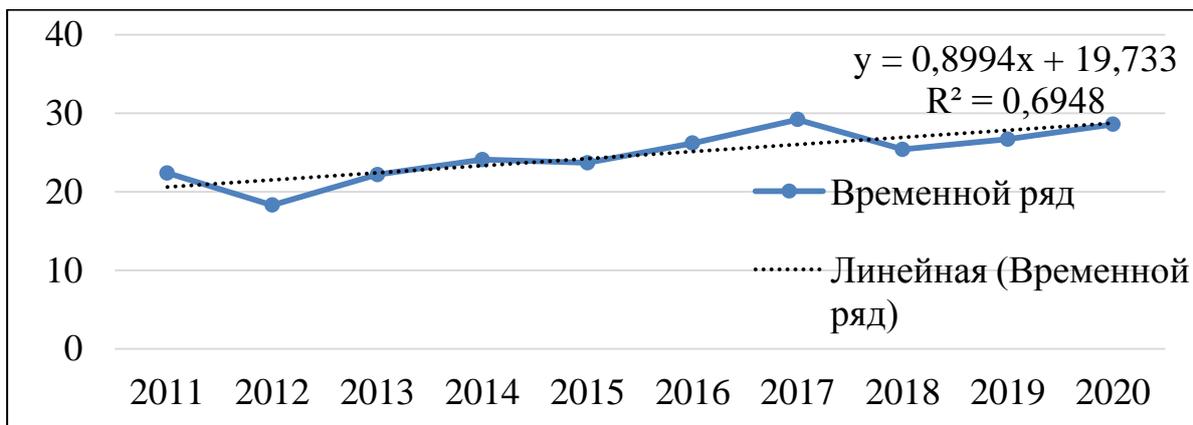


Рисунок 1. Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур в России за 2011-2020 гг., ц/га

На рисунке заметен рост трендовой компоненты, что свидетельствует о положительной тенденции урожайности зерновых культур России. В соответствии с уравнением тренда в 2019 и 2020 гг. урожайность составляет:

$$q_{2019} = 0,8994 \cdot 9 + 19,733 = 27,8 \text{ ц/га}$$

$$q_{2020} = 0,8994 \cdot 10 + 19,733 = 28,7 \text{ ц/га}$$

Тогда соотношение показателей трендовых значений урожайности 2020 и 2019 гг. составит:

$$K_4 = \frac{q_{2020}}{q_{2019}} = \frac{28,7}{27,8} = 1,032.$$

Как показали исследования, комплексную оценку роста (снижения) урожайности можно рассчитать по формуле:

$$K_{\text{ср}} = \sqrt[5]{K_1^2 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4} \quad (2)$$

Для зерновых культур комплексная оценка роста (снижения) урожайности составит:

$$K_{\text{ср}} = \sqrt[5]{1,014^2 \cdot 1,071 \cdot 1,158 \cdot 1,032} = 1,057$$

На основании полученного коэффициента роста (снижения) урожайности можно провести градацию показателей урожайности за 2020 г. При коэффициенте ниже 0,9 уровень урожайности следует считать критическим, при  $K_{\text{ср}} = 0,9-1,0$  — низким, при  $K_{\text{ср}} = 1,0-1,1$  — умеренным, при  $K_{\text{ср}} = 1,1-1,2$  — рациональным, при  $K_{\text{ср}} = 1,2-1,3$  — оптимальным и при  $K_{\text{ср}}$  выше 1,3 — высоким.

Таким образом можно сделать вывод, что урожайность зерновых и зернобобовых культур в Российской Федерации по состоянию на 2020 г. считается умеренной.

#### Литература

1. Алтухов, А.И. Совершенствование организационно-экономического механизма устойчивого развития агропромышленного производства / А. И. Алтухов – М.: Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 7. С. 2-11.

2. Пармакли, Д.М., Оценка использования потенциала продуктивности земли / Д.М. Пармакли, Л.П. Тодорич, Т.Д. Дудогло / III Национальная научно-практическая конференция «Проблемы и вызовы экономики региона в условиях глобализации», 07. 12. 2017 г. Комрат: Б.и., 2018. 343 с.

3. Федеральная служба государственной статистики РФ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>

**В.Д. Орлов**

**Научный руководитель: Д.А. Ковтонюк,**

**канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр.**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия**

**управления и государственной службы**

**при Главе Донецкой Народной Республики»**

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПОРТФЕЛЯ АКТИВОВ БАНКА

Пусть  $S$  – собственные средства банка в сумме с депозитами составляют  $S$  млн. рублей. Часть этих средств, но не менее  $\alpha S$  млн. рублей ( $0 < \alpha < 1$ ) должна быть размещена в кредитах ( $\alpha$  – доля средств, не менее которой должна быть размещена в кредитах). Кредиты являются неликвидными активами банка, так как в случае непредвиденной потребности в наличности обратить кредиты в деньги без существенных потерь невозможно.

Другое дело ценные бумаги, особенно государственные. Их можно в любой продать, получив некоторую прибыль, или, во всяком случае, без большого убытка. Поэтому существует правило, согласно которому коммерческие банки должны покупать в определенной пропорции ликвидные активы – ценные бумаги, чтобы компенсировать неликвидность кредитов. Предположим, что средства, вложенные в ценные бумаги, должны составлять не менее  $\beta$  доли средств, размещенных в кредитах и ценных бумагах.

Пусть  $c_1$  – доходность кредитов,  $c_2$  – доходность ценных бумаг. Так как кредиты менее ликвидны, чем ценные бумаги, то обычно  $c_1 > c_2$ . Цель банка состоит в том, чтобы получить максимальную прибыль от кредитов и ценных бумаг.

Пусть

$x$  – средства (млн. руб.), размещенные в кредитах,

$y$  – средства (млн. руб.), вложенные в ценные бумаги.

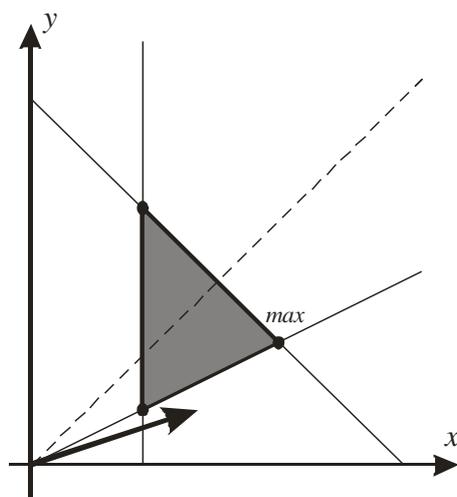
Тогда получаем математическую модель данной задачи:

$$f = c_1x + c_2y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x + y \leq S, \\ x \geq \alpha S, \\ y \geq \beta(x + y). \end{cases}$$

Здесь первое неравенство – балансовое ограничение, второе неравенство – кредитное ограничение, третье неравенство – ликвидное ограничение.

Решим полученную задачу графическим методом. Построим в декартовой системе координат  $Oxy$  полуплоскости, заданные неравенствами из системы ограничений. Общая их часть (заштрихованный треугольник на рисунке) – область допустимых решений. Поскольку  $c_1 > c_2$ , то вектор-градиент расположен ниже биссектрисы I четверти (штриховая линия на рисунке).



Кроме того, чтобы область допустимых решений была непуста, необходимо, чтобы выполнялось неравенство  $\frac{1-\alpha}{\alpha} > \frac{\beta}{1-\beta}$ , откуда получаем  $\alpha + \beta < 1$ . Кроме того, из постановки задачи должно выполняться неравенство  $\alpha < \beta$ . Перемещая линию уровня, видим, что наибольшее значение функции  $f$  достигается в точке, координаты которой найдем из системы:

$$\begin{cases} x + y = S, \\ y = \beta(x + y). \end{cases}$$

Решая эту систему, получим  $x = (1 - \beta)S$ ,  $y = \beta S$ .

Таким образом, получаем

$$f_{\max} = f((1 - \beta)S; \beta S) = (c_1 + (c_2 - c_1)\beta)S.$$

Причем должны быть выполнены неравенства  $0 < \alpha < \beta < 1$  и  $\alpha + \beta < 1$ .

В частности, при  $S = 100$  млн. руб.,  $\alpha = 0,35$ ,  $\beta = 0,3$ ,  $c_1 = 0,15$ ,  $c_2 = 0,1$  получаем, что

$$f_{\max} = f(70; 30) = 13,5 \text{ млн. рублей.}$$

Литература:

1. Синки Дж. Управление финансами в коммерческих банках / Пер. с англ. под ред. Р.Я. Левиты, Б.С. Пинскера. – М., 1994.

**А.Р. Руденский**

**Научный руководитель: М. Е. Толпекина,**

**старший преподаватель**

**ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР**

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Моделирование – исследование объектов познания на моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (живых и неживых систем, инженерных конструкций, разнообразных процессов – физических, химических, биологических, социальных) и конструируемых объектов (для определения, уточнения их характеристик, рационализации способов их построения и т.п.).

Задачи линейного программирования широко применяются при поиске экстремумов целевой функции [1].

Цель работы: определить оптимальное соотношение между видами обслуживаемой продукции (огнетушителями) для максимизации общего дохода, при условии, что компания обслуживает огнетушители четырех типов:  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  и  $M_4$ . Данные для задачи представлены в таблице 1.

Таблица 1

Техническое обслуживание огнетушителей

Вид	Расход ресурсов		Максимальный запас ресурсов
	Ремонт	Перезарядка	
М1 Огнетушитель порошковый ОП-50	7	4	240
М2 Огнетушитель углекислотный ОУ-50	2	4	160
М3 Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-50	8	4	300
М4 Огнетушитель воздушно-эмульсионный ОВЭ-50	5	3	200
Доход (в тыс. руб.)	65	50	

Модель линейного программирования включает три основных элемента [2]:

1. Переменные, которые следует определить.
2. Целевую функцию, подлежащую оптимизации.
3. Ограничения, которым должны удовлетворять переменные.

В рассматриваемом случае необходимо определить возможные объемы ремонта и перезарядки огнетушителей  $x_1$  и  $x_2$  для получения максимального дохода.

Используя данные переменные, строим целевую функцию как суммарный доход, возрастающий при увеличении объемов обслуживания огнетушителей. Обозначим данную функцию через  $z$  (в тыс. руб.). Положим, что  $z = 65x_1 + 50x_2$ . Согласно целям компании, ставим задачу максимизировать функцию.

Необходимо определить ограничения, которые должны учитывать возможности ежегодного технического обслуживания огнетушителей и ограниченность запаса ресурсов на их обслуживание [3].

$$\{ \text{Используемый объем сырья} \} \leq \{ \text{Максимальный запас ресурсов} \}$$

На основе табл. 1 получаем:

- используемый объем сырья на огнетушители  $M_1 = 7x_1 + 4x_2$ ;
- используемый объем сырья на огнетушители  $M_2 = 2x_1 + 4x_2$ ;
- используемый объем сырья на огнетушители  $M_3 = 8x_1 + 4x_2$ ;
- используемый объем сырья на огнетушители  $M_4 = 5x_1 + 3x_2$ .

При этом запас сырья на огнетушители  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  и  $M_4$  ограничен, соответственно получаем следующие ограничения:

$$7x_1 + 4x_2 \leq 240 \text{ (} M_1 \text{)};$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 160 \text{ (} M_2 \text{)};$$

$$8x_1 + 4x_2 \leq 300 \text{ (} M_3 \text{)};$$

$$5x_1 + 3x_2 \leq 200 \text{ (} M_4 \text{)}.$$

Окончательная запись задачи:

$$z = 65x_1 + 50x_2 \rightarrow \max \text{ (максимизировать)};$$

при выполнении ограничений:

$$7x_1 + 4x_2 \leq 240$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 160$$

$$8x_1 + 4x_2 \leq 300$$

$$5x_1 + 3x_2 \leq 200$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Внесем данные в MS Excel (см. табл. 2):

- 1) входные данные (ячейки B5:C9 и F6:F9)
- 2) значение переменных и целевой функции (ячейки B13:D13),
- 3) формулы, по которым вычисляется значение целевой функции и левых частей ограничений (ячейки D5:D9).

Таблица 2

Соответствие между математической моделью и табличной

	Алгебраическая формула	Формула Excel	Ячейка
Целевая функция z	$65x_1 + 50x_2$	=B5*B\$13+C5*C\$13	D5
Ограничение 1	$7x_1 + 4x_2$	=B6*B\$13+C6*C\$13	D6
Ограничение 2	$2x_1 + 4x_2$	=B7*B\$13+C7*C\$13	D7
Ограничение 3	$8x_1 + 4x_2$	=B8*B\$13+C8*C\$13	D8
Ограничение 4	$5x_1 + 3x_2$	=B9*B\$13+C9*C\$13	D9

Во вкладке **Данные** выбираем панель **Поиск решения**. Вносим все данные и ограничения (Рис. 1). После выполнения операций сохраняем найденное решение вместе с отчетами по результатам, устойчивости и пределам. Отчеты формируются на отдельных листах рабочей книги.

Входные данные					
	x1	x2	z	ограничения	
целевая функция	65	50	2640		
M1	7	4	240	<=	240
M2	2	4	160	<=	160
M3	8	4	256	<=	300
M4	5	3	176	<=	200
	0	0			
Выходные результаты					
	x1	x2	z		
Решение	16	32	2640		

Рис. 1. Результат поиска решений по максимизации целевой функции

По результатам выполненных расчетов делаем следующие выводы: используя полученное решение математической модели, можно проводить

расчеты линейного программирования для нахождения максимума целевой функции с использованием табличного процессора MS Excel. При решении данной задачи максимальный доход составляет 2640 тыс. рублей. Также найден оптимальный объем обслуживания огнетушителей. Полученные результаты показывают, что ресурсы на обслуживание огнетушителей вида М1 и М2 израсходованы полностью, а на обслуживание огнетушителей М3 и М4 еще остался запас.

Таким образом, данная математическая модель находит широкое применение в решении многих оптимизационных расчетов при соотношении между видами обслуживаемой продукции (огнетушителями) для максимизации общего дохода.

#### Литература

1. Леонова Н.Л., Задачи линейного программирования и методы их решения: учебно-методическое пособие /ВШТЭ СПбГУПТД.- СПб.,2017. - 75 с.

2. Применение математических методов к решению задач МЧС России: сборник трудов секции № 15 XXX Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь», 19 марта 2020 года. – ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России». – 2020. – 70 с.

3. Юрьева А.А. Математическое программирование: учебное пособие. [Гриф УМО]. - 2-е изд. - СПб.: Изд-во «Лань», 2014. - 432 с.

**Д.С. Суровцева**

**Научный руководитель: Е. Н. Папазова,**

**канд. экон. наук, доцент**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при  
Главе Донецкой Народной Республики»**

## **КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

Очень часто в финансовом анализе для планирования дальнейшей деятельности предприятия возникает необходимость нахождения зависимостей между различными экономическими факторами. Например, нахождение зависимости между ценой, объемами выпуска и спроса продукции.

Использование различных специальных методов обработки, таких как корреляционный и дисперсионный анализ, гарантирует получение всестороннего и глубокого анализа статистических данных по предприятию.

Корреляционный анализ — это метод обработки статистических данных, заключающийся в изучении коэффициентов корреляции между переменными. При этом сравниваются коэффициенты корреляции между одной парой или множеством пар признаков, для установления между ними статистических взаимосвязей. [1]

Корреляционный анализ включает в себя следующие этапы, которые отображены на рис. 1:

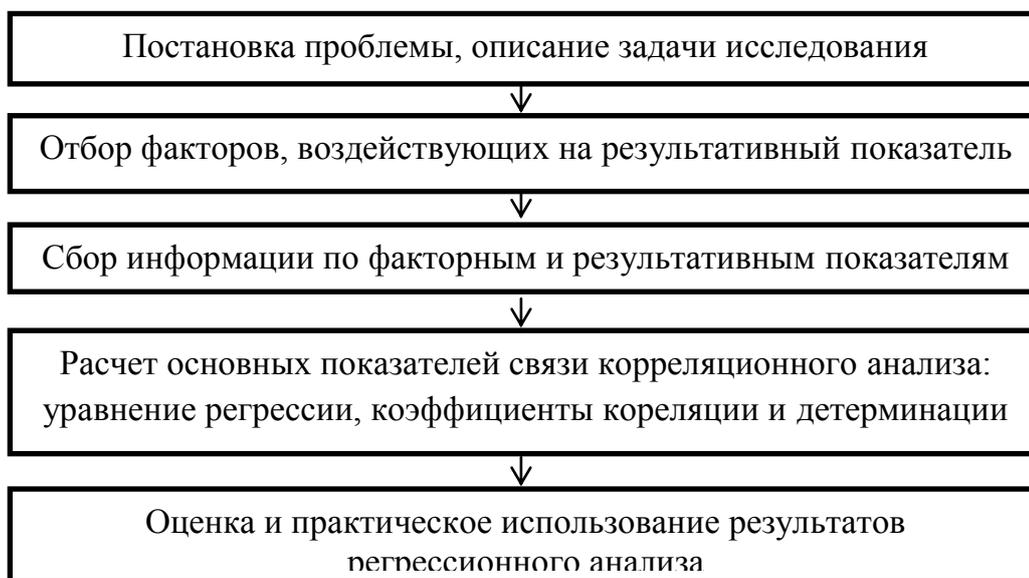


Рис.1. Основные этапы корреляционного анализа

Рассмотрим пример применения корреляционного анализа. Имеются данные о крупной сетевой компании “Десяточка”, имеющей 127 магазинов.

Сделаем выборку из 26 объектов, расположенных в разных регионах города разной площади.

По результатам исследования построена таблица:

Таблица 1.

П №	Объём выручки Y (тыс., руб.)	Площадь магазина X <sub>1</sub> , (кв., м.)	Ассорт-т товара X <sub>2</sub> , (тыс. шт.)	№	Объём выручки Y (тыс., руб.)	Площадь магазина X <sub>1</sub> , (кв., м.)	Ассорт-т товара X <sub>2</sub> , (тыс. шт.)
1	330	160	67	14	290	188	54
2	360	300	39	15	590	560	66
3	200	130	40	16	770	488	80
4	56	90	41	17	560	369	74
5	400	394	43	18	610	400	77
6	220	287	48	19	800	640	88
7	180	200	46	20	560	490	60
8	500	300	51	21	340	299	62
9	57	130	33	22	1000	700	99
10	480	511	77	23	340	320	52
11	380	205	62	24	900	670	90
12	80	170	43	25	690	524	77
13	270	308	40	26	900	600	88

Построим точечную диаграмму для выявления зависимости между объёмом выручки и площадью магазина, а так же между объёмом выручки и ассортиментом товара:

Рассмотрим зависимость между объёмом выручки и площадью магазина.

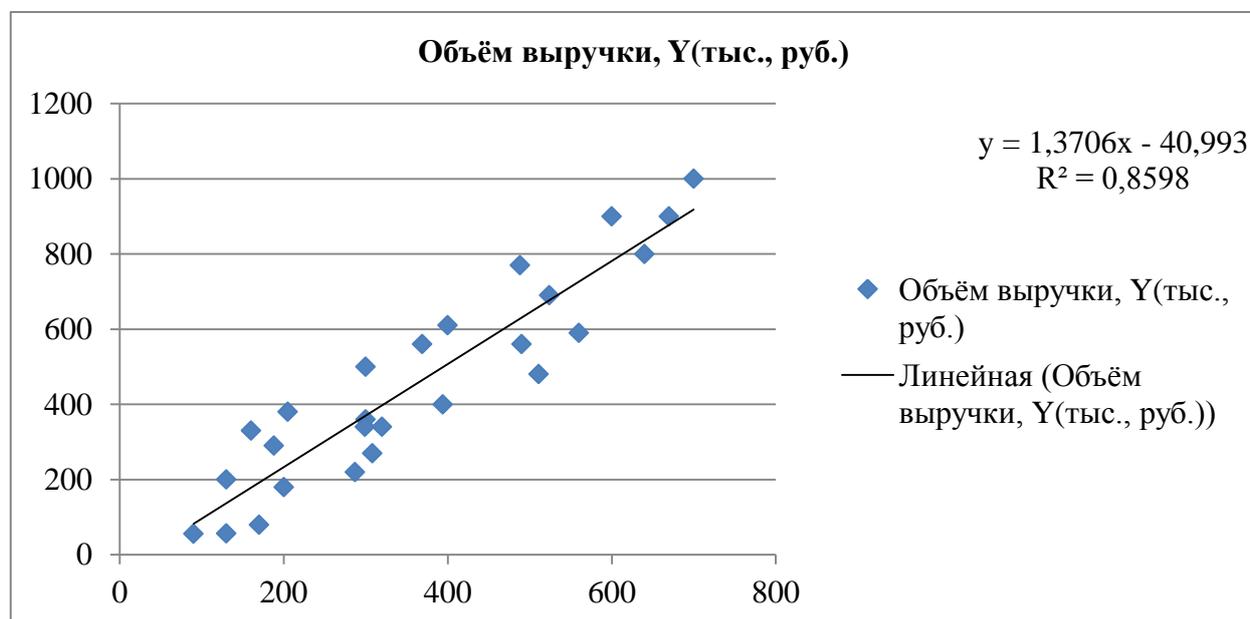


Рис.1. Точечная диаграмма зависимости объема выручки от площади магазина

Полученное уравнение линейной зависимости  $\hat{y} = 40,993 + 1,3706x$ , оценим при помощи коэффициентов корреляции, детерминации, средней ошибки аппроксимации и среднего коэффициента эластичности:

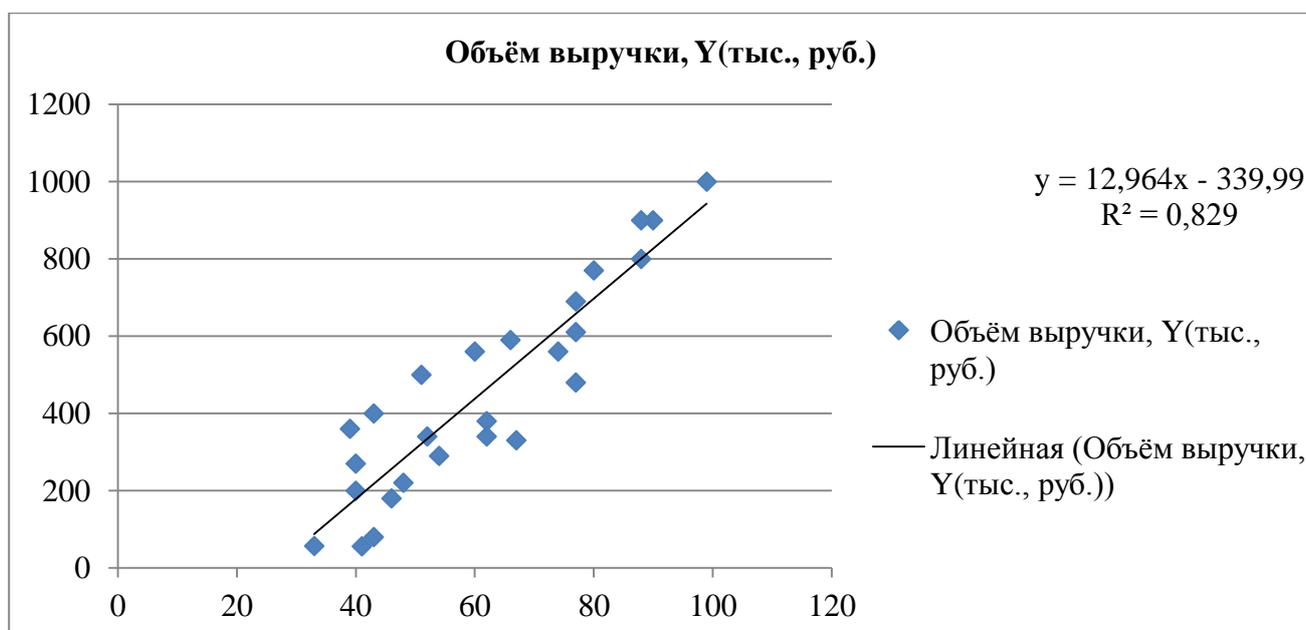
Коэффициент корреляции:  $r_{xy} = 0,9273$ . Значение коэффициента корреляции показывает, что связь между параметрами уравнения регрессии достаточно тесная.

Значение коэффициента детерминации  $r_{xy}^2 = 0,8598$  показывает, что уравнение регрессии объясняет только 85,98% дисперсии результативного признака, а оставшиеся 14,02% приходятся на долю других факторов.

Средняя ошибка аппроксимации  $\bar{A} = 32\%$ . Высокий показатель средней ошибки аппроксимации показывает необходимость увеличения количества наблюдений.

Коэффициент эластичности:  $E_{y/x} = 0,9238$ . Коэффициент эластичности  $E_{y/x} = 0,9238$  показывает, что при увеличении площади магазина (x) на 1% средний объём выручки (y) увеличится на 0,9238%.

Рассмотрим зависимость между объёмом выручки и ассортиментом товара.



Полученное уравнение линейной зависимости  $\hat{y} = 339,99 + 12,964x$ , оценим при помощи коэффициентов корреляции, детерминации, средней ошибки аппроксимации и среднего коэффициента эластичности:

Коэффициент корреляции:  $r_{xy} = 0,9105$ . Значение коэффициента корреляции показывает, что связь между параметрами уравнения регрессии достаточно тесная.

Коэффициент детерминации:  $r_{xy}^2 = 0,829$ . Значение коэффициента детерминации показывает, что уравнение регрессии объясняет только 82,9% дисперсии результативного признака, а оставшиеся 17,01% приходятся на долю других факторов.

Средняя ошибка аппроксимации:  $\bar{A} = 38,16\%$ . Высокий показатель средней ошибки аппроксимации показывает необходимость увеличения количества наблюдений.

Коэффициент эластичности:  $E_{y/x} = 0,7008$ . Коэффициент эластичности  $E_{y/x} = 0,7008$  показывает, что при увеличении ассортимента товаров на 1% средний объём выручки (y) увеличится на 0,7008%.

Проверить значимость уравнения регрессии – значит, установить, соответствует ли построенная эконометрическая модель экспериментальным данным и достаточно ли включённых в уравнение объясняющих переменных для описания зависимой переменной. Проверка значимости уравнения множественной регрессии проводится на основе анализа дисперсии зависимой переменной. В дисперсионном анализе анализируются не сами суммы квадратов отклонений, а так называемые средние квадраты. [2]

Построим уравнение множественной регрессии и проведем дисперсионный анализ с помощью ППП “Excel”:

Таблица 2.

## ВЫВОД ИТОГОВ

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,9620
R-квадрат	0,9255
Нормированный R-квадрат	0,9190
Стандартная ошибка	76,5408
Наблюдения	26

## Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	2	1674017,897	837008,9483	142,8712	1,0703E-13
Остаток	23	134745,2188	5858,4878		
Итого	25	1808763,115			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандарт. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	-237,2884	55,2857	-4,291	0,0003	-351,65	-122,92
Переменная X 1	0,8151	0,1493	5,459	1,5E-05	0,5062	1,1239
Переменная X 2	6,4771	1,4382	4,504	0,0002	3,5020	9,4523

Коэффициент множественной корреляции  $R_{xy} = 0,829$  говорит о достаточно тесной связи между параметрами уравнения. Запишем уравнение множественной регрессии:

$$\hat{y} = -237,29 + 0,82x_1 + 6,48x_2$$

С помощью данного уравнения множественной регрессии найдем прогноз объема выручки, если площадь магазина 120 кв. м., а ассортимент товара составляет 52 тыс. шт.:

$$\hat{y} = -237,29 + 0,82 * 120 + 6,48 * 52 = 263.$$

Таким образом, при площади магазина равной 120 кв. м. и ассортимента товара, составляющем 52 тыс. шт., объем выручки равен 263 тысячи рублей.

Таким образом, с помощью корреляционного и дисперсионного анализа уравнений парной и множественной регрессии можно составить глубокий анализ статистических данных для прогноза зависимостей между различными экономическими факторами, что очень важно для планирования дальнейшей деятельности предприятия.

## Литература

1. Практикум по эконометрике: Учебное пособие / Под ред. И.И. Елисейевой. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 344 с.

2. Экономико-математические методы в менеджменте: учебно-методическое пособие для студентов 2-го курса ОУ «бакалавр» направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» очной и заочной форм обучения / сост. Е.Н. Папазова, М.Г. Гулакова, Л.Г. Лаврук. – Донецк: ДОНАУИГС, 2018. – 171 с.

**Д.И. Тарасов**  
**Научный руководитель: А.С. Гребёнкина,**  
**канд. техн. наук, доцент**  
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Постановка проблемы и ее связь с актуальными практическими заданиями.** Лесные пожары являются одной из важнейших проблем пожарной безопасности. Особенно актуальна данная проблема в засушливый период, когда складываются благоприятные условия для возникновения открытого неконтролируемого горения сухой растительности. Тушение таких пожаров требует огромных сил и средств для их ликвидации. Оптимальное распределение личного состава и технических средств – важная задача центра управления в кризисных ситуациях МЧС. От правильности принятых решений зависит время ликвидации пожара, размеры возможных потерь, ряд других факторов.

Лесные пожары влекут за собой огромный ущерб экономического характера. Острота данной проблемы хорошо видна, например, по последствиям пожаров в Австралии 2019-2020 гг. Непосредственной причиной этих пожаров является рекордная жара, засуха, а также глобальное потепление.

С сентября 2019 г. в штате Новый Южный Уэльс зафиксировано более, чем 100 пожаров. Уже в декабре в штате было объявлено чрезвычайное положение, связанное с обострением бушующих пожаров. В этом же месяце на восточное побережье Австралии обрушился “ливень столетия”.

Последствиями данных пожаров стали большие природные и экологические потери. Погибло 25 человек, от 400 млн. до 1,25 млрд. особей животных (не считая земноводных, насекомых и других беспозвоночных), сгорело более 2500 построек, включая 1500 жилых домов, огнем выжжено около 6,3 млн. гектаров леса [1, 2].

В структуре МЧС расчетами боевой техники, проектированием систем пожарной безопасности, сбором и анализом данных занимаются аналитические службы. Они же рассчитывают силы и средства, необходимые для тушения пожаров, предварительно планируют действия боевого состава, количество и расположение пожарных автомобилей.

*Цель* данной работы – привести пример расчета лесного пожара при одном из возможных сценариев его развития.

**Изложение основного материала исследования.** Рассмотрим задачу, напрямую связанную с вычислениями прогнозируемого времени тушения при ликвидации лесных пожаров.

Необходимо рассчитать время тушения участка кромки крупного лесного пожара рабочими с ручным инструментом.

Время тушения определяем по формуле [3]:

$$T_{туш.} = \frac{S(n-1)}{nV_{пер}} + \frac{S}{n\sqrt{W_1^2 - W_{кр.}^2}} \quad (1)$$

где  $n$  – количество пожарных,

$S$  – протяженность кромки леса, которая закреплена за данной бригадой в метрах,

$W_1$  – средняя скорость одного пожарного при тушении кромки в м/мин,

$V_{пер}$  – средняя скорость продвижения рабочих по лесу при смене участка, м/мин.

$V_{кр.}$  – скорость продвижения кромки на участке работ отряда м/мин.

Выполним расчет для следующих исходных данных:  $S = 1500$  м,  $n = 12$  чел.,  $W_1 = 3$  м/мин.,  $V_{пер} = 30$  м/мин.,  $V_{кр.} = 1$  м/мин.

Подставляя данные для расчета в формулу, находим время тушения:

$$T_{туш.} = \frac{S(n-1)}{nV_{пер.}} + \frac{S}{n\sqrt{W_1^2 - W_{кр.}^2}} = \frac{1500(12-1)}{12 \cdot 30} + \frac{1500}{12\sqrt{3^2 - 1^2}} \approx 90 \text{ мин.}$$

В случае, когда отряд находится в середине перед началом тушения участка с протяженностью кромки  $S$  и, разделившись на 2 группы, проводит тушение, формула немного изменяется [3]:

$$T_{туш.} = \frac{S\left(\frac{n}{2} - 1\right)}{nV_{пер.}} + \frac{S}{n\sqrt{W_1^2 - W_{кр.}^2}} \quad (2)$$

Тогда при тех же данных для расчета время тушения составит:

$$T_{туш.} = \frac{S\left(\frac{n}{2} - 1\right)}{nV_{пер.}} + \frac{S}{n\sqrt{W_1^2 - W_{кр.}^2}} = \frac{1500\left(\frac{12}{2} - 1\right)}{12 \cdot 30} + \frac{1500}{12\sqrt{3^2 - 1^2}} \approx 64 \text{ мин.}$$

**Выводы.** Таким образом, время тушения участка кромки крупного лесного пожара рабочими с ручным инструментом составляет 90 минут или 64 минуты, в зависимости от расположения бригады перед началом тушения. При разделении рабочих на две группы, время тушения сократится на 25 минут. Расчеты аналогичные данным следует выполнять для принятия решения об оптимальном распределении сил и средств, необходимых для тушения пожара.

Литература

1. Лесные пожары в Австралии (2019-2020). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – (дата обращения: 15.03.21).

2. Причины, ликвидация и экологические последствия лесных пожаров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.refbzd.ru/> – (дата обращения: 15.03.21).

3. Савельев Д.И., Бондаренко С.Н., Киреев А.А., Жерноклев К.В. Исследование огнезащитного действия гелеобразующих огнетушащих составов по отношению к хвойной лесной подстилке. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nuczu.edu.ua/> – (дата обращения: 12.03.21).

**Е.А. Филатова**

**Научный руководитель: А.С. Гусак**

**канд. экон.наук., доцент**

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ТУРИСТКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПРОЕКТА (НА ПРИМЕРЕ ДОНЕЦКОГО МОРЯ)**

***Постановка проблемы и ее связь с актуальными теоретическими или практическими заданиями.*** Проблема благоустройства Донецкого моря и его территории особенно важна, поскольку сегодня она получает новый импульс в связи с необходимостью развития внутреннего туризма в условиях нестабильности геополитической обстановки в регионе. Комплексное решение экономических, социальных и экологических вопросов устойчивого развития туризма невозможно без математического обеспечения, позволяющего прогнозировать основные показатели системы устойчивого развития туризма, определять эффективность принимаемых управленческих решений, что в свою очередь обуславливает актуальность данной работы.

***Формулировка целей.*** Определить значение математического обеспечения при реализации туристско-рекреационных проектов, в частности на примере Донецкого моря и его территории.

***Ссылки на современные исследования и публикации.*** Вопросы развития внутреннего туризма нашли свое отражение в работах А.С. Гусака, В.Г. Шепиловой, А.С. Крицыной [1]. В их статье выполнен анализ состояния сферы туризма в ДНР и дана оценка перспектив развития туризма и рекреации в регионе.

***Изложение основного материала исследования.*** Туристическая сфера является одной из стратегических отраслей экономики, с помощью которой происходит дальнейшее социально-экономическое развитие государства. Для формирования туристического рынка и успешного развития внутреннего туризма необходимо не только наличие туристско-рекреационного потенциала, но и наличие благоприятного инвестиционного климата и механизма поступления инвестиций в туристическую отрасль.

Многие граждане Донецкой Народной Республики, ввиду отсутствия времени или денежных средств, не могут позволить себе выездной туризм. Кроме того, в последние годы жители республики и туристско-рекреационная отрасль Донецкой Народной Республики в целом столкнулись с такой проблемой, как ограниченное количество и недоступность традиционных для граждан мест отдыха. В сложившихся условиях дефицита рекреационных ресурсов приходит осознание того, что вовлечение местного бизнеса может быть перспективным, прибыльным и социально-значимым направлением социальной деятельности.

Для решения вопросов кратковременной рекреации населения и развития внутреннего туризма необходимо иметь в черте города одну или несколько рекреационных зон, рассчитанных на непродолжительный отдых для населения Республики. Одним из таких мест может быть Донецкое море.

Донецкое море – крупнейшее водохранилище Донецка, искусственный водоём в Ленинском районе. По некоторым данным, площадь водного зеркала с двумя большими заливами составляет 206 га, максимальная глубина – 17 метров, глубина в середине водоема 5-6 метров. Создание рекреационного комплекса на базе Донецкого моря позволит снять социальное напряжение среди жителей [2].

Реализация туристско-рекреационного проекта «Донецкое море – море надежд» невозможно без математических расчетов. При формировании концепции развития территории пляжа целесообразно ориентироваться на режим экономии, рационального применения рекреационных и природных ресурсов, а также социально-экономического потенциала региона.

Возможными подходами формирования и реализации стратегии развития внутреннего туризма могут быть следующие (рис. 1).



Рис. 1. Возможные подходы формирования стратегии развития туристкой сферы [1].

Развитие пляжа Донецкого моря относится к первому варианту. Его особенностью можно считать то, что он не требует государственного финансирования, поскольку он рассчитан на вовлечение частных инвесторов.

Для реализации данного проекта рассматривается модель взаимодействия стейкхолдеров (т.е. заинтересованных лиц), сущность которых заключается в создании для них выгодных условий и обеспечения туристических потоков, тем самым гарантируя финансовую прибыль.

Многие годы территория пляжа Донецкого моря была «дикой». Но, несмотря на грязный пляж, отсутствие магазинов и минимальных удобств, пляж все равно пользовался популярностью у местных жителей.

С июня 2020 года, пляж Донецкого моря превратился в курортную зону. Большинство задач по благоустройству Донецкого моря, которые были поставлены ранее – выполнены. За 2 дня уборки с территории пляжа было вывезено более двух КАМАЗов мусора. Также убрали мусор и со дна водоёма, с чем помогали водолазы. Была засыпана песком береговая линия, были построены: волейбольная площадка, беседки для отдыха, детская горка, батут, также на территории пляжа работает кафе.

Бизнес от обустройства пляжа может приносить немалый доход. Туристам необходимы обустроенные бесплатные туалеты и душевые на пляже. Шезлонги и зонты можно установить и сдавать в аренду. Из мелких деталей, которые можно осуществить в ближайшее время, на пляже необходимо установить урны для мусора и кабинки для переодевания. Хорошей идеей, для более комфортабельного отдыха можно считать – пляжные камеры хранения личных вещей отдыхающих. Люди, приходя на пляж, не могут полноценно отдохнуть, беспокоясь о сохранности вещей, следовательно, данная услуга будет иметь спрос.

**Выводы.** Внутренний туризм относится к приоритетным направлениям развития государственной экономики. Поэтому разработка и реализация проектов в этой области может получить поддержку инвесторов при наличии грамотного бизнес-плана и точных математических расчетов. Обоснование экономической целесообразности считается одним из существенных моментов при реализации туристских проектов.

По примеру Донецкого моря через несколько лет в ДНР, все, что имеет потенциал, может быть вовлечено в туристическую рекреационную деятельность, удовлетворяя потребности местных жителей, а также способствуя улучшению туристического имиджа региона.

#### Литература

1. Гусак А.С. Состояние и перспективы развития туризма и рекреации в Донецкой Народной Республике / А.С. Гусак, В.Г. Шепилова, А.С. Крицына.// Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики». Сборник научных работ серии «Экономика». Вып.14: Модели и механизмы социально-экономического развития региона / ГОУ ВПО «ДонАУиГС». – Донецк: ДонАУиГС, 2019. – С. 153-164.

2. Донецкое море [Электронный ресурс] // Сайт о Донецке и его истории.  
– Режим доступа: <https://infodon.org.ua/afisha/mesta/doneckoe-more>

**Д.И. Хиргий**

**Научный руководитель: Е. Н. Папазова,**

**канд. экон. наук, доцент**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **ПРИМЕНЕНИЕ МНК В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Метод наименьших квадратов (МНК, англ. LS - Least Squares ) — математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомым переменных. Он может использоваться для «решения» неопределенных систем уравнений (когда количество уравнений превышает количество неизвестных), для поиска решения в случае обычных нелинейных систем уравнений, для аппроксимации точечных значений некоторой функции. МНК является одним из базовых методов регрессионного анализа для оценки неизвестных параметров регрессионных моделей по выборочным данным.

Метод наименьших квадратов позволяет аппроксимировать различные экспериментальные данные кривой заданного класса, что весьма актуально в экономико-математическом моделировании.

Относительная простота вычислений делает МНК доступным для исследования широкого класса экономических задач.

Работы А. А. Маркова в начале XX века позволили включить метод наименьших квадратов в теорию оценивания математической статистики, в которой он является важной и естественной частью. Усилиями Ю. Неймана, Ф.Дэвида, А. Эйткена, С. Рао было получено множество немаловажных результатов в этой области.

Эконометрическая наука занимается изучением механизма взаимодействия между различными экономическими показателями. Для этого спрос и предложение отображаются графически, т.е. на основании полученных данных на координатной плоскости откладываются точки, где  $y$  – значение цены, а  $x$  – объем спроса или предложения. Математические расчеты позволяют на основании этих данных составить уравнение зависимости, используя метод наименьших квадратов.

До начала XIX в. учёные не имели определённых правил для решения системы уравнений, в которой число неизвестных меньше, чем число уравнений.

Применение метода заключается в следующем:

- согласно статистическим данным, полученным в результате эксперимента, откладываем на координатной плоскости точки;

- определяем с графиком, какой функции схож получившийся график (линейная, квадратичная, гиперболическая, показательная экспоненциальная зависимости и т.д.);

- предполагаем, что функция имеет вид  $y=f(x)$ , нам необходимо найти значения параметров данного уравнения;

- определяем параметры уравнения таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений вычисленных значений от наблюдений принимала наименьшее значение:

- вычислить наименьшие значения отклонений.

Рассмотрим пример определения зависимости между себестоимостью продукции - йогурт питьевой, ( $y$ ) и стоимостью сырья ( $x$ ) для 14 предприятий, выпускающих молочную продукцию. Статистические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Себестоимость, руб	Стоимость сырья, руб	№ п/п	Себестоимость, руб	Стоимость сырья, руб
1.	28,3	15,8	8.	26,4	16,2
2.	22,8	13,6	9.	30,2	17,4
3.	24,4	16,7	10.	28,5	16,2
4.	19,9	12,5	11.	26,4	15,1
5.	22,4	13,8	12.	21,3	13,6
6.	25,1	16,7	13.	32,5	18,4
7.	20,8	13,1	14.	25,9	15,1

На рисунке 1 изображена точечная диаграмма, отражающая зависимость себестоимости продукции от стоимости сырья.

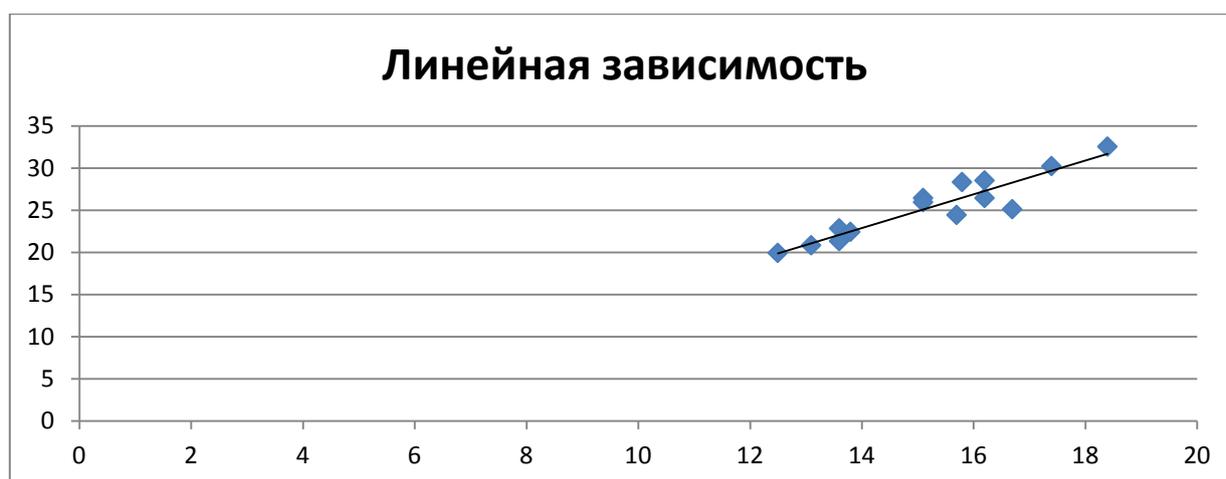


Рис. 1. Линейная зависимость себестоимости продукции от стоимости сырья

Для расчета коэффициентов уравнения линейной зависимости построим вспомогательную таблицу (см. табл. 2) и по формулам (1) вычислим значения коэффициентов линейной зависимости  $y=ax+b$ .

$$\begin{cases} \hat{a} = \bar{y} - b \cdot \bar{x}, \\ \hat{b} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x^2}, \end{cases} \quad (1)$$

Таблица 2.

№ п.п	Ст. сырья, руб (x)	Себест., руб (y)	x <sup>2</sup>	xy	y теор	Погрешность
1	15,8	28,3	249,64	447,14	26,507	1,79
2	13,6	22,8	184,96	310,08	22,074	0,73
3	15,7	24,4	246,49	383,08	26,3055	-1,91
4	12,5	19,9	156,25	248,75	19,8575	0,04
5	13,8	22,4	190,44	309,12	22,477	-0,08
6	16,7	25,1	278,89	419,17	28,3205	-3,22
7	13,1	20,8	171,61	272,48	21,0665	-0,27
8	16,2	26,4	262,44	427,68	27,313	-0,91
9	17,4	30,2	302,76	525,48	29,731	0,47
10	16,2	28,5	262,44	461,7	27,313	1,19
11	15,1	26,4	228,01	398,64	25,0965	1,30
12	13,6	21,3	184,96	289,68	22,074	-0,77
13	18,4	32,5	338,56	598	31,746	0,75
14	15,1	25,9	228,01	391,09	25,0965	0,80
<b>Сумма</b>	<b>213,2</b>	<b>354,9</b>	<b>3285,46</b>	<b>5482,1</b>		<b>-0,08</b>
<b>Ср. знач.</b>	<b>15,23</b>	<b>25,35</b>	<b>234,676</b>	<b>391,58</b>		

Вывод: В результате выполненных действий можно утверждать, что найденные с помощью нормальной системы уравнений коэффициенты линейной парной регрессии являются наилучшими среди всех других. Таким образом, метод наименьших квадратов и теоремы поиска экстремума функций многих переменных позволяют найти наилучшее уравнение зависимости. В работе был приведен пример вычисления линейной регрессии, построен её график, в котором прямая является «ближайшей» к точкам данных наблюдений.

#### Литература

1. О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Р.Н. Черемных. Взвешенный метод наименьших квадратов. Математические методы в экономике. - М.: Дис, 1997.
2. Анна Эрлих Технический анализ товарных и финансовых рынков. - М.: ИНФРА, 1996.
3. Я.Б. Шор Статистические методы анализа и контроля качества и надёжности. - М.: Советское радио, 1962.
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-naimenshih-kvadratov-v-modelirovanii-sprosa-i-predlozheniya-na-rynke-obrazovatelnyh-uslug/viewer>

**А.М. Цымах**  
**Научный руководитель: Е.Н. Папазова,**  
**канд. экон. наук, доцент**  
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ИССЛЕДОВАНИИ ПАНДЕМИИ COVID-19**

Математическая статистика — наука об арифметических методах классификации и использования статистических данных для научно-технических и прагматических исследований. Во многом математическая статистика основывается на постулатах теории вероятностей, позволяющих проанализировать устойчивость и подлинность выводов, сделанных на основании статистического материала (например, определить целесообразный объем выборки для присвоения показателей требуемой точности при селективном исследовании) [1].

Возникновение статистики было связано с потребностями общегосударственного управления. В свою очередь, алгоритмы статистических расчетов эволюционировали и, как вариацию учёта, их использовали в организации и мониторинге показателей хозяйственного учета (переписи населения, церковные записи и т. д.), демографических исследованиях, а также в сельском хозяйстве, фармацевтике, биологии и социально-экономических исследованиях. Наравне с этими методами были модернизированы отдельные разделы статистики, такие как вероятностные методы и актуарные расчёты.

Статистическая модель - это взаимозависимость законов, которым подчиняется экспериментальная процедура [1]. В современном мире при изучении математической статистики и теории вероятностей люди часто задаются вопросом о перспективах применения существующих законов статистики в повседневной жизни. Знания, полученные при изучении подходов математики и статистики, являются первичной основой, неотъемлемой частью формирования высокопрофессиональных работников в различных сферах функционирования общества, в том числе и в социально-экономической сфере [2].

Одним из значительных инструментов эконометрических исследований являются методы математической статистики. Это обусловлено тем, что большинство микроэкономических и макроэкономических особенностей имеют свойство случайных величин, моделирование достоверных значений которых фактически не представляется вероятным. Взаимозависимости между этими показателями традиционно не несут взыскательного структурного характера, но исключают отсутствие случайных отклонений [3]. Использование алгоритмов математической статистики в экономике носит закономерный характер.

Методы математической статистики чаще всего применяются при анализе экономических и социологических данных и систематизации их в единое целое, для последующего использования и учёта.

В общем случае в социально-экономических исследованиях начальными данными для определения показателей зависимости служат фактические данные по интересующим исследователя экономическим индексам. При этом объем используемых статистических данных должен представлять собой репрезентативную выборку, чтобы обеспечить крайне убедительную трактовку полученной информации. Благодаря этому мы можем использовать статистические методы при изучении эпидемиологической ситуацией, связанной с распространением коронавирусной инфекции как во всем мире, так и на территории Российской Федерации.

Коронавирусная инфекция (COVID-19) – это группа острых инфекционных заболеваний, провоцируемых разнообразными серотипами коронавирусов. Характеризуется синдромом общей инфекционной интоксикации и синдромом поражения респираторного тракта, в основном верхних и средних его отделов — носа, глотки, гортани, трахеи и бронхов [4]. При некоторых вариантах вируса, таких как MERS-CoV, SARS-CoV, SARS-CoV-2, в 20% прецедентов развивается тяжёлый острый респираторный синдром с высокой смертностью [5].

С конца января 2020 года, число зараженных коронавирусной инфекцией во всем мире составляет – 123.207.571 (+393.775; за последние сутки, 23.03.2021), смертей – 2.715.295 (+56.555 за последние сутки, 23.03.2021) [6]. На рисунке 1 статистическая модель распространения инфекции COVID-19 представлена в виде ряда динамики:

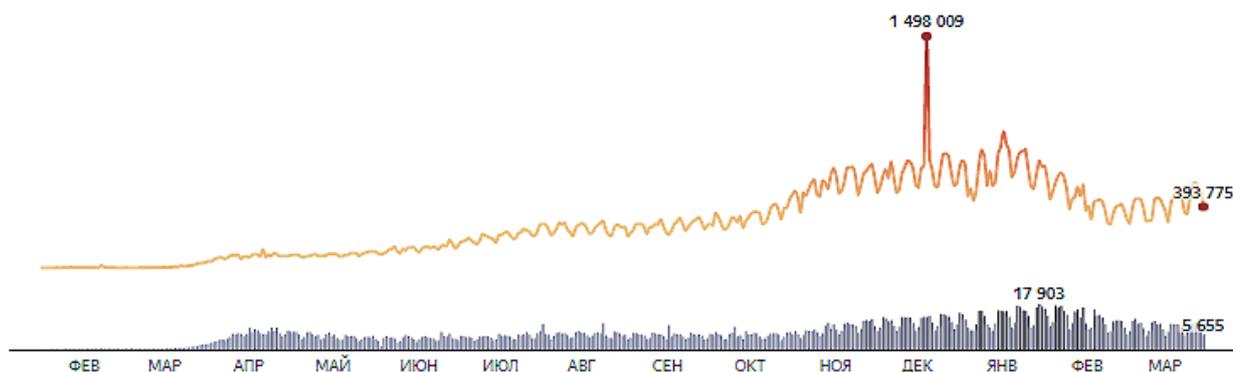


Рис. 1. Мировая статистика заболеваний COVID-19 на протяжении 2020-2021 года

Начиная с марта 2020 года, число зараженных коронавирусной инфекцией в Российской Федерации составляет – 4.466.153 (+9.284), число прививок – 8.362.575, смертей – 95.391 (+361) [6]. Статистическая модель представлена на рис.2.



Рис. 2. Статистика заболеваний COVID-19 в РФ на протяжении года 2020-2021 года

Общее число зараженных коронавирусной инфекцией в Донецкой Народной Республике на сегодняшний день составляет – 27.807 случаев, число смертей – 2.178, выздоровлений – 20.639.

Построенные модели позволяют проанализировать и учесть последствия течение пандемии в будущем, принимать управленческие решения по экономическим и социальным проблемам.

Отбор данных для получения частного вида модели основывается, прежде всего, на эмпирическом определении входящих в модель показателей и выявлении весового вклада каждого из выбранных факторов в общую формулу связи. Сегодня средний уровень смертности от COVID-19 составляет примерно 5 %. Спрогнозировать динамику этого заболевания пока довольно сложно.

Тот факт, что часть вирусных изолятов уже стала менее патогенной, не говорит о спаде заболеваемости, так как масштабное тестирование на новый штамм коронавируса доступно не во всех странах. По приблизительным оценкам, COVID-19 будет активно распространяться примерно 1,5-2 года до того момента, пока у подавляющего числа людей не появятся защитные антитела [7].

#### Литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник 12-е издание, 2016.
2. Шмалько С. П. Формирование профессионально ориентированного мышления у студентов экономических направлений. // Культурная жизнь Юга России. 2010. № 1. С. 99-101.
3. Засядко О. В. Мороз О.В. Междисциплинарные связи в процессе обучения математике студентов экономических специальностей // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 349-359.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus (COVID-19). [Электронный ресурс]. [www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html/](http://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html/)
5. Junqiang L., et al. CT Imaging of the 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia // Radiology. – 2020. – № 1. – P. 18.

6. Статистика заболеваний COVID-19. [Электронный ресурс].  
yandex.ru/covid19/stat#development/

7. Всемирная организация здравоохранения. Вспышка коронавирусной инфекции COVID-19. [Электронный ресурс].

**Т.А. Чмиль,**  
**Научный руководитель: Е.Н. Папазова,**  
**канд. экон. наук, доцент**  
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **РЯДЫ ДИНАМИКИ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

В условиях рыночной экономики контроль и анализ финансового состояния предприятия является одним из важнейших условий успешного управления предприятием.

Сущность финансового анализа предприятия заключается в объективной и обоснованной оценке важнейших параметров, которые дают объективную оценку финансового состояния предприятия (структуры активов и пассивов, прибыли и убытков и т.д.) с учетом динамики изменения его показателей за анализируемый период, с целью выявления недостатков и факторов которые повлияли на эти изменения, прогнозирование будущего финансового состояния организации, а также разработка мероприятий, которые направлены на улучшение организации финансов и более эффективного их использования.[1]

Исходя из этого, можно сказать, что главная цель финансового анализа состоит в выявлении внутренних проблем и недостатков в работе предприятия, для обоснования, разработки и принятия управленческих решений, которые имеют отношения к следующим основным направлениям его деятельности:

- инвестиционная деятельность;
- поиск и оптимизация источников финансирования (приемлема ли структура источников, в силах ли предприятия поддерживать структуру пассивов, поиск финансовых инструментов, которые будут наиболее подходящими для мобилизации дополнительных источников);
- целесообразность установления или поддержания налаженных контактов.

Финансовый анализ проводится как на основании абсолютных, так и относительных показателей, которых характеризуют его финансовое состояние и различные аспекты его деятельности. Эти финансовые коэффициенты помогают менеджменту организации сконцентрировать свое внимание на слабых и сильных сторонах предприятия, и правильно задать вопросы. Такой анализ в первую очередь дает возможность проследить изменения в

финансовом положении и помогает определить дальнейшие тенденции и структуру таких изменений, которые могут в свою очередь указать руководителю компании, на проблемы, угрозы и возможности, которые характерны предприятию. [2]

Широкое распространение в анализе финансово-хозяйственной деятельности получили эконометрические методы. Эти методы применяются в тех случаях, когда изменение анализируемых показателей можно представить, как случайный процесс. Статистические методы являются основным средством изучения массовых, повторяющихся явлений и играют важную роль в прогнозировании поведения экономических показателей.

Эконометрика является своеобразным сочетанием трех областей знаний: экономики, математики и статистики. В основе эконометрического анализа лежит исследование экономической модели, под которой понимают схематическое представление экономического явления или процесса с помощью научной абстракции. Одним из методов эконометрического анализа является метод моделирования временных рядов. [3]

Рядом динамики называют последовательность значений экономических показателей, изучаемую во времени. В экономическом анализе динамические ряды используются для оценки экономического явления или процесса, зависящего от времени.

Ряды динамики могут быть построены по абсолютным, по относительными или средними значениями исследуемого показателя.

С помощью рядов динамики можно получить следующие данные:

- интенсивность изменения исследуемых показателей;
- средний уровень показателя и среднюю интенсивность изменения;
- тенденции изменения показателей.

Применение динамических рядов позволяет выявить основные тенденции развития экономического явления и составить прогноз его развития на обозримую перспективу. Но использование этого технического подъема возможно лишь тогда, когда обеспечена сопоставимость всех величин, входящих в ряды динамики. [4]

Использование временных рядов в финансовом анализе требует соблюдения следующих основных правил их составления:

- правильный выбор периода динамического ряда;
- включение в ряды динамики однородных показателей;
- выбор оптимальной продолжительности периода (интервала);
- сопоставимость всех показателей динамического ряда;
- непрерывность динамического ряда. [5]

На основании вышеизложенного проведем анализ результатов деятельности машиностроительного предприятия ООО «УНИВЕРСАЛГРУПП», функционирующего на территории ДНР, используя метод моделирования временных рядов.

В таблице 1 представлена поквартальная прибыль от торговой деятельности, полученная предприятием за четыре года. В связи с тем, что исходные данные имеют большие колебания необходимо провести сглаживание временного ряда, которое позволит выявить тенденции. Результаты сглаживания временного ряда, также представлены в табл. 1.

Таблица 2.

Год	Квартал	№	Временной ряд	Сглаженный временной ряд	Отклонение
2017	1	1	525,9	-	-
	2	2	924,7	876,2	48,5
	3	3	1178	1196,0	-18,0
	4	4	1485,3	1131,3	354,0
2018	1	5	730,5	1188,1	-457,6
	2	6	1348,5	1180,0	168,5
	3	7	1461,1	1586,7	-125,6
	4	8	1950,5	1520,0	430,5
2019	1	9	1148,3	1574,4	-426,1
	2	10	1624,5	1583,7	40,8
	3	11	1978,2	1911,9	66,3
	4	12	2132,9	1882,0	250,9
2020	1	13	1534,8	1937,7	-402,9
	2	14	2145,4	2045,5	99,9
	3	15	2456,4	2410,7	45,7
	4	16	2630,2	-	-

Следующим этапом исследования является построение графика, см. рис. 1, и вычисление уравнения линии тренда сглаженного ряда с помощью метода наименьших квадратов. Исходя из представленного графика, можно предположить наличие тренда и сезонной компоненты в аддитивной модели динамики:  $Y_t = T_t + S_t$ .

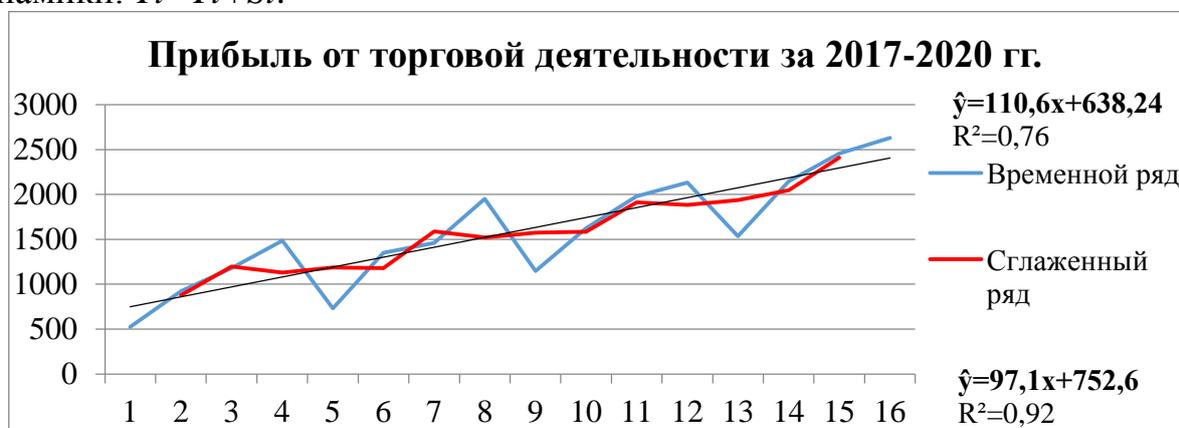


Рисунок 2. Прибыль от торговой деятельности за 2017-2020 гг.

Коэффициент корреляции временного ряда равен 0,96, что говорит об очень тесной связи исследуемых показателей от времени. Для прогноза будем использовать уравнение линейной регрессии сглаженного ряда:  $\hat{y}=97,1x+752,6$  (это и есть уравнение тренда  $T=97,1t+752,6$ ).

Поскольку данная модель имеет две компоненты: тренд и сезонность то, для того чтобы рассчитать прогноз необходимо рассчитать суммарные значения прогнозных компонент -трендовой и сезонной. Результаты расчётов представлены в табл. 2.

Таблица 3

Год	Квартал	№	Временной ряд
2021	1	17	1975,5
	2	18	2590,9
	3	19	2590,7
	4	20	3040,9

Благодаря рассчитанному прогнозу построим график временного ряда за исследуемый период, с прогнозом на 2021 год (см. рис. 2).

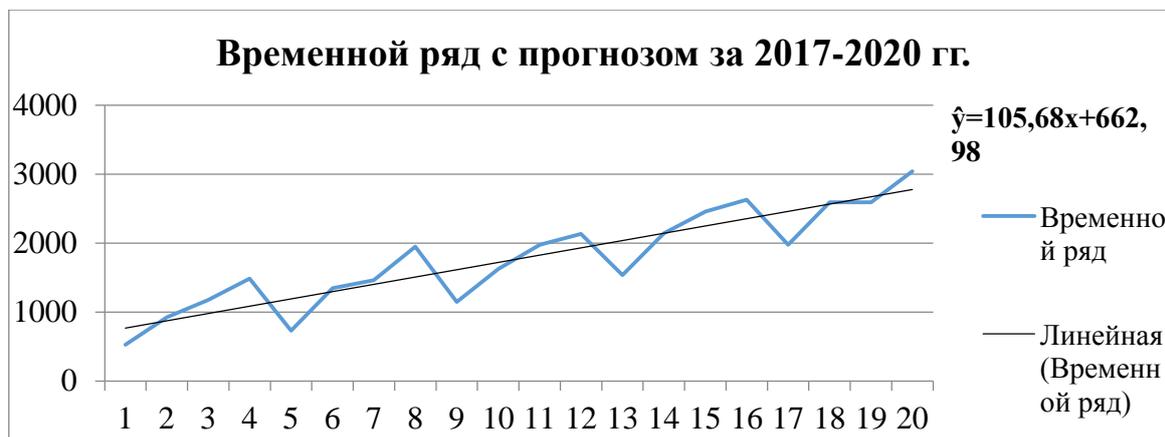


Рисунок 3. Временной ряд с прогнозом

По результатам проведенного анализа ряда динамики, было определено, что общая сумма прогнозируемой прибыли предприятия в 2021 году, составит 10 198,0 тыс. руб., что больше на 1 431,2 тыс. руб., чем в предыдущем году.

Таким образом, можно сделать вывод, что математическое моделирование финансовой деятельности предприятия можно представить в виде комплекса задач, решение которых необходимо осуществить в три этапа.

На первом этапе определяют назначение и специфику моделей, математический аппарат и информационное обеспечение, которые будут использоваться в исследовании, основные направления и тенденции в разработке и использовании моделей, направления и методы проведения исследования.

Второй этап предполагает исследование моделей, выявление и оценку возможностей экономико-математического инструментария анализа финансовой деятельности предприятия.

На третьем этапе исследуется возможность и необходимость создания системы финансовых моделей, обеспечивается согласованность их функционирования, разрабатывается проект модели системы, которая изучается.

#### Литература

1. Гильманова Ю.Р. Анализ финансового состояния предприятия: методы и модели / Ю.Р. Гильманова // Научный журнал. – №10(55). – 2020. – 208с.
2. Кожевникова Г.Г. Сущность и назначение анализа финансового состояния предприятия в современных условиях хозяйствования / Г.Г. Кожевникова // Таврический научный обозреватель. - №1 (6). – 2016. – С. 44-48.
3. Радковская Е.В. Математические методы в современных экономических исследованиях / Е.В. Радковская // Вестник Югорского государственного университета. – №S2 (37). – 2015. – С. 112-116.
4. Никифорова Т.С. Анализ временных рядов при исследовании различных явлений и процессов / Т.С. Никифорова // Дневник науки. – №8 (32). – 2019. – 152с.
5. Подкорытова О. А., Соколов М. В. - АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры - М.:Издательство Юрайт – 2019. – 267с.

**А.И. Шуева**

**Научный руководитель: Т.А. Фомина,  
канд. физ.-мат. наук, доцент**

**ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»**

### **СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ АНАЛИЗЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА РОССИИ**

Важность изучения фармацевтического рынка и его сегментов основывается на двух основных факторах: во-первых, фармацевтический рынок является социально значимым рынком в экономике, а во-вторых, исследуемый рынок – источник социального развития общества во всем мире. Высокая технологичность и высокие технологии фармацевтического производства влияют на развитие других секторов хозяйствования - науки, химического производства, машиностроения и др. [1]. Помимо этого, развитие данной отрасли в стране – залог нормального функционирования системы здравоохранения, обеспечивающий сохранение трудоспособного населения.

Российский рынок фармацевтических препаратов и медицинских изделий – одним из самых перспективных в мире. Это связано с большой численностью населения страны, наличием значительных финансовых ресурсов и значительной необходимостью улучшить и модернизировать систему здравоохранения. Но, несмотря на высокие перспективы, он занимает всего

около 1,5% мирового рынка. Рассмотрим экспорт и импорт фармацевтической продукции в РФ (таблица 1).

Таблица 1 – Экспорт и импорт фармацевтической продукции в России в 2016-2019гг., млн. долл. США

Показатель / год	2015	2016	2017	2018	2019	Темп роста, %
Экспорт	544,7	636,9	730,2	789,9	847,8	155,65
Импорт	8679,9	8890	10819,5	10556,6	14056,9	161,95

Составлено автором на основе использования источника [2].

Исходя из данных таблицы 1, заметим, что к 2019г. объемы экспорта и импорта фармацевтической продукции увеличились по сравнению с 2015г. Так, темп роста экспорта в 2019г. составляет 155,65%, что на 55,65% больше, чем в 2015г. Темп роста импорта в 2019г. составляет 161,95%, что на 61,95% больше относительно базисного периода. Таким образом, фармацевтический рынок РФ имеет импортоориентированную направленность.

Отметим, что развитию российской медицинской промышленности препятствуют длительные сроки регистрации, недостаточная государственная поддержка отрасли.

Рассмотрим структуру медицинской продукции в России по основным сегментам (рисунок 1).

Глядя на рисунок 1 заметим, что доля медицинского оборудования в общем объеме производства медицинской промышленности крайне незначительна, и, несмотря на высокую волатильность, рынок медицинских изделий и оборудования в России длительное время находится в состоянии стагнации [3].

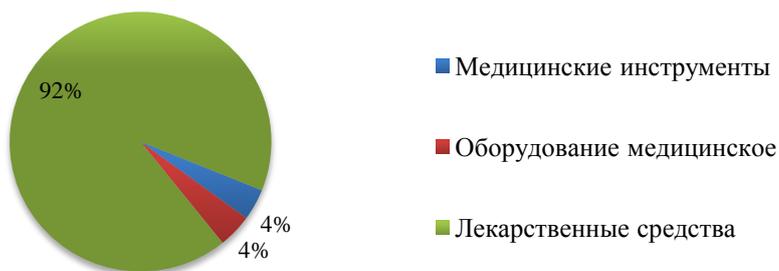


Рисунок 1 – Структура производства медицинской продукции в России по основным сегментам в 2019г, %

По данным Ежемесячного аудита компании DSM Group, в 2019г. на аптечном рынке страны функционировало 948 фирм-производителей лекарственных препаратов. Рассмотрим лидеров по производству лекарственных препаратов в РФ (таблица 2).

Таблица 2 – ТОП-10 компаний по производству лекарственных препаратов в 2019г.

Рейтинг		Фирма	Стоимость, млн. руб	Доля, %
нояб.19	дек.19			
1	1	Bayer	4580,5	4,6
2	2	Sanofi	3747,4	3,8
3	3	Novartis	3622,1	3,7
5	4	Teva	3520,2	3,6
4	5	Отисифарм	3189,4	3,2
6	6	Servier	2992,1	3
8	7	GlaxoSmithKline	2935	3
7	8	KRKA	2770,7	2,8
9	9	Berlin-Chemie	2768,8	2,8
10	10	Gedeon Richter	2330,4	2,4

Составлено на основе использования источника [4].

Анализирую данные таблицы 2, заметим, что состав 10 крупнейших компаний-производителей по объемам продаж на коммерческом рынке лекарственных средств в декабре 2019г. по сравнению с ноябрем изменился только в плане расстановки «игроков». В тройку лидеров вошли компании Bayer, Sanofi и Novartis. В декабре все производители ТОП-10 продемонстрировали рост продаж. Общая доля компаний, входящих в ТОП-10, в декабре 2019г. составила 32,9% от стоимостного объема продаж препаратов на всём коммерческом аптечном рынке лекарственной продукции.

Подводя итог, отметим: для того, чтобы российская медицинская продукция стала более конкурентоспособной, правительство приняло целый ряд протекционистских мер для защиты интересов отечественного производителя. Одной из главных стало принятие закона об ограничении госзакупок у иностранного производителя при наличии двух или более российских аналогов.

#### Литература

1. Калганов, В. А. Анализ структуры мирового фармацевтического рынка: тенденции и перспективы / В. А. Калганов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 11 (145). — С. 213-216. — URL: <https://moluch.ru/archive/145/40526/>
2. Все товары. Экспорт и импорт. 2019 [ Электронный ресурс ]. Режим доступа: [https://trendeconomy.ru/data/commodity\\_h2/TOTAL](https://trendeconomy.ru/data/commodity_h2/TOTAL)
3. Фармацевтический рынок России 2019: проблемы, тенденции и перспективы развития отрасли 2019 [ Электронный ресурс ]. Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/farmatsevticheskiy-rynok-rossii-2019-problemy-tendentsii-i-perspektivy-razvitiya-otrasli/>

4. Фармацевтический рынок России Декабрь 2019 – [ Электронный ресурс ]. – Режим доступа: [https://dsm.ru/docs/analytics/december\\_2019\\_pharmacy\\_analysis.pdf](https://dsm.ru/docs/analytics/december_2019_pharmacy_analysis.pdf)

**Д.В. Яровая**  
**Научный руководитель: В.С. Будыка,**  
**старший преподаватель**

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЗАДАЧ ДРОБНО- ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Построение современного информационного сообщества требует разработки, внедрения и использования новых информационных технологий, которые обеспечивают высокий уровень принятия соответствующих решений в различных направлениях управленческой деятельности. Одним из главных направлений является повышение эффективности функционирования предприятий, осуществляемое путем построения автоматизированных систем управления и использования современных информационных технологий. Нахождение оптимальных управлений, определяющих наибольшую эффективность результатов функционирования, предусматривает построение моделей объектов управления, а также решение многошаговой задачи нахождения оптимальных управлений при заданном функционале эффективности функционирования.

Построение информационных моделей и технологий, на основе использования принципа оптимизации и законов сохранения валового продукта для создания автоматизированных систем, позволило найти модель предприятия с помощью дробно-линейного программирования.

В некоторых практических задачах критерий принятия решений описывается отношением двух экономических или технических параметров. Например, рентабельность определяется как отношение между прибылью и затратами. В таких случаях необходимо принимать решение с целью максимизации или минимизации отношения двух параметров. Если каждый из них математически описывается линейной функцией, то в таких ситуациях необходимо найти экстремум (максимум или минимум) отношения двух линейных функций. Отношение двух линейных функций называют дробно-линейной целевой функцией. Задача оптимизации дробно-линейной функции при линейных ограничениях называется задачей дробно-линейного программирования.

Таким образом при изучение задач с дробно-линейными критериями необходимо исследовать новый класс задач оптимизации – задачи дробно-линейного программирования. Как будет показано в дальнейшем, для

исследования задач дробно-линейного программирования можно использовать общую теорию линейного программирования.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Администрация производственной фирмы желает рассчитать еженедельную программу выпуска своих изделий А и В, которая дает максимум чистого дохода на рубль всех сделанных затрат.

Изделие А гарантированно реализуется по цене 200 руб./кг, а изделие В по цене 25 руб./кг.

Расход сырья на кг изделия А составляет 3 кг, а на кг изделия В- 2 кг. Расход оборудования на кг изделия А составляет 2 ст. час., на кг изделия В- 4 ст. час. Минимальные объемы сырья и станочного парка, при которых не произойдет остановки производства составляют, соответственно: 600 кг, и 400 ст. час. в неделю. Фирма же имеет 1800 кг сырья, 800 ст. час. оборудования. Администрация фирмы заключила договор на продажу 50 кг изделия В.

Себестоимости изделия А и изделия В (без учета заработной платы) составляют, соответственно, 150 руб. /кг, 3 руб. /кг.

Сумма оплаты рабочих и служащих фирмы вместе с другими накладными расходами составляет 2,76 тыс. руб. в неделю.

1. Строим экономико-математическую модель.

Обозначим  $x_1$  – объем выпуска изделий А;

$x_2$  – объем выпуска изделий В.

Ограничения:

по сырью:  $600 \leq 3x_1 + 2x_2 \leq 1800$ ;

по оборудованию:  $400 \leq 2x_1 + 4x_2 \leq 800$ ;

по контракту с покупателем:  $x_2 \geq 50$ ;

условия неотрицательности  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$ ;

$Z_1 = 200x_1 + 25x_2$  (выручка)

$Z_2 = 150x_1 + 3x_2 + 2760$  (затраты)

$Z_1 - Z_2 = 50x_1 + 22x_2 - 2760$  (доход)

Критерий эффективности – рентабельность:

$$Z = \frac{Z_1 - Z_2}{Z_2} = \frac{50x_1 + 22x_2 - 2760}{200x_1 + 3x_2 + 2760}.$$

Получили задачу дробно-линейного программирования. Запишем условия построенной модели в стандартной форме записи:

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 50;$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 1800;$$

$$3x_1 + 2x_2 \geq 600;$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 800;$$

$$2x_1 + 4x_2 \geq 400.$$

$$Z = \frac{50x_1 + 22x_2 - 2760}{200x_1 + 3x_2 + 2760} \rightarrow \max.$$

2. Решаем задачу графическим методом. Построим область ОДР.



$$Z_{\max} = Z(100;150) = \frac{5540}{23210} = 0,24.$$

Предприятию, необходимо в еженедельной программе выпускать 100 кг изделий вида А, и 150 кг изделий вида В, которые дают максимум чистого дохода на рубль всех сделанных затрат, сумма которого составила 0,24 рубля.

*Секция 2.*  
*Моделирование социально-  
экономических систем*



**E. Jintcharadze**

**Head: I. Didmanidze, G. Kakhiani, PhD, Prof.**  
Batumi Shota Rustaveli State University

## **USER NEEDS FOR E-COMMERCE**

Nowadays more and more companies are doing business electronically, and it is necessary to build online web stores for their customer to make business transactions easy and comfortable. But many of these online stores are out of date and/or has not so user friendly interface. It is crucial to design a web store which meets the demands of their users and has good user experience.

Best user-friendly system provides the basic software architecture and techniques for interacting with humans. Interaction involves different type of dialogue Inputs and outputs like as Multimedia and non-graphical dialogues: speech input, speech output, voice mail, video mail, active documents, videodisc, CD-ROM. Basic concepts from computer graphics are useful to know for HCI (e.g. Color representation, color maps, color ranges). Human based interface design should be command and Graphics-oriented. Computer graphics capabilities such as image processing, graphics transformations, rendering, and interactive animation should be widespread as inexpensive chips become available for inclusion in general workstations. To use embedded computation is one of the important parts of HCI. Computation should pass beyond desktop computers into every object for which uses can be found. This method can be embedded to automobile systems, greeting cards. According to the Christopher Wickens there are 13 principles of display design. These principles are divided into 4 parts: Perceptual principles, mental model principles, Principles based on attention, memory principles. All principles describe different ways to create an effective display design.

Although, HCI as a field is developing rapidly, there is still a lot of research needed in the user experience and e-commerce field. It is important to explore how to create better user experience for all the different users and user groups. These users and groups come from various different backgrounds and cultures. You need explore experience with concrete target people culture. You should read about anthropological research methods and then interact with the culture observing and listening to what and how they are doing their task and try to figure out why they may be doing in that way. If you are able to figure out why, you will be able to design a better fitting product for their culture as it will line up with their mental model and create a better user experience for them. It is necessary to search improvement ways to increase the user experience, because just usability is not enough. As HCI is developing, we can expect different types of user interaction systems with developed graphics, effective dialogue techniques and tools. To provide best interactive, usable project it will be also useful to think about nontraditional graphical user interfaces. For example, interactive voice response interfaces, small screen interfaces, combined interfaces and etc. All these may not seem as exciting, but they are incredibly

important, because certain implementations provide crucial interfaces for people with physical or cognitive disabilities.

**В.Е. Булавкин**

**Научный руководитель: Л. Г. Лаврук,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности моделирования социально-экономических систем и протекающих в них процессов, анализируются преимущества и недостатки общепринятых подходов к изучению социально-экономических систем, а также факторы, способствующие эффективному моделированию процессов. В статье описаны современные тенденции и комплексы программ для анализа и моделирования социально-экономических процессов и систем

**Ключевые слова:** Математическое моделирование, нейронные сети, нечеткая логика, регрессия, стохастические модели, социально-экономические системы, моделирование ситуаций.

Моделирование - это замена одного объекта другим, искусственно созданным аналогом. Это делается для того, чтобы изучить свойства и характеристики исходного объекта путем его изучения и проведения экспериментов над созданным объектом-аналогом.

Важно отметить, что моделирование – это имитация определенных процессов, а также явлений или объектов, которая реализуется в определенной среде: виртуальной (созданной с помощью IT-технологий), математической (представленной системами уравнений и задачами), и так далее. Искусственное создание среды и восстановление процесса или объекта позволяет исследователю управлять процессом моделирования, изменять условия и, таким образом, исследовать различные гипотезы и находить теоретическое объяснение этих процессов и объектов [1].

Теория замены исходных объектов подобными объектами и анализа свойств и характеристик объектов на основе интерпретации их моделей называется теорией моделирования.

В процессе моделирования разрабатывается и реализуется модель, которая представляет собой объект, процесс или явление в форме, отличной от его реального существования, но отражающей его основные характеристики и отличительные особенности [2].

В рамках системного подхода к моделированию важно точно определить, для каких целей создается модель. Цель возникает из изначально поставленных

задач, затем, в свою очередь, ставит перед исследователем новые задачи, которые необходимо решить для достижения цели. Цель и задачи моделирования определяют критерии выбора отдельных элементов для создания модели [3].

Моделирование как таковое является инструментом для достижения следующих целей:

1. Оценка основных характеристик проектируемой и основной системы.

2. Сравнение и сопоставление нескольких окончательных вариантов построения одной и той же системы, за счет проведения различных экспериментов с моделью (например, включение или невключение в модель отдельных условий).

3. Прогноз - оценка поведения модели при заданных условиях в будущем или определение возможного поведения при определенных условиях для проверки.

4. Анализ чувствительности факторов, наиболее влияющих на поведение индикаторов модели.

5. Оптимизация той комбинации поведенческих факторов модели, которая обеспечивает наилучшую производительность.

Моделирование широко используется для анализа социально-экономических систем. По словам Репина, моделирование - это процесс отражения реального (или планируемого) функционирования системы с использованием специальных методологий и специальных инструментов. Модель - это абстрактное представление объекта в виртуальной среде. Преимущества моделирования заключаются в том, что принятие решений в виртуальном мире не влечет за собой никаких рисков или нежелательных последствий, а также не вредит экспериментальной системе. Помимо моделирования последствий тех или иных решений, мы можем использовать модель для определения максимально возможного потенциала системы и степени ее реакции на любые небольшие изменения окружающей среды, проводить различные эксперименты и выбирать лучшие методы воздействия на нее.

Моделирование социально-экономических систем - это построение упрощенного образа социально-экономической системы с целью изучения ее свойств, прогнозирования, планирования и сценарных расчетов последствий управленческих решений. Это достигается за счет логического или математического описания компонентов и функций, отражающих основные свойства системы.

Модель социально-экономической системы - это воспроизведение взаимосвязанных элементов социально-экономической среды, процессов их взаимодействия и функционирования, реакции на изменения внешней среды.

В теории и практике экономико-математического моделирования параллельно развиваются несколько подходов к моделированию социально-экономических систем. Некоторые подходы уже хорошо известны, но получили

«второе дыхание» благодаря скачку в информационных технологиях, другие подходы были обнаружены недавно благодаря тому же «прорыву в ИТ».

В.В. Орешников и М.М. Низамутдинов выделяют следующие классы моделей социально-экономических систем:

1. эконометрические модели;
2. нейросетевое моделирование;
3. модели общего экономического равновесия;
4. имитационное моделирование [4].

Эконометрические модели используются для исследования устойчивых и слабодинамических систем. Однако применения только этого подхода к моделированию социально-экономических систем недостаточно. Объект моделирования социально-экономических систем состоит из ряда независимых элементов, изменение поведения которых может повлиять на функционирование всей системы. Статистические методы не могут обнаружить причинно-следственные связи в поведении экономических агентов и, следовательно, не могут выступать в качестве самостоятельного инструмента моделирования. Именно применение эконометрических моделей в качестве дополнения к другим подходам к моделированию повышает точность взаимосвязей, используемых в модели.

Нейросетевое моделирование – это метод изучения плохо формализованных систем и процессов в контексте неполной или искаженной информации, основанный на принципах построения функционирования нервной системы человека и ее способности к обучению. Этот метод позволяет учитывать рациональные аспекты поведения экономических агентов. Применение этого метода в сочетании с другими методами моделирования повысит точность результатов моделирования.

В настоящее время наиболее актуально макро- и мезомоделирование социально-экономических систем, которое необходимо для прогнозирования социально-экономического развития и разработки документов стратегического планирования. По словам Бекларяна, макроэкономическое моделирование социально-экономических систем должно включать аналитические инструменты, которые полностью отражают взаимосвязь между производством, транспортом, потреблением и накоплением, между доходами, расходами и конечным спросом, между сбережениями и инвестициями и т.д. [5].

Для поиска методов решения широкого круга задач, связанных с государственным управлением, используется подход к моделированию экономических процессов, который использует построение вычислимых моделей моделей общего равновесия, известных как модели CGE (Computable General Equilibrium models).

Также одним из самых эффективных подходов к исследованию социально-экономических систем можно отнести имитационное моделирование. Согласно Борщеву, «имитационную модель можно

рассматривать как набор правил (дифференциальных уравнений, диаграмм состояний, сетей и т.д.), Определяющих, в какое состояние система перейдет в следующий момент из данного текущего состояния» [6].

Моделирование - это мощный инструмент для анализа сложных систем, которые динамически меняются с течением времени. При моделировании моделируемый объект будет отображаться в модели с характерными свойствами и характеристиками, а также моделируется процесс его работы.

Таким образом, моделирование является эффективным методом научного познания, поскольку построение модели позволяет изучить объект исследования в системном аспекте. Модель учитывает набор эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на поведение объекта. К эндогенным факторам, в этом случае, могут относиться показатели, зависящие от наличия объекта моделирования. Экзогенные индикаторы возникают под влиянием объекта с внешней средой и с другими объектами.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что моделирование в социально-экономической сфере – это процесс воспроизведения реальных (или планируемых) социально-экономических процессов с использованием специальных методов и различных инструментов. Модель – это абстрактное представление объекта в искусственной среде. Преимущества моделирования перед другими методами познания заключаются в том, что проведение экспериментов в искусственной среде не несет в себе рисков и нежелательных последствий, а также не наносит ущерба системе. Помимо моделирования последствий тех или иных решений, мы можем использовать модель для определения максимального потенциала системы и степени ее реакции на любые изменения внешней среды, а также для выбора оптимальных методов воздействия на нее и контролируемые объекты.

#### Литература

1. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория./ Экономика и математические методы, 2001, т. 37, №3, - 96 с.

2. Королёв, М.Ю. Моделирование как метод научного познания: монография/М.Ю. Королёв. -М.: Карпов Е.В., 2010. - 116 с.

3. Докучаева С.М. Системный подход в экономико-математическом моделировании/ Научные итоги года: достижения, проекты, гипотезы, 2013, №3, - 110 с.

4. Орешников Владимир Владимирович, Низамутдинов Марсель Малихович Разработка стратегий развития муниципальных образований на основе имитационного моделирования // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2011. №5, - 39 с.

5. Бекларян Г.Л. Анализ эффективности экономической политики России с помощью вычислимой модели общего равновесия, описывающей взаимодействие совокупного потребителя, совокупного производителя и государства./Препринт #WP/2002/143. - М.: ЦЭМИ РАН, 2002. - 70 с.

б. Борщев А.В. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика // Exponenta Pro, N 3-4, 2004, - 38-47 с.

**Ю.А. Глушко**

**Научный руководитель: М.Г. Гулакова,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАК ОСНОВНОЙ МЕТОД МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Цель исследования** выявление математических методов в которых требуется применение маркетинговых исследований. Фактически все эти методы являются взаимодополняющими, и эффективная прогнозная система может обеспечить возможность использования любого из них.

**Актуальность темы** заключается в том, что использование математических методов в маркетинге помогает современному специалисту просчитать определенные величины, которые невозможно вычислить без определенной схемы. Мир продолжает развиваться, а вместе с ним и остальные виды деятельности. Специалисты по маркетингу должны понять, что при использовании математических методов смогут добиться большого успеха.

**Объектом** исследования является высшая математика и её методы в маркетинговых исследованиях.

**Предметом** исследования являются аспекты изучения математических методов

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. дать определение понятию маркетинг и математические методы;
2. раскрыть суть темы;
3. рассмотреть особо значимые методы в математике;
4. привести примеры.

**Изложение основного материала.** Математические методы применяются для обработки полученных методом опроса и эксперимента данных, а также для установления количественных зависимостей между изучаемыми явлениями.

Маркетинг, будучи понятием рынка управления, нацелен на всестороннее изучение рынка, адаптации производства к ее запросам, эффекту на рынок и потребителей в интересах фирмы, компании. Эти проблемы определяют основные методы исследования маркетинга, а именно:

- общий научный (системный анализ, сложный подход, программно-целевое планирование);
- математические (математическое программирование, теория вероятностей, теория массового обслуживания, экономически-статистических

методов, теории коммуникации, сетевого планирования, методов опытных оценок, и т.д.);

- методы, заимствованные от таких областей знания как социология, психология, экология эстетика и т.д.) [1, с. 351].

Маркетинг - это математика, а реклама-жизненно важная составляющая маркетинга. Речь идет не только о том, чтобы понять свою целевую аудиторию и как ее охватить; речь идет о том, чтобы знать, сколько денег требуется, чтобы донести ваше сообщение. Речь идет о данных, формулах, статистике, аналитике, корреляциях, паттернах, прогностическом моделировании и тестировании.

Общим знаменателем всех этих элементов является математика.

Начиная с оптимизации поисковых систем и заканчивая программными покупками, цифры, цифры и уравнения помогают маркетологам использовать информацию для улучшения связи с целевыми аудиториями и продвижения бизнеса своих клиентов вперед. Даже творческие отделы теперь управляются данными: анализ определяет обмен сообщениями, дизайн и пользовательский опыт.

Применение связи математических методов с маркетинговыми исследованиями.

А) NPS (Net Promoter Score) - индекс лояльности клиентов - готовность клиентов рекомендовать услуги или товары компании своим друзьям и знакомым.

$$NPS = \frac{\text{количество сторонников}}{\text{количество опрошенных}} - \frac{\text{количество критиков}}{\text{количество опрошенных}}$$

Рис.1.1. Формула нахождения индекса лояльности клиентов

Посчитать NPS очень просто:

В зависимости от сферы вашей компании, нижний порог лояльности отличается. Но в общем случае, если ниже 50% - нужно задуматься о повышении лояльности.

Б) LTV (Lifetime Value) - жизненная ценность клиента - вся прибыль, которую клиент принес компании за весь период сотрудничества с ней.

Каждый клиент проходит определенный цикл, взаимодействуя с вашей компанией: знакомство → принятие решения о покупке → покупка. Одни клиенты продолжают следовать по этому циклу и совершают повторную покупку, а другие уходят.

$$LTV = \text{средний чек} \times \text{количество продаж клиенту} \times \text{среднее время удержания}$$

Рис.1.2. Формула нахождения жизненной ценности клиентов

Этот показатель дает понимание того, сколько вы можете вкладывать в рекламу. Ведь если клиенты приходят неоднократно, стоимость одного привлеченного будет гораздо меньше, чем вся прибыль которую он принесет за время работы с вами. [2, с. 270]

Прогнозирование - определение вероятных последствий ситуаций.

По степени формализации методы прогнозирования делятся:

- интуитивные (эвристические) методы, которые используются при сложно прогнозируемых задачах с применением экспертных оценок (интервью, метод сценариев, метод "Дельфи", мозговой штурм и т.п.);

- формализованные методы, которые преимущественно подразумевают более точный математический расчет (метод экстраполяции, метод наименьших квадратов и т. п., а также различные методы моделирования).

По характеру прогностического процесса:

- качественные методы, базирующиеся на экспертных оценках и аналитике;

- количественные методы, базирующиеся на математических методах;

- комбинированные методы, включающие (синтезирующие) элементы как качественных, так и количественных методик.

По способу получения и обработки информационных данных:

- статистические методы, подразумевающие использование для обработки информационных данных количественных (динамических) структурных закономерностей;

- методы аналогий, базирующихся на логических выводах о схожести закономерностей развития различных процессов;

- опережающие методы, характеризующиеся способностью построения прогнозов на основе новейших тенденций и закономерностей развития исследуемого объекта.

Рассмотрим приметы методов прогнозирования.

1) Прогноз социальной ситуации

Может свидетельствовать, что развивается активность женщин при овладении профессиями, ранее считавшимися мужскими.

2) Прогноз погоды

Метеорологические прогнозные модели чрезвычайно сложны в разработке.

Все заинтересованные переменные:

- скорость ветра;

- температура;

- плотность воздуха;

- вязкость воздуха;

- страна, город, высота города;

- горы или любой другой географический элемент, который может влиять на воздушные потоки;

- вращение Земли.

Некоторые из самых мощных компьютеров в мире принимают во внимание тысячи переменных, чтобы предсказать погоду, и они могут предсказать только 3 дня вперед.

3) Прогнозирование методом линейной регрессии

Для нахождения прогноза на период  $x$ , мы воспользуемся уравнением  $y=k \times x+b$ , где  $k$  — угловой коэффициент, который находится с

помощью метода наименьших квадратов (на основании предыдущих периодов  $x$  и соответствующих значений  $y$ ),  $a$   $b$  — это точка, в которой наш график пересекается с осью  $y$ . Данное уравнение описывает линию, которая называется линией тренда, которая показывает динамику продаж и прогнозы на последующие периоды.

**Выводы по данному исследованию и направления дальнейших разработок по данной проблеме.** Итак, мы изучили использование методов математического прогнозирования в реальной ситуации, взаимодействие маркетинга и математических методов. В заключении хочу отметить, что без математики в маркетинге никуда. В данный момент люди используют это на благо своей организации, просчитывая всё до самых мелочей.

#### Литература

1. Саркисян, С.А. Теория прогнозирования и принятия решений / С.А. Саркисян. - Москва: Высшая школа, 2007. – 351 с.
2. Пирсал, А.Б. Измерение и анализ случайных процессов / А.Б. Пирсал. - Москва: Мир, 2009. – 270 с.
3. Гвишиани, Д.М. Прогностика / Д.М. Гвишиани, В.А. Лисичкин - Москва: Знание, 2007. – 279 с.
4. Семёнов, В.А. Политический анализ и прогнозирование: учеб. пособие. / В.А. Семенов, В.Б. Колесникова. - СПб: Питер, 2014. - 432 с.
5. Кузык, Б.Н. Прогнозирование, стратегическое планирование / Б.Н. Кузык. - Москва: Экономика, 2011. - 604 с.

**М.А. Зозуля<sup>1</sup>, Т.С.Кулагин<sup>1</sup>**

**Научный руководитель: Н.Н. Ивахненко<sup>1,2</sup>,**

**канд. физ.-мат. наук, доцент**

<sup>1</sup>УДО «Донецкая Республиканская Малая Академия  
Наук учащейся молодежи»,

<sup>2</sup>ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и  
торговли имени Михаила Туган-Барановского»

## **АНАЛИЗ ОБЪЕМА ЗАКАЗА В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК**

Анализ цепочки поставок – одна из интересных задач исследования в области исследования операций, в которой проблема промышленного проектирования является основной. Цель анализа цепочки поставок - найти математическую модель, часто называемую моделью запасов, которая представляет собой количественную модель взаимоотношения между организациями в системе цепочки поставок, и найти оптимальные условия для всех переменных решения. Основываясь на результатах полученных ранее, анализ управления цепочкой поставок приводит к многопользовательской игре в такой системе. Во-первых, двухуровневая цепочка поставок, известная как система продавец-покупатель. В двухуровневой системе цепочки поставок,

широко применяется интегрированная схема, которая используется многими авторами. В интегрированной схеме существует только одна возможная стратегия между каждой стороной в системе: кооперативная политика, кооперативная координация цен и другая политика, такая как скидка. Целью интегрированной схемы является получение долгосрочной взаимной выгоды. Гоял представил в своей статье интегрированную схему для получения EOQ задачи инвентаризации. Он рассмотрел проблему совместной оптимизации одного продавца и одного покупателя, в которой он предположил, что ставка продавца бесконечна. Каждый участник системы цепочки поставок может использовать другую стратегию, а не интегрированную схему. Выбор зависит от экономических целей каждого члена. Они могут выбрать кооперативную или некооперативную стратегию друг для друга.

Согласно современной литературе, теория игр - лучший математический инструмент для анализа этого условия, а также нахождения оптимального результата. Есть два типа игр, связанных с анализом стратегии в управлении цепочкой поставок, кооперативный (централизованный подход) и некооперативный (децентрализованный подход) игры. В условиях кооперативных игр нет доминирующих игроков, игроки выбирают свои стратегии одновременно, например, интегрированная схема в системе инвентаря. В то время как в некооперативной игре это не совсем так. Каждый член системы может доминировать друг над другом при определенных обстоятельствах. Его можно разделить на лидера и последователя. Есть два типа некооперативных игр: динамические некооперативные игры и статические некооперативные игры. Существует много литературы об оптимальном анализе модели цепочки поставок с применением подхода теории игр. Но, все они по-прежнему ограничиваются детерминированной моделью, и большинство из них не рассматривают модель с вероятностным условием и несовершенным условием процесса, таким как требования накладываемые на времена выполнения заказа, дефектные изделия, частота ошибок проверки и частично обратный заказ. Рядом авторов была проанализирована двухуровневая модель продавца и покупателя, они использовали базовую детерминированную модель, предложенную Абадом. Они используют концепцию стратегического решения Штакельберга для анализа некооперативной игры и оптимальную концепцию Парето для анализа кооперативной игры. Но эта работа по-прежнему основана на предположении, что не допускается процесс обратного заказа или частичного обратного заказа. Эласи с соавторами предложил модифицированный EOQ для детерминированной двухэшелонной модели (производитель и поставщик) с элементами несовершенного качества. Они используют концепцию «точно в срок» (JIT) (централизованная модель) в задаче инвентаризации, чтобы сформулировать общую стоимость инвентаря. В их работе оптимальное решение также анализируется с помощью подхода теории игр: некооперативной статической игры и кооперативной игры.

В работе модель представлена в виде двухэшелонных некооперативных игр «продавец-покупатель» с учетом вероятности, при которой и продавец, и покупатель считаются игроками. Заимствовано из реальной ситуации в производственных отношениях, когда продавец проводит монополистическую политику в отношении своего покупателя в обычных условиях, особенно если у них много крупных фирм, поэтому в этой системе будет применяться равновесие Штакельберга.

Достаточный учет возможности появления на стороне покупателя порчи товара в большом количестве поступающих товаров. Это может быть вызвано несовершенными процессами производства, несовершенным процессом транспортировки со стороны продавца на сторону покупателя. В производственной системе, а также в системе цепочки поставок существует множество условий неопределенности, одно из которых - неопределенность времени выполнения заказа. На самом деле информация о продолжительности времени часто весьма ограничена, в конечном итоге известна только в первый и два момента спроса, как объяснялось ранее, это условие приводит к потребности в бессрочном времени. Насколько известно, это первая работа, в которой рассматриваются такие статистические условия, как несовершенное качество, требования и частичное обратное упорядочение в децентрализованной модели, когда выполняется монополистическое условие.

#### Литература

1. Goyal, S.K.: An integrated inventory model for a single supplier single customer problem. *Int. J. Prod. Res.* 15, 107–111 (1977)
2. Huang, C.K., (2002). An integrated vendor-buyer co-operative inventory model for items with imperfect quality. *Production Planning & Control*, 13(4), 355-361.

**Д. Р. Калиушко<sup>1</sup>, Ю.А.Купас<sup>1</sup>**

**Научный руководитель: М.Ю. Бадекин<sup>1,2</sup>,  
старший преподаватель**

<sup>1</sup>УДО «Донецкая Республиканская Малая Академия  
Наук учащейся молодежи»,

<sup>2</sup>ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и  
торговли имени Михаила Туган-Барановского»

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ МАГАЗИНА**

Моделирование является наиболее эффективным способом исследования сложных систем различного назначения - технических, экономических, экологических, социальных, информационных - как на этапе их проектирования, так и в процессе эксплуатации.

Возможности моделирования систем далеко не исчерпаны, поэтому постоянно появляются новейшие методы и технологии моделирования [1].

Создание модели - кропотливый и творческий процесс, требующий от исследователя не только глубоких теоретических знаний из разных математических и технических дисциплин, но и творческого подхода к решению задач, умение генерировать определенные эвристики, соответствующие глубинной сути исследуемого объекта.

В результате моделирования находят зависимости, характеризующие влияние структуры и параметров системы на ее эффективность, надежность и другие свойства. Данные зависимости используются для получения оптимальной структуры и параметров системы [2].

Моделируемая система, является узлом управления кассой магазина, состоящий из источника, от которого поступают клиенты. Магазин «Просто еда» занимается продажей кофе и продуктов питания, но наибольшим спросом приходится на «кофе с собой». Магазин работал с одной кассой в зимне-весенний период и после моделирования работы магазина был оснащен еще одной кассой, количество клиентов, которого ежедневно нуждаются в обслуживании, точно неизвестно.

Структурная схема моделируемой ситуации представлена на рис.1.

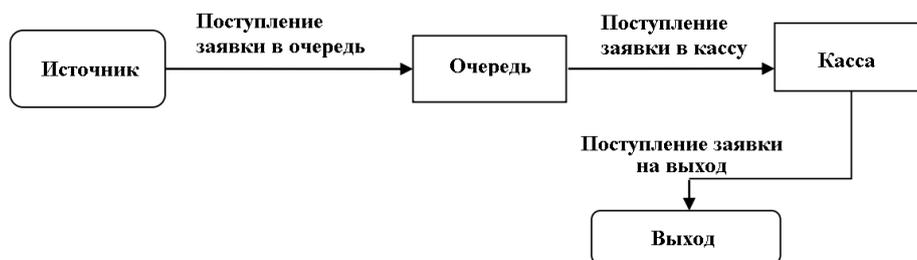


Рисунок.1. Структурная схема узла управления кассой магазина

Работа магазина характеризуется следующими основными показателями:

- клиенты-покупатели приходят в среднем каждые 2-8 мин в зимний период и каждые 1-5 мин в весенний период, 1-3 мин в летний период.
- продавец обслуживает заявку в среднем от 2-6 мин;
- средний доход от обслуживания одного клиента составляет 50 руб;
- максимальное количество клиентов в очереди не ограничено;
- период работы - с 8 ч до 21 ч.

Процессы функционирования различных систем и сетей связи могут быть представлены той или иной совокупностью систем массового обслуживания (СМО).

Для моделирования эффективности работы магазина была построена модель СМО для 1 и 2 каналов обслуживания (кассы), которые имеют следующую структуру (таблица 1):

Таблица 1. Модель СМО для 1 и 2 каналов обслуживания

Один канал обслуживания	Два канала обслуживания
$(M \setminus M \setminus 1) : (GD \setminus 20 \setminus \infty)$	$(M \setminus M \setminus 2) : (GD \setminus 20 \setminus \infty)$

где

- 1)  $M$  - пуассоновское распределение моментов поступлений заявок на обслуживание (единичных или групповых)
- 2)  $M$  - экспоненциальное распределение длительности обслуживания клиентов;
- 3) 1, 2 - каналы обслуживания;
- 4)  $GD$  - дисциплина очереди;
- 5) 20 - вместимостью блока ожидания (человек);
- 6)  $\infty$  - источник, порождает заявки на обслуживание, имеет неограниченную емкость.

Реализация модели проходила средствами системы GPSS World [3]. По результатам исследования модели, оказалось, что организация работы магазина в зимний период характеризуется низкой вероятностью отказов в обслуживании, высокой загрузкой кассира, а в весенний период - вероятность отказа в обслуживании и длина очереди являются достаточно большими, что может привести к потере клиентов и уменьшения дохода магазина.

Для улучшения эффективности работы системы управления кассой в весенне-летний период было предложено увеличить количество касс, что позволит уменьшить время ожидания клиентов в очереди и загруженность кассира, а также увеличить доход магазина.

#### Литература

1. Аванесов Ю. А., Ключка А. Н., Васькин Е. В. Основы коммерции на рынке товаров и услуг. – М.: ТОО «Люкс арт», 1995.
2. Анцупов А. Я. Шипилов А. И. Конфликтология. – М.: ЮНИТИ, 1999.
3. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.

**Д.А. Кияшко**

**Научный руководитель: М.Г. Гулакова,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК ОСНОВА ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

Осуществляя профессиональную деятельность, мы постоянно применяем те или иные методы исследования. Одним из универсальных инструментов познания окружающего мира является метод моделирования. Одними из мощных методов исследования является экономико-математические методы. При анализе финансово-хозяйственной деятельности как отдельно взятых

предприятий, так и различных отраслей экономики не обойтись без статистических моделей и методов.

Любая отрасль экономики имеет свою систему показателей выпускаемой продукции, но общим остается одно – с экономической точки зрения эти показатели должны отражать прямой полезный результат основной производственной деятельности на рынке труда. Статистика как наука, которая изучает количественную сторону массовых социально-экономических явлений и процессов в неразрывной связи с их качественной стороной, призвана чётко формулировать методические подходы к анализу и использовать статистические методы решения задач, связанных с учётом и анализом финансово-хозяйственной деятельности предприятий и отдельных отраслей экономики.

Объектом исследования являются статистические методы.

**Предмет исследования** - статистические методы в экономическом анализе и современном менеджменте.

**Цель работы** - рассмотреть возможные пути применения статистических методов в экономическом анализе и современном менеджменте.

**Основные задачи:**

1. Определить сущность статистических методов;
2. Рассмотреть применение статистических методов в экономических сферах на конкретных примерах;
3. Выявить и обосновать особенности использования методов статистики в экономике.

В современной рыночной экономике постоянно возрастает потребность управляющих в оперативности принятия решений, в качественном расчете и прогнозировании возможных направлений развития предприятия. Преимущественно данные проблемы разрешаются с помощью проведения экономического анализа, а именно с помощью использования моделирования в процессе анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Этот факт является одной из предпосылок широкого применения статистических приемов анализа. Они составляют значительную часть методов осуществления экономического анализа. Это объясняется тем, что применение статистических методов в экономическом анализе деятельности предприятия позволяет значительно повысить оперативность реагирования на различные изменения конъюнктуры рынка, а также обеспечивает получение и управление информацией, которая позволяет руководителям принимать обоснованные и своевременные управленческие решения.

Ниже представлены наиболее распространенные статистические инструменты экономического анализа и основные направления их использования в нем.

Сводка и группировка экономических показателей. Применяются при: сбор и анализ данных бухгалтерского учета; анализ показателей бухгалтерской

отчетности; обработка данных статистической, а также управленческой отчетности.

Выборочный метод и статистическое наблюдение. Применяется при: анализ индивидуальных, комплексных и обобщающих составляющих характеристик качества продукции.

Расчет относительных величин (темпы роста и прироста). Применяется при: оценка изменения структуры показателей во времени; анализ коэффициентов; факторный анализ относительных разниц.

Расчет средних величин (средние арифметические - простые и взвешенные, средние геометрические). Применяется при: определение средних и структурных величин, представленных в виде вариационного, а также динамического ряда; построение прогнозов на основе рассчитанных показателей.

Оценка показателей вариации. Применим при: анализ изменений выпуска и реализации продукции, денежных средств, а также ресурсных потоков; проведение сравнительной рейтинговой оценки; оценка и анализ инвестиционных процессов.

Из приведенных примеров наглядно видно, что статистические приемы, находят широкое применение в различных областях экономического анализа. Такая их популярность объясняется тем, что статистические методы играют важную роль в прогнозировании поведения экономических показателей, они позволяют анализировать и оценивать различные варианты развития хозяйственных процессов, а также учитывать разные факторы риска (вероятности) наступления событий.

В современных условиях функционирования экономики активно применяется метод ранжирования.

Метод ранжирования предполагает расположение неких определенных предметов либо явлений в порядке возрастания или же убывания какого-либо присущего всем им свойства.

Рассмотрим пример. Менеджер решил приобрести оптовую партию кофе разных марок, но возникают сомнения в соответствии качества кофе его цене. Тогда менеджер нанимает дегустатора, который присваивает наилучшей марке кофе наибольший балл, допустим, по десятибалльной шкале, а наиболее низкосортной — наименьший, т. е. по существу дегустатор проводит ранжирование.

Затем менеджер также проводит ранжирование цен и по определенному алгоритму вычисляет степень соответствия качества кофе его цене.

Стоит обратить внимание, что при ранжировании необходимо соблюдать следующее правило: если наиболее выраженному признаку вы присваиваете наибольшее значение ранга, то также необходимо поступать с другим признаком. Так, например, если кофе наилучшего качества присвоили наивысший ранг, то наивысший ранг должны присвоить и самой высокой цене.

При проведении экспертного оценивания часто возникают ситуации, когда какое-либо качество или признак, по мнению эксперта, одинаково значимы.

Основываясь на статистические методы вычисляют такие важные в экономике показатели, как:

- покупательский спрос - представляет собой экономическую категорию, выражающую единство потребностей населения, количества реализованной продукции и денежных средств у населения на ее покупку. Показатели, характеризующие покупательский спрос населения:

- степень удовлетворения спроса на товары определяется по соотношению средней цены в остатках и их реализации:

$$I \text{ соотн.цен} = \frac{\bar{P}_{з.н.}}{\bar{P}_p} = \frac{\text{средняя цена в запасах на начало}}{\text{средняя цена в реализации}}$$

- интенсивность спроса характеризуется уровнем реализации товаров, который рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{\text{спроса}} = \frac{TЗ_{н.} + П_{\text{отч.}} - TЗ_{к.}}{\sum CT_{\text{тз.нач.}} + \sum CT_{\text{пост.}}}, \text{ где}$$

$TЗ_{н.}$  и  $TЗ_{к.}$  - количество товарных запасов на начало и конец периода,  $П_{\text{отч.}}$  - количество товаров, поступивших в течение отчетного периода,

$\sum CT_{\text{тз.нач.}}$  - стоимость всех товарных запасов на начало отчетного периода,

$\sum CT_{\text{пост.}}$  - стоимость товаров, поступивших за отчетный период.

- валовой объем продукции (ВП) равен разнице между валовым оборотом предприятия, фирмы, холдинга.... (ВО) и его внутрипроизводственным оборотом (ВЗО) и определяется двумя способами: а) прямым счетом:  $ВП = ГП + ПФ + РС \pm ПФз + ПВс + НПк - НПн + КР$ , где: ГП - готовая продукция, ПФ - полуфабрикаты собственного производства и отпущенные сторонним потребителям, РС - работы и услуги по заказам сторонних организаций, ПФз - запасы полуфабрикатов на складах, ПВс - продукция вспомогательных производств, отпущенная сторонним организациям, НПк, НПн - изменение остатков незавершенного производства и полуфабрикатов на конец и на начало отчетного периода, КР - капитальный ремонт и модернизация.

б) путем исключения внутризаводского оборота:  $ВП = ВО - ВЗО$ .

- товарная продукция характеризует объем производства по полностью законченным и подлежащим реализации изделиям, услугам и работам промышленного характера за данный период:

$$ТП = ГП + ПФ + РС + ПВс - Мнеопл + КР,$$

где: Мнеопл - стоимость сырья и материалов заказчика, неоплаченных предприятием, но использованных для производства.

Таким образом, на основе представленной информации, можно сказать, что статистической наукой разработаны методы, с помощью которых можно измерить связь между явлениями, не используя при этом количественные значения признака, а значит, и параметры распределения. Статистические методы обеспечивают проведение глубокого и детализированного анализа,

выбор конкретного метода зависит от множества факторов, в том числе от имеющихся в наличии исходных данных и задач исследования.

Экономический анализ является в настоящее время составной частью менеджмента — науки об управлении предприятиями в различных отраслях, видах деятельности. Анализ коммерческой деятельности становится важной функцией менеджмента. Умело организовать аналитическую работу на предприятии - значит обеспечить синтез аналитической информации как отдельных функциональных служб, так и служб менеджмента.

Благодаря наличию у статистических методов множества преимуществ, например, глубокой детализации анализа при их использовании, они активно применяются в различных областях экономического анализа деятельности предприятия.

#### Литература

1. Аверина Т.Н. Применение непараметрических методов в рамках экономического анализа // Инновационное развитие - основа модернизации современной экономики: сборник научно-методических материалов. 2011. С. 13-15.

2. Аскеров П.Ф., Пахунова Р.Н., Пахунов А.В., Общая и прикладная статистика для студентов высшего профессионального образования:, – М.: ИНФРАМ, 2013 – 272 с.

3. Маргиева Н.Т. Применение статистических методов в экономическом анализе деятельности предприятия / Маргиева Н.Т. // Экономика и предпринимательство, 2015. - № 212-1. - С. 686-690.

3. Носов В.В. О методологических проблемах анализа устойчивости функционирования предприятий / В.В. Носов, Т.В. Саломатина // В сборнике: Проблемы повышения эффективности предпринимательской деятельности. Материалы Межрегиональной научно-практической конференции: в 2 частях. под редакцией Б.Я. Татарских. 1998. - С. 121-124.

4. Панкова С.В. Факторный анализ как метод оценки рисков совершения торгово-экономических операций в рамках Таможенного союза / С.В. Панкова, В.В. Попов // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). - 2012. - № 9 (17). - С. 13.

5. Чечевицына Л.Н. Микроэкономика. Экономика предприятия (фирмы). – Ростов-н/Д.: Феникс, 2001.

**А.А. Котенко**

**Научный руководитель: Е.Н. Папазова,**

**канд. экон. наук, доцент**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **РОЛЬ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Организация как открытая, динамичная, многоуровневая система требует учета всех особенностей, которые возникают и развиваются в процессе управления предприятием. Исходя из этого, появляется необходимость применения таких методов и моделей, которые могли бы позволили планировать, организовывать, мотивировать и контролировать предпринимательскую деятельность. Методы управления экономическими системами и процессами базируются на широком использовании математических и экономико-математических методов.

Использование экономико-математических методов в сфере управления – важное направление совершенствования систем управления. Математические методы позволяют проводить экономический анализ и способствуют более полному учету влияния факторов на результаты деятельности, повышению точности вычислений. Применение таких методов требует: системного подхода к изучению объекта исследования; разработку экономико-математической модели качественных характеристик работы предприятия; совершенствование системы информационного обеспечения управления предприятием [1].

Широкое использование экономико-математических методов является перспективным направлением совершенствования экономического анализа, а также повышает эффективность анализа деятельности предприятий и их подразделений. Это достигается за счет сокращения сроков проведения анализа, более полного охвата влияния факторов на результаты коммерческой деятельности, замены приближенных или упрощенных расчетов точными вычислениями, постановки и решения новых многомерных задач анализа.

Эконометрические методы являются своеобразным сочетанием 3 областей знаний: экономики, математики и статистики. Основой эконометрии является экономическая модель, под которой понимают схематическое представление экономического явления или процесса с помощью научной абстракции, отражение их характерных черт [1].

На основе математического моделирования в операционных исследованиях решаются также задачи:

- надежность изделия;
- замена оборудования;
- календарное планирование;
- распределение ресурсов;

- ценообразование;
- сетевое планирование [2].

Так, как каждое явление или процесс, моделируется и имеет свои характеристики, законы и параметры, поэтому создаваемые модели также различаются между собой, что приводит к возникновению совокупности способов моделирования различных сложных систем. Одним из таких способов является системное моделирование, которое позволяет системно воспроизвести любое явление или процесс.

Системное моделирование представляет собой совокупность конкретных разновидностей моделирования, наиболее важные среди которых следующие:

- атрибутивное, направленное на систематизацию информации о свойствах объекта;
- структурное, обеспечивающее представление структуры объекта или процесса моделирования;
- организационное, предполагающее изучение организации системы;
- функциональное, ориентированное на построение и исследование функций явления/процесса, который исследуется;
- структурно-функциональное, исследование взаимосвязей структуры и функций объекта или процесса, который изучается;
- витальное, направленное на представление и изучение тех или иных этапов жизненного цикла системы.

Системное моделирование является достаточно прагматичным. Его важным назначением является не просто получение знаний о системе, а ее оптимизация. Это поиск оптимума характеристик системы в соответствии с некоторыми критериями оптимальности. Системное моделирование ориентировано на поиск в системной модели оптимальных характеристик с целью преобразования по принципам оптимальности реальных объектов практической деятельности человека. А автоматизация и управление – это область науки и техники, которая включает в себя совокупность средств, способов и методов, направленных на создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем и средств контроля и управления объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами [1].

Для любого объекта моделирования свойственны количественные и качественные характеристики. Математическое моделирование предпочитает выявление количественных особенностей и закономерностей развития систем. Данный вид моделирования абстрагируется от конкретного содержания системы, но обязательно учитывает его, пытаясь воссоздать систему с помощью математического аппарата. Математическое моделирование представляет собой сферу интеллектуальной деятельности. Достаточно сложно создать математическое описание системы. Так, как включает в себя несколько этапов: содержательное описание модели (числовые значения известных

характеристик и параметров системы); формулировку прикладной задачи (изложение идеи исследования, основные зависимости параметров, формулировка вопроса формализации системы); построение формализованной схемы объекта и процесса, что предполагает выбор основных характеристик и параметров, которые будут использованы при формализации; преобразование формализованной схемы в математическую модель, когда идет процесс создания или подбора соответствующих математических функций [3].

В экономике, где невозможно любое экспериментирование, особое значение приобретает математическое моделирование. Применение мощного математического аппарата является самым эффективным и совершенным методом. В свою очередь экономико-математические модели не могут применяться непосредственно в отношении действительности, а лишь в отношении математических моделей или иного круга явлений.

Для обеспечения сопоставимости признаков наблюдений в пространстве и времени, необходимо иметь: одинаковую степень агрегирования; одинаковую структуру единиц совокупности; одни и те же методы расчета показателей во времени; одинаковую периодичность учета отдельных переменных; сравнению цены и другие одинаковые экономические условия.

#### Литература

1. Бондарь А.А. Интерпретационный схематизм управления экономическими системами: монография / А. А. Бондарь. – К.: Научный мир, 2013. – 121 с.

2. Воронцовский А.В., Дмитриев А.Л. Моделирование экономического роста с учетом неопределенности макроэкономических факторов: исторический обзор, проблемы и перспективы развития// Вестник Санкт-петербургского университета. Экономика, 2014. – №2.

3. Кривцова Н.И., Мойзес О.Е. Дополнительные главы математики. Статистический анализ. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015.

**Д.С. Лапина**

**Научный руководитель: М.Г. Гулакова,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ В АНАЛИЗЕ И УПРАВЛЕНИИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛЕЙ**

Целью статистического исследования в статистике внешней торговли заключается в расчете стоимостных объемов вывезенных и ввезенных продуктов, их количественных и качественных показателей, географического распределения экспорта и импорта.

Объект статистического наблюдения во внешней торговле представляет собой комплекс всевозможных экспортируемых и импортируемых продуктов.

Либерализация внешней торговли в РФ потребовала изменений в предприятия статистического учета внешнеторговых операций. С 1 января 1991 г. главный первичный документ — грузовая таможенная декларация (ГТД). До 1993 г. учет внешнеторговых операций осуществлял Государственный комитет по статистике (Госкомстат). С появлением в 1993 г. органов таможенной статистики в структуре Государственного таможенного комитета (ГТК) сначала планировалось существование организации параллельного учета экспорта и импорта на базе данных ГТК и на базе данных Госкомстата. Но такое дублирование функций было признано нецелесообразным, и с 1995 года российское таможенное ведомство стало главным в Российской Федерации органом для создания, ведения и официального издания данных статистики внешней торговли государства. Госкомстат сохранил за собой учет некоторых типов продуктов и операций. [1]

В мировой статистике действуют две организации учета — общая и специальная.

При специальной системе учета в импорт включаются товары, которые предназначены для потребления внутри государства (индивидуального потребления граждан и организаций), а в экспорт — товары отечественного изготовления или переработанные хотя бы отчасти. При совокупной системе учитываются все товары, ввозимые в страну или вывозимые из нее, в том числе и реэкспортные товары.

В Российской Федерации статистический учет осуществляется по совокупной системе, предусматривающей учет всевозможных продуктов, ввозимых на ее территорию (импорт) и вывозимых с ее территории (экспорт). При данном под границей статистической (финансовой) территории Российской Федерации подразумевается ее государственная граница.

При учете экспорта и импорта большое значение имеет дата регистрации. В рамках перехода нашей страны на ГТД как на основной документ статистики внешней торговли, определение даты экспорта и импорта большинства товаров стало намного проще. Дата вывоза и ввоза для всех видов транспорта стала определяться одинаково по документу, согласно дате разрешения таможенного органа на таможенную очистку товаров, которое было проставлено таможней по таможенному декларированию. [2]

Статистика внешней торговли учитывает экспортированные и импортированные товары по количеству и стоимости. Количественный учет вывозимых и импортируемых товаров ведется в универсальных (весовых) и удельных (дополнительных) единицах измерения. В единицах веса (тонны, центны, килограммы, фунты стерлингов и т. Д.) Товары могут быть представлены весом брутто или нетто. Под общим весом брутто принято понимать общий вес товара вместе с внутренней и внешней упаковкой. Вес нетто — это вес нетто товара без внутренней и внешней упаковки. Однако

ближайшая внутренняя упаковка (в которой непосредственно находится товар), передаваемая с товаром потребителю, включается в вес нетто. Существует также расчетное значение веса нетто, которое в международной практике принято называть легальным весом нетто. Получается вычитанием из веса брутто ставок скидок на тару и упаковку (согласно справочникам). Конкретные (дополнительные) единицы измерения характерны только для определенных товаров. Итак, регистрация автомобиля и станки изготавливаются по частям, турбины - в кВт и деталях, обувь - попарно, ткани - в метрах и квадратных метрах, пиломатериалы - в кубометрах, электричество - в кВтч, живые животные - по количеству голов, и т.п.

Помимо статистической стоимости большое значение имеет определение таможенной стоимости. В Российской Федерации таможенная стоимость ввозимых товаров определяется различными методами. Основным методом определения таможенной стоимости является метод, основанный на цене сделки с импортируемыми товарами (метод 1). В этом случае применяется каждый последующий метод, если таможенная стоимость не может быть определена согласно предыдущему методу.

В современной международной статистической практике для учета стран-партнеров используются три основных метода. Использование этих методов связано с особенностями организации экспорта и импорта. Метод «страна производства - страна потребления» используется в большинстве (около 70%) стран мира. Согласно этому методу, импорт отражается по стране производства (происхождения) товаров, а экспорт - по стране потребления (назначения) товаров. В соответствии с рекомендациями Статистической комиссии Организации Объединенных Наций страной происхождения или производства считается страна, в которой сельскохозяйственные или лесные продукты были выращены, полезные ископаемые были добыты, а готовые продукты были разработаны полностью или частично. Частичное (достаточное) производство означает изменение содержания, формы и т. д. Метод «страна отправки (отправления) - страна доставки» используется примерно в 25% стран мира. Он позволяет получить более точные и сопоставимые статистические данные о внешней торговле стран-контрагентов, поскольку вы всегда знаете страну, из которой отправляется товар, и страну доставки, в которую отправляется товар. Однако использование этого метода в масштабах мировой торговли приводит к завышению его результатов, поскольку товар может быть перепродан несколько раз в течение года, т.е. быть отгружен изначально в одной стране, затем в другой, в третьей и т. д. Естественно, в результатах мировой торговли будут учтены все отгрузки и поставки этого продукта (импорт и экспорт) из промежуточных стран. В статистике внешней торговли используется подробная система показателей. [3]

В соответствии с рекомендациями ООН под сырьевым оборотом страны понимается совокупность всех товаров, ввоз или вывоз которых изменяет

материальные ценности страны. Под оборотом внешней торговли страны понимается сумма стоимости экспорта и импорта.

Объем мировой торговли равен сумме экспорта всех стран. Однако он не равен сумме импорта всех стран из-за временного лага в учете товаров в форме экспорта и, следовательно, в форме импорта, а также различий в оценке основных условий поставки.

Коэффициент динамики международного разделения труда - это отношение индекса физического объема экспорта к индексу физического объема производства. Участие страны в мировой экономике характеризуется показателями доли страны в мировой экономике, долей экспорта в валовом национальном продукте, долей экспорта страны в общемировом товарообороте, долей импорта в объеме внутреннего потребления, в целом и по отдельным группам товаров.

Коэффициент экспортной специализации составляет отношение доли экспорта товаров в общем объеме экспорта страны к доле экспорта товаров в общем объеме мирового экспорта. Если этот коэффициент для любого продукта больше единицы, можно сделать вывод, что эта страна специализируется на производстве и торговле этим продуктом.

Индекс диверсификации основан на сравнении структуры экспорта страны с глобальной структурой. Он определяется как разница между долей экспорта товаров в общем объеме экспорта страны и долей товаров в общем объеме мировой экономики. Этот показатель колеблется от 0 до 1 и характеризует степень вовлеченности страны в мировую экономику. Если он приближается к единице, то страна специализируется на мировом рынке по производству этого продукта. По мере расширения номенклатуры экспортных товаров, производимых внутри страны, она будет стремиться к нулю. [4]

При изучении динамики внешнеторгового оборота широко используются показатели физического объема внешнеторгового оборота и индексы цен экспорта и импорта, а затем дополнительно рассчитываются показатели условий торговли.

Расчеты производились по следующим двум схемам.

Схема 1 — индексы с базисными весами:

а) индекс физического объема

$$I_q = \frac{\sum p_0 \times q_1}{\sum p_0 \times q_0}$$

б) индекс цен

$$I_i = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

в) индекс структуры

$$I_{\text{структуры}} = \frac{\sum \bar{p}_1 q_0}{\sum p_1 q_0}$$

Схема 2 — индексы с отчетными весами:

а) индекс физического объема      в) индекс структуры

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} \qquad I_{\text{структуры}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum \bar{p}_0 q_1}$$

б) индекс цен

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

$q_1, q_0$  — количество товаров соответственно в отчетном и базисном периоде;  $p_1, p_0$  — цены на товары в отчетном и базисном периоде;  $1 p$  — средняя цена товара в отчетном периоде;  $0 p$  — средняя цена товара в базисном периоде.

Индекс условий торговли  $I_{\text{усл.торг.}}$  представляет собой отношение индекса средних цен экспорта  $I_{\bar{p}_{\text{экспорта}}}$  к индексу средних цен импорта  $I_{\bar{p}_{\text{импорта}}}$ . Он зависит от товарной структуры и от уровня цен на товары в отдельных странах.

$$I_{\text{усл.торг.}} = \frac{I_{\bar{p}_{\text{экспорта}}}}{I_{\bar{p}_{\text{импорта}}}}$$

Аналогично рассчитывается индекс ценовых соотношений  $I_{\text{цен.соот.}}$  с отдельной страной по экспорту:

$$I_{\text{цен.соот.}} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_i q_n},$$

где  $p_n, p_i$  — цены экспортируемых товаров в торговле со страной  $n$  или в соответствующей экономической группе стран,  $q_n$  — количество экспортируемого товара в страну  $n$ .

Если эти показатели больше единицы, то условия торговли по сравнению с базисным периодом улучшились, если меньше, это будет свидетельствовать о неблагоприятных изменениях условий торговли.

В результате совершенствования индексного метода стало возможным уточнить и расширить определение влияния отдельных факторов (цены, объем, структурные изменения, прежде всего географическая структура и изменения ассортимента) на стоимость. показатели развития внешней торговли нашей страны и выявление неиспользованных резервов для экономии валюты и затрат на импорт иностранной валюты. Все это позволяет нам подойти к анализу внешнеэкономических связей нашей страны по-новому, более глубоко и разумно. [5]

## Литература

1. Елисеева, И.И. Международная статистика: учеб. Пособие / И.И. Елисеева, Т.В. Костеева, Л.А. Хоменко. – Минск : Выш. шк., 1995. – 224 с.
2. Инкотермс 2010. Правила ИСС для использования торговых терминов в национальной и международной торговле [Официальный перевод Incoterms 2010 Международной торговой палаты (ИСС) на русский язык]. – ИСС, 2011.
3. Коновалова, Г.Г. Статистика внешней торговли: учеб. пособие / Г.Г. Коновалова. – Ярославль : ЯрГУ, 2006. – 160 с.
4. Сельцовский, В.Л. Экономико-статистические методы анализа внешней торговли / В.Л. Сельцовский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 512 с.
5. Статистика международной торговли товарами: концепции и определения, 2010 (Издание ООН, Нью-Йорк, 2011). – URL: [unstats.un.org/unsd/publication/Series M/SeriesM\\_52rtv.3r./pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_52rtv.3r./pdf)

**А.В. Литвиненко**

**Научный руководитель: М.Ю. Бадекин,  
старший преподаватель**

**ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и  
торговли имени Михаила Туган-Барановского»**

## **ФРАКТАЛЫ И ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ**

Идеи фрактальной геометрии помогают ученым исследовать многие загадочные явления окружающей природы. Фракталы стремительно вторгаются во многие области физики, биологии, медицины, экономики, географии. Моделирование сложных физических процессов позволяет глубже их изучать. Методы обработки изображений и распознавания образов, использующие новые понятия, дают возможность исследователям применить этот математический аппарат для количественного описания огромного количества природных объектов и структур.

Многие крупные достижения науки о фракталах стали возможны только с использованием методов вычислительной математики, которая немислима без применения современных компьютеров. Компьютерная графика воссоздает на экране монитора бесконечное разнообразие фрактальных форм, пейзажей, ландшафтов, облаков.

Впервые понятие фрактала не явно было описано Льюисом Ричардсоном. Речь идет о парадоксе береговой линии, который заключается в том нелогичном наблюдении, что береговая линия суши не имеет четко определенной длины.

Примером парадокса служит всем известное побережье Великобритании. Если береговая линия Великобритании измеряется фрактальной единицей длиной 100 км, то длина береговой линии составляет около 2800 км. Единицей длиной 50 км, общая протяженность составляет около 3400 км, что примерно

на 600 км длиннее. По сути, чем короче единица измерения, тем длиннее измеряемая граница. В результате при определенных обстоятельствах, когда длина единичного отрезка стремиться к нулю, длина береговой линии также стремиться к бесконечности. В итоге, ответ на такой, казалось бы простой вопрос может поставить в тупик кого угодно - длина берега Британии бесконечна.

Первые примеры самоподобных множеств с необычными свойствами появились в XIX веке. Термин «фрактал» введен Бенуа Мандельбротом в 1975 году и получил широкую известность с выходом в 1977 году его книги «Фрактальная геометрия природы». Особую популярность фракталы обрели с развитием компьютерных технологий, позволивших эффектно визуализировать эти структуры.

Слово «фрактал» употребляется не только в качестве математического термина. Фракталом может называться предмет, обладающий, по крайней мере, одним из свойств:

- объект, обладающий нетривиальной структурой на всех масштабах. В этом отличие от регулярных фигур: если рассмотреть небольшой фрагмент регулярной фигуры в очень крупном масштабе, то он будет похож на фрагмент прямой. Для фрактала увеличение масштаба не ведёт к упрощению структуры, то есть на всех шкалах можно увидеть одинаково сложную картину.

- является самоподобным или приближённо самоподобным.
- обладает дробной метрической размерностью

Рассмотрим построение геометрического фрактала на примере звезды Коха, которая является типичным геометрическим фракталом. Процесс её построения выглядит следующим образом: берём единичный отрезок, разделяем на три равные части и заменяем средний интервал равносторонним треугольником без этого сегмента. В результате образуется ломаная, состоящая из четырёх звеньев длины  $1/3$ . На следующем шаге повторяем операцию для каждого из четырёх получившихся звеньев и т.д. Предельная кривая и есть кривая Коха.

Также примером фрактала может служить береговая линия Великобритании.

Мандельброт знал, что не сможет измерить длину этой линии. Но предположил, что сможет измерить несколько иное - ее неровность. Для этого необходимо было пересмотреть одно из основных понятий в геометрии – размерность.

Фрактальная размерность - понятие, обозначающее величину, которая говорит о том, насколько полно фрактал заполняет пространство, когда увеличивать его до мелких деталей. Через чрезвычайную важность фрактальной размерности возникает вопрос о явном ее вычислении для динамических систем.

□ Согласно гипотезе Каплана - Йорке: фрактальная размерность связана с характеристическими показателями Ляпунова. Эта гипотеза предполагает, что

фрактальная размерность совпадает с ляпуновской размерностью. Для того чтобы установить геометрическую структуру, необходимо взять какую-нибудь малую область фазового пространства и проследить, как со временем она эволюционирует. Информацию об изменении малого элемента фазового объема динамической системы дают характерные показатели Ляпунова.

Точное самоподобие – фрактал выглядит одинаково при разных увеличениях.

Квази самоподобие – фрактал выглядит примерно (но не точно) самоподобным при различных увеличениях.

Статистическое самоподобие – что сохраняется при увеличении.

Следует отметить, что не все самоподобные объекты являются фракталами; например, числовая ось является точно самоподобным, но, поскольку ее размерность равна единице, она не является фракталом.

Применение фракталов и фрактальных алгоритмов на сегодняшний день имеет огромное практическое значение. Спектр областей, где применяются фракталы, очень обширен и разнообразен. Появление фрактальной геометрии есть свидетельство продолжающейся эволюции человека и расширения его способов познания и осознания мира.

#### Литература

1. Кроновер Р.М. Фракталы и Хаос в динамических системах: Основы теории, Москва. Постмаркет, 2000.-352 с.

2. Остапчук А.К., Овсянников В.Е., Рогов Е.Ю. Моделирование броуновского движения v 1.0. – М.: ВНИИЦ, 2008. - № 50200801851.

3. Остапчук А.К., Овсянников В.Е., Рогов Е.Ю. Определение фрактальной размерности клеточным методом v 1.0. – М.: ВНИИЦ, 2008. - № 50200801859.

**Н. А. Нурдинова<sup>1</sup>, Д.О. Павлов<sup>1</sup>**

**Научный руководитель: М.Ю. Бадекин<sup>1,2</sup>,  
старший преподаватель**

<sup>1</sup>УДО «Донецкая Республиканская Малая Академия  
Наук учащейся молодежи»,

<sup>2</sup>ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и  
торговли имени Михаила Туган-Барановского»

## **АНАЛИЗ АВТОМОБИЛЬНОГО ГРУЗОПОТОКА ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННУЮ ГРАНИЦУ**

Процесс прохождения грузовых автомобилей через таможенную границу можно представить как систему массового обслуживания. Случайный поток заявок и времени обслуживания приводит к тому, что система оказывается загруженной неравномерно. Чтобы регулировать эти процессы путем принятия взвешенных и обоснованных управленческих решений используется теория массового обслуживания. Строится математическая модель, которая связывает

заданные условия работы систем массового обслуживания (число каналов, их производительность, характер потока заявок) с показателями эффективности этих систем, описывающих их способность справляться с потоком заявок.

Существует несколько моделей очередей:

$$A / B / s$$

где  $A$  - тип вероятностного распределения моментов времени поступления заявок в систему,

$B$  - тип вероятностного распределения времени обслуживания,

$s$  - количество средств обслуживания.

Экспоненциальное распределение хорошо описывает процесс поступления заявок в систему. По закону распределения времени обслуживания, достаточно знать его среднее (математическое ожидание)  $1/\mu$  и дисперсию  $\sigma^2$ .

Для стационарной модели очередей среднее количество заявок в системе составит:

$$L = \lambda W \quad (1)$$

$\lambda$  - интенсивность поступления заявок в систему;

$W$  - среднее время обслуживания заявки системой.

Среднее количество заявок в очереди:

$$L_q = \lambda W_q \quad (2)$$

$W_q$  - среднее время ожидания в очереди.

Среднее время обслуживания системой:

$$W = W_q + 1/\mu \quad (3)$$

$\mu$  - интенсивность обслуживания

Вероятность того, что система пуста:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{s!} \left( \frac{1}{1 - \left(\frac{\lambda}{s\mu}\right)} \right)} \quad (4)$$

Ожидаемое количество заявок в очереди:

$$L_q = P_0 \left[ \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{s+1}}{(s-1)! \left(s - \frac{\lambda}{\mu}\right)^2} \right] \quad (5)$$

Формулы (1) - (5) позволяют вычислить значения основных характеристик модели  $W_q, W, L$  для произвольных значений  $\lambda, \mu$ , а также для произвольного количества средств обслуживания ( $s$ ).

Таможенную границу можно рассматривать как систему очередей с сервисами обслуживания. Возникает задача определения стоимости времени ожидания, когда время ожидания для водителя становится неприемлемым и приводит к убыткам. Необходимо найти оптимального соотношения между стоимостью модернизации обслуживания и стоимости времени, потраченного на ожидание в очереди. Задача сводится к построению модели очереди. Рассматриваем модель с экспоненциальным распределением времени поступления заявок и времени обслуживания.

Стоимостные характеристики:

$C_s$  - стоимость (за год) содержания средства обслуживания.

$C_w$  - стоимость (за год) ожидания заявки в системе.

Общая стоимость обслуживания в этом случае равна  $C_s \times s \times n$

$C_s$  - стоимость обслуживания (за год) одного сервиса,  $s$  – количество сервисов,

$n$  – количество часов работы каждого сервиса (продолжительность смены).

Стоимость ожидания составит  $C_w \times L_s \times n$

$L_s$  - количество заявок в очереди, когда работают  $s$  сервисов.

$$OC(s) = C_s \times s + C_w \times L_s$$

$OC(s)$ - общая стоимость (за год) содержания  $s$  средств обслуживания.

Задача сводится к нахождению такого количества сервисов  $s$ , при которых функция  $OC(s)$  принимает минимальное значение. При увеличении  $s$  стоимость времени ожидания уменьшается, а стоимость обслуживания возрастает. Наша задача - найти такое значение  $s$ , при этом сумма этих показателей была минимальна. К сожалению, трудно вывести формулу, которая дает оптимальное значение. Поставленную задачу можно решить, с помощью электронных таблиц Microsoft Excel. Для этого необходимо задать значения  $C_s$ ,  $C_w$  и вычислить стоимость обслуживания и стоимость ожидания для разного количества средств обслуживания, после чего сравнить, общую стоимость для рабочей смены. Для определения чувствительности решения по отношению к стоимости  $C_w$  создается таблица подстановки.

Итак, по найденным характеристикам  $L, L_q, W, W_q$ , можно определить оптимальное количество средств обслуживания, а также провести анализ зависимости решения от параметра  $C_w$ .

#### Литература

1. Глазьев С. Зачем России Таможенный союз? /С. Глазьев/ Таможенное регулирование & Таможенный контроль. – 2010 - №3. – С. 12-15.
2. Истомина, С.И. Таможенное оформление и применение таможенных режимов [Текст] / С.И. Истомина. – М.: «Деловой двор», 2013. – 345 с

3. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.

**К.К. Русанова**

**Научный руководитель: Е. Н. Папазова,**

**канд. экон. наук, доцент**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Постановка проблемы. Условия функционирования предприятий и организаций претерпели значительные изменения со времен перехода к рыночной экономике. Так, предприятия в условиях централизованно-плановой экономики отличались от аналогичных ориентированных на рынок западных предприятий как по отдельным характеристикам, так и по «поведению» во внешней среде. Даже в условиях переходной экономики, не говоря уже о рыночной, неприемлемыми становятся жесткое администрирование, традиционно «социалистические» методы планирования на перспективу на основе достигнутого уровня и экстраполяционных моделей, ориентация не на рыночные потребности, а только на возможности производства и тому подобное. Это означает, что каждому предприятию теперь нужно самостоятельно решать проблемы, которые ранее либо не возникали, или решались иным способом на другом уровне. Отсюда чрезвычайно актуальным становится внедрение новых подходов управления, одним из которых следует считать стратегическое управление предприятием.

Как и любой другой тип управления, стратегическое управление базируется на соответствующей концепции. В целом, согласно идеям И.Ансоффа [1] под концепцией управления понимаем систему идей, принципов, представлений, обуславливающих цель функционирования организации, механизмы взаимодействия субъекта и объекта управления, характер отношений между отдельными звеньями его внутренней структуры, а также необходимость учета влияния внешней среды на развитие предприятия.

Анализ имеющейся литературы позволяет выделить важнейшие функции прогнозирования в системе стратегического планирования, к которым мы прежде всего относим: определение возможных целей и направлений развития объекта прогнозирования; оценку социальных, экономических, научных, технических и экологических последствий реализации каждого из возможных вариантов развития объектов прогноза; определение содержания мероприятий по обеспечению реализации возможностей и ослабление угроз каждого из возможных вариантов развития прогнозируемых событий; оценку необходимых затрат и ресурсов для внедрения разработанных мероприятий и последствий

относительно ограничений в системе «время-деньги» (С. Карлин, С. В. Леонтьев, П. Н. Ткаченко, Н. Н. Тренев, В. А. Чернов, В. С. Михалевич, В. Л. Волкович, Ю. П. Яценко) [6, 7, 8].

Согласно выделенным функциям можно рекомендовать использовать прогнозы в стратегическом управлении в различных вариантах, а именно: построение системы прогнозов для различных соотношений «продукт-рынок»; оценка влияния различных факторов на развитие ситуации, в том числе по отдельным рынкам (например, влияние новых технологий производства, изменения в потребностях отдельных групп потребителей тому подобное); выявления вероятности «точек роста» на макро- и мегасистемы и влияние на них отдельных факторов (например, рост спроса на определенный вид товара вследствие роста доходов потребителей); изменения в соотношениях «возможности-угрозы» (например, нереализованная возможность может стать угрозой, если ее использует в полном объеме конкурент) разработка целей и альтернативных стратегий их достижения.

На сегодняшний день, несмотря на значительное распространение методов экспертных оценок в стратегическом управлении, все больше предпочтение отдается применению оптимизационных математических методов, а именно: методов оптимизации, теории игр, имитационного программирования, методов в диалоговом режиме и методов анализа рисков ситуаций в экономике (А. Б. Аронович, В. А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталева, К. А. Багриновский, Ю. Б. Гермейер, С. Карлин, В. С. Михалевич, В. Л. Волкович, Ю. П. Яценко, Г. С. Поспелов, В. А. Ириков, А. Е. Курилов, В. И. Ротарь, А. Г. Шоломицкий, С. А. Смоляк) [2-5, 7]. В частности, методы оптимизации задач значительной величины удачно используются, когда есть возможность собрать всю нужную информацию. Однако, в условиях динамичного развития экономики, неполноты и нечеткости информации не всегда возможно сведение всех целей стратегического управления к единому критерию.

В таких случаях следует переходить к методам многокритериальной оптимизации, которые позволяют работать с задачами, где можно формализовать определенное число критериев. Конечно, при этом возникает проблема взаимоотношения различных критериев и их важности, которую, в принципе, можно решить посредством предоставления им определенного веса путем опроса экспертов. Конечно, следует иметь в виду, что в случае изменения их значений могут измениться и свойства модели, что является определенным их недостатком.

Довольно часто, если предприятие рассматривается с точки зрения системного подхода как сложная система, обоснованным является использование методов имитационного моделирования. Но они являются результативными только при наличии однозначных и правильных входных данных, которые, к сожалению, не всегда можно получить.

Перспективным и недостаточно используемым исследователями методом является моделирование деятельности предприятия с помощью методов теории

игр. В условиях возможности построения функции преимуществ участников эти методы дают довольно эффективные результаты. Однако, как и в предыдущем случае, основным препятствием к применению теории игр на практике является проблема получения четкой и полной исходной информации.

В свою очередь, при работе со сложными экономическими системами, учитывая неясность и неполноту информации, иногда используются математические методы в диалоговом режиме. Достоинство этих методов состоит в разграничении труда между компьютерной системой и специалистом: все рутинные расчеты выполняет компьютер, все критические решения формируются специалистом-экспертом. Но основным недостатком таких методов является информационная перегрузка – то есть, надо умело и вовремя отделять важную информацию от второстепенной. Неумение менеджеров быстро реагировать на такие нетрадиционные ситуации может привести к отказу использования системы в целом и становится препятствием на пути широкого внедрения данных методов на практике.

Вывод. Подводя итоги, можно сделать вывод что достаточно эффективными в условиях неполноты, неясности и возможного характера информации, удачными являются методы анализа рискованных ситуаций в экономике. Использование этих методов особенно успешно в условиях развитых финансовых рынков, когда увеличивается вероятность повторения рискованных ситуаций. В таких случаях от неопределенности можно перейти к формализации случайных процессов. Но при неразвитых финансовых рынках и при анализе уникальных проектов методы анализа рисков теряют свои положительные качества, а именно: при неразвитых финансовых рынках становится непонятным, сколько стоит риск и, соответственно, какой должна быть премия за риск. Таким образом, сегодня методы моделирования составляют довольно широкий спектр экономико-математических, эконометрических и других моделей, которые позволяют формализовано описать объект исследования (в пределах возможности), выявить взаимосвязи основных его составляющих с целью отработки оптимальных управленческих решений не в реальном объекте, а на основе математического аналога, что позволяет получить максимально эффективные результаты при условии минимизации затрат.

#### Литература

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. - СПб., 2015.
2. Аронович А. Б., Лагоша В. А., Хрусталева Е. Ю. Исследование рискованных ситуаций в экономике. - М.: Финансы и статистика, 2013.
3. Багриновский К. А. Основы согласования плановых решений. - М.: Наука, 2011.
4. Багриновский К. А. Ценовые методы стимулирования новых технологий // Экономика и математические методы-2014.-Т. 31.-Вып.4.
5. Гермейера Ю. Б. Игры с противоположными интересами. - М.: Наука, 2012.

6. Зуб А. Т. Стратегический менеджмент. Теория и практика. -К., 2012.

7. Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. - М.: Мир, 2016.

8. Леонтьев С. В., Ткаченко П. Н., Тренев Н. Н., Чернов В. А. Стратегическое управление предприятием на основе самоорганизации // Аудит и финансовый анализ. - 2014-№ 1.

**В.А. Семёнов**

**Научный руководитель: М.Г. Гулакова,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СПРОСА**

**Постановка проблемы.** В век информации любая фирма перед выводом на рынок нового товара проводит маркетинговые исследования, чтобы предотвратить провал товара на рынке. Одним из этапов маркетинговых исследований является анализ спроса на новые товары, который имеет огромное значение, так как от его результатов зависит точность и корректность производственной программы предприятия, его стратегия и реализация продукции, что в совокупности показывает финансовые результаты его деятельности.

**Актуальность исследования.** Актуальность выбранной темы исследования обусловлена тем, что с каждым годом усиливается влияние маркетинговых исследований на достижение конечного результата.

**Целью исследования** является изучение влияния потенциального спроса на проведение маркетингового исследования.

**Изложение основного материала.** Маркетинговые и статистические методы при проведении исследований в области потенциального спроса следует начинать с предварительного анализа. Предварительный анализ проводится на основе данных, полученных в результате специальных обследований, проводимых в области потребления инноваций, когда продукт находится на стадии пробного маркетинга [3].

Спрос отражает объем продукции, в которой потребитель заинтересован. Из вышеизложенного мы видим основные показатели, по которым компания может судить о спросе на свою продукцию или услуги, а именно: количество потенциальных покупателей на данный вид продукции и объем самого спроса [1]. Но сначала необходимо узнать, есть ли спрос на новый продукт. Поэтому изучение потенциального спроса на новый продукт является отправной точкой для успешного вывода его на рынок. К запуску нового продукта на рынок стоит подходить с большой ответственностью, так как этот процесс сопряжен с

риском и требует значительных финансовых вложений. Для успешной его реализации необходимо сначала изучить наличие спроса на продукт, который компания планирует вывести на рынок [2].

Для оценки потенциального спроса на малиновое варенье от ООО Торговый Дом ФрутКом было проведено маркетинговое исследование на рынке ДНР с апреля по май 2020 года. Следует отметить, что в настоящее время в ассортименте, предлагаемом магазинами, малинового варенья нет. В магазинах продают персиковое, абрикосовое, яблочное и грушевое варенье. Исследование проводилось на основе выборочного письменного опроса методом простой случайной выборки. Предполагаемый объем выборки составил 246 человек. В качестве основного населения были выбраны жители города Донецк в возрасте от 15 до 64 лет. В качестве общего населения берется именно городское население, так как не у всех жителей города есть время работать на даче или собирать урожай для дальнейшей консервации. Объем общей численности населения по методу выборочного обследования составил 82,8 тыс. человек.

В результате опроса выяснилось, что 83% опрошенных людей покупают варенье. Из них 45% покупают варенье из яблока, 25% - из абрикосов, 19% - из персиков, 11 % - из груши. 78% опрошенных покупают варенье у отечественных производителей, а остальные 22% - импортное. Если рассматривать соотношение респондентов в зависимости от того, как часто они покупают варенье, то 54% покупают варенье раз в месяц, 15% - 2-3 раза в месяц, 14 % – очень редко и 17% не покупают вообще.

Чтобы оценить потенциальный спрос на новый продукт, респондентам, которые хотели бы купить малиновое варенье, задавали вопросы о том, будут ли они покупать малиновое варенье и о частоте покупок.

Результаты анализа данных опроса показали, что 36% купят малиновое варенье, 18% скорее купят, чем не купят, 32% скорее не купят, чем купят, и 14% не купят малиновое варенье. В данном опросе использовались возможные ответы в форме "Да", "Нет", "скорее да, чем нет" и "скорее нет, чем да". Варианты "скорее да, чем нет" и "скорее нет, чем да" позволяют не использовать варианты ответов, которые не несут никакой полезной информации, но, часто используются при составлении анкет, например, такие, как "я не знаю", "я не уверен" и "я сомневаюсь". Это позволяет респонденту выбирать между сомнениями в пользу положительного или отрицательного ответа.

Выше приведенные данные показывают, что большинство опрошенных людей, желающих купить малиновое варенье, 54% планируют покупать раз в месяц, 5% покупали бы его 2-3 раза в месяц, 41% дали вариант ответа "при необходимости".

В ходе исследования было установлено, какое количество респондентов будут покупать новый товар в дальнейшем, если он им понравится. Результаты показали, 61% опрошенных респондентов будут покупать малиновое варенье в

дальнейшем, 12% – скорее будут его покупать, чем нет, 11% – скорее не будут покупать, чем будут и 16% – не будут покупать малиновое варенье.

Чтобы определить потенциальный спрос, мы будем использовать два варианта вопросов: «хотели бы вы купить малиновое варенье?» и «как часто вы бы его покупали?».

Таблица – Данные для расчета потенциального спроса

		Как часто Вы бы покупали малиновое варенье?				
		1 раз в месяц	2–3 раза в месяц	не покупали бы	по необходимости	Итого
Покупали бы Вы малиновое варенье?	да 36%	54%	5%	0%	41%	89чел. (100%)
	нет 14%	0%	0%	100%	0%	34 чел. (100%)
	скорее да, чем нет 18%	64%	20%	5%	11%	44 чел. (100%)
	скорее нет, чем да 32%	0%	5%	75%	20%	79 чел. (100%)

По данным таблицы определим потенциальный спрос на малиновое варенье, используя значение генеральной совокупности и частоты покупок в месяц по формуле (1):

$$Q = Ч_{г.с.} \times Д_{1р.п.} \times Д_{2р.п.}, \quad (1)$$

где Q – размер потенциального спроса, ед.

Ч<sub>г.с.</sub> – численность генеральной совокупности, тыс. чел.

Д<sub>1р.п.</sub> – доля респондентов, ответивших «да» на вопрос «Покупали бы Вы малиновое варенье?», %

Д<sub>2р.п.</sub> – доля респондентов, которые ответили на вопрос «Как часто Вы бы его покупали?» «1 раз в месяц», %

$$Q = 357,8 \times 0,89 \times 0,54 = 171,9 \text{ тыс. единиц в месяц}$$

Таким образом, получаем, что если каждый потенциальный покупатель купит раз в месяц баночку малинового варенья, это составит 171900 банок в месяц. В год это составит (формула 2):

$$K_{б. год} = Q \times M, \quad (2)$$

где Q – количество банок, которые приобретут в месяц, ед.; M – количество

месяцев в году.

Тогда получаем:

$$K_{\text{б. год}} = 171900 \times 12 = 2062800 \text{ банок}$$

Вес банок, имеющихся на прилавках магазинов, составляет 350 г или 0,35 кг. Тогда получаем, что в год потенциальный спрос может составить (формула 3):

$$Q_{\text{год}} = K_{\text{б. год}} \times P, \quad (3)$$

где  $K_{\text{б. год}}$  – количество банок, которое приобретут в год, ед.;

$P$  – вес банок, имеющихся в ассортименте магазинов, кг.

Таким образом, в год потенциальный спрос на малиновое варенье может составить:

$$Q_{\text{год}} = 2062800 \times 0,35 = 721980 \text{ кг} = 721,9 \text{ тонн.}$$

На стандартном оборудовании предприятие в среднем может произвести около 50 тонн варенья. Это значительно меньше того, сколько составляет потенциальный спрос. Полученные расчеты помогут предприятию сделать правильные выводы в принятии решения по выведению на рынок нового товара.

**Выводы по данному исследованию и направления дальнейших разработок по данной проблеме.** Таким образом, мы пришли к выводу, что для эффективного осуществления выпуска нового товара на рынок важно знать потенциальный спрос и реальные возможности предприятия.

#### Литература

1. Березин, И.С. Маркетинговые исследования. Инструкция по применению. 3-е изд., пер. и доп. / И.С. Березин. – Люберцы: Юрайт, 2017. – 383 с.
2. Голубков, Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. 4-е изд., перераб. и доп. / Е.П. Голубков. – М.: Финпресс, 2018. – 496 с.
3. Каменева, Н.Г. Маркетинговые исследования: Учебное пособие / Н.Г. Каменева, В.А. Поляков. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 368 с.

**К.С. Серeda**

**Научный руководитель: Е.Н. Папазова,**

**канд. экон. наук, доцент**

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Математика – центральная наука во всех сферах, служащая фундаментом, например, для естественно-научных, инженерно-технических и гуманитарных

исследований. Математика не стоит на месте, она развивается с каждым днем, а вместе с ней усложняются и объекты социально-экономической сферы, требующие совершенствования механизмов управления ими. В отличие от физических систем, социально-экономическая система, учитывающая человеческий фактор, подчиняется законам, которые предназначены для открытых, достаточно сложных систем. Иными словами, для моделирования и прогнозирования социально-экономических систем можно использовать обширный материал с помощью уже описанных и опробованных ранее методов.

Однако модели, построенные на базе точных наук, не могут с точностью отражать поведение таких систем в реальности. Например, некоторые математические модели, описывающие функционирование и поведение рынка, не работают, когда речь заходит о реальном объекте. Например, очень просто можно получить прогноз с помощью уравнения множественной линейной регрессии, однако это число не будет считаться истинным в реальных процессах, даже, несмотря на то, что модель подчиняется нормальному закону распределения случайной величины.

Предпосылки и теория, лежащие в основе модели, играют определяющую роль в применимости модели к процессу или явлению. Когда исследователи используют статистические или стохастические модели, описывающие поведение рынка, они не придают значение временной составляющей процессов, тем самым игнорируя время как переменную в представлении динамики системы. В стохастических системах существует предположение, что поведение процесса носит случайный характер, при этом временной ряд нормален, а переменные независимо распределены.

Как уже доказано, социально-экономические процессы обладают исторической памятью, и все процессы, ранее произошедшие в системе, могут повторяться спустя время и являться абсолютно аналогичными, оказывая постоянное давление на систему. Подобные явления не учитываются ни в стохастических, ни в статистических моделях. Также существенным фактором, оказывающим влияние на модель, является технология моделирования, которая может присвоить объекту не присущие ему свойства.

Необходимо учитывать, что язык, которым описываются те или иные явления, также значительно влияет на качество модели, и недостаточно описать свойства с применением лишь одной теории или некоторого метода для полного создания модели. В последнее время возрастает необходимость создания моделей, которые базируются на математических, экономических и социологических теориях и методах, позволяющих в разы приблизиться к поведению процесса в реальных условиях.

При моделировании социально-экономических систем один и тот же набор данных может быть описан несколькими способами, например, с помощью линейной модели и с помощью нелинейной модели, при этом очень велика вероятность, что обе модели будут адекватно отражать динамику

времени, да еще и с примерно одинаковыми исходными результатами, а вот различия будут заметны только при использовании полученных данных для прогнозирования, где в полной мере проявят себя последствия неверного выбора типа и формы модели [1].

В последние годы начали появляться новые методы математического моделирования, а вместе с ними и незнакомые людям программные комплексы моделирования и прогнозирования, которые смело можно использовать для предупреждений об аварийных и опасных ситуациях техногенного характера в различных отраслях промышленности, где используют объекты техники, безопасное функционирование которых характеризуется множеством параметров: гидроагрегаты, электростанции, транспортные системы и так далее. Например, «Simcenter Amesim», «OpenSim», «JMag», «Chemical WorkBench», «FlightGear» и многие другие [2].

Однако эти программы способны не только предупредить об аварии, но и показать их дальнейшее развитие по всему миру, благодаря расчетам параметров поражающих факторов и построение зоны возможного поражения в результате возникновения чрезвычайной ситуации. При моделировании возникновения ЧС учитывается форма рельефа местности, определяющаяся матрицей высот, а модели ЧС рельефа на опасном объекте матрицы можно применять для точных координат зоны поражения. Также есть возможность сохранения результатов моделирования ЧС для использования данных в будущем.

Мир не стоит на месте, он развивается, а вместе с ним развивается и наука. Человечество создало и создает по-прежнему новые формулы, новые программы для упрощения решения задач, да и вовсе жизни человека. Социум и экономика – две главные составляющие мира, а моделирование социально-экономических систем – центральная трепещущая тема, имеющая свои проблемы, а также куча плюсов, которые значительно влияют на будущее и настоящее человечества, просчитывая, подсказывая, а иногда даже предотвращая множество неприятных ситуаций.

#### Литература

1. Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика и проблемы прогноза: учебное пособие/ Г.Г. Малинецкий, С.П. Курдюмов. – Москва, 2001. – 232 с.

2. Валеев С.Г. Программное обеспечение обработки временных рядов техногенных характеристик: учебное пособие/ С.Г. Валеев, Ю.Е. Кувайскова. – Москва, 2009. – 1037 с.

**В.А. Чемарева**  
**Научный руководитель: М.Г. Гулакова,**  
**старший преподаватель**  
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## **СТАТИСТИКИ РОНА ХАББАРДА КАК ОДНА ИЗ КОНЦЕПЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ**

**Аннотация.** Проведено определение роли и рассмотрены рекомендации по практическому применению статистики в управленческой деятельности.

**Ключевые слова:** математическая статистика, критерий Пирсона, управление, менеджер, эффективность деятельности менеджера, статистические данные, ценный конечный продукт, организация, менеджмент.

**Актуальность.** Актуальность данной темы заключается в том, что на данном этапе развития управление какой-либо организацией не может существовать без применения соответствующих статистических методов, поскольку статистические данные являются неотъемлемой частью политики менеджмента в любой организации.

**Анализ литературы.** Анализ литературных источников свидетельствует, что данная тема затронута во многих учебных пособиях и научных статьях, что позволило на необходимом уровне изучить поставленный вопрос и написать данную статью.

**Цель исследования.** Целью исследования является раскрытие применения концепции управления на основе статистик Рона Хаббарда.

На данный момент есть суждение, что управленческие профессии не могут сочетать в себе исследование подобных дисциплин, как статистика и высшая математика. Но опыт демонстрирует, что статистика имеет особую значимость в управленческой деятельности [1].

В данной статье будет показана концепция управления на основе статистик, которая была сформирована американским администратором-практиком Л. Роном Хаббардом. Эту концепцию применяет огромное число различных фирм по всему миру, поскольку с её помощью возможно грамотно регулировать бизнес и держать под контролем все его процессы.

Каждая организация изготавливает тот или иной продукт или предоставляет услугу. Для того, чтобы дать оценку, насколько хорошо функционирует фирма, следует иметь систему количественного измерения произведённого продукта или предоставленной услуги. Так сказать, что каждая фирма должна производить и предоставлять своим клиентам ценный конечный продукт. Ценный конечный продукт – это продукт, который можно предоставить другим людям или же организациям. Именно так Л. Рон Хаббард определяет ценный конечный продукт. Если то, что вы производите или предоставляете невозможно измерить, значит это не называется продуктом [2].

Если вы можете определить продукт, то вы сможете составить статистику, которая будет показывать число продукта, производимого как отдельным работником, так и организацией в целом.

Организация может применять большое количество статистических характеристик. Одни показатели могут отображать в целом результативность компании, другие – эффективность работы её подразделений и отделов, третьи – эффективность работы отдельных работников.

У каждого сотрудника должна быть статистика, которая будет отображать эффективность его личной работы. Даже в тех сферах, где возможно сложно измерить продукт каждого отдельного работника, это в итоге можно сделать [3].

К примеру, сотрудники, которые работают в сферах маркетинга и рекламы, могут подсчитывать количество откликов на рекламу (число возможных покупателей, позвонивших или пришедших благодаря рекламе).

В свою очередь работники, которые ответственны за продажи, могут определять количество сделанных ими звонков, число назначенных встреч, соотношение количества проведённых встреч к количеству заключённых сделок, число возможных покупателей, полученных от постоянных клиентов. На основе статистических сведений можно обнаружить, какой отдел вашей компании является более результативным [4].

Актуальность численных данных для менеджера и руководителя организации можно установить следующим образом:

1) можно проанализировать, улучшается, усугубляется или остаётся неизменной ситуация в компании, в особенности отчётливо это можно просмотреть по графикам (изменение одного или нескольких данных в последующем, сопоставление на одном графике характеристик разных работников или подразделений);

2) определить, считается ли какой-то процесс эффективным или нет, а также какие сферы работы организации требуют совершенствования;

3) формировать стратегию развития компании, опираясь на конкретные числовые данные;

4) руководить на базе считывания цифровых сведений и статистики значительно рациональнее и грамотнее, нежели осуществлять решения на основе только предчувствий, интуиции, индивидуальных предпочтений, поскольку статистика даёт менеджеру в распоряжение только конкретные факты);

5) статистика предоставляет значимые данные с целью установления эффективности деятельности.

Статистические показатели связаны между собой. Допустим, если снижается число имён возможных покупателей в базе данных менеджера по продажам, в таком случае, следовательно, будет снижаться и общий доход фирмы. Статистика отчётливо демонстрирует ситуацию и помогает обнаружить

стратегию, которая будет применима непосредственно к конкретному случаю [5].

Существуют конкретные советы менеджеру организации по ведению концепции статистики:

1. Установите, что вы хотите производить, какой ценный конечный продукт у вашей компании, её отделов, а также у каждого работника. Предпочтительно, чтобы данный ценный конечный продукт был более или менее измеримым, либо хотя бы можно было объективно установить наличие или отсутствие итога какого-либо воздействия.

2. Определите статистику (определённые характеристики), которая главным образом, более отчётливо станет отражать ваш ценный конечный продукт.

3. Разработайте систему, благодаря которой вы сможете отслеживать свою статистику.

Допустим, для коммерческой организации это статистика валового дохода, прибыли, себестоимости продукции, посещений вашего сайта, объёма продаж, объёма предоставленных услуг, отклика на рекламу, повторных продаж.

Эта система включает, помимо самих показателей, единицы и периодичность их измерения, методику измерения, кто будет заниматься мониторингом и обобщением полученных данных, и в каком виде в итоге они будут представлены [6].

4. Заведите для каждой сведений несколько графиков, которые вы станете обновлять раз в неделю, каждый месяц и год. Регулярно анализируйте ваши графики.

5. Организуйте стратегию согласно улучшению статистики. Добивайтесь того, чтобы ваши сотрудники работали над реализацией данной стратегии.

6. Дайте оценку, в какой степени эффективна ваша стратегия, проанализировав графики статистики с того времени, как вы начали её внедрять.

7. Премиируйте работников за их достижения. Раз в неделю составляйте им задачи по улучшению их личных характеристик работы.

Статистика считается таким показателем, который обнаруживает, необходимо ли менеджеру что-то менять в своей работе или нет. К примеру, вы смотрите, как число и качество ваших рекламных действий отображается на том, какое количество людей выражает заинтересованность к продуктам или услугам вашей организации, как потом это отражается на количестве встреч, которые осуществляются менеджерами по продажам, и, значит, на том, какое количество встреч заканчивается заключением сделок, что в итоге гарантирует поступление новых покупателей или клиентов.

**Результаты исследования.** Систематическое ведение статистики – это залог качественного и профессионального управления, показатель хорошей

информированности менеджера. Любое новое начинание строится, прежде всего, на оценке существующих фактов, состояния в данной отрасли.

**Выводы.** В завершении нужно отметить, что практически для любой организации критерием её эффективности и результативности является способность развиваться, – а это как раз и помогает выявить и измерить статистика как одна из составляющих функций менеджера.

#### Литература

1. Матегорина, Н. М. Экономическая статистика / Н.М. Матегорина. – М.: Феникс, 2016. – 352 с.

2. Полякова, В. В. Основы теории статистики: [учеб. пособие] / В. В. Полякова, Н. В. Шаброва ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – 2-е изд. : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 148 с.

3. Хаббард, Л. Р. Управление на основе статистик. М.: Мир, 2008. – 157 с.

4. Алпацкая, Е. Г. Значение статистики для менеджера / Е. Г. Алпацкая: Вестник Челябинского государственного университета, 2014. – 109-110 с.

5. Сапунова, Т. А. Разработка механизма исследования и моделирования систем управления организацией. Научная дискуссия: вопросы экономики и управления: Сборник статей по материалам 17-й международной заочной научно-практической конференции, Москва: «Международный центр науки и образования», 2013 – №8(17) – 142 с.

6. Ковалева, Н. В. Управление компанией на основе анализа статистических данных / Н. В. Ковалева : Международный научный журнал «Символ науки», 2016. – 79-81 с.

**В.С. Чершкало<sup>1</sup>, И.И. Голубничий<sup>1</sup>**

**Научный руководитель: Ивахненко Н.Н.<sup>1,2</sup>,**

**канд. физ.-мат. наук, доцент**

<sup>1</sup>УДО «Донецкая Республиканская Малая Академия

Наук учащейся молодежи»,

<sup>2</sup>ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и

торговли имени Михаила Туган-Барановского»

## **ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ РЕСУРСОВ ФИНАНСОВОЙ КОРПОРАЦИИ НА ОСНОВЕ ГИБРИДИЗАЦИИ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

На современном этапе развития стратегии депозитной деятельности корпораций требуют дальнейшего совершенствования, поскольку финансовый рынок является динамичным. В работе [1] построена модель на параметрах Гудвилла, как линейное дифференциальное уравнение, ранее рядом авторов было предложено обобщение на нелинейный случай, в частности, в виде производственных функций. Целью данной работы является применение

гибридных методов экономико-математического моделирования для совершенствования процессов формирования и возможностей по корректировке стратегии финансовой корпорации по привлечению ресурсов в условиях неопределенности.

$$\begin{aligned}
 P_i &= \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \left( \sum_{k=1}^n K_{ki}(t) p_{ki}(t) + M_i(t) p_i(t) - \sum_{d=1}^m D_{di}(t) p_{di}(t) - Y_i(K(t), D(t)) \right) dt \\
 L_i &= \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{\sum_{k=1}^n K_{ki}(t)(1 + p_{ki}(t)) + M_i(t)(1 + p_i(t))}{\sum_{d=1}^m D_{di}(t)(1 + p_{di}(t))} dt \\
 \dot{D}_i &= f(P_i(t), L_i(t)) \\
 \dot{D}_i &= A_i P_i^{\mu_i}(t) L_i^{1-\mu_i}(t) \\
 M_i(t) &= (1 - \alpha) D_i(t) - K_i(t) \\
 \sum D_i &\geq \sum M_i + \sum K_i \\
 D_{i-1} &\leq D_i \\
 L_i &\geq 1 \\
 p_{ki} - p_{di} &= d_i
 \end{aligned} \tag{1}$$

Совершенствование депозитной политики финансовой корпорации рассмотрим как проблему моделирования привлечения ресурсов. Рассмотрим динамическую оптимизационную модель привлечения ресурсов на основе теории производственных функций и интегрально-дифференциальных уравнений, при условии обеспечения установленного уровня ликвидности, максимизации прибыли и эффективного их размещения (1).

На основе данной модели можно рассчитать величину будущих привлечений ресурсов при долгосрочной перспективе в случае неизменных внешних условий. Такой же прогноз можно получить и с помощью модели простого скользящего среднего.

Применение моделей [3] позволяет спрогнозировать значение показателя и некоторый интервал доверия. В большинстве случаев интервал доверия достаточно большой. Поэтому для более точного прогноза следует определить тенденцию, чтобы иметь возможность выбрать только половину интервала доверия. Для этого необходимо использовать другие методы прогноза. В частности, предложено использовать метод опережающих индикаторов, т.е. показателей, используемых для предсказания пиков и дна экономических циклов. Проведя анализ факторов влияния на кредитно-депозитную деятельность, мы пришли к выводу, что существуют показатели, которые имеют наиболее существенное влияние. В частности, количество безработных, курс доллара США к рублю и розничный товарооборот предприятий. Данные

показатели выбраны как характеризующие две основные категории субъектов экономики, юридических и физических лиц, обеспечивающих привлечение ресурсов. Их необходимо учитывать для прогнозирования будущей величины депозитного портфеля, ведь их изменение с большой вероятностью будет иметь влияние на привлечение ресурсов.

Имеющиеся инструменты оценки перспективы привлечения ресурсов построены на эволюционном подходе анализа деятельности финансовых корпораций без учета внешних воздействий, которые моделируются неоклассическим подходом. Поскольку современная финансовая среда - мобильна и нестабильна, поэтому для обеспечения эффективности принятия решений возникает необходимость интегрирования эволюционного и неоклассического подходов. В связи с этим предложен гибридный метод краткосрочного прогнозирования привлечения ресурсов, построенный на интегрировании методов математической оптимизации, скользящего среднего и опережающих индикаторов.

Выбрав правильную стратегию депозитной политики, финансовая корпорация может увеличить объемы привлеченных ресурсов в течение короткого периода времени. Для этого необходимо сделать как можно более точные прогнозы динамики ресурсов на ближайшую перспективу и определить не произойдет ли резких изменений в финансово-экономической сфере. Поскольку поведение депозитов в условиях нестабильности является нестационарным, то необходимо адаптировать модель (1) к постоянно меняющейся рыночной ситуации.

#### Литература

1. Ансофф, И. Новая корпоративная стратегия / И. Ансофф. – СПб. : Питер Ком, 1999. – 416 с.
2. Ансофф, И. Стратегическое управление / И. Ансофф. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
3. Боуэмэн, К. Основы стратегического менеджмента / К. Боуэмэн; под ред Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой; пер. с англ. – М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 175 с.
4. Виханский, О.С. Стратегическое управление / О.С. Виханский. – М.: Гардарика, 1998. – 296 с.



## ОБ ИНДЕКСАХ ДЕФЕКТА ОПЕРАТОРА ДИРАКА С ТОЧЕЧНЫМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯМИ

Рассмотрим одномерное дифференциальное выражение Дирака

$$D = -ic \frac{d}{dx} \otimes \sigma_1 + \frac{c^2}{2} \otimes \sigma_3 = \begin{pmatrix} c^2 / 2 & -ic \frac{d}{dx} \\ -ic \frac{d}{dx} & -c^2 / 2 \end{pmatrix} \otimes I_p, \quad (1)$$

в котором  $c > 0$  - скорость света и  $\sigma_j$  —  $2p \times 2p$ -матрицы Паули,  $j \in \{1, 2, 3\}$ ,

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \otimes I_p, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \otimes I_p, \quad \sigma_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \otimes I_p \in C^{2p \times 2p},$$

где  $I_p$  — единичная матрица размера  $p \times p$  (см. теорию операторов Дирака в [2]). Пусть  $I = (a, b)$ ,  $-\infty < a < b \leq +\infty$ , конечный или бесконечный интервал.

Положим

$$\alpha := \{\alpha_n\}_{n=1}^{\infty}, \quad \alpha_n = \alpha_n^* \in C^{p \times p}, \quad \beta := \{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}, \quad \beta_n = \beta_n^* \in C^{p \times p}, \quad n \in N. \quad (2)$$

Пусть  $X = \{x_n\}_{n=0}^{\infty}$  — дискретное подмножество интервала  $I$ ,  $x_{n-1} < x_n$ ,  $n \in N$ , и

$$a := x_0, \quad b := \sup_{n \in N} x_n \equiv \lim_{n \rightarrow \infty} x_n, \quad d_*(X) = \inf d_n, \quad d_n = |x_n - x_{n-1}|.$$

Всюду в дальнейшем  $f = \{f_1, f_2, \dots, f_{2p}\}^T$  — вектор–столбец. Положим

$$f_I := \{f_1, f_2, \dots, f_p\}^T, \quad f_{II} := \{f_{p+1}, f_{p+2}, \dots, f_{2p}\}^T.$$

Здесь  $\top$  — операция транспонирования.

Следуя [1], в пространстве  $L^2(I, C^{2p}) = L^2(I) \otimes C^{2p}$  введем два семейства (незамкнутых) симметрических операторов  $D_{X,\alpha}^0$  и  $D_{X,\beta}^0$  ассоциированных с выражением (1):

$$D_{X,\alpha}^0 = D, \quad \mathbf{D}(D_{X,\alpha}^0) = \{f \in W_{comp}^{1,2}(I \setminus X) \otimes C^{2p} : f_I \in AC_{loc}(I), f_{II} \in AC_{loc}(I \setminus X); \\ f_{II}(a+) = 0, \quad f_{II}(x_n+) - f_{II}(x_n-) = -\frac{i\alpha_n}{c} f_I(x_n), n \in N\}, \quad (3)$$

$$D_{X,\beta}^0 = D, \quad \mathbf{D}(D_{X,\beta}^0) = \{f \in W_{comp}^{1,2}(I \setminus X) \otimes C^{2p} : f_I \in AC_{loc}(I \setminus X), f_{II} \in AC_{loc}(I); \\ f_{II}(a+) = 0, \quad f_I(x_n+) - f_I(x_n-) = i\beta_n c f_{II}(x_n), n \in N\}. \quad (4)$$

Обозначим  $D_{X,\alpha} = \overline{D_{X,\alpha}^0}$  и  $D_{X,\beta} = \overline{D_{X,\beta}^0}$  замыкания операторов  $D_{X,\alpha}^0$  и  $D_{X,\beta}^0$ .

Операторы (3) и (4) введены в работе Гестези и Шеба [1] для случая  $p = 1$  и  $I = R$ .

**Теорема 1.** Пусть  $X = \{x_n\}_{n=0}^{\infty}$  и  $d^*(X) < +\infty$ . Определим отображения

$$\Gamma_j^{(n)} : W^{1,2}[x_{n-1}, x_n] \otimes C^{2p} \rightarrow C^{2p}, \quad n \in N, \quad j \in \{0, 1\},$$

полагая

$$\Gamma_0^{(n)} f := \begin{pmatrix} d_n^{1/2} f_I(x_{n-1+}) \\ icd_n^{3/2} \sqrt{1 + \frac{1}{c^2 d_n^2}} f_{II}(x_n-) \end{pmatrix},$$

$$\Gamma_1^{(n)} f := \begin{pmatrix} icd_n^{-1/2} (f_{II}(x_{n-1+}) - f_{II}(x_n-)) \\ d_n^{-3/2} \left(1 + \frac{1}{c^2 d_n^2}\right)^{-1/2} (f_I(x_n-) - f_I(x_{n-1+}) - icd_n f_{II}(x_n-)) \end{pmatrix}.$$

Тогда:

(i) для любого  $n \in N$  тройка  $\Pi^{(n)} = \{C^{2p}, \Gamma_0^{(n)}, \Gamma_1^{(n)}\}$  является граничной для  $D_n^*$ .

(ii) Прямая сумма  $\Pi := \bigoplus_{n=1}^{\infty} \Pi^{(n)} = \{H, \Gamma_0, \Gamma_1\}$ , где  $H = l^2(N, C^{2p})$  и  $\Gamma_j = \bigoplus_{n=1}^{\infty} \Gamma_j^{(n)}$ ,  $j \in \{0, 1\}$ , является граничной тройкой для оператора  $D_X^* = \bigoplus_{n=1}^{\infty} D_n^*$ .

Положим  $d^*(X) := \sup_n d_n$  и пусть  $v(x) := \frac{1}{\sqrt{1+(c^2 x^2)^{-1}}}$ . Рассмотрим якобиевы матрицы

$$B_{X,\alpha} = \begin{pmatrix} O_p & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^2} & O_p & O_p & O_p & \dots \\ -\frac{v(d_1)I_p}{d_1^2} & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^2} & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}} & O_p & O_p & \dots \\ O_p & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}} & \frac{\alpha_1 I_p}{d_2} & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^2} & O_p & \dots \\ O_p & O_p & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^2} & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^2} & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^{3/2}d_3^{1/2}} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}, \quad (8)$$

$$B_{X,\beta} := \begin{pmatrix} O_p & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^2} & O_p & O_p & O_p & \dots \\ -\frac{v(d_1)I_p}{d_1^2} & \frac{v^2(d_1)(\beta_1 + d_1 I_p)}{d_1^3} & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}} & O_p & O_p & \dots \\ O_p & \frac{v(d_1)I_p}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}} & O_p & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^2} & O_p & \dots \\ O_p & O_p & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^2} & \frac{v^2(d_2)(\beta_2 + d_2 I_p)}{d_2^3} & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^{3/2}d_3^{1/2}} & \dots \\ O_p & O_p & O_p & \frac{v(d_2)I_p}{d_2^{3/2}d_3^{1/2}} & O_p & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}. \quad (9)$$

**Предложение 1.** Пусть  $\Pi = \{H, \Gamma_0, \Gamma_1\}$  — граничная тройка для оператора  $D_X^*$ , построенная в Теореме 1, и пусть  $B_{X,\alpha}$  и  $B_{X,\beta}$  — минимальные операторы Якоби, ассоциированные в  $l^2(N; C^p)$  с матрицами вида (8) и (9),

соответственно. Тогда  $B_{X,\alpha}$  и  $B_{X,\beta}$  — граничные операторы для реализаций  $D_{X,\alpha}$  и  $D_{X,\beta}$  вида (3) и (4), соответственно, т.е.

$$D_{X,\alpha} = D_{B_{X,\alpha}} = D_X^* D(D_{B_{X,\alpha}}), \quad \mathbf{D}(D_{B_{X,\alpha}}) = \{f \in \mathbf{D}(D_X^*) : \Gamma_1 f = B_{X,\alpha} \Gamma_0 f\},$$

$$D_{X,\beta} = D_{B_{X,\beta}} := D_X^* \mathbf{D}(D_{B_{X,\beta}}), \quad \mathbf{D}(D_{B_{X,\beta}}) := \{f \in \mathbf{D}(D_X^*) : \Gamma_1 f = B_{X,\beta} \Gamma_0 f\}.$$

В дальнейшем,  $S_p(H)$ ,  $p \in (0, \infty]$ , обозначают идеалы фон Неймана–Шаттена в  $H$ .

**Теорема 2.** Пусть последовательности  $\{\alpha_n\}_{n=1}^\infty$  и  $\{\beta_n\}_{n=1}^\infty$  вида (2). Тогда:

(i) Индексы дефекта операторов  $D_{X,\alpha}$  и  $B_{X,\alpha}$  ( $D_{X,\beta}$  и  $B_{X,\beta}$ ) удовлетворяют соотношениям

$$n_\pm(D_{X,\alpha}) = n_\pm(B_{X,\alpha}) \leq p; \quad (n_\pm(D_{X,\beta}) = n_\pm(B_{X,\beta}) \leq p).$$

В частности,  $D_{X,\alpha}$  ( $D_{X,\beta}$ ) самосопряжен в точности тогда, когда самосопряжен оператор  $B_{X,\alpha}$  ( $B_{X,\beta}$ ). Если  $n_+(D_{X,\alpha}) = p$ , то и  $n_-(D_{X,\alpha}) = p$  (если  $n_+(D_{X,\beta}) = p$ , то и  $n_-(D_{X,\beta}) = p$ ).

Пусть дополнительно  $D_{X,\alpha} = D_{X,\alpha}^*$  ( $D_{X,\beta} = D_{X,\beta}^*$ ). Тогда:

(ii) Оператор  $D_{X,\alpha}$  ( $D_{X,\beta}$ ) имеет дискретный спектр, если и только если  $\lim_{n \rightarrow +\infty} d_n = 0$  и  $B_{X,\alpha}$  ( $B_{X,\beta}$ ) имеет дискретный спектр.

(iii) Пусть  $\alpha := \{\alpha_n\}_{n \in \mathbb{N}} (\subset C^{p \times p})$ ,  $\alpha_n = (\alpha_n)^*$  — другая последовательность вида (2). Пусть также  $B_{X,\alpha}$  — минимальный оператор Якоби, ассоциированный в  $H = l^2(\mathbb{N}) \otimes C^{2p}$  с матрицей (8), в которой  $\alpha$  заменено на  $\alpha$ . Тогда верна эквивалентность

$$(D_{X,\alpha} - i)^{-1} - (D_{X,\alpha} - i)^{-1} \in S_p(H) \iff (B_{X,\alpha} - i)^{-1} - (B_{X,\alpha} - i)^{-1} \in S_p(H).$$

Литература

1. Gesztesy F., Šeba P. // Lett. Math. Phys. 1987. V. 13. P. 345–358.
2. Thaller B. The Dirac Equation: Texts and Monographs in Physics, Springer, 1992.

**А.Е. Быковская**

**Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,**

**старший преподаватель**

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»

## ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Одной из основных проблем современного образования является качество математического образования. Математика лежит в основе всех современных

технологий и научных исследований, является необходимым компонентом экономики, построенной на знании. Занятия математикой имеют большой общекультурный образовательный потенциал.

Ещё Чарльз Дарвин считал, что у людей, усвоивших великие принципы математики, одним органом чувств больше, чем у простых смертных.

Знаменитый английский философ Роджер Бекон сказал: «Кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества».

Математика встречается и используется в повседневной жизни, следовательно определенные математические навыки нужны каждому человеку, но в последнее время всё чаще можно услышать вопросы о том, что зачем нужно учить таблицу умножения, зачем умножать и делить числа в столбик, если калькуляторы.

Для студентов, только начавших обучение в Вузе математика – это то, чему его учили на уроках математики в школе: теоремы, уравнения, график. В школе им говорили, что без математики не поступите в Вузы. Но потом и студент начинает задавать вопрос, зачем нужно учиться находить определители матрицы, дифференциалы, интегралы, если всё это можно вычислить с помощью компьютера? Зачем математика, если для экономических, технических расчётов и решений задач в различных областях существует множество компьютерных программ? Для решения множества экономических, инженерных заданий на практике возможно лишь применение математического программирования и моделирования. Математические методы в последнее время используются с целью управления, планирования, бухгалтерского учёта, статистики, экономического анализа и широко применяются персональные компьютеры, улучшающие роль математических методов в решении задач. Математическое образование должно включать в себя обучение компьютерам, компьютерным технологиям и современным информационным возможностям. Но здесь встаёт технически-организационная проблема. Необходимо обеспечить каждого обучающегося компьютером с необходимым программным обеспечением, а преподавателя компьютерными методиками для компьютерно-математического практикума. Информационно-коммуникационные технологии должны стать неотъемлемой частью учебного процесса.

Учителя в школе в последнее время нацелены на подготовку учащихся к успешной сдаче ЕГЭ. В итоге преподаватели Вузов отмечают неумение выпускников школ логически рассуждать, доказывать, воспринимать абстракцию. Но ведь сущность математики не в многочисленных теоремах, формулах, задачах, а в связях между ними или, если сказать более общими словами, в способах построения логических конструкций и рассуждений, с которыми было бы полезно ознакомиться (а еще лучше применять их) любому интеллектуально развитому человеку.

Важнейшей задачей математического образования является воспитание в человеке способности понимать смысл поставленной перед ним задачи, умение правильно, логично рассуждать, усвоить навыки алгоритмического мышления. Каждому надо научиться анализировать, отличать гипотезу от факта, критиковать, понимать смысл поставленной задачи, схематизировать, отчётливо выражать свои мысли и т. п., а с другой стороны - развить воображение и интуицию (пространственное представление, способность предвидеть результат и предугадать путь решения и т. д.). Иначе говоря, математика нужна для интеллектуального развития личности.

Современное состояние математического образования в вузах, по мнению многих ученых (А.В. Дорофеев, О.В. Зимина, А.Д. Мышкис, Н.Х. Розов, Ю.Г. Рудой, Н.О. Рябина, В.А. Садовничий, А.И. Самыловский, В.М. Тихомиров, В.А. Успенский и др.), характеризуется отсутствием единства теоретической и практической составляющей математики. Математическая подготовка направлена на изложение основ фундаментальной математической науки. В результате недостаточно внимания уделяется ее практическим приложениям, как следствие, студенты не видят слаженности математических и специально-профессиональных знаний, считают изучение математики формальным делом, теряют интерес к изучаемому материалу; на последних курсах обучения студенты недостаточно используют математические знания и методы при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ. у студентов в недостаточной степени развиты умения и навыки самостоятельной работы с научно-профессиональной литературой.

Анализ методической и психолого-педагогической литературы показал, что в настоящее время имеется противоречие между объективной ролью математики в профессиональной деятельности конкурентоспособного специалиста и отсутствием в технических вузах такой методической системы обучения и воспитания, которая демонстрировала бы студентам эту роль и учила эффективно применять математические методы, математическое мышление в их будущей профессиональной деятельности. Здесь видимо сказывается слабое использование в школе проектно-исследовательской деятельности на уроках из-за большого объёма программного материала по математике и большой загруженности учителей.

Но математика всегда была и будет неотъемлемой и существеннейшей составной частью человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности.

В заключение хочу привести слова известного американского философа Джона Дьюи «Если мы будем учить сегодня так, как мы учили вчера, мы украдём у наших детей завтра».

#### Литература

1. Кудрявцев Л.Д., Кириллов А.И., Бурковская М.А., Зими́на О.В. Математическое образование: тенденции и перспективы // Высшее образование сегодня. – 2002. – № 4. – С. 20-29.
2. Кудрявцев Л.Д., Кириллов А.И., Бурковская М.А., Зими́на О.В. О тенденциях и перспективах математического образования // Образование и общество. – 2002. – № 1. – С. 58-66.
3. Всероссийский съезд учителей математиков в МГУ: тревоги и надежды//Математика в школе. – 2011. - №1;

**К.С. Гетманчук**

**Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

### **РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Современное общество требует, чтобы человек мог адаптироваться к стремительному развитию информационных и коммуникационных технологий. Одним из основных направлений совершенствования преподавания математики, как и образования в целом, в России является его гуманизация. При этом выдвигается признание права ученика на свободное развитие, на проявление своих способностей. Должно осуществляться гармоничное целостное развитие личности, то есть формирование высокоморальной личности, образованной, духовно богатой, физически развитой, способной к самообразованию и творчеству. Одна из важнейших задач обучения - развитие способности воспринимать объекты реального мира с помощью органов чувств, в первую очередь улучшение зрительного восприятия, правильные представления о котором формы окружающих нас предметов, расстояния между ними зависят от развития глаза и умения использовать различные методы измерения. На основе этих представлений постепенно развивается концепция пространства. Важнейшая задача сегодня - это успешно решать профессиональные задачи по математике, адекватно отвечая на вызовы времени, на современные потребности государства и общества. Как подготовить умных и опытных, творческих и мотивированных, любознательных и трудолюбивых студентов. Мы знаем, что это непросто. Как сказал Лев Толстой, «чем легче учителю учить, тем труднее ученикам учиться». [1]

Обучение математике прививает ученику дисциплину строгого мышления. Математика как учебная дисциплина формирует аналитический склад ума, развивает способность к абстрактному мышлению. Изучение математики требует постоянной и напряженной умственной работы, развитой

памяти, пространственного воображения, умения анализировать и делать выводы, умения логически мыслить.

К сожалению, большинство студентов не обладают минимальными знаниями, необходимыми для изучения математики. При этом учитель обязан обеспечить качественное математическое образование каждому ученику. Следовательно, необходимо мотивировать учащихся использовать методы и приемы обучения, которые будут стимулировать учащихся к продвижению по деликатному пути изучения математики. Выделим две важные цели: во-первых, развитие интеллекта, а во-вторых, подготовка к работе. Это многогранный тренинг, который позволяет специалисту быть образованным человеком. Основная цель математического образования - современное и инновационное образование. Для достижения второй цели достаточно предоставить студентам некоторые базовые навыки и умения в виде методов и алгоритмов для решения некоторых типовых задач. Полное развитие мышления современного человека, которое достигается в процессе самопознания и общения с другими людьми, в процессе мышления и познания образов мышления, не является возможно без формирования известной логической культуры. Интуиция открывает путь логике. Математика пробуждает воображение, способствует формированию интеллектуальной честности, объективности, усидчивости и работоспособности. Развитие мысли и высокий уровень интеллектуального развития необходимы образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе. [2]

Среди задач обучения математике можно выделить: формирование представлений учащихся о математике как части общечеловеческой культуры. Практика работы с историей математики показывает, что именно с помощью истории науки, методически правильно включенной в урок, поставленная цель достигается. Для того, чтобы математические знания приносили удовлетворение, необходимо вникнуть в суть идей этой науки и почувствовать внутреннюю связь всех уз рассуждений, только что позволяет понять глубокую и в то же время прозрачную логику доказательства. Неудачи в освоении курса математики связаны не с недостатком навыков, а с отсутствием систематической работы, и только самостоятельно преодолевая трудности, человек обретает уверенность в своих силах. На мой взгляд, главное - вызвать интерес к теме и научить учиться.

Основной задачей повышения эффективности обучения математике является отыскание и применение на практике активных методов формирования и организации учебной познавательной деятельности, использование информационно-коммуникационных технологий. [3]

В настоящее время образовательный процесс требует постоянного совершенствования, поскольку происходит смена приоритетов и социальных ценностей. Поэтому сложившаяся ситуация с подготовкой специалистов требует изменения тактики обучения. Поэтому необходимо применять при активном методе обучения на уроках математики исторические справки,

задания, направленные на развитие логического мышления. Человеческий интеллект в первую очередь определяется не объемом накопленных им знаний, а уровнем логического мышления. Поэтому необходимо научить анализировать, сравнивать и обобщать информацию, полученную в результате взаимодействия с объектами не только реальности, но и абстрактного мира. Ничто, подобное математике, не способствует развитию мышления, особенно логического, поскольку предметом ее изучения являются абстрактные понятия и закономерности, которые, в свою очередь, рассматриваются математической логикой. Вы можете использовать задачи-шутки, умные задачи, кроссворды и ребусы. А также разные виды уроков:

- Проблемная лекция, которая начинается с вопроса или проблемы, и во время урока мы должны решать эту задачу вместе со студентами. В отличие от информационной лекции, в которой материал заучивается, на проблемной лекции студенты воспринимаются как личное открытие.

- Визуализация лекции, использует принцип ясности, поскольку способствует успешному восприятию и запоминанию учебных материалов.

- Лекция для двоих. На этой лекции студенты получают учебный материал с проблемным содержанием в диалогическом живом общении между двумя учителями. Здесь моделируются реальные профессиональные ситуации, теоретические вопросы с разных позиций обсуждаются двумя специалистами, например, теоретиком или практиком, оппонентом или сторонником той или иной точки зрения.

- Презентация с заранее запланированными ошибками. Лекции с запланированными ошибками вызывают у студентов высокую интеллектуальную и эмоциональную активность, поскольку студенты применяют полученные знания на практике. При анализе ошибок развивается теоретическое мышление.

- Лекция – беседа является наиболее простой и распространенной формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. [4]

Наряду с качествами ума можно выделить и личные качества: ученик должен обладать волей, устойчивостью к стрессу, энергией, способностью собираться, концентрироваться, а также интуицией. По мнению ученых, очень важную роль в развитии навыков играют индивидуальные особенности функционирования организма, такие как предел работоспособности, скоростные характеристики нервной реакции, способность перестраивать реакцию в ответ на изменение внешних воздействий. Таким образом, на развитие математических навыков влияют многие факторы: характерологические характеристики, психофизиологические характеристики нервной системы. Но среди этого множества факторов, математическое мышление настойчиво отличается.

Можно утверждать, что целенаправленное развитие математического мышления влечет за собой сильнейшее развитие математических навыков, а последние, в свою очередь, вызывают развитие высокой математической

культуры. При формировании математического мышления следует учитывать, что каждый человек предпочитает определенный набор математических понятий, с помощью которых он мыслит. Это характеризует его стиль мышления. Поэтому в процессе обучения должно происходить целенаправленное развитие приемов и процессов общего мышления с учетом специфики предстоящей профессиональной деятельности. Сравнение, анализ и синтез, абстрагирование, обобщение и конкретизация неизбежно используются при изучении математической теории, в педагогических упражнениях они особенно активизируются при решении прикладных, профессионально ориентированных задач. В процессе развития математического мышления у студентов формируется профессиональное мышление.

#### Литература

1. Актуальные проблемы Европы, №3, 2015. Роль международных институтов в процессах демократизации в современном мире. - М.: РАН. ИНИОН. Центр научно-информационных исследований глобальных и региональных проблем, 2018. - 210 с.

2. Введение в современную математику. / Ю.А. Шиханович. - М.: ЁЁ Медиа, 2018. - 189 с.

3. Итоги науки и техники. Современные проблемы математики. Фундаментальные направления. Том 50 / А.В. Архангельский, Е.Г. Скляренко. - Москва: Наука, 2019. - 276 с.

4. Математика и математическое образование в современном мире / Б.В. Гнеденко. - М.: Просвещение, 2020. - 192 с.

5. Математические аспекты классической и небесной механики. Современные проблемы математики. Фундаментальные направления. Том 3 / В.И. Арнольд, В.В. Козлов, А.И. Нейштадт. - М.: ВИНТИ, 2018. - 304 с.

**Ю.В. Дадашова**

**Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,**

**старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

### **ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ МАТЕМАТИКИ**

В настоящее время, общество требует от человека умения приспособливаться к быстрому развитию информационно-коммуникационных технологий. И одним из главных направлений совершенствования математического образования, является его гуманизация. Одной из важнейших задач образования – это развитие способности воспринимать объекты реального мира при помощи чувств, прежде всего совершенствование зрительного восприятия, именно от этого зависят верные представления о формах окружающих нас предметов, о расстояниях между ними и умения

пользоваться различными приемами измерения. На основе этих представлений постепенно вырабатывается понятие о пространстве. Главная цель на сегодняшний момент является успешно решать профессиональные задачи математики, адекватно реагируя на вызовы времени, на современные потребности государства и общества в целом. Как подготовить умных и знающих, целеустремлённых и трудолюбивых студентов?

Прежде всего, нужно определить, что математика еще со школы является одним из важнейших предметов; её начинают дети изучать с начальной школы. В начальных классах ученики изучают математику, в средних классах происходит разделение математики на алгебру и геометрию, а в старших классах появляется начала математического анализа. [1.с.177]

Если рассматривать математику как учебную дисциплину, то она формирует аналитический склад ума, развивает способность к абстрактному мышлению и, изучая математику, требуется постоянной и интенсивной работы ума, развитой памяти, умения анализировать и делать выводы, способности логического мышления.

По статистике в высших образовательных учреждениях, у большинства студентов минимум необходимых знаний для изучения математики. В то же время преподаватель обязан дать качественное математическое образование каждому студенту. Поэтому, необходимо мотивация для студентов, использование педагогических методов и приемов, которые стимулировали бы студента в его продвижении по пути познания математики.

Обозначим две важные цели: во-первых, развитие интеллекта и, во-вторых, подготовка к профессии. Благодаря разностороннему образованию специалист позволяет быть эрудированным человеком.

Главная цель обучения математике – это получение современного инновационного образования. Для достижения второстепенной цели достаточно дать студентам набор основных умений и навыков в виде способов и алгоритмов решения некоторых типичных задач.

Полноценное развитие мышления современного человека, осуществляемое в ходе самопознания и общения с другими людьми, в ходе рассуждений и знакомства с образцами мышления, невозможно без формирования известной логической культуры. Интуиция прокладывает путь логике. Математика пробуждает воображение, способствует формированию интеллектуальной честности, объективности, настойчивости, способности к труду. Развитие мышления, высокий уровень интеллектуального развития необходим образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе.

А если рассматривать цели преподавания математики, то можно выделить одну цель – это формирование у студентов представлений о математике как части общечеловеческой культуры. Для того чтобы математическое познание доставляло удовлетворение, необходимо проникнуть в суть идей этой науки и прочувствовать внутреннюю связь всех звеньев рассуждения, что только и

позволяет понять глубокую и одновременно прозрачную логику доказательства. Неудачи с усвоением курса математики связаны не с отсутствием способностей, а с отсутствием систематической работы, и только в самостоятельном преодолении затруднений приобретает уверенность в своих силах.

Основной задачей повышения эффективности обучения математике является отыскать и применить на практике активные методы формирования организации учебно-познавательной деятельности, использование информационно-коммуникационных технологий[2.с.512]

В настоящее время учебный процесс требует постоянного совершенствования, так как происходит смена приоритетов и социальных ценностей. Поэтому, необходимо применить при активном методе обучения на уроках математики исторические справки, задания, направленные на развитие логического мышления. Интеллект человека в первую очередь, определяется не суммой накопленных им знаний, а уровнем логического мышления. Необходимо научить анализировать, сравнивать и обобщать информацию. Ничто так, как математика, не способствует развитию мышления, особенно логического, так как предметом ее изучения являются отвлеченные понятия и закономерности, которыми в свою очередь занимается математическая логика. Можно использовать задачи-шутки, задачи на смекалку, кроссворды и ребусы и т.п.

Наряду с качествами ума можно выделить и также личностные качества: студент должен обладать волей, стрессоустойчивостью, энергичностью, интуицией.

Таким образом, подводя итоги из вышесказанного, можно выделить, что на развитие математических способностей влияет множество факторов, а именно: характерологические особенности, психофизиологические особенности, т.е. наше внимание, восприятие, уровень интеллекта, мышление и др. Но и среди перечисленного большое внимание уделяется математическому мышлению. То есть можно утверждать, что целенаправленное развитие нашего математического мышления влечет за собой развитие математических способностей, а также влечет развитие высокой математической культуры. При формировании математического мышления необходимо учитывать, что каждый человек по своему индивидуален и может отдавать предпочтение определенному кругу математических понятий, с помощью которых он мыслит. Тема самым характеризуется у человека стиль мышления. Поэтому в процессе обучения должна происходить целенаправленная отработка общих мыслительных приемов и операций с учетом специфики предстоящей профессиональной деятельности. Сравнение, анализ и синтез, абстракция, обобщение и конкретизация неизбежно используются при изучении математической теории, в учебных упражнениях, особенно они активизируются при решении прикладных, профессионально ориентированных задач. Таким

образом, в процессе развития математического мышления формируется профессиональное мышление у каждого из студентов.

#### Литература

1. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. - М., Просвещение, 2005. – 177с.

2. История математики. Под ред. А.П.Юшкевича. Т. 1-3. - М., Наука, 2007. – 512с.

**Р.А. Ерёменко**

**Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

### **АКТУАЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Высокий уровень развития математики необходим для прогресса многих наук. Трудно найти такую область знания, где математика не играла бы никакой роли. Она, как и многие другие науки, имеет большие масштабы, а соответственно и свои проблемы, некоторые из них мы и рассмотрим. Актуальными проблемами являются: проблема преподавания, формирование у студентов представлений о математике как части общечеловеческой культуры, изменение тактики обучения, очевидна и проблема учебников.

Существуют противоречия между четко составленной программой обучения и стремлением преподавателя выйти за ее рамки, в целях рассмотрения того или иного вопроса с другой трактовки. Так же преподаватель обязан в рамках жесткой программы, дать набор определенных знаний и умений по определенной теме, что не всегда удается из-за тех самых ограничений.

Для обучения математики, у студентов должен быть интерес к предмету, поэтому при помощи истории науки, которая методически правильно включена в урок, достигается вышеуказанная цель. Для того чтобы математическое познание доставляло удовлетворение, необходимо проникнуть в суть идей этой науки и прочувствовать внутреннюю связь всех звеньев рассуждения, что только и позволяет понять глубокую и одновременно прозрачную логику доказательства. Все это поднимет качество знаний учащихся, их навыки в сфере математики.

Необходимо применить различные задания, на развитие логического мышления. Ибо интеллект, в первую очередь, определяется не суммой накопленных всех знаний, а прежде всего умением логически мыслить. Необходимо научиться анализировать, обобщать, четко обращаться с понятиями математики. Не даром говорят: «Математика и логика –

математическая составляющая». Поэтому уделять особое внимание данному вопросу все же стоит, что в свою очередь благоприятно поспособствует качеству знаний.

Не стоит забывать о целенаправленном развитии и математического мышления, которое влечет за собой развитие математических способностей, а значит и развитие математической культуры. В процессе обучения должна происходить отборка общих мыслительных приемов и операций, с учетом специфики предстоящей профессиональной деятельности. Благодаря этому сформируется профессиональное мышление студентов.

Издание современных учебников, отвечающим всем стандартам обучения, даст определенных прирост в знаниях математики. Потому, что:

1) не все обучающиеся научены самостоятельно добывать информацию, читать учебную литературу;

2) выбирая между обучением и развитием, отдают предпочтение более легкому – обучению.

Решением этих двух проблем может способствовать: изложения материала в более доступном и подробном изложении материала. Для того, чтоб обучающийся читал учебник, он должен быть составлен для него, а не для учителя.

В наше время, владение азами математики – неотъемлемый и важный атрибут современного человека. Поэтому, заниматься изучением математического языка и математических моделей надо как можно раньше.

В данной работе мы рассмотрели далеко не все, но наиболее важные проблемы математики. Как продвинуться в уровне знаний, с учетом изменений в программе и подходе к обучению. Побудить обучающихся заниматься данным предметом. При учете всех вышеизложенных задач, можно добиться действительно высокого уровня знаний в сфере математики, а самое главное способствовать саморазвитию в этой науке. Ведь как говорил Л.Н. Толстой: «Чем легче учителю учить, тем труднее ученикам учиться». Настоящий учитель математики не боится трудностей. Он не ищет лёгких путей. Он ищет пути правильные – ведущие к поставленной цели.

**И.И. Железина**

**Научный руководитель: Е. Н. Папазова,**

**канд. экон. наук, доцент**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОНОМЕТРИКИ КАК НАУКИ**

Введение. Любая наука проходит непростой путь возникновения и выделения в независимую область знания. Эконометрика - не исключение. Процедура изучения истории возникновения и формирования эконометрики

как науки отображает направленности современности формирования экономики, которые необходимы с целью понимания сущности концепции эконометрических знаний. Предпринятые попытки исследований численного характера в экономической сфере существовали еще в 17 веке. Первые политические ученые-математики в лице Г. Кинга, В. Пети и Ч. Давенанта на регулярном уровне применяли факты и цифры в собственных изучениях, в первую очередь, при расчете национального дохода [1].

Результаты. Первым был сформулирован закон Кинга, в основе которого лежало соответствие уровня зерновых и цен на семена, служащее базой закономерности спроса. В 1897 г. была проведена первая работа в части эконометрики. К одному из основоположников школы математических наук в экономической теории относится итальянский экономист В. Парето, который провел закономерность при распределении прибыли в государствах капитализма, но кроме того в государствах, в которых доминируют отношения феодального и раннего капиталистического характера.

Британский статистик Г. Хукер в 1901 г. применял корреляционные и регрессионные методы Пирса с целью изучения связей между экономическими показателями, а именно исследования влияния количества банкротств на бирже товаров на зерновые цены [2].

Использование термина «эконометрия» впервые было в 1910 г. П. Цьемпой, считавший, что при использовании к сведениям в бухгалтерском учете алгебраических и геометрических способов будет получена новая более детализированная ситуация относительно результатов хозяйственной деятельности.

После этого в 1926 г. был введен термин «эконометрика» ученым Р. Фришером, практически означающий «измерение в экономике» [3].

Книга ученого Г. Мура «Законы заработной платы: эссе по статистической экономике» считается первой эконометрической работой, что опубликована в 1911 г. Им было проведено исследование трудового рынка, осуществлен статистический контроль теории производительности Дж. Кларка, а кроме того изложены базовые основы стратегии по объединению пролетариата и т.д. Одновременно с этим ученый Р. Бенини первым применил способ множественной регрессии с целью дачи оценки функции спроса. Значительный вклад в развитие эконометрики был внесен разработками по экономической цикличности.

В 1933 г. Р. Фришером был основан журнал «Эконометрика», который в настоящее время выпускается и выполняет важнейшую роль в формировании науки эконометрики .

Последующее развитие эконометрики было в 30-40-х годах благодаря деятельности Департамента прикладной экономики, руководимым Р. Стоуном, а уже в 1941 году Я. Тинбургеном было выпущено первое пособие по эконометрике [4].

В 1980 г. Л. Клейн изучил флуктуации, а именно случайные отклонения, в экономической политике и в самой экономике. Д. Тобиным в 1981 г. было проведено исследование рынков финансов, а также их взаимосвязи с затратами, производством, занятостью и тарифами. Т. Хаалвелмом в 1989 г. было предложено применять статистику с целью реализации контроля экономической теории и применять ее при прогнозах. Р. Лукас в 1995 г. определил и предложил решение для такой проблемы: простые методы оценки моделей макроэкономики предоставляют не совсем адекватные результаты по причине изменений в политике благодаря внешнему влиянию. Дж. Хекманом в 2000 г. была сформирована теория и методы проведения анализа селективных сведений. Д. Мак-Фадден провел анализ дискретного выбора, а именно выбора решения из окончательного числа существующих альтернатив. Р. Энгл в 2003 г. сформировал методы выполнения анализа экономических временных рядов с изменяющейся волатильностью, которые применяются с целью исследования рынков финансов. К. Грейнджер провел исследование временных рядов с общими трендами, ввел понятие «коинтеграции», обозначающий обеспечение стационарной связи нестационарных переменных [5].

Выводы. Эконометрика является современной наукой, которая с помощью статистических и математических методов и моделей использует определенные количественные взаимосвязи экономических процессов и предметов. Возникновению эконометрики послужил междисциплинарный аспект к изучению экономики. Другими словами, как наука эконометрика возникла вследствие взаимодействия и объединения в особенный тип трех компонентов, а именно методов статистики, математики и экономической теории. В дальнейшем к ним примкнуло развитие вычислительной техники в качестве главного условия эконометрического развития.

#### Литература

1. История экономических учений: Учебное пособие. / Под ред. А. Автомонова, О. Ананьина, Н. Макашевой. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 784 с.
2. Эконометрика: Учебник. / Под ред. И.И.Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 344 с.
3. Айвазян С.А. Основы эконометрики. - М.: ЮНИТИ, 2001. - 432 с.
4. Бородич С.А. Эконометрика. - Мн.: Новое знание, 2001. - 408 с.
5. Доугерти К. Введение в эконометрику. - М: Инфра-М, 2001. - 402 с.

**А.В. Ключкова**

**Научный руководитель: Т.А. Фомина,  
канд. физ.-мат. наук, доцент**

**ГО ВПО «Донецкий Национальный Университет экономики и торговли  
имени Михаила Туган-Барановского»**

## **ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Развитие современного общества характеризуется внедрением информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека: экономику, политику, медицину, культуру. Информационные технологии также внесли некоторые изменения в сферу образования.

В развитии общества наблюдается процесс перехода на качественно новый интеллектуальный и профессиональный уровень. Все это создает необходимость воспитания нового

В связи с этим современное состояние системы образования характеризуется увеличением объема информации, усложнением и расширением учебного материала. Ранее использовавшиеся в образовательном процессе методики преподавания постепенно исчерпали себя и утратили эффективность. Так, возникла необходимость внедрения современных педагогических технологий в учебные программы.

Особенно сильно в модернизации и совершенствовании нуждаются науки, для которых важен точный подсчет и достоверные данные. Речь идет о математических дисциплинах.

Под педагогическими технологиями понимаются определенным образом организованные процессы обучения. В их число входят информационные компьютерные технологии.

Главное преимущество таких технологий – это то, что они построены на новых подходах к обучению и включают в себя современные философские, педагогические и психологические концепции [1].

Однако, несмотря на действенность и эффективность новых методик преподавания, существуют некоторые проблемы внедрения компьютерных технологий в учебную деятельность.

Одной из самых значительных проблем является отсутствие качественной техники и программного обеспечения. Чаще всего, компьютер используют только на занятиях по информатике. Однако для качественного изучения математических дисциплин компьютер должен выступать не просто объектом, а средством обучения.

Для решения этой проблемы необходимо повысить заинтересованность образовательных учреждений в использовании компьютерных технологий в учебном процессе. В частности, при изучении таких математических дисциплин, как аналитическая геометрия, линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей и другие.

Применение информационных технологий в изучении математических дисциплин предполагает обеспечение студентов учебными и методическими материалами нового типа – так называемыми, компьютерными учебниками. В связи с этим появляется необходимость в разработке новых методических приемов и обновлении существующего материала. К основным сложностям, возникающим на данном этапе изучения материала можно отнести:

- Недостаток времени у преподавателей для разработки и обновления курса на базе новых информационных технологий;
- Недостаточное поощрение работы по внедрению новых технологий в учебный процесс;
- Недостаточные умения по использованию компьютерных технологий (как у преподавателей, так и у студентов);
- Сужение поля творческой и активной деятельности студентов;
- Отсутствие межличностного общения;
- Длительная работа за компьютером приводит к негативным психофизиологическим последствиям.

Для предотвращения данных проблем, необходимо использовать компьютерные технологии лишь тогда, когда без них трудно обойтись. Информатизация образования должна быть оптимальной, а не максимальной.

Если соблюдать все правила использования современных технологий, то их эксплуатация поможет качественно изменить технологию обучения и форму представления материала, сделав его более наглядным и доступным, а обучение более эффективным.

О пользе компьютера писал Роджер Уильямс: «Есть одна особенность компьютера, которая раскрывается, когда он используется, как помощник в приобретении знаний – это его неодушевленность. Машина может "дружелюбно" общаться с пользователем и в некоторые моменты даже «поддерживать» его, но она никогда не будет проявлять признаки раздражительности и не заставит вас скучать. Компьютер верен множеству ответов, он не сопровождает работы студентов хвалебными или неодобрительными комментариями, которые развивают их самостоятельность, создает благоприятную атмосферу в процессе обучения, придают уверенность, что является очень важным фактором в развитии индивидуальности» [3].

Однако, несмотря на все преимущества обучения с использованием инновационных технологий, необходимо помнить, что компьютер является вспомогательным техническим средством. Для достижения желаемого результата необходимо грамотно интегрировать технологии в процесс изучения математических дисциплин.

#### Литература

1. Ахтямова С.С., Перухин Ю.В. Информационные технологии обучения как важный фактор повышения качества образования в технологическом вузе // Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе: на пути к новому качеству образования. Материалы международной научно-

методической конференции 22-24 апреля 2008 г. Часть I. Пенза, 2008.[Электронный ресурс] [www.pguas.ru](http://www.pguas.ru)

2. Вербицкая И., Спектор В. О компьютерной поддержке преподавания математических дисциплин //Высшее образование в России. 2008. № 2. - 141-143 с.

3. Азимов Е.Г. Интернет на уроках английского языка. 2001. № 1. - С. 46-48.

**А.С. Потий**

**Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,  
старший преподаватель**

**ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы  
при Главе Донецкой Народной Республики»**

## **ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Математика обучает мыслить, логически думать, на что нацелены стандарты второго поколения, собственно что нужно буквально в любой профессии. «Царицей наук» назвал математику Карл Фридрих Гаусс- немецкий математик, сам получивший почётный титул «короля математики». Заявил он об этом в 19 веке, и в данный момент нам понятно, что он был безусловно прав

Современная математика – это важнейший инструмент для естественных наук. Одной из ведущих задач нынешнего образования считается качество математического образования. Положение математического образования считается одним из наиглавнейших моментов, создающих будущее. Задача повышения качества математического образования животрепещуща не лишь только с позиции «потребностей будущего», но и с позиции своевременного состояния математического образования в школе. В современном мире высококачественное освоение всякой области человеческой работы неэффективно без владения определенными математическими познаниями и методами, без умственных и личных качеств, развивающихся в ходе овладения данным учебным предметом. Математика лежит в базе всех передовых технологий и научных изучений, считается важным компонентом экономики, построенной на познании. Занятия арифметикой имеют большой общекультурный образовательный потенциал.

Обновление системы образования в целом задела и школьное математическое образование. Изучение математики в школе перестает сосредотачиваться вокруг задачи формирования предметных познаний и учений. Необходимо ориентироваться на образовательные результаты совершенно иного типа. На первый план выходят задачи формирования умственной, исследовательской культуры подростков: возможности студента автономно думать, самому строить знание, познавать историю, требующую использования математики и действительно работать с ней, применяя обретенные

познания в качестве собственного ресурса. Необходимой целью считается становление математического мышления и интуиции, креативных возможностей, важных для продолжения образования и для самостоятельной работы в области математики и ее приложений в грядущей профессиональной деятельности. Это означает, что нужно менять подход к обучению математики. Ученики должны понимать, как создается математическое знание, откуда берутся теоремы и математические модели, иметь собственный опыт математической деятельности. [1.с.213]

Математическая деятельность – это исследовательская деятельность, главным результатом которой является получение математического знания и способов его применения. О содержании математической деятельности писали такие известные математики и методисты как: Д. Пойа, А. Пуанкаре, Л. Эйлер. Занятия математикой в форме осуществления учебно-исследовательской деятельности дают возможность развивать мышление, необходимое для понимания и совершенствования нашего окружения, развивают волевые качества, вырабатывают привычку к методичной работе, без которой немислим ни один творческий процесс, а также способствуют воспитанию интеллектуальной честности, объективности, стремлению постичь истину, способности к эстетическому восприятию мира (постижению красоты интеллектуальных достижений, идей и концепций, познанию радости творческого труда), воображения и интуиции. В итоге, при действенном подходе к организации процесса обучения школьное математическое образование может давать серьезный вклад в интеллектуальное и эмоционально-волевое развитие всех учащихся, способствовать освоению ими исследовательской культуры, без которой в современном мире невозможно успешное осуществление любой профессиональной деятельности.

Очевидна и проблема учебников. Экспертиза, организованная и проводимая в РАН академиком В.А. Васильевым, отмечает в своем интервью А. Семенов, построена на «принципе сотни Васильева»: учебник по математике отклоняется после нахождения в нём сотой ошибки. [2.с.127]

Главной задачей, которую надо решить для того, чтобы правильно выстраивать математическое образование, адекватное потребностям инноваторской экономики и модернизации общества, является принципиальное разделение 2-ух подходов. Символически их именуют «математика для всех» и «математика для будущих исследователей». По иной терминологии, это – базовое, профильное и углублённое изучение. В условиях общеобразовательной школы надо предельно жёстко определить минимальный необходимый уровень технической подготовки. Но при этом требовать владения основами математической культуры как необходимым средством становления мышления и ориентации в мире. Главное – обучить думать, рассуждать, аргументировать.

Одна из задач сейчас – продвинуться в понимании того, как успешно решать профессиональные задачи учителям математики, адекватно отвечая на

вызовы времени, на современные потребности государства и общества. Как выявить и пробудить дарование, предоставить ему возможность раскрыться в полную силу, как готовить умных и знающих, креативных и целеустремлённых, пытливых и трудолюбивых. Это естественно не просто. Как говорил Лев Толстой, «чем легче учителю учить, тем труднее ученикам учиться». Настоящий учитель математики не боится трудностей. Он не ищет лёгких путей. Он ищет пути правильные – ведущие к поставленной цели.

**НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

**РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
МОДЕЛЕЙ И СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В  
ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ**

**Тезисы докладов VI международной научно-практической  
интернет-конференции  
студентов и аспирантов  
7 апреля 2021 г.**

**Компьютерный дизайн В.С. Будыка**

***Адрес оргкомитета:***

Донецкий государственный университет управления,  
кафедра высшей математики,  
ул. Челюскинцев, 157, г. Донецк, 83015.  
*e-mail: kvn.konf@gmail.com*