МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

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

ГОУ 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 V международной научно-практической интернет-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
8 апреля 2020 г.**

**Донецк
2020**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

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

**ГОУ 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 V международной научно-практической
интернет-конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
8 апреля 2020 г.**

Донецк

2020

УДК 371.122
ББК Ч25
Р 17

Развитие и применение математических моделей и статистических методов в экономике и управлении: тез. докл. V междунар. науч.-практ. интернет-конф. студ., аспирантов и молод. учен., 8 апреля 2020 г., г. Донецк /ГОУ ВПО «ДонАУиГС», ГОУ ВПО «ДонНУЭТ», БГУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонАУиГС», 2020. – 94 с.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

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

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 3. Проблемы современной математики

Секция 1.

Применение математических моделей в экономических и управленческих исследованиях.

V.O. Ogorodnik
Head: E.G. Evseeva,
doctor of pedagogy, professor,
Donetsk National Technical University

CORRELATION DEPENDENCES IN ECONOMETRICS

Introduction. Econometrics is a science that gives a quantitative expression of the interrelations of economic phenomena and processes. This science arose as a result of the interaction and unification of three components: economic theory, statistical and economic methods [1].

The study of dependencies and relationships between objectively existing phenomena and processes plays a significant role in the development of the economy. It allows a deeper understanding of the complex mechanism of cause-and-effect relationships. It is now important to be able to quantify the closeness of cause-and-effect relationships and to identify the form of communication between economic processes. Correlation analysis is widely used to study the intensity, type and form of causal relationships. The identification of quantitative relationships makes it possible to better understand the nature of the phenomenon under study. This, in turn, allows you to influence the factors studied, to intervene in the relevant process in order to obtain the desired results [2, p. 27].

Problem statement. The tasks of correlation analysis are reduced to measuring the closeness of the known relationship between the varying features, determining unknown causal relationships (the causal nature of which must be clarified by theoretical analysis) and assessing the factors that have the greatest impact on the effective feature [3, p. 472].

Econometric models reflect statistical patterns established by economic science and can be applied at both macro and micro levels. The purpose of their application is the quantitative analysis and forecasting of interrelations of the indicators describing economic object for preparation and acceptance of the proved economic decisions [4, *p. 3*].

Results. Correlation dependence is investigated using the methods of correlation and regression analysis. Correlation-regression analysis allows us to establish the closeness, direction of the relationship and the form of this relationship between variables, i.e. its analytical expression. The main task of correlation analysis is to quantify the closeness of the relationship between two features in pair communication and between the effective and several factor features in multifactor communication and statistical evaluation of the reliability of the established connection.

Correlation analysis aims to check the presence and closeness of dependence between variables without separating variables into dependent and explanatory. The answer is given by calculating the indicators or correlation coefficients.

According to the analytical expression, the dependences are divided into linear ones with respect to the factor x, determined by the relation.

$$y = a + b \cdot x \tag{1}$$

And nonlinear, which include all other types of dependencies, for example:

$$Y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + b_3 \cdot x^3, \tag{2}$$

$$y = a + \frac{b}{x} \tag{3}$$

The system of normal equations and the method of least squares is used to find the coefficients a, b:

$$\begin{aligned} &na + b\sum x = \sum y; \\ &a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy. \end{aligned} \tag{4}$$

The calculation of the correlation coefficients is based on the use of observational data for the joint change in the values of x and y, which is convenient to present in the form of a table 1.

Table 1

Observational data

	x	y
1	X_1	Y_1
2	X_2	Y_2
…	…	…
n	X_n	Y_n

Each row of the table is the result of one observation (x_i; y_i) of the values x and y, carried out under the same conditions. Either it is the value of two indicators characterizing the levels of the same object under study at different times or periods of time, or it is the value of two indicators characterizing different homogeneous objects at the same time or period of time.

The tightness of the relationship in the case of linear dependence is characterized by a linear correlation coefficient r_{xy}, which is also called Pearson's linear correlation coefficient.

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n}\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y} \tag{5}$$

$$r_{xy} = \frac{\overline{yx} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \tag{6}$$

where n – number of observations; x_i, y_i – data of observations; $\bar{x}, \bar{y}$ –average values of variables x and y; σ_x, σ_y – average square deviations of variables x and y.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} \tag{7}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2}$$

The linear correlation coefficient r_{xy} takes values in the range:

$$-1 \le r_{xy} \le 1$$

The relationship is direct, when $r_{xy} > 0$, and reverse when $r_{xy} < 0$.

The closer the value $|r_{xy}|$ is to 1, the closer the linear relationship and the better the linear relationship agrees with the observational data. The relationship becomes functional at $|r_{xy}| = 1$, i.e. the ratio $y_i = a + b \cdot x_i$ holds for all observations.

Often used the gradation of the degree of tightness of relationship, given in table 2.

Table 2

Quantitative criteria for assessing the closeness of relationship

The magnitude of the correlation engine $\lvert r_{xy} \rvert$	Nature of relationship
$\lvert r_{xy} \rvert < 0,3$	Practically absent
$0,3 \le \lvert r_{xy} \rvert < 0,5$	Weak
$0,5 \le \lvert r_{xy} \rvert < 0,7$	Moderate
$0,7 \le \lvert r_{xy} \rvert$	Strong

The tightness of the nonlinear relationship, given by the ratio $\hat{y} = f(x)$, is estimated using the correlation index *R*.

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - y_i)^2}{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y}_i)^2}} \qquad (8)$$

where n – the number of observations; x_i, y_i is the observation data; $\bar{x}, \bar{y}$ is the average values of the variables x and y; $\hat{y}_i$ is the calculated values of the variable y calculated by the coupling equation, i.e. $\hat{y}_i = f(x_i)$.

The correlation index *R* takes a value in the range: $0 \le R \le 1$

The closer the value of *R* to 1, the closer this relationship and better the dependence $\hat{y} = f(x)$ agrees with the observational data. At *R*=1, the relationship becomes functional, i.e. the relation $\hat{y}_i = f(x_i)$ holds for all observations [5, *p. 8*].

Let us consider an example of a problem on the analysis of a rectilinear connection in pair correlation. There are data on the qualification and monthly production of five workers of the shop, given in table 3:

Table 3

Service number of the worker	The discharge	The output of products per shift, PC
1	6	130
2	2	60
3	3	70
4	5	110
5	4	90

To study the relationship between the skills of workers and their development to determine the linear equation of communication and correlation coefficient. Give interpretation to regression and correlation coefficients.

Table 4

The personnel number of the worker	Discharge, X	Output per shift, Y	X^2	X·Y	Y^2
1	6	130	36	780	16900
2	2	60	4	120	3600
3	3	70	9	210	4900
4	5	110	25	550	12100
5	4	90	16	360	8100
Total	20	460	90	2020	45600

We will expand the proposed table for the solution.

Let's define the parameters of the equation of the straight line 1 $y_x = a + b \cdot x$. To do this, solve the system of equations (4), where n = 5:

$$\begin{cases} na + b\sum x = \sum y; \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy. \end{cases}$$

Decision:

$$\begin{cases} 5a + 20x = 460; \\ 20a + 90x = 2020; \end{cases}$$

$$5a + 20b = 460;$$

$$a + 4b = 92;$$

$$a = 92 - 4b;$$

$$20 \cdot (92 - 4b) + 90b = 2020;$$

$$1840 - 80b + 90b = 2020;$$

$$10b = 2020 - 1840;$$

$$10b = 180;$$

$$b = 18.$$

Since X is a positive number, there is a direct relationship between the parameters x and y.

$$a = 92 - 4 \cdot 18;$$

$$a = 20.$$

The linear coupling equation has the form y_x=20+18 · x.

To determine the closeness (strength) of the relationship between the studied features, we determine the value of the correlation coefficient according to the formula (5):

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n}\sum_i (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sigma_x \cdot \sigma_y};$$

$$r_{xy} = \frac{(2020 - \frac{20 \cdot 460}{5})}{\sqrt{(90 - \frac{20^2}{5})} \cdot \sqrt{(45600 - \frac{460^2}{5}}} = \frac{180}{181{,}11} = 0{,}99.$$

The correlation coefficient is greater than 0.7, therefore, according to table 2, the relationship in this series is strong [6].

Conclusion. The calculation of the correlation coefficient is of considerable importance in the study and evaluation of the economic situation. Often economists have to work with statistical observations and conclude certain conclusions on them, give objective and reasoned recommendations. In such situations to model the behavior of the studied object, it is advisable to use econometric correlation approach. This is convenient in order to establish the tightness of the linear relationship between different economic indicators, to have the ability to correctly determine the type of relationship-direct or reverse. Also, in order to make the right decisions, which are associated with the choice of analysis of various indicators. The use of the correlation coefficient in the study of economic variables is explained on the one hand by the relative simplicity of calculating this indicator, and on the other hand-the convenience of its further analysis, which makes it possible to draw conclusions based on the calculated coefficient.

The extensive distribution of the correlation coefficient is justified by the possibility of using a variety of statistical software packages in which this coefficient is calculated automatically. For reliability of conclusions about connection between variables which are made on the basis of the found correlation coefficient, it is necessary that the sample of statistical data applied for the analysis was representative. The larger the sample size, the more reliable the value of the correlation coefficient found [7].

Literature

1. Larin A. Lecture on econometrics [Electronic resource]: Access Mode : https://alexlarin.net/Ucheb/lukin.pdf (accessed 30.11.2019).
2. Mkhitaryan V. S., Dubrova T. A., Minashkin V. G. Statistics: studies. for students. environments. Prof. of education / V. S. Mkhitaryan. – 12th ed. - Moscow: "Academy". – 2013.
3. Ayvazyan S. A., Enyukov I. S., Meshalkin L. D. Applied statistics. Fundamentals of modelling and primary data processing. Reference book. – Moscow: Finance and statistics. – 1983.
4. Orlova I. V. Econometrics. Training computer workshop / I. V. Orlova, D. B. Grigorovich, L. A. Galkina. – Moscow: publishing house "Financial University under the Government of the Russian Federation". – 2016.
5. Senchenko N. I. Econometrics: laboratory session : textbook / N. I. Senchenko. – Ulyanovsk: UlSTU. – 2011.

6. Solving problems in General and socio-economic statistics [Electronic resource]. – Access mode : https://studfile.net/preview/2463584/page:8/ (accessed: 30.11.2019)

7. Naumenko V.V. Economic sense of correlation [Electronic resource] // Proceedings of the VII International student scientific conference "Student scientific forum" URL:https://scienceforum.ru/2015/article/2015008608 (accessed 30.11.2019).

К.Ф. Будагов
Научный руководитель: А.С. Гребёнкина,
канд. техн. наук, доцент
ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ В СФЕРЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Важными задачами МЧС является прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций, подготовка данных для принятия решений по их предупреждению, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий. Для решения названных задач от специалистов министерства требуется знания вероятностных методов, наличие навыков обработки статистических данных.

Цель работы – привести пример выполнения прогноза количества пострадавших в результате стихийных бедствий на основе имеющихся данных о пострадавших в предыдущих ЧС, оценить достоверность выдвинутой гипотезы о характере распределения случайной величины.

Количество пострадавших в результате различных стихийных бедствий следует рассматривать как случайную величину, которую обозначим – X. По результатам 100 независимых измерений случайной величины X была получена выборка [2, с. 32], приведенная в следующей таблице (данные – в тыс. чел.).

Таблица 1

Данные о количестве пострадавших в результате стихийных бедствий

16,7	14,9	18,1	16,4	13,3	11,7	15,4	15,6	15,4	15,6
14,6	16,8	14,4	15,6	14,1	15,8	13	14,5	16	14,5
14,6	15,5	13,7	14,6	17,3	13,7	13,6	16,2	14,9	14,9
13,6	13,6	14,4	15,8	16,8	15,4	16,5	15,1	17,2	14,1
15,1	14,9	14,6	14,1	15,7	15,9	16,2	13,3	13	14,5
15,3	15,9	15,2	14,5	14,5	14	14,8	14,5	17,3	12,4
16	15,3	15,7	15,4	15,2	15,3	16,1	11,9	14,7	13,9
15,8	11,2	15,7	13,9	15,4	14,6	16,4	17,1	15,5	15,7
13,3	15,5	16,6	17,8	15,5	17,7	15,3	14,5	14,8	14
14,4	15	13,9	17,3	14,5	12,4	14,5	15,2	15,3	15,9

Для достижения поставленных целей выполним обработку эмпирических данных методами математической статистики. Объем выборки равен n = 100. Определив наименьшее x_{min} = 11,2 и наибольшее x_{max} =18,1 значение вариант, найдем величину интервала группировки, а затем – начало первого интервала: h = 0,9, x_{min} – 0,5h = 10,7. Сгруппируем данные в виде интервального вариационного ряда. Здесь и в дальнейших расчетах используем средства табличного процессора MS Excel.

Таблица 2

Вариационный ряд

Карман	11,7	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,1	18,0	19,9	**сумма**
Частота	1	4	5	13	30	30	9	7	1	**100**
Отн. частота	0,01	0,04	0,05	0,13	0,3	0,3	0,09	0,07	0,01	**1**

Выполним графическую интерпретацию полученных результатов:

Рисунок 1 – Гистограмма относительных частот

Вычислим точечные оценки параметров эмпирического распределения: выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратичное отклонение, выборочную асимметрию, выборочный эксцесс. Формулы для их вычисления указаны, например, в источнике [3, с. 112]. Ниже приводим только результаты.

Таблица 3 – Значения точечных оценок параметров распределения

Выборочное среднее:	15,0
Выборочная дисперсия:	1,7
Выборочная С.К.О.:	1,3
Выборочная асимметрия:	-0,3
Выборочный эксцесс:	0,5

По виду гистограммы можно предположить, что изучаемая случайная величина имеет нормальный закон распределения. Проверку этой гипотезы выполним с помощью критерия согласия Пирсона. Для этого вычислим расчетное значение критерия $\chi^2_{расч} = \sum_{i=1}^{k} \frac{\left(n_i - n_i^*\right)^2}{n_i^*}$, где n_i^* – теоретическая частота, n_i – эмпирическая частота. Так как проверяется гипотеза о нормальном законе распределения случайной величины X, то теоретическая частота равна: $n_i^* = np_i^*$, где $p_i^* = P\left(x_i < x \le x_{i+1}\right) = \Phi\left(z_{i+1}\right) - \Phi\left(z_i\right)$, $z_i = \frac{x_i - X_в}{S}$, $z_{i+1} = \frac{x_{i+1} - X_в}{S}$, $\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z e^{-\frac{x^2}{2}} dx$. Результаты вычислений теоретических частот и расчетного значения критерия приведены в таблице 4. При расчете были объединены интервалы, в которых количество вариант было меньше пяти.

Таблица 4

Расчет χ^2 – критерия

n	xi	xi+1	ni	zi	zi+1	Φ(zi)	Φ(zi+1)	pi'=Φ(zi+1)-Φ(zi)	ni'=n*pi'	(ni-ni*)^2/ni*
1	10,7	12,6	5	-3,27	-1,89	-0,4993	-0,4706	0,0287	2,87	0,91
2	12,6	13,5	5	-1,89	-1,21	-0,4706	-0,3869	0,0837	8,37	2,27
3	13,5	14,4	13	-1,21	-0,52	-0,3869	-0,1985	0,1884	18,84	2,62
4	14,4	15,3	30	-0,52	0,17	-0,1985	0,0675	0,2660	26,60	0,39
5	15,3	16,2	30	0,17	0,86	0,0675	0,3051	0,2376	23,76	1,30
6	16,2	17,1	9	0,86	1,55	0,3051	0,4394	0,1343	13,43	2,18
7	17,1	18,9	8	1,55	2,92	0,4394	0,4982	0,0588	5,88	0,56
Сумма			100							10,23

Расчетное значение критерия Пирсона равно $\chi^2_{расч}$ = 10,23 Определим число степеней свободы по формуле

$$l = k - r - 1,$$

где r – число неизвестных параметров распределения, k = 7 – количество интервалов в интервальном вариационном ряде. Т.к. проверяется гипотеза о нормальном законе распределения случайной величины, зависящем от двух параметров, то r = 2 и, соответственно, l = 4. Выбирая уровень значимости α = 0,05, по таблице точек распределения χ^2 [1, с. 393] найдем критическое значение критерия: $\chi^2_{кр}$ = 9,5. Сравнив расчетное и критическое значения критерия, получим, что $\chi^2_{расч} > \chi^2_{кр}$. Следовательно, с доверительной вероятностью равной $\beta = 1 - \alpha$ = 0,95, гипотеза о нормальном законе распределения исследуемой величины отвергается.

На основе выполненных расчетов делаем выводы. По виду гистограммы относительных частот была выдвинута гипотеза о нормальном законе распределения количества пострадавших. При проверке достоверности гипотезы с помощью χ^2 - критерия получили, что расчетное значение критерия, полученное по результатам обработки статистических данных больше, чем критическое значение критерия. Значит, с вероятностью 0,95 результаты расчетов противоречат гипотезе о нормальном законе распределения случайной величины. Проектируя деятельность спасательных служб, следует взять за основу другой вероятностный закон.

Литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Изд-во Юрайт, 2013. – 404 с.

2. Гребенкина А.С. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие/А.С. Гребенкина, О.А. Рудакова. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2018. – 116 с.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам/ Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 288 с.

В.О. Вапирова
Научный руководитель: Т.А. Фомина,
канд. физ.-мат. наук, доцент
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

Математические знания являются основным средством решения задач и являются языком различных наук. При использовании математических методов экономика стала более содержательной и обоснованной. Математические методы и математическое моделирование широко используются для решения практических задач в разных отраслях науки и, в частности в экономике.

Цель статьи – выяснить проблемы и ограничения, возникающие при применении математических методов в экономических исследованиях.

Использование математических методов в экономике началось достаточно давно. Первая в мире экономическая модель была создана в XVIII веке французским экономистом Ф. Кене. В XX веке его «Экономическая таблица» послужила основой для построения и развития многочисленных моделей общественного воспроизводства. Расцвет математических методов в экономике пришёлся на XX век. С их использованием связанны работы ученых, таких как Б. Буркинский, В.В. Витлинский, Б.Е. Грабовецкий, В. Здрок, Н. Лепа, В. Осипов.

Проникновение математического аппарата в экономику создало базу для разработки и развития методов экономического анализа, эконометрии, математического программирования, экономической статистики. Сегодня ученые работают над упрощением процесса принятия экономических решений на основе использования математических методов. Важную роль математики в экономических исследованиях В.С. Нимчинов определял не только в уточнении и углублении количественных представлений о сущности изучаемых явлений и предметов, но и еще в содействии открытию новых законов развития, предусмотренные возникновению новых явлений.

Вместе с широкими возможностями развития экономических исследований по использованию математических методов математизация экономики порождает целый ряд проблем и ограничений:

1. С математической точки зрения:

- сложность определения всех существенных характеристик воздействия на экономическое явление или процесс, ведь они не только эндогенный, но и экзогенный характер (к ним не всегда есть доступ, их трудно измерить, спрогнозировать изменения в них);
- практическая невозможность быстрого реагирования на развитие экономических систем (их развитие носит адаптивный характер, вызывает изменения мутационного типа, которые могут резко менять характер системы);
- использование в математике абстрактных конструкций затрудняет подбор адекватной модели для математической обработки конкретного экономического явления или процесса.

2. С позиции характера экономических явлений и процессов:

- более высокая сложность экономических систем по сравнению с другими;
- слабая структурированность экономических систем, сложность взаимосвязей, делают практически невозможным создание комплексных экономико-математических моделей;
- нелинейность и многофакторность прохождения экономических процессов;
- сложность или невозможность проведения экспериментов в реальных экономических ситуациях, серьезные экономические последствия таких экспериментов;
- уникальность каждой экономической ситуации, исследования которой требует собственных подходов и др.

Количественному анализу всегда должен предшествовать качественный анализ, иначе исчезнет внутреннее содержание измеряемых величин. Именно поэтому ведётся постоянный поиск новых методов оценки.

Однако существует и другая проблема математизации – её избыточность, которая беспокоит как отечественных, так и западных ученых.С 70-х гг. XX в. исследователи начали обращать внимание на высокую степень применения математических методов для оценки экономических явлений. В 1982 в письме в журнал «Science» В. Леонтьев проанализировал статьи, опубликованные в «American Economic Review» за 70-е гг. XX ст., и обнаружил, что более половины из них представляли собой математические модели без каких-либо эмпирических данных, примерно 15% содержали совсем нематематизированный теоретический анализ и только в 35% статей использовались приемы эмпирического анализа [1, с. 137].

Трегубов К. напоминал, что при использовании математических методов следует помнить, что сами по себе эти методы не могут раскрыть сути экономических явлений и характера связей между ними. Они служат лишь средством формализации хозяйственных процессов, приобретение ими четкого количественного выражения.

Появление компьютерной техники и ее развитие в 60-70-х гг XX в. стало толчком к расширению экономико-математических исследований и решению математизированной избыточности. Компьютерная техника позволила сократить время для решения сверхбольших задач, стимулировало увеличение объема экономико-математических исследований. Сочетание возможностей компьютерной техники и математического аппарата создали основу для развития точных методов в экономических исследованиях.

Компьютерная обработка экономических данных стала основой для разработки новых моделей. Так опыт применения имитационного моделирования для изучения сложных социально-экономических явлений и процессов представлен работой коллектива ученых под руководством Ю.М. Павловского. Сущность технологии авторы раскрывают как сочетание математической модели с содержательным, гуманитарным анализом, в рамках которого изучаются неповторимые, уникальные черты определенного процесса или явления [3, с. 3-4].

Кроме имитационного моделирования при исследовании экономических явлений стали широко применяться методы теории игр и статистических решений, которые сегодня обозначены как математическая теория конфликта и является основой для разработки статистических моделей принятия решений при известном наборе стратегий противников. В отдельных работах описываются особенности преодоления конфликтных ситуаций в социологии, которые могут применяться как основа для принятия экономических решений в условиях конфликтных отношений сторон [2, с. 44- 48]. В теории игр за основу принимаются модели, предусматривающие рациональную поведение участников конфликта.

Стремительное развитие общественных и экономических отношений требует текущего изменения подходов к изучению экономических явлений и процессов, подготовки новых обоснованных закономерностей экономического развития, рост общественного сознания. Глобализационные процессы последних десятилетий требуют проведения системных исследований и анализа социально-экономических явлений в рамках постоянно действующих научно исследовательских групп, объединяющих специалистов различных профессиональных направлений. Ученые обращают внимание на то, что только в пределах гуманитарного или чисто экономического анализа учесть сложные системные и динамические связи исследуемых социально-экономических явлений с большой количеством взаимосвязей между различными их сторонами практически невозможно. Поэтому только совместная работа гуманитариев, экономистов, математиков, физиков, политологов, социологов, управленческие кадры и других специалистов принесёт результаты в работе с современными моделями.

Литература:

1. Блауг М.Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. / Науч. ред. и вступ. ст. В.С. Автономова. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. – 416 с.

2. Крюкова Т.В. О возможностиприменения математических методов взадачах конфликтологии // Конфликтология –теория и практика. С-Пб.: Учреждение«Республиканская палата третейских судов». – № 2 (3) – 2004. – 136 с. – С. 42-49.

3. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В.,Бродский Ю.И., Оленев Н.Н. Опытимитационного моделирования при анализесоциально-экономических явлений. – М.: МЗПресс, 2005. – 137 с.

Н.В. Гордеева
канд. экон. наук, преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В ЭКОНОМИКЕ

Постановка проблемы. Финансовый успех предприятий в значительной степени зависит от правильной стратегии поведения на рынке. Для выбора оптимальных вариантов управления необходимо прогнозировать возможные ситуации, для достижения запланированных целей. Осуществлять рациональное управление, учитывая возникающие ситуации невозможно без применения экономико-математического инструментария.

Целью исследования является анализ применения математических методов и моделей (ММиМ) в экономике, обоснование необходимости экономико-математического моделирования (ЭММ) для решения сложных экономических задач.

Ссылки на современные исследования и публикации. Большой вклад в развитие практического применения методов математического моделирования в экономике сделали: С.А. Каменова [1], О.О. Подолько [3], В.А. Шиганов [4] и другие.

Изложение основного материала исследования. ЭММ является оптимальным инструментом анализа и исследования финансово-хозяйственных процессов, происходящих как на предприятиях, так и в экономике в целом. Обширное использование ЭММ является важной направленностью в совершенствовании экономического анализа, который повышает эффективность деятельности предприятий. Основными причинами быстрого распространения методов ЭММ является частое изменение экономических процессов, происходящих в стране.

Моделирование – это научная теория построения и реализации моделей, которая исследует явления и процессы. Построение ЭММ является сложным процессом, требующий глубоких знаний [2, с. 247].

Модель – абстракция реальности, образ объекта, который создается для глубокого изучения действительности [3, с. 57]. ЭММ позволяет находить оптимальные варианты управленческого решения, которое дает возможность обеспечить развитие ситуации для эффективного достижения поставленной цели.

ЭММиМ дают определенные возможности, представленные на рис. 1.1. [4, с. 20].

Например, методы элементарной математики используются в экономических расчетах при обосновании потребностей в ресурсах, учете затрат на производство, разработке планов, проектов, при балансовых расчетах. Широкое распространение получили методы математической статистики. Эти методы применяются в тех случаях, когда изменение анализируемых показателей можно представить как случайный процесс.

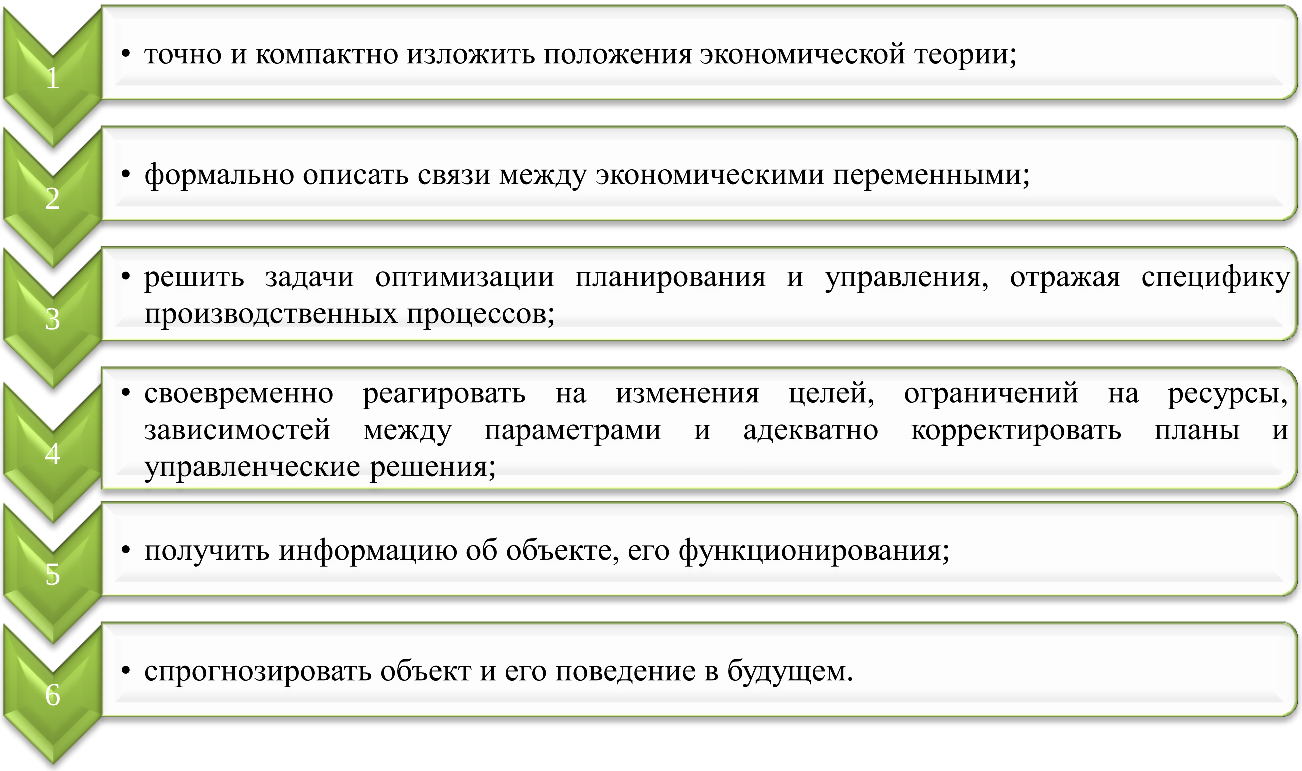


Рис. 1.1. Возможности при использовании ЭММиМ

Выявлено, что для принятия управленческих решений в условиях риска и неопределенности на предприятиях следует использовать теорию игр (совокупность математических методов и моделей, связанных с принятием рациональных решений в условиях конфликта и неопределенности) [2, с. 248].

Выводы. Таким образом, использование ЭММиМ играют важную роль в экономике страны, позволяющие принимать эффективные управленческие решения.

Литература:

1. Каменова, С.А. Математическое моделирование в экономике / А.С. Каменева // Вестник Волжского университета им.В.Н. Татищева. – 2016. – Вып. 2. – С. 25-30.
2. Малышева, Л.В. Использование информационных технологий при обработке результатов научных экспериментов / Л.В. Малышева // Современные проблемы и тенденции развития внутренней и внешней торговли. – 2013. – С. 246-251.
3. Подолько, О.О. Математические методы в экономике / О.О. Подолько // Очерк истории экономических методов в экономике. – 2011. – №3.– С. 57-60.
4. Шиганов, В.А. Использование математических методов в экономике и управлении / В.А. Шиганов, С.И. Макаров // Журнал «Экономические науки». – 2018. – Вып. 3. – С. 15-30.

А.С. Коротыч
Научный руководитель: Т.В. Светличная,
канд. экон. наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

ИНДЕКСЫ ЦЕН КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПОВ ИНФЛЯЦИИ И ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИИНФЛЯЦИОННЫХ МЕР

Постановка проблемы и ее связь с теоретическими или практическими заданиями. Выбор темы исследования обусловлена тем, что инфляция как экономический феномен представляет собой сложное социально-экономическое явление, недостаточно изученное ввиду неоднородности своих причин, механизмов и последствий.

Формулировка целей. Цель данного исследования состоит в установлении прямой взаимосвязи между индексом цен, темпом инфляции и эффективностью антиинфляционных мер на основе расчетов, основанных на статистических данных о республиканском индексе потребительских цен за последние три года.

Современные исследования и публикации. Взаимосвязь между индексом цен, темпами инфляции и эффективностью антиинфляционных мер к настоящему моменту в научной среде не рассматривалась отдельным вопросом, однако была косвенно установлена уже к началу 20 века.

Особый вклад в ее установление внесли работы Дж. М. Кейнса, Дж. Хикса, М. Фридмана, И. Фишера, а также Э. Ласпейреса, которого принято считать основным автором индекса цен.

С переходом к рыночной экономике (начало 1990-х гг.) свою лепту в исследовании этого вопроса внес целый ряд ученых-экономистов: В.Д. Андрианова, В.В. Новожилова, С.Р. Моисеев, Р.М. Нижегородцев и многие другие.

Изложение основного материала исследования. Как известно, при инфляции растут цены, увеличивается денежная масса или количество денег, находящихся в обороте. При этом снижется покупательная способность денег (на одну и ту же сумму денег можно приобрести уже меньшее количество товаров и услуг, чем в предыдущем месяце). В результате повышается стоимость потребительской корзины, увеличивается размер прожиточного минимума, требуется повышение минимального размера заработной платы, пенсионного обеспечения и прочих социальных выплат.

Кроме этого в обществе растет напряженность, ведущая к формированию кризисов в социально-экономической сфере, результатом которых может стать полное обнищание населения, развал экономики и даже утрата государственности.

Инфляция является наибольшей социально-экономической проблемой для любого государства в современном мире, а индекс потребительских цен на товары – универсальным инструментом, с помощью которого можно определять темпы инфляции и оценивать эффективность мер по борьбе с этим негативным явлением для внесения соответствующих корректив.

Индексы потребительских цен (от англ. Consumer Price Index, CPI) не только являются одним из основных инструментов экономической статистики и отражают изменение стоимости потребительской корзины за определенный период, но и используются во многих сферах экономического анализа и выполняют функцию важного инструмента для определения темпов инфляции как показателя эффективности антиинфляционных мер.

Главным показателем инфляции являются темпы ее роста. Наблюдая за ними, можно делать выводы об эффективности применяемых антиинфляционных мер.

В соответствии с целью данного исследования необходимо установить прямую взаимосвязь между индексом цен, темпом инфляции и эффективностью антиинфляционных мер. Этого можно достичь с помощью расчетов, основанных на статистических данных об индексе потребительских цен за изучаемый период, с целью выявления тренда.

В ходе решения поставленных задач использовались математические и аналитические методы исследования. Результаты вычислений записываются в процентах, и если процент больше 100, то в экономике наблюдается инфляция, о которой свидетельствует возрастание стоимости товаров.

Таким образом, индексы потребительских цен (от англ. Consumer Price Index, CPI) не только являются одним из основных инструментов экономической статистики, но и отражают изменение стоимости потребительской корзины за определенный период. Они используются во многих сферах экономического анализа и выполняют функцию важного инструмента для определения темпов инфляции и показателя эффективности антиинфляционных мер.

Эта функциональная особенность индекса цен стала причиной того, что в ДНР и других странах он приобрел статус официального измерителя темпов инфляции. За период измерения принимают неделю, месяц, год. При расчете индикатора с месячной периодичностью в качестве базисного используют предыдущий месяц и (или) аналогичный месяц предыдущего года. Рост годового индекса потребительских цен может составить 1-2 % к предыдущему году.

В большинстве развитых стран индексы цен рассчитываются по средней арифметической взвешенной формуле или схеме Е. Ласпейреса. Формула строится на основании весов базисного периода, а индекс цен Ласпейреса является показателем того, во сколько раз товары базисного периода подорожали или подешевели из-за изменения цен в отчетном периоде.

Что же касается темпов инфляции, то расчитать его можно с помощью индекса цен по следующей формуле:

$$T_{инф} = \frac{ИЦ1 - ИЦ0}{ИЦ0} \times 100\ \%, \quad (1)$$

где $ИЦ_1$ – показатель индекса цен текущего периода;
$ИЦ_0$ – показатель индекса цен базисного периода.

В табл. 1 представлена динамика и структура индекса потребительских цен в ДНР за 2016-2018 гг. по видам товаров и услуг.

Таблица 1

Индекс потребительских цен за 2016-2018 гг.

Годы	ИПЦ*, %	В том числе			Изменение ИПЦ (2018/2016)	
		Продовольственные товары, %	Непродовольственные товары, %	Услуги, %	∆абс. %	раз
2016	100,7	100,9	99,8	100,9	-	-
2017	101,0	101,5	100,1	100,0	0,3	1,00298
2018	101,1	101,9	99,5	100,3	0,4	1,00397

*- данные по состоянию на 01.01 [1]

Таким образом, общее изменение ИПЦ за 2016-2018 гг. показывает, что за исследуемый период наблюдается постепенный рост данного показателя, как в целом по группам товаров, так и по группе продовольственных товаров в частности.

Выводы. Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности их применения органами государственной власти и управления для дальнейшего повышения эффективности мер по борьбе с инфляцией.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в Республике сохраняются стабильно низкие темпы инфляции, и, соответственно, предпринимаемые антиинфляционные меры эффективны.

Литература:

1. Официальный сайт Главного управления статистики Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс]: Электронные текстовые данные. – Режим доступа: http://glavstat.govdnr.ru.

2. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс]- Режим доступа: http://mptdnr.ru/news/497-dinamika-razvitija-vnutrennei-torgovli-dnr.html.

3. Малкина, М.Ю. Анализ инфляционных процессов и внутренних дисбалансов российской экономики. / М.Ю. Малкина // Финансы и кредит. - 2006. - № 6 (210).

В.А. Кравченко
Научный руководитель: А.С. Гребёнкина,
канд. техн. наук, доцент
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА

Введение. Каждый лесной пожар имеет значительные негативные экологические последствия. Наиболее значимые из них:

– выделение углекислого газа, сажи, окислов азота и других продуктов горения в приземный слой атмосферы, что приводит к изменению состава воздуха;

– усиление воздействия ветров на почву, из-за исчезновения лесного массива, что может привести к ее эрозии и опустыниванию земель;

– изменение водного режима почвы, чему также способствует исчезновение деревьев и прочей растительности после пожара;

– изменение минерального состава почвы.

Указанные факторы приводят к тому, что разрушаются сложившиеся экосистемы и формируются новые. Причем некоторые факторы оказывают влияние непосредственно во время пожара или сразу же после него (краткосрочные последствия), другие – на протяжении многих лет (долгосрочные последствия). Поэтому важно создать эффективную систему мониторинга и тушения пожаров. Это довольно сложная задача, зависящая от многих показателей различного свойства и характера.

Одной из величин, влияющих на скорость распространения огня, служит диаметр стволов деревьев, преобладающих в конкретном лесном массиве.

Постановка задачи. Цель данной работы – привести пример расчета среднего диаметра стволов лесного насаждения посредством математической статистики.

Результаты. В лесном насаждении выборочно определили по диаметры шестнадцати деревьев [2, с. 3]:

16,6; 19,5; 21,5; 22,6; 26,4; 2 6,2; 2 8,0; 30,1; 30,3; 31,5; 37,3; 30,4; 33,2; 33,2; 33,9; 41,1.

Необходимо установить основные статистические показатели M, σ, m_M, C, P, t_1 по данной выборке.

Будем считать диаметр деревьев случайной величиной. Тогда, для вычисления выборочного среднего значения и выборочного среднего квадратичного отклонения используем формулы [1, с. 53-57]:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - M)^2}{n-1}}.$$

Объем выборки равен $n = 16$. Расчеты сведем в следующую таблицу.

Таблица – Расчет основных статистических показателей

Номер п/п	Варианты (диаметры, *см*), x_i	Величина центрального отклонения $x_i - M$	Квадраты центрального отклонения
1	16,6	– 12,3	151,2
2	19,5	– 9,4	88,36
3	21,5	– 7,2	51,84
4	22,6	– 6,3	39,69
5	26,4	– 2,5	6,25
6	26,2	– 2,7	7,29
7	28	– 0,9	0,81
8	30,1	1,2	1,44
9	30,3	1,4	1,96
10	31,5	2,6	6,76
11	37,3	4,8	23,04
12	30,4	8,4	70,56
13	33,2	1,5	2,25
14	33,2	4,3	18,49
15	33,9	5	25

Номер п/п	Варианты (диаметры, *см*), x_i	Величина центрального отклонения $x_i - M$	Квадраты центрального отклонения
16	41,1	12,2	148,84
n = 16	$\sum 462{,}5$	$\sum \pm 82{,}7$	$\sum 643{,}87$

Используя полученные значения, находим средний диаметр стволов деревьев:

$$M = \frac{462{,}5}{16} = 28{,}9\,(\text{см}).$$

Вычисляем среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{643{,}87}{15}} = 6{,}55\,(\text{см}).$$

Основная ошибка среднего значения составит:

$$m_M = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{6{,}55}{4} = 1{,}64 \approx 1{,}6\,(\text{см}).$$

Коэффициент изменчивости случайной величины равен соответственно:

$$C = \frac{\sigma}{M} 100\% = \frac{6{,}55}{28{,}9} \cdot 100 = 22{,}7\%$$

Поскольку значения коэффициента вариации находится в пределах 10…30%, то изменчивость признака нельзя считать низкой или высокой, скорее всего изменчивость – средняя.

Для определения надежности сделанного вывода вычислим показатель достоверности t_1:

$$t_1 = \frac{M}{m_M} = \frac{28{,}9}{1{,}6} = 17{,}6\,.$$

Рассчитаем точность опыта:

$$P = \frac{C}{\sqrt{n}} = \frac{22{,}7}{\sqrt{16}} = 5{,}7\%\,.$$

Выводы. Точность выполненных расчетов можно считать удовлетворительной. Поэтому в рассматриваемом лесном массиве средний диаметр насаждения составляет $28{,}9 \pm 1{,}6$ см.

Изменчивость признака средняя (C = 22,7%). Т.к. показатель надежности равен t_1 = 17,6 > 4, то точность опыта удовлетворительная, а полученные результаты достоверны.

Проводимые исследования и анализы площадей, по распределению диаметра стволов и их числа, могут быть полезны в прогнозировании пожарной обстановки.

Литература:

1. Гребенкина А.С. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие/А.С. Гребенкина, О.А. Рудакова. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2018. – 116 с.

2. Машковский В.П.Возрастные особенности варьирования диаметров стволов в чистых сосновых древостоях /В.П. Машковский. – Электронный ресурс. – Режим доступа:https://cyberleninka.ru /article/n/vozrastnye-osobennosti-varirovaniya-diametrov-stvolov-v-chistyh-sosnovyh-drevostoyah

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

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

Актуальность. Активизация экономической деятельности малых предприятий в настоящее время является ключевой проблемой модернизации российской экономики. Без повышения эффективности их деятельности невозможно преодолеть спад производства, достичь финансовой стабилизации, повышения качества жизни населения, подъема экономики, как в стране в целом, так и в ее регионах.

Постановка проблемы в общем виде. При разработке экономико-математической системы поддержки малого бизнеса математические модели развития малого предпринимательства изучаются специалистами теоретически на основе имитационных и вероятностных методов и сопоставляются со статистическими данными, характеризующими реальное положение в рассматриваемой области экономики. Методология математического моделирования позволяет ставить и решать различные задачи, возникающие в малом бизнесе и маркетинге. В частности, отметим задачи анализа и прогнозирования рыночной ситуации, оценки различных видов рисков.

Цель исследования. Проанализировать необходимость внедрения математических методов в малом бизнесе.

Основная часть. Малое предпринимательство – важная составная часть российской современной экономики, поэтому весьма актуальным является изучение сферы малого бизнеса с позиций экономической теории, в частности, методами экономико-математического моделирования

Основное количество малых предприятий осуществляет деятельность в сфере оптовой и розничной торговли, операций с недвижимым имуществом, ремонта автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования (38 %), строительства, аренды и предоставления услуг (21 %), а также добычи полезных ископаемых, обрабатывающих производств, производства и распределения газа и воды (по 11 %).

За последние годы методы моделирования экономических объектов активно разрабатывались, будучи ориентированными на практические задачи планирования и теоретические цели экономического анализа, управления и прогноза. По существу используемого метода в построении экономико-математической модели вероятностно-статистического либо оптимизационного характера, модель может быть математической или имитационной.

На комплексном использовании математических методов основывается решение задач моделирования и прогнозирования деятельности объектов малого бизнеса. Процесс математического моделирования включают этапы от постановки задачи и сбора статистической информации до выработки рекомендаций по практическому использованию результатов прогнозирования и моделирования.

Важнейшее значение имеют прогнозирование показателей работы малого предприятия и оценка точности прогноза. Существуют различные подходы к составлению прогнозов, в основу которых закладывается информация о фактическом развитии объекта прогнозирования в прошлом и настоящем времени, а также конкретизированы задачи исследования.

В отличие от моделей прикладной статистики, при экономико-математическом моделировании используются нацеленные на конкретные применения модели, которые можно использовать в любой сфере деятельности. Примерами являются экономико-математические модели управления запасами, с помощью которых удается находить оптимальные размеры поставок и процедуру их поступления. Обычно применение таких моделей позволяет, по крайней мере, вдвое сократить суммарные издержки. Набор подобных компьютерных моделей должен быть рабочим инструментом менеджера малого предприятия.

Наиболее известными примерами применения методов экономико-математического моделирования в маркетинге для структурирования и анализа рыночной информации являются модели жизненного цикла товара или фирмы, модели маркетингового комплекса, SWOT-анализ, матрица Портера для анализа конкурентов, матрица определения проблемы и др. Данные модели могут быть простейшими инструментами управления маркетингом в малом бизнесе и позволяют достаточно оперативно оценить место и конкурентные преимущества организаций.

При использовании SWOT-анализа все организации малого бизнеса оцениваются (в качественных шкалах или в количественных) по четырем группам показателей – угрозы и возможности, сильные и слабые стороны. Частные показатели сводятся в групповые, а групповые – в итоговый (обобщенный). Это дает возможность ранжировать и классифицировать конкурентов (например, на опасных, не опасных или весьма опасных). Кроме того, удается отслеживать и моделировать динамику показателей и итоговых оценок хозяйственно-экономической деятельности предприятий.

Вывод. В рамках математической теории разрабатываются нормативные модели принятия решений. Цель применения этих моделей – выбор наилучших альтернатив, исходя из заданных критериев и ситуации, в которой принимается решение. Однако в настоящее время на рынке практически отсутствуют информационные системы, позволяющие моделировать бизнес-процессы малых предприятий, что является главной проблемой внедрения новых математических методов.

Литература:

1. Социально-экономическое положение Южного федерального округа. - М.: ИИЦ "Статистика России", 2016, № 3.

2. Малое предпринимательство в России. - М.: ИИЦ "Статистика России", 2015.

3. Научный журнал КубГАУ, №27(3), март 2017 года.

А.О. Пастухова
Научный руководитель: Т.А. Фомина,
канд. физ.-мат. наук, доцент
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»

ФИНАНСОВЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье обоснована необходимость и показаны возможности использования стоимостных методов управления информационными рисками предприятий.

Традиционные методы финансового управления - финансовый учет и анализ, финансовое планирование и бюджетирование, налоговый учет и оптимизация налогов, управление денежными потоками предприятия и др. - характеризуются весьма специфическим отношением к информационным рискам (ИР). Финансовые методы базируются на стоимостной оценке объекта управления, т. е. стоимостной оценке риска. Как раз в этом и состоит основная сложность, поскольку такая оценка весьма затруднена. Ведь информационный риск определяется как вероятность убытка (ущерба), связанного с потерей, нарушением, кражей информации, утратой ею своих главных характеристик - конфиденциальности, доступности, целостности, достоверности. Носитель рисков - информация - не имеет материального наполнения.

Для более глубокого анализа данной проблемы целесообразно обратиться к мнению страховщиков, которые занимаются страхованием информационных рисков. Их опыт в этой области тем более важен, поскольку страхование есть один из методов финансового управления, который обеспечивает страховую защиту от рисков и компенсационные выплаты при наступлении страхового случая.

В настоящее время отечественные страховые компании страхуют информационные риски, принимая на себя обязательства по возмещению убытков, связанных с утратой информационных ресурсов и электронных финансовых активов в результате следующих причин: сбои (выход из строя) информационных систем вследствие ошибок при их проектировании, разработке, создании, инсталляции, конфигурировании, обслуживании или эксплуатации; умышленные противоправные действия сотрудников компании; компьютерные атаки против компании со стороны третьих лиц; действия компьютерных вирусов; хищение денежных средств и ценных бумаг с использованием компьютерных сетей.

Информация страхуется по стоимости восстановления (этот подход распространен во всем мире). Данный вид страхования ориентирован на компании, имеющие значительные объемы финансовой, экономической, технической и прочей информации, сложные информационные системы или осуществляющие часть своей деятельности с использованием автоматизированных систем, систем электронных расчетов или Интернета.

Таким образом, главная проблема состоит в определении затрат на информационные риски, уровень которых также предстоит оценить. Кроме того, любые финансовые затраты предприятия должны быть эффективными, т. е. приносить отдачу (пользу) бизнесу в той или иной форме.

Эффективное экономическое решение сводится к расчету минимально необходимого (оптимального) объема затрат на управление информационными рисками, который позволит свести к минимуму финансовые потери в случае несанкционированных действий. Специалисты предлагают различные методы. Так, С. А. Петренко и Е. М. Терехова приводят девять методов, которые можно использовать для экономического обоснования затрат на информационную безопасность. К ним относятся:

- метод прикладного информационного анализа (AIE - Applied Information Economics);
- метод потребительского индекса (CI - Customer Index);
- метод добавленной экономической стоимости (EVA - Economic Value Added);
- метод управления портфелем активов (PM - Portfolio Management);
- метод оценки реальных возможностей (ROV - Real Option Valuation);
- метод жизненного цикла (SLCA - System Life Cycle Analysis);
- система сбалансированных показателей (BSC - Balanced Scorecard);
- метод совокупной стоимости владения (TCO - Total Cost of Ownership);
- функционально-стоимостной анализ (ABC - Activity Based Costing).

Обобщение методов, моделей, концепций обоснования и оценки затрат на управление информационными рисками, предлагаемых разными авторами, убеждает в том, что расчетная часть должна состоять либо из показателя доходности (возвратности) инвестиций (ROI), либо показателя совокупной стоимости владения (TCO).

Результаты проведенного автором исследования в области применения финансовых методов управления информационными рисками предприятия, предложенные методики оценки информационных рисков предприятия и определения затрат на управление ими позволили составить следующий методический комплекс.

Методический комплекс бюджетирования затрат на управление информационными рисками

1-й раздел. Оценка ИР (проводится специалистами по ИТ) – инвентаризация ИР предприятия и их категорирование, оценка стоимости ИР предприятия, составление вероятных моделей возможных нарушителей, оценка уязвимости ИР, идентификация угроз ИР, оценка ожидаемых потерь, т. е. уровень ИР.

2-й раздел. Бюджетирование затрат (проводится финансовым отделом совместно со специалистами по ИТ) – разработка плана мероприятий по снижению рисков, т. е. выбор контрмер по оптимизации затрат на управление ИР, выбор комплекса мероприятий по снижению ИР для каждой модели нарушителя, планирование остаточных ИР как оптимальной исходной базы для бюджетирования затрат, составление бюджета предприятия на УИР с включением объемов финансирования в соответствии с перечнем плана мероприятий.

3-й раздел. Оценка экономической эффективности затрат (проводится финансовым отделом) – выбор метода оценки, адекватного условиям конкретного бизнеса и особенностям информационных ресурсов нашего предприятия, расчет величины возможного ущерба с использованием одного из возможных методов: статистического, экспертного или расчетно-аналитического, расчет экономической эффективности затрат на управление информационными рисками с использованием предложенного алгоритма, включающего шесть этапов.

Литература:

1. Баутов А. Н. Программно-методическое обеспечение «Расчет рисков и вычисление оптимальных затрат на систему защиты информации от несанкционированных действий и сохранение конфиденциальности информационных ресурсов. М., 2001.

2. Бочаров В. В. Финансово-кредитные методы регулирования рынка инвестиций. М., 1993.

3. Петренко С. А., Терехова Е. М. Оценка затрат на защиту информации // Защита информации. 2005. № 1.

4. Хмелев Л. Оценка эффективности мер безопасности, закладываемых при проектировании электронно-информационных систем // Труды научно-технической конференции «Безопасность информационных технологий». Пенза, 2001.

А.А. Пуха
Научный руководитель: И.В. Гречина,
д-р. экон. наук, профессор
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган-Барановского»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

При решении многих задач из разных прикладных областей широкое применениенаходят методы линейной оптимизации, также трудно переоценить их роль в области финансовой аналитики. В частности, в задачи линейного программирования сводится большинство алгоритмов формирование портфеля ценных бумаг. Как математическая дисциплина, линейная оптимизация ведет отсчет с основной работы Л.В. Канторовича [1], каждый из разделов которой посвящен моделированию конкретной экономической задачи. В этой же работе представлен метод разрешающих множителей – прообраз разработанного в 1947 году Дж. Данцигом симплекс-метода [2]. Благодаря простоте реализации и высоким скоростным характеристикам модификации симплекс-метода стали самым распространенным способом решения задач линейного программирования.

Однако, симплекс-метод - далеко не единственный способ решения задач линейного программирования. В частности, в 60-70-х годах зародилось альтернативное направление – методы внутренних точек, первый из которых был опубликован в 1967 году И.И. Дикин. Их название связано с тем, что в отличие от симплекс-метода, который берет угловые точки многогранника допустимых решений, вычислительный процесс в методах внутренних точек происходит в относительной внутренней области допустимой множества.

В основу проекта заложено идеи оптимизационного подхода, который, в свою очередь, обязывает разработчика использовать передовые технологии численных методов. В данном случае это методы линейного программирования. Следовательно, необходимо определить, какой из двух подходов может удовлетворить требования относительно быстродействия и качества развязку поставленной задачи.

Прежде чем сформулировать оптимизационные задачи, для решения которых осуществлялся поиск наиболее подходящих и обоснованных методов линейного программирования, необходимо ввести некоторые понятия. Обозначим через x вектор, описывающий портфель финансовых инструментов, где x_i характеризует позицию по инструменту i. Предполагается, что случайный вектор y определяется вероятностной мерой P на Y (Борелевская мера), не зависит от x и определяет доходность каждого инструмента портфеля.

Для каждого x введем через W(x) на R – результирующую функцию распределения потерь z = f (x, y), то есть:

$$W(x, E) = P\{y | f(x, y) \leq E\} \qquad (1)$$

ОпределениеVaR:α –VaR потери, которые соответствуют x:

$$E_\alpha(x) = min\{E | W(x, E) \geq \alpha\} \qquad (2)$$

Когда W(x) непрерывна и строго возрастающая, E_α(x) единственнаяE, которая удовлетворяет W(x, E) = α. В противном случае уравнение может не иметь решений или иметь их множество.

Определение CVaR: α- CVaR - потери, которые соответствуют x – это величина равна φ_α(x) математическому ожиданию α-хвоста распределения z = f (x, y), где описанное распределение определяется таким образом:

$$W_\alpha(x, E) = \begin{cases} 0, \text{если } E_\alpha < E\alpha(x) \\ [W(x, E) - \alpha]: [1 - \alpha], \text{если } E\alpha \geq E\alpha(x) \end{cases} \qquad (3)$$

Этот подход предложен Урясьевым и Рокафеларом. В данной работе в качестве меры риска используется Conditional Drawdown - at-Risk (CDaR), которая предложена в работе [2]. Она определяется аналогично CVaR, но имеет специфическую функцию потерь:

$$f(x, t) = max\{w(x, r)\} - w(x, t) \qquad (4)$$

Определение CDaR: α - CDaR - потери, которые соответствуют x

$$\Delta_\alpha(x) = \frac{1}{(1-\alpha)T} \int f(x, t) dt \qquad (5)$$

С учетом этих мер риска после проведения дискретизации можем сформулировать следующие оптимизационные задачи.

1) Поиск оптимального портфеля ценных бумаг путем минимизации CVaR:

$$\min_{(x,E) \epsilon\, X \times R} \left[E + \frac{1}{(1-\alpha)q} \sum_{i=1}^{q} [f(x, y_i) - E] \right] \qquad (6)$$

2) Поиск оптимального портфеля ценных бумаг путем минимизации CDaR:

$$\min_{(x.E) \epsilon X \times R} \left[\beta + \frac{1}{(1-\alpha)q} \sum_{i=1}^{q} [\max_{1 \leq r \leq i}\{W(x, r)\} - W(x, i) - \beta] \right] \qquad (7)$$

Источники алгоритмов внутренних точек выходят из предложенной в 1965 году Л.В. Канторовичем методики оценки множителей Лагранжа ограничений задачи при неоптимальном плане по методу наименьших квадратов [3].

Модифицированный симплекс-метод. Основная идея симплекс-метода (СМ), одного из наиболее распространенных алгоритмов решении задач линейного программирования, состоит в улучшении целевой функции в процессе движения от одной крайней точки допустимого множества к другому, соседней. СМ позволяет найти оптимальное состояние или прийти к выводу, что задача не имеет решения путем определения только допустимых базовых решений (БР).

Результаты исследования:

Задача (6)

Размер выборки	Двойственный АМ алгоритм	Модифицированный СМ
10	92	4
50	438	7
100	501	17
150	629	27
200	713	31

Задача (7)

Размер выборки	Двойственный АМ алгоритм	Модифицированный СМ
10	74	33
50	236	26
100	377	78
150	533	86
200	921	131

Итак, выяснилось, что двойственный АМ алгоритм совсем нельзя применять для решения задач такого рода. Эти результаты обусловлены самой структурой матрицы ограничений и ее плохой обусловленностью. В векторе развязку также преобладают нулевые элементы, в то время как искомые переменные отличаются на несколько порядков. Именно это не позволяет АМ алгоритма работать эффективно. В процессе исследования также наблюдались случаи, когда метод приближал оптимальное решение со значительным погрешностью, это недопустимо в задачах такого целевого назначения.

СМ, наоборот, оказался устойчивым, достаточно быстродействующим и экономичным с точки зрения информации, которую нужно хранить в памяти компьютера во время работы алгоритма. СМ, как один из самых распространенных оптимизационных алгоритмов, имеет много вариаций, рассчитанных на различные типы задач.

Основываясь на данных эксперимента, можно сделать следующие выводы. Алгоритмы, основанные на методах внутренних точек, не пригодны для решения задач вида (6) и (7), что объясняется плохой обусловленностью матриц ограничений и ее большой размерностью. Функционирование симплекс-метода оказалась значительно эффективнее. Скорость сходимости и устойчивость алгоритма в процессе решения задач (6) и (7) существенно превосходили показатели алгоритмов внутренних точек. Также не было обнаружено эффекта зацикливание. Еще одним преимуществом модифицированного СМ является отсутствие операции нахождения обратной матрицы ограничений, что позволяет снизить влияние ее плохой обусловленности, благодаря мультипликативному представлению обратной матрицы значительно сокращается объем информации, необходимый для хранение в памяти компьютера каждой итерации. Использование различных стратегий выбора направляющего столбца позволяет увеличить скорость сходимости алгоритма СМ. Результатом выполненного исследования также стало создание компьютерной информационно-аналитичной системы, предназначенной для формирования портфеля ценных бумаг, в частности портфеля хедж-фондов. В дальнейших исследованиях планируется применить предложенный метод формирования финансовых инструментов к решению практических задач инвестирования на разных уровнях инвестиционной деятельности.

Литература:

1. Канторович Л.В. Математические методы организации и планирования производства. – Л.: ЛГУ, 1939. – 68 с.

2. Данциг Дж. Линейное программирование, его применения и обобщения. –М.: Прогресс, 1966. – 600 с.

3. Дикин И.И., Зоркальцев В. И. Итеративное решение задач математического программирования (алгоритмы метода внутренних точек). – Новосибирск: Наука, 1980. – 144 с.

И. М. Романова
Научный руководитель: Л. Г. Лаврук,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ, УПРАВЛЕНЧЕСКИХ И СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Постановка проблемы. В настоящее время продолжается взаимопроникновение разных отраслей знаний и, в частности, применение математических методов в экономических, управленческих и социологических сферах. О глубоком проникновении математики в конкретные науки говорят многие ученые и исследователи [1, 2, 3]. История познания, по словам В. П. Кохановского показывает, что практически в каждой конкретной науке на определенном этапе ее развития начинается процесс математизации [4, с. 102]. Специальные методы исследований в каждой прикладной сфере при этом не теряют своей специфики и актуальности в настоящие дни, они только увеличивают свою действенность, становятся более точными и эффективными.

Основные цели исследования:

– выяснить, какие математические методы чаще всего используют в экономике;

– проанализировать основные модели, аспекты и этапы применения математических методов в экономике;

– рассмотреть основной метод, используемый в управленческих исследованиях;

– определить связь между социологическими исследованиями и математическими моделями.

Изложение основного материала. Под математической моделью следует понимать формализованный, то есть представленный математическими соотношениями, набор правил, который описывает факторы существенного влияния на функционирование объекта исследования. Теоретические модели отображают общие свойства экономики и её компонентов с дедукцией выводов из формальных предпосылок. Прикладные модели обеспечивают возможность оценки параметров функционирования конкретных экономических объектов и обоснования выводов для принятия управленческих решений (к их числу относятся, прежде всего, эконометрические модели, которые дают возможность статистически оценивать числовые значения экономических показателей на основе наблюдений).

Экономико-статистические методы прогнозирования – один из самых динамических направлений прикладных дисциплин, который формируется на стыке финансовой науки и прикладной математики. Они направлены на решение широкого круга задач: от основных элементов математики до сложных инвестиционных, кредитных, фискальных, бюджетных и других проблем финансовой системы в различных их постановках, в зависимости от конкретных ситуаций. К ним можно отнести: моделирование инвестиционных процессов, системы налогообложения, бюджетные системы, финансовые аспекты кредитно-банковской системы, инфляционных процессов, элементов финансового риска.

Финансовый аналитик в своей повседневной работе при принятии управленческих решений и обосновании прогнозных параметров перспективного развития должен умело пользоваться имеющимся математическим аппаратом экономико-статистических методов. Надежные прогнозы дают возможность успешного принятия решений в области финансовых отношений.

Успех управления во многом определяется эффективностью принятия решений, которые учитывают самые разносторонние факторы и тенденции динамики их развития. Разумеется, для раскрытия всех потенциальных возможностей необходимо применять математические модели и статистические методы, чтобы найти оптимальный вариант решения той или иной проблемы.

Основным эффективным методом управления является метод моделирования – способ теоретических и практических действий, направленных на создание и использование образа реального объекта (модели), что отражает основные свойства объекта и замещающий его в ходе исследования. Использование моделей позволяет принимать решения, при обосновании которых учитываются все факторы и альтернативы, которые возникают в сложных условиях производственно-хозяйственной деятельности. Поэтому моделирование рассматривается как эффективный способ оптимизации управленческих решений [5, с. 112].

Необходимость применения математических моделей в управлении объясняется следующими причинами:

– наличие многофакторных зависимостей в процессе решения управленческих задач;

– необходимость экспериментальной проверки альтернативных управленческих решений;

– целесообразность ориентировать управление на будущее.

Моделирование направлено на синтез результатов аналитического познания, в результате чего описываются общие законы и закономерности, стабильные свойства элементов и связей в процессе функционирования или развития исследуемого явления.

В последнее время заметно сблизились математические и гуманитарные науки, так называемая «математизация» социологии.

Применение математических методов в социологии побуждает исследователя четко сформулировать свои представления об изучаемом объекте. Сложность социальных явлений приводит к необходимости комплексного использования нескольких методов, умелого сравнения интерпретации соответствующих результатов и т.д.

С помощью математики можно получить содержательные выводы, не лежащие "на поверхности", за счет расширения круга используемых логических умозаключений [6].

Выводы. Можно сделать вывод, что в настоящее время необходимо применение математических моделей и статистических методов в экономических, управленческих и социологических исследованиях. При использовании математических методов экономика стала более содержательной и обоснованной. Статистические методы и математическое моделирование широко используется для решения практических задач в различных отраслях науки. Применение математических методов в экономических исследованиях является исключительно необходимым, однако для обеспечения адекватности математической обработки экономических явлений следует принимать следующие меры:

– разработку математических моделей осуществлять с привлечением специалистов разных специальностей (экономистов, математиков, социологов, психологов, юристов и др.);

– активно внедрять в экономические исследования методы кибернетики для разработки моделей сложных динамических систем с подвижными связями;

– развивать методы прогнозирования изменений в состоянии и поведении систем с использованием факторного анализа;

– при прогнозировании поведения моделей учитывать риски, инфляционные изменения, политические влияния;

– при разработке экономико-математических моделей за основу брать достоверные эмпирические данные.

Литература:

1. Блауг М. Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. / Науч. ред. и вступ. ст. В.С. Автономова. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. – 416 с.

2. Ивашевский Л.И. Философские вопросы геологии (диалектика геологического знания). Изд. «Наука», 1979. – 208 с.

3. Столяров И.А. Математика и кибернетика в управлении. – М.: «Экономика», 1973. – 79 с.

4. Кохановский В.П. Философия и методология науки: Ученик для ВУЗ. – Ростов н/Д.: «Феникс», 1999. – 576 с.

5. Большаков А.С. Моделирование в менеджменте: Учеб. пособие. - М., 2000. - 464 с.

6. Толстова Ю. Н. Анализ социологических данных. Об .: Научный мир, 2000. С. 60-61.

Секция 2.

Моделирование социально-экономических систем

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

MULTILEVEL ACCESS TO INFORMATION SYSTEMS USING QR CODES

The QR code (the word QR code is the Quick Response Code encoding, which means a quick feedback code) is an innovative technology, a two-dimensional code that stores data. It keeps information about some of the products just like the normal barcode and the same can be said on the QR-code. But in addition to the fact that the QR code manages to store much larger digital information, it is unique in the field of marketing and advertising industry, which is why it attracted great deal of attention during a few years and managed to accustom a large part in the advertising industry as well as in general business areas.

Although the QR code was created for manufacturing purposes, it has become a very essential attribute in the advertising industry, which has been promoting the so-called " The massive spread of smartphones, since any smartphone owner can bar the bar code reader in his own pocket. Human imagination is infinite and began to create very original and creative use of QR codes in different countries, such as a supermarket set up in South Korea, which is built on the QR code system.

Static codes consist of useful information. This means that it is impossible to track and change information. This is very uncomfortable because if you need to change the information you need to print out the previously printed materials. Dynamic codes consist of links to a specialized web server that creates information about what information to display, or which link to redirect. This means you can keep track of a dynamic code (collecting static information) and that it may be possible to change the destination bar or edit it without interfering with the source code. This dynamic code makes it universal that you will not have to print the printed files before. The only thing you have to do is to change the destination link, and in case of static codes you will not be able to do that. The fact that you can control the information presented even after printing is indicative of dynamic codes compared to static codes, if it is difficult to change after editing (bigger circulation or impossibility to access code).

As it may be, static codes are more widely presented in the free segment, as they do not have any technical requirements when dynamic codes have higher demand for servers.

Since the dynamic codes are quite expensive, there are some ways to create multilevel access mechanisms through static QR codes, besides the main link in the static QR code, the addition of the level of access level is added. The information system will read what this article is about, analyzes the link and adds an account, analyzes the level of access to the authorized user and transmits it to the information that he / she has.

The advantage of this approach lies in its simplicity and has more functionality than dynamic codes. It is available on any device with a QR code reader and Internet connection.

Reference:

1. Hend S. Al-Khalifa, Utilizing QR Code and Mobile Phones for Blinds and Visually Impaired People, Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 5105)
2. Yung-Wei Kao, Guo-Heng Luo, Hsien-Tang Lin. Physical Access Control Based on QR Code., : Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC), 2011 International Conference on 2011
3. Tai-Wei Kan, Chin-Hung Teng, Applying QR code in augmented reality applications, Proceedings of the 8th International Conference on Virtual Reality Continuum and its Applications in Industry, Pages 253-257., 2009

А.А. Алекса, Д.В. Караман
Научный руководитель: Н.Н. Ивахненко, канд. физ.-мат. наук, доцент
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган-Барановского»

МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ УЧЕТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Впервые о моделировании в его современном понимании по учету вел речь Е. К. Хильде. Он построил первые модели нормативного учета, ориентированные на технологические процессы. Этот ученый показал, что все учетные объекты связаны с информационными потоками по схеме: вход - выход и рассматривал учет как базовое средство всей системы управления предприятием [1].

В.М. Жук рассматривал моделирование в учете как комплексное применение его методов и научных подходов для отражения хозяйственных процессов и явлений не прямо или непосредственно, а через специфически созданные символы и описания [2]. По мнению этого ученого, моделирование предполагает разработку методик как упорядоченной системы применения методов учета для отражения определенного процесса или явления [2]. В частности, Я.В. Соколов определяет моделирование как метод учета, понимает как изучение хозяйственных операций предприятия и хозяйственных процессов не открыто, а через сознательно построенные им образы и описания-символы [3]. В то же время В.А. Шпак разработал концептуальную модель организации системы учета, основанной на предложенной им идентификации методологии и организации бухгалтерского учета как понятий одного порядка и различных уровней [4].

В.П. Завгородний указывает, что содержание моделирования заключается в установлении между элементами учетного процесса логических и экономических взаимосвязей, необходимых для работы системы автоматизированного управления [5]. Собственно говоря, моделирование в учете необходимо понимать как некий метод сочетания в единое целое элементов совокупности, позволяющее позиционировать их относительно потребностей пользователей учета или иных задач. Итак, результативность использования моделирования будет влиять на способность учетной системы не только самодостаточно и полноценно функционировать, но и соответствовать критериям информационной системы.

При моделировании используются необходимые компоненты: образец - то, что моделируется; способ моделирования - то, каким образом будет осуществляться моделирования; модель - то, что получается в результате моделирования. Довольно удачным является определение этого понятия: «Модель - один из важнейших инструментов научного познания, условный образ объекта исследования или управления. Модель конструируется субъектом исследования или управления таким образом, чтобы отразить существенные для его цели характеристики объекта (свойства, взаимосвязи, структурные и функциональные параметры и т. д.»[7]. Модели учета хозяйственных операций разрабатываются с целью достоверного и полного отражения фактов взаимодействия субъектов хозяйствования. В учете модель является описанием наиболее общих и существенных свойств учетной системы.

Итак, практическими задачами моделирования системы учета является построение, анализ и выявление возможных комбинаций взаимосвязей ее составляющих для выполнения главной цели учета с учетом различных учетных теорий экономического и юридического характера.

Литература:

1. Гильде Э.К. Модели организации нормативного учета в промышленности / Э.К. Гильде. - М.: Финансы, 1970. - 246 с.

2. Жук В.Н. Бухгалтерский учет: пути решения проблем практики и науки: монография. / В.Н. Жук. - М.: ННЦ «Института сельского хозяйства и АПК. экон. », 2012. - 454 с.

3. Соколов Я.В. Основы теории бухгалтерского учета / Я.В. Соколов. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 496 с.

4. Ковалев В.В. Финансовый учет и анализ: концептуальные основы. М.: Финансы и статистика, 2004. 720 с.

5. Завгородний В.П. Автоматизация бухгалтерского учета, контроля, анализа и аудита / В.П. Завгородний. - М. А. С. К., 1998. - 768 с.

6. Медведев М.Ю. Экаунтология: компьютерный учет вместо бухгалтерского / М.Ю. Медведев. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 197 с. 7. Экономико-математический энциклопедический словарь / [гл. ред. В.И. Данилов-Данильян]. - М.: Большая Рос. энцикл. : ИНФРА-М, 2003. - 688 с.

7. Кузубов С.А. Развитие теоретико-методологических основ бухгалтерского учета и аудита интеллектуальных активов: автореф. дис. … д-ра экон. наук. Екатеринбург, 2009. 49 с.

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

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ ПО ДОГОВОРАМ СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ

Постановка проблемы в общем виде. В страховании жизни тарифные ставки определяются по различным возрастным категориям и в зависимости от пола застрахованного. Страховые компании, как правило, предлагают страхователям на выбор несколько возможных сроков страхования и вариантов уплаты премий. Поэтому ставки определяются отдельно для каждого срока страхования и порядка уплаты. Рассчитанные таким образом тарифы сводятся в таблицы, которые затем используются страховщиком в практической работе при заключении договоров страхования.

Цель исследования. Изучение методики расчёта тарифных ставок по страхованию жизни страховых компаний.

Изложение материалов основного исследования. В соответствии с законодательством страхование жизни представляет собой совокупность видов личного страхования, предусматривающих обязанности страховщика по страховым выплатам в случаях:

• дожития застрахованного до окончания срока страхования или определенного договором страхования возраста;

• смерти застрахованного;

• предусмотренных договором страхования – по выплате пенсии (ренты, аннуитета).

Особенности расчета тарифных ставок по страхованию жизни заключаются в том, что формирование резерва взносов и расчеты тарифных ставок производятся с помощью актуарных методов, на основе таблиц смертности и норм доходности по инвестициям временно свободных средств резервов по страхованию жизни. Нетто-ставка страхового тарифа по страхованию жизни на дожитие до срока или возраста, установленного договором страхования, или на случай смерти застрахованного исчисляется исходя из условия обеспечения эквивалентности между страховыми взносами и доходностью от инвестирования средств страховых резервов, с одной стороны, и размером подлежащего выплате страхового обеспечения – с другой, по всем договорам страхования, заключенным с таким условием.

На размер нетто-ставки страхового взноса по страхованию жизни оказывают влияние определенные факторы:

– возраст и пол страхователя на момент вступления договора страхования в силу либо застрахованного лица, если договор страхования заключается о страховании третьего лица;

– вид, размер и срок выплаты страхового обеспечения;

– срок и период уплаты страховых взносов;

– срок действия договора страхования;

– планируемая норма доходности от инвестирования средств страховых резервов по страхованию жизни, принятой при расчёте.

Долгосрочность действия договоров страхования жизни и специфика страхового обязательства по страховой выплате определяют требования к расчету страховых тарифов. При этом при расчете страховых тарифов по договорам страхования жизни принимают во внимание следующие обстоятельства:

- увеличение возраста застрахованного в течение срока действия договора страхования жизни изменяет вероятность наступления страхового случая, при этом вероятность страхового случая определяется па основании таблиц смертности;
- суммы страховых выплат, подлежащие выплате при наступлении страхового случая, определяются с учетом процентного дохода от инвестирования средств страховых резервов (суммы страховых взносов в размере нетто-ставки страхового тарифа, уплаченной по договору страхования) [1].

Таблица смертности мужчин России для календарного года 2008.

Таблица 1.

Возраст **x** (полное число исполни в-шихся лет)	Коэффициент смертности в возрасте **x** лет m(x)	Вероятность смерти q(x) в интервале возрастов от **x** до **x+1**	Число прожиты x лет умершими в возрасте **x** лет a(x)	Число доживших до возраста **x** лет l(x)	Число умерших d(x) в возрасте **x** лет	Число живущих L(x) в интервале возрастов от **x** до **x+1** лет	Число человеко-лет жизни в возраста x **x** лет и старше T(x)	Ожидаемая продолжительность предстоящей жизни e(x) в возрасте **x** лет
25	0,00432	0,00431	0,5	96262	415	96055	3731952	38,77
26	0,00487	0,00486	0,5	95847	466	95614	3635897	37,93
27	0,00509	0,00507	0,5	95381	484	95139	3540283	37,12
28	0,00559	0,00557	0,5	94897	529	94633	3445144	36,30
29	0,00626	0,00624	0,5	94368	589	94074	3350511	35,50
30	0,00705	0,00702	0,5	93779	659	93450	3256437	34,72
31	0,00716	0,00713	0,5	93121	664	92789	3162987	33,97
32	0,00719	0,00716	0,5	92457	662	92126	3070198	33,21
33	0,00753	0,00750	0,5	91795	689	91450	2978072	32,44
34	0,00764	0,00761	0,5	91106	693	90759	2886622	31,68
35	0,00816	0,00812	0,5	90412	734	90045	2795863	30,92

Для условий договора страхования жизни с единовременной уплатой премии ее величину можно рассчитать вручную [2]. Например, при заключении договора страхования на случай смерти на n лет со страхователем в возрасте x лет и страховой суммой S при постоянной норме доходности j величина нетто-премия W смерть равна:

$$w_{\text{смерт}} = \frac{S}{L_x} \times \sum_{i=1}^{n} q_{x+i-1} \times \prod_{i=1}^{n} v_i, \tag{1.1}$$

где q_x – вероятность смерти при переходе от возраста x лет к возрасту $(x+1)$ год; $v = \frac{1}{1+j}$ – дисконтирующий множитель; L_x – число лиц, доживающих от рождения до возраста x лет.

Страховая нетто-премия W дожитие при заключении договора на случай дожития на n лет при единовременной ее уплате равна:

$$W_{\text{дожитие}} = S \times \frac{L_{x+n}}{L_x} \times v^n. \tag{1.2}$$

При смешанном страховании (дожитие до окончания срока действия договора страхования и смерть) страховые премии по рискам «дожитие» и «смерть» суммируются. Брутто-тариф обычно определяется делением нетто-тарифа на (1-$\acute{\omega}$), где $\acute{\omega}$ — относительная доля расходов на ведение дела страховщика в структуре тарифа.

Рассчитаем страховую нетто премию по дожитию для мужчины 25 лет при страховании на 50 тыс. руб. сроком на 10 лет при постоянной инвестиционной доходности 6% годовых. Для этого воспользуемся формулой (1.2) и таблицей 1.

$$W = 50000 \cdot \frac{90412}{96262} \cdot \left(\frac{1}{1+0{,}06}\right)^{10} = 500000 \cdot 0{,}9392 \cdot 0{,}558 = 26203{,}68.$$

Вывод. Занижение тарифной ставки может привести к тому, что у страховщика не хватит средств для осуществления страховых выплат, и в результате понесенный страхователями или иными участниками страхования ущерб не будет возмещен. Последняя ситуация негативно отражается на финансовом положении страховщика и вызывает недоверие к страхованию со стороны страхователей. Поэтому орган страхового надзора устанавливает контроль за обоснованностью применяемого размера тарифной ставки и может принимать строгие санкции за снижение величины ставок страховщиками без достаточных на то оснований. Поэтому основная задача, которая ставится при расчете тарифной ставки, связана с определением вероятной суммы выплат по страховым случаям и других расходов страховщика, приходящихся на единицу страховой суммы или один объект страхования.

Литература:

1. https://studme.org/51583/strahovoe_delo/klassifikatsiya_vidov_strahovaniya_tochki_zreniya_osobennostey_rascheta_netto-stavok

2. Архипов А.П. Страхование: Учебник / А.П.Архипов. – 3-е изд., стереотип. – М.: КНОРУС, 2016. – 336с.

Г.В. Бирзул
Научный руководитель: М.Г. Гулакова,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В САНИТАРНОЙ (МЕДИЦИНСКОЙ) СТАТИСТИКЕ

Санитарная (медицинская) статистика имеет широкое применение в практической и теоретической медицине, гигиене и организации здравоохранения. Нет ни одной отрасли медицинской науки, где в той или иной мере не приходилось бы пользоваться математической статистикой.

На сегодняшний день в здравоохранении, как и в других отраслях народного хозяйства, в условиях пандемии COVID-19 математика необходима, так как при помощи статистических методов проверяется выполнение планов, показатели качества работы, т. е. даются так называемые качественные оценки.

Статистические приемы и методы широко применяются для разрешения некоторых специальных медицинских проблем – клинических, лабораторно-экспериментальных, гигиенических, эпидемиологических и научных.

Для врачей – организаторов санитарная статистика является одним из важнейших средств ознакомления с санитарно-производственными, санитарно-бытовыми условиями жизни населения и состоянием его здоровья. Очень важно, чтобы руководитель здравоохранения умел получать правильный цифровой материал и использовать его в своей повседневной работе для выявления причин заболеваемости, разработки необходимых оздоровительных мероприятий, для контроля за выполнением плана оздоровления, проверки эффективности оздоровительной работы и отдельных методов лечения и профилактики. [1]

Для всего этого необходимо знание научных приемов сбора, обработки и анализа цифровых данных, чему учит санитарная статистика, которая является одной из отраслей общей статистики.

Санитарную статистику можно назвать одним из важнейших разделов социальной статистики, позволяющих сделать заключение о главном факторе развития страны - о здоровье населения, о безопасности среды обитания для здоровья человека.

Медицинская статистика рассматривает человека, как социальное существо, а все явления социальной жизни, как социально обусловленные. Нет таких процессов в организме человека, которые не подвергались бы воздействию социальной среды. Особенно наглядно зависимость от социальной среды выявляется при рассмотрении биологических процессов (болезнь, смерть). [2]

В Статистическом словаре перечисляются и задачи санитарной статистики: «…своевременное получение и разработка данных о заболеваемости, смертности, инвалидности, физическом развитии населения в целом и отдельных его групп, о размещении, состоянии, оснащении, медицинских кадрах учреждений здравоохранения, клинических и лабораторных исследованиях».

Санитарная (медицинская) статистика необходима для:

1) подготовки федеральных и региональных программ медицинского обслуживания населения, страхования, развития социальной инфраструктуры;

2) программ по охране труда, жилищной программы, оказания социальной помощи и других социальных программ;

3) популяризации здорового образа жизни;

4) проведения мероприятий по обеспечению безопасности окружающей среды для здоровья человека и т.д.

Источниками данных санитарной статистики являются: первичная учетная медицинская документация, которая ежедневно ведется в учреждениях здравоохранения; статистическая отчетность; единовременные учеты, лабораторные и клинические выборочные и специальные обследования. Отдел статистики входит в структуру практически каждого лечебно-профилактического учреждения.

Задачи санитарной статистики:

1) определение уровня и сдвигов в здоровье отдельных групп населения;

2) оценка влияния социально-биологических факторов на здоровье населения;

3) анализ данных о сети, кадрах, деятельности ЛПУ;

4) определение эффективности лечебно-профилактических мероприятий;

5) использование статистических методов в экспериментальных, клинико-биологических, социально-гигиенических исследованиях.

Важнейшим принципом статистики является применение ее для изучения не единичных, а массовых явлений, объединенных в группы (совокупности) для выявления общих свойств и закономерностей. [3]

Таким образом, роль математических статистических методов в санитарной (медицинской) статистике велика. Умелое использование уместных методов позволяет своевременно оценить уровень общественного здоровья и эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий. Для руководителя любого звена здравоохранения своевременная и качественная статистическая информация является основой совершенствования организационных форм управления. От подготовленности врача в вопросах статистики во многом зависит правильный статистический анализ работы любого подразделения здравоохранения. Знание методов медицинской статистики позволяет рассматривать и определять тенденции демографических процессов, заболеваемости, физического развития населения и т.д.

Литература:

1. Мерков, А.М., Поляков, Л.Е. Санитарная статистика: Пособие для врачей / А.М. Мерков, Л.Е. Поляков – Москва: 2004. – 384с.

2. Методическое пособие по дисциплине «Математика» тема «Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении» / М.С. Беккер – Кисловодск: 2012. – 28 с.

3. Гилярова, М.Г. Математика для медицинских колледжей / М.Г. Гилярова – издательство Феникс: 2015. – 442 с.

Ю.А. Власюк
Научный руководитель: И.А. Куприянова,
канд. экон. наук, доцент,
Севастопольский филиал ФГБОУ ВО
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ МАЛОГО БИЗНЕСА

В настоящее время, в период общеэкономического кризиса, остановки и закрытия крупных предприятий, реформирование российской экономики невозможно без развития и совершенствования различных форм хозяйствования, одной из которых является малое предпринимательство. Малый бизнес – это динамично развивающийся сектор экономики с надежной налогооблагаемой базой и реальным источником новых рабочих мест. Поэтому именно малые предприятия могут сыграть решающую роль в формировании рыночных отношений: в развитии конкуренции, удовлетворении спроса на товары и услуги, сдерживании роста безработицы, подъеме отсталых в экономическом отношении регионов России [1].

Отличительной особенностью малого предпринимательства в России является его ярко выраженная региональная ориентация. Малые предприятия обычно направляют свою деятельность на удовлетворение местного потребительского спроса и насыщение товарами и услугами локального рынка, что в условиях развития хозяйственной самостоятельности регионов приобретает особо важное значение.

Именно малым предприятиям должна принадлежать роль «точек роста» в создании конкурентной среды, сдерживании роста безработицы, т.к. они значительно менее капиталоемкие по сравнению с крупными предприятиями, что особенно актуально для регионов в условиях финансово-инвестиционного и системного кризиса.

Отраслевая структура малого предпринимательства в Ростовской области примерно соответствует российской: в торговле занята почти половина всех зарегистрированных малых предприятий. Ростовская область входит в десятку регионов России с наибольшим количеством действующих субъектов малого предпринимательства [1].

По итогам первого квартала 2014 года в Ростовской области было зарегистрировано свыше 54,6 тысяч субъектов малого и среднего предпринимательства. Вместе с тем, отмечается, что из-за ухудшения качества бизнес-среды, замедления экономического роста, зафиксировано снижение количества малых и средних предприятий. Так, по сравнению с аналогичным периодом 2013 года в первом квартале 2014 года количество субъектов малого и среднего бизнеса сократилось на 3,7 %. Оборот малых и средних хозяйствующих субъектов донского региона за первые 3 месяца 2014 года возрос на 6,0 % и достиг 146,7 млрд. рублей (31 % от общего оборота организаций по области). В то же время, без учета влияния роста цен, можно говорить о фактическом снижении оборота малых и средних предприятий (темп роста оборота в постоянных ценах составил 99,5 %) [2].

Одной из основных проблем малого предпринимательства является уменьшение экономической жизни малых предприятий и снижение уровня привлекательности открытия собственного дела. Факторы, определяющие появление данной проблемы, можно подразделить на две группы: внешние и внутренние. Ко внутренним факторам относятся: ограниченные финансовые возможности малых предприятий и слабая ресурсная база; к внешним – жесткая налоговая система, нестабильность налогового законодательства, монополизированная экономика. Эти внешние условия создают барьеры для развития малых предприятий. Некоторым из них приходится либо вообще прекращать свою деятельность, либо уводить до половины операций в теневой оборот.

Для успешного функционирования предприятий малого бизнеса необходимо проводить глубокий анализ их коммерческой деятельности, в зависимости от постоянно меняющейся рыночной среды. Это позволит сделать предприятие устойчиво прибыльным и конкурентоспособным, обеспечить его дальнейшее развитие и планировать работу в будущем.

Как известно, существуют различные экономические модели и математические методы исследования коммерческой деятельности малых предприятий. Они позволяют выявить особенности функционирования экономического объекта и на основе этого предсказывать поведение объекта в будущем при изменении каких-либо параметров.

Наиболее распространенным методом исследования социально-экономических процессов является статистический метод. Статистика позволяет придавать выявленным на основе положений экономической теории связям количественные характеристики. Выявленные количественной оценки закономерности связи позволяют довести результаты экономических разработок до такого уровня, чтобы они могли использоваться для практических целей.

При проведении систематического и глубокого анализа коммерческой деятельности, можно:

- быстро, качественно и профессионально оценивать результативность коммерческой работы как предприятия в целом, так и его структурных подразделений;

- точно и своевременно находить и учитывать факторы, влияющие на получаемую прибыль, по конкретным видам реализуемых товаров и предоставляемых услуг;

- определять расходы на торговую деятельность (издержки обращения) и тенденции их изменения, что необходимо для определения продажной цены и расчета рентабельности;

- находить оптимальные пути решения.

Для учета перечисленных факторов часто используют методику анализа сильных и слабых сторон, возможности и угрозы. Этот прием заключается в заполнении граф соответствующей таблицы по принципу «с одной стороны», «с другой стороны». С помощью таких таблиц обобщаются факторы, которые являются характерными для всех видов малого предпринимательства [1].

Знание руководителем преимуществ своего бизнеса позволяет правильно определить стратегию его развития. Для определения преимуществ конкретного рода деятельности полезным методическим приемом является использование SWOT-анализ преимуществ малого бизнеса.

После того как установлены взаимосвязи между преимуществами и слабыми сторонами бизнеса, предлагаются мероприятия, компенсирующие негативные последствия и дополняющие отдельные преимущества, для выработки стратегии развития проводится анализ чувствительности проекта.

Сегодня существует множество программных продуктов для проведения такого анализа. Более того, ряд банков делают такой анализ бесплатно при рассмотрении заявок на кредитование в режиме диалога. В результате и банк, и сам предприниматель получают возможность еще раз увидеть сильные и слабые стороны предпринимательской деятельности, оценить возможности и угрозы и выработать совместные шаги по уменьшению рисков и повышению ликвидности проекта, а именно:

- определить правильное соотношение собственных и заемных средств;

- определить их использование на расширение основных и оборотных фондов;

- оценить ликвидность отдельных групп активов;

- выбрать допустимые варианты соотношения дебиторской и кредиторской задолженности;

- оценить влияние налогов и разработать схемы налогового планирования;

- провести анализ вариантов привлечения дополнительных источников финансирования развития бизнеса;

- разработать схемы использования прибыли.

Таким образом, можно сделать вывод, что на развитие малого бизнеса также серьезное влияние оказывают и многие другие факторы. Для выявления этих факторов проводятся опросы предпринимателей.

Для решения проблемы повышения эффективности функционирования малого бизнеса требуется четкое определение подходов к реформированию экономики в условиях затяжного кризиса. Для этого необходимо проводить глубокий анализ коммерческой деятельности малых предприятий в зависимости от постоянно меняющейся рыночной среды и выявлять причины и факторы, от которых зависит эффективность их деятельности.

Литература:

1. Калякина Инесса Македоновна. Применение метода факторного анализа к предприятиям малого бизнеса: Дис. канд. экон. наук: 08.00.13: Таганрог, 2003 166 с. РГБ ОД, 61:04-8/2147.
2. Семилякова, К. В. Развитие малого бизнеса в Ростовской области / К. В. Семилякова. — Текст: непосредственный // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). — Санкт-Петербург: Заневская площадь, 2014. — С. 237-240. — URL: https://moluch.ru/conf/econ/archive/131/6760/ (дата обращения: 10.05.2020).

А.А. Григорук, Р.Р. Лендел
Научный руководитель: М.Ю. Бадекин,
старший преподаватель
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган-Барановского»

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Эколого-экономическое развитие в современных условиях становится актуальным стратегическим приоритетом. Оно заключается в первичном согласовании экологических и экономических интересов. Государственное регулирование эколого-экономического развития требует использования методов научного познания, позволяющего получить прикладные результаты. Одним из таких методов является моделирование. Сферы его применения могут быть очень разными. В контексте регулирования эколого-экономического развития моделирование играет большую роль в сочетании с системным подходом.

К достоинствам метода моделирования относятся его свойства, как универсальность (возможность его применять ко всем сферам и этапам научного исследования), высокая степень адаптивности к другим средствам исследования предмета; недостатки моделирования связаны с тем, что любой модельный анализ сужает спектр возможных объяснений, моделирование не самодостаточно, оно, как правило, лишь часть исследований в более общем процессе познания, когда происходит обобщение результатов, полученных с помощью многогранных познавательных средств [1].

Понимая общую сущность метода моделирования, рассмотрим возможности его использования в отношении экологического развития. Сразу отметим, что процесс моделирования хотя и довольно сложный, однако в зависимости от цели исследования можно упрощать его сложность. Разработка методологических средств исследования процессов экологизации экономики с целью создания практического инструментария для рациональных управленческих экологических решений, безусловно, является актуальной задачей.

Учитывая сложность современной модели природопользования, ее формальное описание, исследование и в конечном итоге практическое внедрение возможно только при удачном сочетании методов системного анализа и синтеза и соответствующей декомпозиции на конкретные эколого-экономические модели, которые могут быть исследованы математическими методами для получения количественных оценок, численно дополняющих качественные характеристики. В процессе исследований эколого-экономического развития обращаем особое внимание на выбор конкретного объекта моделирования. Охватить различные аспекты эколого-экономического развития довольно сложно, особенно если речь идет о таком процессе на уровне целой страны. Поэтому уместным в моделировании является сужение объекта исследований, чтобы более точно и конкретно подойти к определению его особенностей.

Объектом моделирования, кроме эколого-экономического развития страны в целом, могут быть его факторы, в том числе управление и политика, а также приниматься во внимание временные и пространственные ограничения. Моделирование влияния факторов позволяет построить модели экологического взаимодействия в пространстве экономических переменных - такие исследования с использованием методов экономико-математического анализа представлены в работе[2].

Отдельного внимания заслуживает пространственный критерий, ведь он позволяет ограничить объект моделирования - не только в пределах страны, но и отдельных ландшафтных образованиях, субъектов хозяйствования, оказывающих определенное влияние на окружающую среду, продукция которых отмечается ресурсоемкостью. Вариаций здесь может быть много.

В рамках тематики исследования пространственный критерий позволяет говорить о возможности моделирования эколого-экономических систем, которые могут иметь различную пространственную размерность - страны, региона, поселения. Рассматриваемый вопрос в науке раскрыт в недостаточной мере. Поэтому в дальнейшем планируется определить теоретические подходы к моделированию эколого-экономических систем с возможностью апробации результатов.

Литература:

1. Айвазян С.А., Бродский Б.Е. Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики // Прикладная эконометрика. 2006. №2.- С. 85-111

2. Matyugina E.G. The role of institutional toolkit in management of riskiness of functioning of modern economic system // Insurance Business. 2008. No. 6. P. 29.

М.А. Макаренко, Н.Я. Новиков
Научный руководитель: М.Ю. Бадекин,
старший преподаватель
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и
торговли имени Михаила-Туган-Барановского»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Легкая промышленность, как и другие отрасли отечественной экономики, не может не зависеть от влияния внешнего рынка и ограничивать свою деятельность только ориентацией на внутренний рынок. Поэтому сегодня особую актуальность приобретает развитие именно внешнеторговых отношений отечественных предприятий отрасли с иностранными партнерами.

Легкая промышленность сегодня является многоотраслевым комплексом по производству товаров народного потребления. Этот сектор экономики ориентирован на конечного потребителя. Потенциальные возможности предприятий легкой промышленности позволяют производить широкий спектр товаров, способных удовлетворить весь спрос внутреннего рынка. На предприятиях, расположенных во всех регионах, сосредоточено около 7% от общей численности промышленно-производственного потенциала промышленности и 2,4% производственных фондов. Практически все предприятия легкой промышленности приватизированы, а те, что находятся в государственной собственности, составляют менее 1% [1].

Легкая промышленность четко связана с внешнеэкономической деятельностью и на современном этапе развития для того, чтобы успешно развиваться и существовать не может функционировать отдельно от сотрудничества с иностранными партнерами, в первую очередь, связано с такими факторами:

- для отечественных предприятий легкой промышленности выход на международный рынок в основном обеспечивается на давальческой схеме производства;
- отсутствие надлежащей сырьевой базы на отечественном рынке;
- отсутствие привлечения иностранного опыта партнеров по внедрению научно-технологических процессов на предприятиях, новых разработок и

инновационных проектов для производства продукции высокого качества и повышение рентабельности производства;

- низкая покупательная способность продукции легкой промышленности на отечественном рынке;

- усиление конкуренции со стороны иностранных товаропроизводителей. Легкая промышленность имеет серьезные перспективы для дальнейшего развития даже при участии сильных конкурентов на рынке. К тому же на рынке есть немало свободных ниш. Например, перспективным является сегмент нетканых полотен. На сегодня производство нетканых материалов становится перспективным направлением в текстильной индустрии. В структуре внешнеторгового оборота прослеживается следующая тенденция: объем импорта продукции легкой промышленности составляет 3 млрд долларов США (+ 26% к 2015 году), объемы экспорта составляет 980000000 долларов США (-18% к 2015 году). Основными импортерами продукции легкой промышленности является Китай, Турция, Польша, Пакистан [2].

Если же говорить об основных факторах, влияющих на конкурентоспособность продукции легкой промышленности, то можно выделить следующие: природные, трудовые, научные и производственные ресурсы, условия спроса на внутреннем рынке, наличие родственных отраслей, связанных с потенциально конкурентоспособными отраслями, стратегию предприятий по достижению конкурентных преимуществ и характер конкурентной борьбы на внутреннем рынке. Еще одним весомым фактором влияния на формирование конкурентоспособности экономики является роль правительства. Весомость этого фактора существенно возрастает на переходном этапе формирования государственной экономической политики, направленной на преодоление кризиса, и дальнейший экономический рост.

Итак, для нас, формирование приоритетных сфер экономики чрезвычайно актуально. Такой сферой является легкая промышленность, именно она позволит сформировать высококонкурентную отрасль производства и обеспечить стабильную базу динамичного экономического развития национальной экономики.

Литература:

1. Данные по легкой промышленности РОСГОССТАТа за 2007- 2010 гг.

2.Официальный сайт легкой промышленности www.lightindustry.ru

3. Официальный портал легкой промышленности: http:// legport.ru/

4. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ac.gov.ru/files/publication/a/17665.pdf.

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

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННЫЙ БИЗНЕС

Использование экономико-математических моделей в настоящее время является очень актуальным при решении экономических задач.

Актуальность темы заключается в том, что применение математических методов существенно увеличивает и преумножает возможности экономического анализа, позволяет определить новые постановки экономических задач, повышает выгоду принимаемых управленческих решений в бизнесе.

Сегодняшний этап развития экономики характеризуется глубокой интеграцией экономики и математики. В настоящее время большая часть научных исследований в области экономики проводится с использованием экономико-математического моделирования. Актуальность применения экономико-математических моделей обусловлена тем, что они используются не только в рамках производства на крупных предприятиях и с точки зрения глобальной экономики, но и в повседневной жизни. Каждый человек старается максимально выгодно распланировать свой бюджет, тщательно планируя его использование. Например, планирование семейного бюджета или стартового капитала для открытия своего дела.

Необходимость использования метода моделирования определяется тем, что многие объекты (или проблемы, относящиеся к этим объектам) непосредственно исследовать или вовсе невозможно, или же это исследование требует много времени и средств.

Поэтому, изучение методов математического моделирования в экономике и выявления их ключевых особенностей является основной целью данного доклада.

Моделирование экономической системы - очень сложный и трудоемкий процесс, который можно осуществить в несколько этапов. Каждый из них выполняет свои задачи и способствует обеспечению всестороннего изучения исследуемой системы. На первом этапе происходит формирование и применение имитационных математических моделей экономических объектов на основе отдельных закономерностей хозяйствования. Далее следует этап формирования и применения функциональных математических моделей на базе различных законов и экономических закономерностей. Объектами моделирования могут быть любые экономические объекты. Применение полученных моделей позволяет разработать мероприятия для повышения эффективности управления субъектами экономической деятельности. Существуют определенные требования к методам математического моделирования и моделям: универсальность; адекватность; полнота и простота; соответствие расчетным математическим формулам. [1, с.3].

Процесс математического моделирования можно разбить на три этапа: составление модели, построение алгоритма, создание программного обеспечения.

На первом этапе строится эквивалент объекта, отражающий в математической форме важнейшие его свойства – законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющим его частям и т.д. Математическая модель исследуется теоретическими методами, что позволяет получить важные предварительные знания об объекте.

Второй этап – разработка алгоритма для реализации модели на компьютере.

На третьем этапе создаются программы, переводящие математическую модель в алгоритм на доступный компьютеру язык [2, с.233].

Самарский А.А. считает моделирование опосредованным практическим или теоретическим исследованием объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий нас объект, а некоторая вспомогательная искусственная или естественная система (модель). [2, с.129].

В современном бизнесе всё чаще используются математические средства для определения оптимальной стратегии поведения фирмы. Моделирование является уникальным процессом, поскольку оно используется для реализации множества целей. Например: определение антикризисной стратегии предприятия, выявления возможностей для конкуренции на свободном рынке, расширение производства на своём рынке. Все эти процессы необходимо планировать и моделировать, так как при принятии управленческих решений существует риск не просто провалить поставленную задачу, но и принести фирме огромные убытки. Аналогично, при принятии любого управленческого решения компания должна быть уверена, что данная модель принесет ей потенциальный доход. Для решения перечисленных задач используется множество математических моделей.

Сфера практического применения метода моделирования ограничивается возможностями и эффективностью формализации экономических проблем и ситуаций, а также состоянием информационного, математического и технического обеспечения используемых моделей.

Таким образом, можно сделать вывод, что математическое моделирование как инструмент познания завоевывает все новые и новые позиции в различных областях деятельности человека. Оно становится главенствующим направлением в проектировании и исследовании новых систем, анализе свойств существующих систем, выборе и обосновании оптимальных условий их функционирования и т.п.

Математическое моделирование широко проникло в различные области знаний и их приложения: технические, экономические, социальные, биологические и многие другие на первый взгляд далекие от математики. Поэтому специалистам в управлении и финансах необходимо владеть концепциями и методами математического моделирования, иметь представление об инструментарии, применяемом в моделировании.

Литература:

1. Звягин, Л. С. Математическое моделирование и бизнес-анализ в практической деятельности. Вопросы экономики и управления. – 2016. – № 1 (3). – С. 1-6.

2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2001. – 320 с.

Х.А. Протасова
Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики»

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Сам по себе термин «моделирование» подразумевает несколько значений. С одной стороны, под ним понимают процесс построение модели, с другой – его определяют как процесс исследования модели, функционирования системы. Из этого следует, что моделирование – это, можно сказать, двухэтапный процесс: первоначально создаётся модель, а после происходит процесс имитации функционирования системы на этой модели. Процесс имитации используют с целью исследования поведения системы и разработки планов по её улучшению.

Исходя из всего выше сказанного целью моделирования экономических систем, является применение математических методов для наиболее эффективного решения проблем, возникающих в сфере экономики.

Под объектом исследования моделирования экономических систем, можно выделить любые экономические объекты, где моделирование является важным инструментом для специалистов по управлению экономическими объектами, особенно для тех, кто занимается созданием автоматизированных систем управления.

Рассмотрим классификацию моделей экономических систем и их применение. По своей сущности, моделирование применяется в тех случаях, когда существует необходимость в эксперименте, но проведение его с реальными объектами является слишком затратным. Таким образом, моделирование позволяет оптимизировать систему до её реализации. Данный процесс содержит в себе отражение проблемы из реального мира в мир моделей, анализ и оптимизацию модели, поиск решение и отображение итога обратно в реальный мир [2].

В зависимости от признака классификации экономических моделей, можно выделить наиболее значимые их группы.

По учёту фактора времени модели делятся на статистические и динамические. Различие между ними заключается в том, что статистическая модель даёт информацию на определённый момент времени, а динамическая – показывает систему в развитии. Все реальные экономические системы динамические, но существуют задачи, где фактором времени можно третировать. Примером могут послужить одномоментные задачи (решить нужно один раз) и задачи, где решение ищется для небольшого интервала времени, и состояние системы почти не изменится. Однозначно, что поиск оптимального решения для статистических моделей проще, поэтому их и используют на практике.

Для динамических моделей вводится второй признак – непрерывность или дискретность изменения времени в этих моделях. Непрерывными называются те модели, в которых время изменяется не прерывно, а модели, в которых время изменяется, через определённый временной интервал называются дискретными. Реальные экономические системы дискретные, так как их состояние изменяется через конечный временной интервал, который зачастую называют циклом. Данный интервал для различных систем разный и может измеряться как в часах, так и в сутках, неделях, месяцах и т.д.

Невзирая на то, что экономическим системам адекватны дискретные модели, существует также потребность и в непрерывных моделях, поскольку они проще в описании и для них легче найти оптимальное управление.

Экономические системы являются динамическими, дискретными и стохастическими. Модели данных систем самые сложные, соответственно поиск оптимального управления для них наиболее трудный и неоднозначный, поэтому при разумных ограничениях в ряде случаев можно воспользоваться более простыми моделями [3].

Также выделим виды моделей в зависимости от цели создания и применения. Данная классификация включает в себя балансовые, эконометрические, оптимизационные, сетевые и имитационные модели экономических систем.

Балансовые модели предназначены для анализа и планирования распределения ресурсов. Целью построения балансовых моделей, является определение объём производства, который удовлетворит все потребности в продукте. Наиболее разработанной балансовой моделью считается математическая модель Леонтьева, которая характеризует межотраслевые взаимосвязи в экономике страны (валовый выпуск n-й отрасли равен сумме объёмов потребления в производственной и непроизводственной сферах).

Эконометрические (экономико-математические) модели факторного анализа параметры, которых оцениваются посредством математической статистики. Цель данной модели является - анализ и прогнозирование конкретных экономических процессов на основе реальной статистической информации. Эконометрические модели делятся на:

- регрессионные модели (основываются на уравнении регрессии). Данный тип модели позволяет предсказать объём продаж за требуемый период при небольшом количестве информации;
- рекурсивные модели (представлены системой уравнений, в которых зависимая переменная включает в каждое последующее уравнение все зависимые переменные предшествующих уравнений);
- взаимозависимые модели (описывают экономическую систему, состоящую из множества взаимосвязанных эндогенных и экзогенных переменных).

Оптимизационные модели экономических систем связаны с практическим применением принципа оптимальности в управлении, целью которых является, нахождение наилучшего из возможных вариантов. Чаще всего критерием оптимальности определяется максимальная прибыль, минимальный объём затрат и т.д. В связи с этим модель сводится к задаче оптимального управления для определения максимальных и минимальных значений.

Сетевые модели чаще всего применяются в управлении проектами. Данная модель подразумевает под собой комплекс взаимосвязанных работ и событий графически.

Имитационные модели описывают процессы так, как они происходят в действительности. В такого рода моделях база знаний выступает вместо непосредственного участия человека, т. е. существует множество правил, которые определяют в какое состояние перейдёт система из изначально заданного [1].

Существуют другие виды моделей, но они не так часто используются на практике на сегодняшний день. Из всех вышеперечисленных видов наибольший интерес представляет имитационные модели, поскольку они широко применяются на практике в современных условиях.

Таким образом, моделирование позволяет учитывать и употреблять в управлении всю имеющуюся информацию об объекте, согласовать принимаемые решения с точки зрения объективного критерия эффективности. Овладение функциональным моделированием обеспечивает повышение качества моделирования поведения экономических объектов, созданию автоматизированных систем и в конечном результате эффективности управления экономическими объектами.

Литература:

1. Аристов С.А. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие/ С.А. Аристов. – Екатеринбург: Изд-во Урал.гос.экон.ун-та, 2013. – 121 с.

2. Власов М.П. Моделирование экономических процессов/ М.П. Власов, П.Д. Шимко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. – 410 с.

3. Войнов И.В. Моделирование экономических систем и процессов. Опыт моделирования ARIS-моделей/ И.В. Войнов, С.Г. Пудовкин, А.И. Телегин. – Челябинск: ЮУрГУ, 2014. – 392 с.

М.А. Седлецкая

Научный руководитель: Е. Н. Папазова,

канд. экон. наук, доцент

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

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Постановка проблемы в общем виде. Различными научными группами, которые работают в области прикладной экономики, разработаны множество моделей работы социально-экономических систем. На основании данных моделей можно получить достаточно точные прогнозы экономического развития общества. В данной работе исследуются труды П.Г. Кузнецова. Несмотря на доступность общих положений теории физической экономики, автор не смог найти описания конкретных моделей. Это побудило ученого к попытке создания своей модели. В виду сложности современной социально-экономической системы, было решено опробовать новый подход к созданию модели социально-экономических систем на простом примере, которым является древняя человеческая община времен неолита. В качестве математического описания используются системы конечно-разностных уравнений. Они же использовались для создания модели функционирования органов управления [1].

Цель исследования: проанализировать особенности модели трудовой деятельности, описанной в трудах П.Г. Кузнецова.

Изложение материалов основного исследования. Основополагающим и базовым элементом рассмотрения социально-экономической системы являлся акт труда, в результате которого выполнялась работа и достигался тот или иной результат. В своих трудах П.Г. Кузнецов показал, что для анализа трудовой деятельности применимо физическое понятие работы как произведения полезной мощности N на время работы T. Выполненная работа A, таким образом, будет равна:

$$A = N \cdot T \quad (1)$$

В приложении к трудовой деятельности человеческого общества удобно сделать следующие изменения смысла величин. Поскольку в ходе выполнения одной и той же работы инструмент приходит в негодность, равно как его может быть больше одной единицы (в предыдущей формуле говорилось лишь о трудовом акте), то удобно говорить не просто о времени работы, но о затраченном фонде времени орудий труда T_G. Фонд орудий труда представляет собой общую продолжительность трудовой деятельности, которая может быть выполнена с помощью данного вида орудий. Но, поскольку орудиями манипулирует человек, то надо также учесть и фонд социального времени, выделенный на данную работу. Фонд социального времени за определенный промежуток представляет собой произведение общего количества трудящихся людей или занятых в определенной деятельности на продолжительность анализируемого промежутка. В результате формула примет вид:

$$A = N \cdot \min(T_G; T_L), \tag{2}$$

где N - мощность трудового процесса [2].

Всякая трудовая деятельность в модели дает материальный результат - P, который выражается в виде произведения работы на ее отдачу:

$$P = k \cdot N \cdot \min(T_G; T_L). \tag{3}$$

Отдача от работы k в модели может быть, как постоянной величиной, так и переменной, которая зависит от давления на среду в виде человеческого труда A. В общем виде динамику изменения отдачи будет удобно выразить с помощью следующего уравнения:

$$\Delta k = \varepsilon - \theta \cdot A, \tag{4}$$

где ε, θ – коэффициенты.

В результате трудового процесса фонд орудий труда T_G динамически меняется, прирастая от производства на $\tau\rho\alpha P$ и уменьшаясь от выполненной работы на T_G.

$$\Delta \hat{T}_G = \tau\rho\alpha P - T_G, \tag{5}$$

где α - часть продукции, идущая на восстановление производственных фондов.

Годовой фонд социального времени для каждого шага T_L зависит от численности общины L, доли трудоспособного населения γ и длительности трудового дня τ_L:

$$T_L = 365\tau_L \gamma L. \tag{6}$$

В модели полагается, что население растет с относительной скоростью K_L, равной естественной скорости прироста человеческой популяции, не ограниченной ничем. Тем не менее, на скорость прироста накладываются ограничения - недостаток еды и предметов потребления.

В результате объединения формул 1-6, можно составить систему, которая иллюстрирует общий подход математического описания модели [2].

Выводы. Для описания динамики жизни моделируемой общины были построены и проанализированы графики численности общины земледельцев, продуктивности одного рабочего, нагрузки на одного рабочего, средней продолжительности трудового дня, доли свободного времени. Важным результатом эксперимента явилось подтверждение теоретического предположения о росте доли свободного времени каждого работника в общем фонде социального времени.

Литература:

1. Кузнецов, П.Г. Система природа – общество – человек: Устойчивое развитие / О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2000. – 353с.

2. Пьянков, В.А. Имитационное моделирование социально-экономических систем на примере древнего общества земледельцев / В.А. Пьянков. – Южно-Уральск: Вестник ЮУрГУ. Серия «Вычислительная математика и информатика», 2013. – т.2. №4.

Б. К. Стоян
Научный руководитель: М. Е. Толпекина, старший преподаватель
ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ В 2018-2019 ГОДАХ

Постановка проблемы. Важность сбора и использования статистических данных очень велика в любой отрасли. Так же большое значение эти данные имеют и при организации пожарной безопасности. Благодаря этим данным можно провести анализ деятельности и функционирования органов управления, подразделений и организаций МЧС ДНР.

Мало кто учитывает истинные размеры реальной пожарной опасности: как часто возникают пожары, каковы их социальные, экономические и экологические последствия, сколько ежегодно погибает людей, уничтожается жилищ, других зданий, какой наносится материальный ущерб и пр.

Для того чтобы давать достаточно точные ответы на эти вопросы, необходимо постоянно вести учет всех пожаров и их последствий, т.е. собирать определенные статистические данные.

При этом разных специалистов интересуют самые разнообразные данные, относящиеся к пожарам, их последствиям, деятельности противопожарных служб и многое другое.

Формулировка цели статьи. Провести анализ пожарной обстановки в Донецкой Народной Республике в 2018-2019 годах и разработать предложения по усовершенствованию работы в области пожарной безопасности.

Изложение основного материала. Под пожарной статистикой можно понимать сбор, обработку и анализ совокупности статистических данных о пожарах, их социальных, экономических и экологических последствиях, деятельности противопожарных служб и всего мирового сообщества по предупреждению и тушению пожаров.

Полезно различать следующие основные разделы статистики пожарной безопасности:

- статистика пожаров, изучающая виды, частоту, причины, время и места возникновения пожаров, их социальные, экономические и экологические последствия (прямой и косвенный ущербы, число погибших и травмированных людей и пр.) и др.;

- статистика противопожарных служб, изучающая статистические показатели организации и деятельности пожарной охраны: численность персонала пожарной охраны, пожарных депо и пожарной техники различных типов, частота и особенности ее использования; общий объем деятельности противопожарных служб, ее структура, динамика и эффективность деятельности; временные характеристики этой деятельности (время следования к месту вызова, продолжительность тушения пожаров и пр.); условия труда пожарных, их травматизм, профессиональные заболевания, смертность; подготовка кадров для противопожарных служб, ее особенности, динамика и др.;

- статистические аспекты эффективности методов, способов и средств борьбы с пожарами разных классов, и видов[2].

Выполним анализ данных о пожарах в Донецкой Народной Республике в 2018-2019 года, представленных в таблице 1[1]. Динамика количества пожаров и погибших представлена на рисунке 1.

Таблица 1

Распределение количества пожаров и погибших по городам ДНР в 2018-2019 годах

Город	**Количество пожаров**		**Прирост количества пожаров**	**Количество погибших**		**Прирост количества погибших**
	2019	**2018**		**2019**	**2018**	
г. Донецк	730	726	4	45	59	-14
г. Макеевка	394	461	-67	26	16	10
г. Горловка	241	278	-37	22	15	7
г. Енакиево	148	144	4	12	10	2
г. Харцызск	138	159	-21	7	10	-3
г. Шахтёрск	99	151	-52	5	9	-4
г. Снежное	76	102	-26	3	3	0
г. Торез	72	90	-18	8	6	2
пгт. Старобешево	69	65	4	5	3	2
г. Ясиноватая	42	37	5	7	1	6
Новоазовский район	31	42	-11	2	7	-5
Амвросиевский район	60	63	-3	6	7	-1
Тельмановский район	23	13	10	1	2	-1

Город	Количество пожаров		Прирост количества пожаров	Количество погибших		Прирост количества погибших
	2019	2018		2019	2018	
г. Докучаевск	19	17	2	0	0	0
г. Дебальцево	32	39	-7	2	2	0
Итого	2174	2387	-213	151	150	1

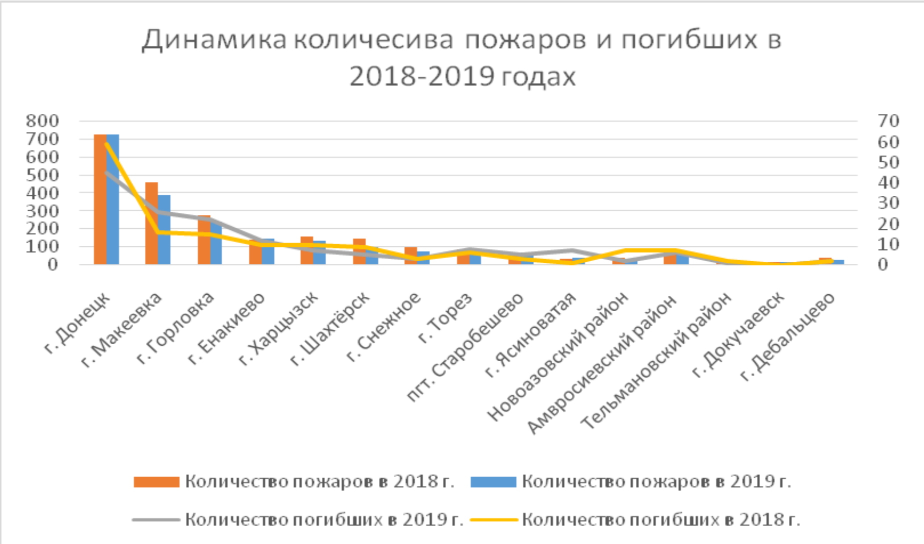


Рисунок 1 – Динамика количества пожаров в 2018-2019 годах.

Абсолютный прирост количества пожаров по городам представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Абсолютный прирост количества пожаров в 2019 г. По сравнению с 2018г.

В 2018 году общее количество пожаров по Республике составило 2387, а в 2019 году – 2174 пожара, прирост сократился на 213 пожаров, т.е на 8%. В большинстве городов количество пожаров сократилось. Материальный ущерб сократился на 35%. Количество погибших в 2018 году по г. Донецку составило 59 человек, а в 2019 – 45 человек. Однако общее количество погибших в 2019 году по Республике увеличилось на 1 человека.

По результатам исследования пожарной обстановки на территории Донецкой Народной республики можно рекомендовать следующие мероприятия:

1. Организовывать профилактические мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности у населения;
2. Координировать работу с органами местного самоуправления по вопросам совершенствования действующего законодательства при обеспечении пожарной безопасности;
3. Учитывать статистические данные при организации работы пожарных служб.

Выводы. Организация пожарно-спасательной службы Донецкой Народной Республики является сложной социально-экономической системой, призванной обеспечивать пожарную безопасность. Правильное использование статистических данных может значительно сэкономить большое количество материальных средств и перенаправить их в русло, которое поможет сократить количество пожаров и потерь из-за их последствий.

Литература:

1. Оперативные сводки ЦУКС МЧС ДНР 2018-2019 гг. [Электронный ресурс] // МЧС ДНР: сайт. – Электрон. дан. – Донецк, 2015-2020. – Режим доступа: http://dnmchs.ru/. – Загл. с экрана

2. Мировая пожарная статистика [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://albrus-ssv.narod.ru/r_stat.htm– Загл. с экрана

Т.И. Ткачик
Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республике»

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Постановка проблемы. В условиях рыночных отношений, когда ресурсы ограничены, возникает вопрос оптимизации прибыли, себестоимости и экономии ресурсов. Чтобы обеспечить эффективность деятельности предприятия, нужно постоянно повышать уровень управления производственными процессами для обеспечения минимизации затрат. Одним из ключевых внутренних факторов, влияющих на сокращение расходов, является система формирования материальных запасов, которые предназначены для удовлетворения потребностей, возникающих в процессе производства [4]. Производственные запасы обеспечивают непрерывность производства и переносят свою стоимость на изготовленную продукцию. Итак, чем меньше будут расходы на их приобретение и хранение, тем ниже будет себестоимость продукции и выше эффективность производства.

Сегодня системы материально-технических поставок преобразуются в соответствии с принципами системного и логистического подходов, рациональности, идентификации расходов, прозрачности бизнеса, доверительных отношений, равенства подхода и обеспечения честной конкуренции; происходит смещение роли снабжения в управлении предприятием от решения тактических задач, обслуживания его текущих потребностей к стратегическим, что повышает актуальность проблемы эффективного управления запасами материальных ресурсов.

Формулировка целей статьи. Целью работы является анализ современных экономико-математических моделей управления запасами материальных ресурсов с целью достижения принятия обоснованных управленческих решений относительно размера заказа и момента размещения запасов на производственных предприятиях.

Анализ современных исследований и публикаций. Экономико-математические методы и модели для решение многих прикладных задач управления в экономике, в частности модели научного управления запасами и примеры их применения, систематизированы Ф. Эджуортом, В.В. Федосеевым, В.М. Косаревым, С.В. Мишиной и другими.

Изложение основного материала. Модель управления запасами возникает в том случае, когда необходимо создать запас материальных ресурсов или предметов с целью удовлетворения спроса на заданном промежутке времени [3]. Объёмы образования товарных и производственных запасов определяются следующими факторами [5]:

1) необходимостью гарантирования беспрерывного обеспечения производственного процесса;
2) особенностями доставки продукции от поставщиков к потребителям;
3) разногласиями ритмов снабжения материальных запасов с ритмами их потребления;
4) рисками неблагоприятного изменения рыночных цен на сырьё, материалы или конечную продукцию.

Отметим, что модель управления запасами должна отвечать на два основных вопроса:

1. Какое количество продукции заказывать? (Размер заказа)
2. Когда заказывать? (Зависит от типа системы управления)

Если система предусматривает периодический контроль, тогда состояние запасов контролируется через равные промежутки времени. Если система предусматривает непрерывный контроль состояния запаса, то точка заказа определяется уровнем запаса.

Общие затраты системы управления материальными ресурсами являются функцией основных компонентов:

$$ОЗ = ЗП + ЗО + ЗХ + ПД,$$

где ОЗ – общие затраты в системе управления запасами;

ЗП – затраты на приобретение, это важный фактор, когда цена зависит от размера заказа;

ЗО – затраты на оформление, постоянные затраты, которые зависят от количества заказов за определенное время;

ЗХ – затраты на хранение, обычно увеличиваются с ростом уровня запаса;

ПД – потери от дефицита, потенциальные потери, связанные с ухудшением репутации предприятия.

Материальные запасы – это необходимый фактор в производственном процессе. Критерием оптимизации материальных запасов является минимизация всех затрат, связанных с величиной запасов, и зависит от процесса материально-технического снабжения.

В теории управления материальными ресурсами выделяются следующие типы экономико-математических моделей [1]:

1. Базовая модель EOQ (Economic order quantity) – модель оптимального экономического размера заказа, который обеспечивает минимальную величину суммарных затрат и даёт возможность минимизировать расходы на хранение запаса и позволяет определить эффективную площадь складских помещений. Всё количество единиц заказа поступает одновременно. Данная модель используется большинством предприятий развитых стран в качестве основы принятия решений по управлению запасами. Недостатком этой модели является достаточно жёсткая система исходных предпосылок, в частности, предположение о неизменности спроса, независимости оптовых цен от объёма закупаемой партии товаров и другие гипотезы.

2. Модель Уилсона позволяет определять партии заказов в условиях равномерного спроса и возможности мгновенного выполнения заказа, что позволяет минимизировать затраты на хранение и обслуживание запаса. Данная модель не предполагает образование задолженностей перед потребителями нужной продукции, а также ограничения на размер заказа (партии производства).

3. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа – основным параметром этой модели является размер заказа, который имеет возможность определить объём заполнения заказа. Экономия затрат на содержание запасов на складе за счёт сокращения площадей под запасы. Основной недостаток этой модели – необходимость осуществления постоянного контроля наличия запасов на складе.

4. Модель с фиксированным интервалом времени между заказами – фиксация интервала времени между заказами определяет момент, когда следует

осуществить заказ на восполнение запаса, отсутствие постоянного контроля наличия запасов на складе. Основной недостаток данной модели – высокий уровень максимального запаса, увеличение затрат на хранение запасов на складе за счет увеличения площадей под запасы.

5. Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня – данная модель является универсальной и включает в себя элементы предыдущих моделей. Её сущность заключается в том, что заказ на материалы осуществляется не только в зависимости от времени, но и с учётом точки заказа. То есть она даёт возможность реагировать на значительные колебания спроса на материалы. Основной недостаток модели – необходимость отслеживать уровень запасов. Требуются дополнительные затраты на организацию постоянного наблюдения за состоянием величины запасов.

6. Модель «минимум-максимум» - в данной модели заказы выполняются не через каждый заданный интервал времени, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше установленного минимального уровня. Основной недостаток модели заключается в том, что эта система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным.

Выводы. Управление запасами представляет собой сложный непрерывный процесс, что предполагает оперативное маневрирование ресурсами, материалами, товарами, готовой продукцией для обеспечения производства и сбыта. Предложенные модели управления запасами базируются на определенных предположениях и не учитывают ограниченности срока пригодности как сырья, так и конечного продукта, что в общем случае приводит к увеличению затрат на хранение материальных ресурсов на величину суммы испорченной продукции в денежном выражении. Поэтому основной задачей предприятий является налаживание эффективного процесса управления запасами.

Литература:

1. Голов С.Ф. Управленческий облик / С. Ф. Голов. – К.: Либра, 2006. – 704 с.

2. Макаров С.И. Экономико-математические методы и модели / С.И. Макаров. – М.: КНОРУС, 2009. – 240 с.

3. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.

4. Харченко, Ю.А. Управление запасами материальных ресурсов на производственных предприятиях [Электронный ресурс] / Ю.А. Харченко. – Электрон. текстовые дан. – Полтава: ПолтНТУ, 2011. – Режим доступа: https://docviewer.yandex.ua/view/0/, свободный. – Экономика и регион № 2. – С. 194-199.

5. Ющенко Н.Л. Экономико-математические модели в управлении и экономике / Н.Л. Ющенко. – Чернигов: ЧНТУ, 2016. – 278 с.

А.С. Фомина, Н.М. Швецов
Научный руководитель: И.В. Гречина,
д-р. экон. наук, профессор
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган-Барановского»

СВЯЗЬ МЕЖДУ УКЛОНЕНИЯМИ ОТ УПЛАТЫ НАЛОГОВ И КУЛЬТУРНЫМИ ФАКТОРАМИ

Действующая у нас система налогообложения, несмотря на определенные положительные экономические трансформации в последние годы, остается еще далека от образцовой. Несовершенство налоговых механизмов, которые формируют модель налогообложения, способствует развитию теневой экономики, которая проявляется в различных способах и путях уклонения от налогообложения [1]. Уклонение от уплаты налогов представляет собой действия, направленные на использование незаконных приемов уменьшения размера налогового обязательства, за совершение которых предусматривается уголовная ответственность.

Проблемы налоговой системы и уклонения от уплаты налогов стали своеобразным каналом нелегального обогащения. Отдельные субъекты предпринимательства в своей деятельности используют сложные финансовые схемы, позволяющие уменьшить или полностью исключить уплату налогов, сборов (обязательных платежей).

Всестороннее и комплексное исследование явления уклонения от уплаты налогов невозможно без такого метода научного познания, как математическое моделирование. Сегодня применение экономико-математических методов и моделей позволяет выделить и формально описать взаимосвязи между экономическими показателями явления уклонения от уплаты налогов, а также получить новые знания об изучаемом явлении [2].

В последние годы уклонения от уплаты налогов являются актуальным исследованием. На явление уклонения от уплаты налогов влияют экономические, социальные, политические, правовые, исторические, культурные факторы и тому подобное. Однако еще мало исследований рассматривают взаимосвязь между культурными факторами и уклонением от уплаты налогов.

Исследование влияния различных культурных контекстов, которые формируют поведение человека, может помочь в анализе и прогнозировании явления уклонения от уплаты налога. Культурные факторы находят свое отражение в поведении субъектов уклонения от уплаты налогов. Исследование влияния различных культурных контекстов, которые формируют поведение человека, может помочь в анализе и прогнозировании явления уклонения от уплаты налога. Культурные факторы находят свое отражение в поведении субъектов уклонения от уплаты налогов.

Основной вывод исследования заключается в том, что культура, которая описана культурными факторами, способствует лучшему пониманию явления уклонения от уплаты налогов на международном уровне. Исследователи показывают, что чем выше уровень дистанции власти и во избежание недоразумений, тем ниже уровень индивидуализма и мужества, и высокий уровень уклонения от уплаты налогов.

На основе реальных статистических данных для Болгарии, Чехии, Литвы, Польши, Румынии, Словакии, используя некоторые аспекты исследования [3], построены линейные эконометрические модели неуплаченного налога теневой экономики от индекса восприятия коррупции, уровня инфляции, качества дорог и качества образования. Оценены параметры построенных эконометрических моделей, проверены гипотезы значимости параметров регрессии, найдены частные коэффициенты корреляции, определено экономическое содержание осуществленных расчетов. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ по каждой из стран позволяет утверждать, что определенные культурные факторы в значительной степени влияют на проблему уклонения от уплаты налогов.

Анализ культурных факторов позволит получить множество альтернативных вариантов управленческих решений, в которых учитываются стратегии и сценарии поведения культурных факторов при оценке вероятности уклонения от уплаты налогов с этой точки зрения, а также при разработке политики налоговой реформы для снижения уклонения от уплаты налогов.

Литература:

1. Евстигнеев, Е. Н. Налоги и налогообложение: Учебное пособие. 6-е изд – СПб.: Питер, 2009. – 320 с.

2. Ананиашвили, Ю. Ш. Налоги и макроэкономическое равновесие: лафферо-кейнсианский синтез / Ю. Ш. Ананиашвили, В. Г. Папава. – Стокгольм, Издательский дом CA&CC Press. – 2010. – 142 с.

3. Соколовский, Л. Е. Подоходный налог и экономическое поведение // Экономика и математические методы. – 1989. Т.25, вып. 4. – С. 623-632.

Д.П. Цюпко, С.А. Яненко
Научный руководитель: Н.Н. Ивахненко,
канд. физ.-мат. наук, доцент
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган-Барановского»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ОПТИМАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Взаимодействие экономической и экологической подсистем, которая в рамках единой эколого-экономической системы осуществляется через процессы влияния экономических факторов и экологическую подсистему, а экологических - на экономическую подсистему, формализуется моделями разного класса и исследуется с помощью различного математического инструментария. Однако проблема оптимальной эколого-экономического взаимодействия остается недостаточно исследованной, причем по многим причинам. Одной из них является сложность математической формализации соответствующих моделей, в частности моделей оптимального контроля над созданным субъектами экономики и общества загрязнением. Такое загрязнение не является естественным, поэтому контроль над ним (тем более, оптимальный контроль) является крайне актуальным для общества, в условиях интенсивности экономических и экологических процессов должно сформировать соответствующий критерий для сравнения допустимых траекторий развития эколого систем и выбора из них оптимального. Этот критерий связан с максимизацией так называемого функционала полезности, то есть с задачей

$$F(\varphi)=\int_{t_0}^{t_k} e-\alpha(t-t_0)\varphi(c,z)\,dt \to \max_P \qquad (1)$$

в которой, P - множество допустимых процессов $P(t)=\{U(t),X(t)\}$

$t\in[t_0,t_k]$ $(t_0,t_k$ -- начальный и конечный моменты времени), где $U(t)$ и $X(t)$ - множества параметров управления и фазовых траекторий; $e^{-\alpha(t-t_0)}$ дисконтирующий множитель $(\alpha>0)$; $\varphi(c,z)$ - эколого функция общественной полезности, где $c=c(U,X)$ - объем потребления обществом созданного агрегированного продукта, а $z=z(U,X)$ - объем неутилизированного загрязнения, созданного обществом. Очевидно, что задача (1) является задачей оптимального управления, которая обобщает формализацию многих моделей оптимального управления динамикой эколого систем, в том числе моделей, разработанных автором. Построение таких моделей обычно связана с проблемой построения функции полезности $\varphi(c,z)$, которая, кроме того, что в большинстве случаев требует для своей идентификации соответствующего информационного обеспечения, имеет также определенные свойства, которые не всегда совпадают с априорными свойствами ее спецификации. Иначе говоря, если соответствующая информационная база для построения функции $\varphi(c,z)$ существует, то уточнения ее параметров сводится к задачам условной аппроксимации, которые составляют отдельный предмет исследовательской работы.

Автором предложены концептуальные и методологические подходы к построению функций эколого-экономической полезности $\varphi(c,z)$, которые могут быть использованы при моделировании динамики односекторнои и двухсекторной эколого-экономических систем [1, 2], а точнее, для определения критерия оптимального развития таких систем, что, в свою очередь, позволяет строить соответствующие модели оптимального управления экономикой с учетом процессов контроля за загрязнением окружающей среды и установление так называемых экологических стандартов для этого загрязнения.

Литература:

1. Житков В.А., Морозов А.В., Царфин Л.В. Модельный инструментарий для прогноза фермерского производства // Экономика и математические методы. 1994. Т. 30. Вып. 4.

2. Буяк Л.М. Динамическая модель экономики с учетом экономической структуры общества и экологизации производства / Л. Буяк, М В. Григоркив // Сборник наук. трудов. Экономика. - 2009. - Вып. 494. - С. 139-143.

И.В. Шишолик
Научный уководитель: Н.А. Прокопенко,
канд. пед. наук., старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В СФЕРЕ КРЕДИТОВАНИЯ

Введение. Теория вероятностей – это математическая наука, изучающая закономерности случайных величин [1].

Очевидно, что в природе, технике и экономике нет явлений, в которых не присутствовали бы элементы случайности. Существуют два подхода к изучению этих явлений. Один из них – классический, или «детерминистский», состоит в том, что выделяются основные факторы, определяющие данное явление, а влиянием множества остальных, второстепенных, факторов, приводящих к случайным отклонениям его результата, пренебрегают. Таким образом выявляется основная закономерность, свойственная данному явлению, позволяющая однозначно предсказать результат по заданным условиям. Этот подход часто используется в естественных («точных») науках [1].

Почему же для обработки простых наборов данных требуется целая наука? Потому что эти данные, как бы мы не старались, никогда не являются точными, содержат случайные ошибки. Это могут быть и погрешности измерительных приборов, и человеческие ошибки, а так же неоднородность данных или, конечно, их недостаточность.

Обычно исследователь многократно повторяет свой опыт, получая большое количество однотипных данных, которые надо обработать и сделать весомые выводы, которые позволят не только продвинуться глубже в изучении предмета, но и сделать выводы, прогнозы, принять важные экономические решения и т.д.

Именно математическая статистика дает методы для обработки данных, алгоритмы для проверки статистических гипотез, критерии адекватности и значимости выбранной модели или закона, обоснованные границы точности для параметров распределения, которые мы можем получить исходя из наших данных и т.п.

В современном мире для решения многих задач в экономической сфере и сфере финансов применяются различные методы математики и статистики, основывающиеся на базовых понятиях и законах теории вероятностей. В условиях современной экономической ситуации теория вероятностей является важной частью в повышении квалификации профессионалов в области экономики и финансов[3].

Постановка задачи. Интерес к банковскому делу и такой науке, как теория вероятности, натолкнул меня на изучение общего вопроса этих двух тем, а именно: применение теории вероятности в банковском деле. В своей исследовательской работе я бы хотел охватить несколько вопросов: применяется ли теория вероятности в банковской сфере, каким образом это происходит и какова при этом ее роль [2].

Теория вероятностей – наука, изучающая применение специфических методов, способствующих решению задач, возникающих в процессе рассмотрения случайных величин. Она выявляет закономерности, относящиеся к массовым явлениям. Данные методы не определяют итог случайного явления, но могут показать суммарный результат. Таким образом, если мы изучим законы, которые управляют случайными событиями, то сможем при необходимости изменить исход этих событий.

Одной из первостепенных областей применения теории вероятностей является экономика. Планирование, исследование и прогнозирование экономических явлений невыполнимы без создания экономико-математических моделей, опирающихся на теорию вероятностей.

В кредитовании широко применятся математический анализ, который подкрепляется анализом возможных результатов, которые появляется вследствие выдачи кредитов[2].

Результаты. Коммерческие банки в настоящее время управляют широким спектром операций денежно-кредитного характера, но их основная деятельность – выдача кредитов. В настоящее время у банков возникает опасность – кредитный риск. Он обуславливается вероятностью выполнения кредитозаемщиком всех обязательств соглашения по объемам и срокам. Степень вероятности формируется способностью заёмщика погашать кредитные обязательства [2].

Для более простого представления рассмотрим пример с кредитованием. Прежде чем заемщик получит необходимую сумму, банк обращает внимание на целый ряд факторов:

– на принадлежность заемщика к той или иной целевой группе, на которую ориентировано кредитование;

– на соответствие указанных заемщиком данных с данными в разных базах (налоговая, пенсионный фонд и т.д.);

– наличие или отсутствие задолженностей перед банками и чистоты кредитной истории;

– также производится расчет по кредитному калькулятору: рассчитывается не только доходы потенциального заемщика, но и его расходы (алименты, платежи по, возможно, кредитам, взятым ранее, количество иждивенцев и другие финансовые обязанности).

Чем платежеспособнее гражданин, чем чище его кредитная история и чем меньше на нем финансовых обязательств, тем для заемщика больше вероятность того, что кредит будет выдан, а для банка – погашен в срок.

Теперь перейдем к неформальным и, на мой взгляд, более интересным оценочным факторам:

– внешний вид клиента: доверие к человеку в деловом классическом костюме будет больше, чем, например, к одетому в джинсы, кеды и футболку. Опрятный, ухоженный человек уже своим видом демонстрирует свою ответственность и серьезный подход;

– психо-эмоциональное состояние: банки, впрочем, как и люди, склонны больше доверять человеку спокойному, уравновешенному, оптимистически настроенному, уверенному в себе, нежели беспокойному и сомневающемуся;

– манера поведения: банк – это серьезная организация, которой, может быть, не всегда удается, но хотелось бы работать с такими же серьезными партнерами. Людьми, чей лексикон не будет полон жаргонизмов, манеры которого не будут аморальны и чье поведение будет соответствовать общепринятым нормам [2].

Для того, чтобы нагляднее рассмотреть применение теории вероятностей в кредитовании, рассмотрим примеры:

Анализируем пример 1.

Человек, взявший кредит, должен его вернуть. Однако он возвращает деньги частями, также выплачивает фиксированный процент за пользование кредитом. По прошествии определенного времени кредитозаемщик должен вернуть всю сумму, которую он брал в кредит, а также плату за его пользование. Но при некоторых обстоятельствах, когда он не может выполнить условия договора, банк с помощью судебного иска накладывает взыскание и компенсирует свои потери. Однако главной задачей для банка является выдача кредитов и извлечение из этого прибыли, а не наложение штрафов. Ввиду этого банкам выгоднее выдавать кредиты только тем, в ком он может быть уверен, что ссуда будет возвращена точно в срок и с процентами[2].

Появляется случайная величина – возвращен кредит или нет.

Для того чтобы узнать, надежен ли кредитуемый или нет, банк анализирует общую характеристику, личные доходы, собственный капитал, экономическую ситуацию в целом. В этот перечень так же относится кредитовая история заемщика, процент людей, которые вернули денежные средства в определенный срок того социального положения, к которому относится заемщик и так далее. Анализ проводится методами теории вероятностей и математической статистики. Несмотря на это банк своей главной целью ставит получение прибыли, а не компенсацию, полученную с людей, которые не смогли выплатить кредит, поэтому каждой банковской организации выгоднее предоставлять кредиты в тех ситуациях, когда имеются гарантии выплаты кредитованной суммы[2].

Образуется величина, которая случайна и показывает возможность человека погасить кредит. Для того чтобы определить категорию граждан, которым можно выдать кредит, кредитная организация рассматривает и изучает статистику. Проводится анализ процентного соотношения в срок вернувших кредитов и всю кредиторскую историю в целом. Методами и способами математической статистики и теории вероятностей происходит анализ и оценка[2].

Проанализируем пример 2. Пример основывается на определении кредитной ставки [2].

Кредитная организация G выдает кредит 1000000 рублей на 1 год. Вероятность не погашения ссуды 1 %. Определим размер процентной ставки для получения прибыли.

Итак, ставку обозначим p (100p%). Доход кредитной организации – случайная величина, т.к. заёмщику необходимо отдать кредит, учитывая проценты, но при этом есть вероятность того, что он не сможет его возвратить. Далее составим закон распределения:

p	-1
0,99	0,01

Где p – это ситуация возвращения кредита с процентами, таким образом, что банк получит прибыль в p млн. руб. Вероятность возвращения 99%. 1% того, что возврата не будет, когда банк потеряет 1000000 рублей, обозначим как доход равный -1[2].

Далее найдем математической ожидание: $0{,}99p – 0{,}01$. Решив неравенство $0{,}99p – 0{,}01 > 0$, мы получим, что $p > 1/99$, следовательно, ставка процента по кредиту должна быть выше, чем 1% (100/99).

Главным риском при выдаче кредита значится вероятность того, что заёмщик не сможет вовремя выполнить обязательства. Ликвидный и процентный риск зависят от кредитного. Это обуславливается, в первую очередь, тем, что основной причиной кризиса ликвидности является очень высокий уровень кредитного риска, проявляющийся в том, что большие суммы кредитов не погашаются. Договоры о ссудах не обеспечивают колоссальных доходов, так как заемщики не возвращают больше, чем прописано в договоре, очень часто кредитуемые возвращают меньше, чем было указано в договоре.

Частично возвращенная сумма или долг при погашении ведут к уменьшению дохода банка и кредитному риску.

Банк по своей сущности считается одним из важнейших и надежнейших институтов в мире, являющимся основу стабильной и развитой системы экономики.

В настоящее время существует неспокойная экономическая и правовая среда банковского института, при которой банкам необходимо не только сохранять, но и увеличивать вложенные суммы вкладчиков самим из-за не имения государственных субсидий и поддержки.

Кредитные операции – фундамент банковской системы. Именно они становятся главной составляющей банковской прибыли[2].

Вывод. В современных условиях рыночной экономики, в ситуации связанной с экономическими рисками максимальную прибыль получает умеющий рассчитать, заметить и распознать кредитные риски, спрогнозировать их и минимизировать. Это главная причина успешности банка в кредитно-денежной политике. Если банк, анализирует все статистические денежные характеристики клиента, способен не только охарактеризовать кредитоспособность фирмы, но и помочь в активизации резервов бизнеса и как следствие, стать более надежным заёмщиком. Но даже совокупность самых положительных качеств заемщика не гарантирует, что платежи будут осуществляться исправно и точно в срок.

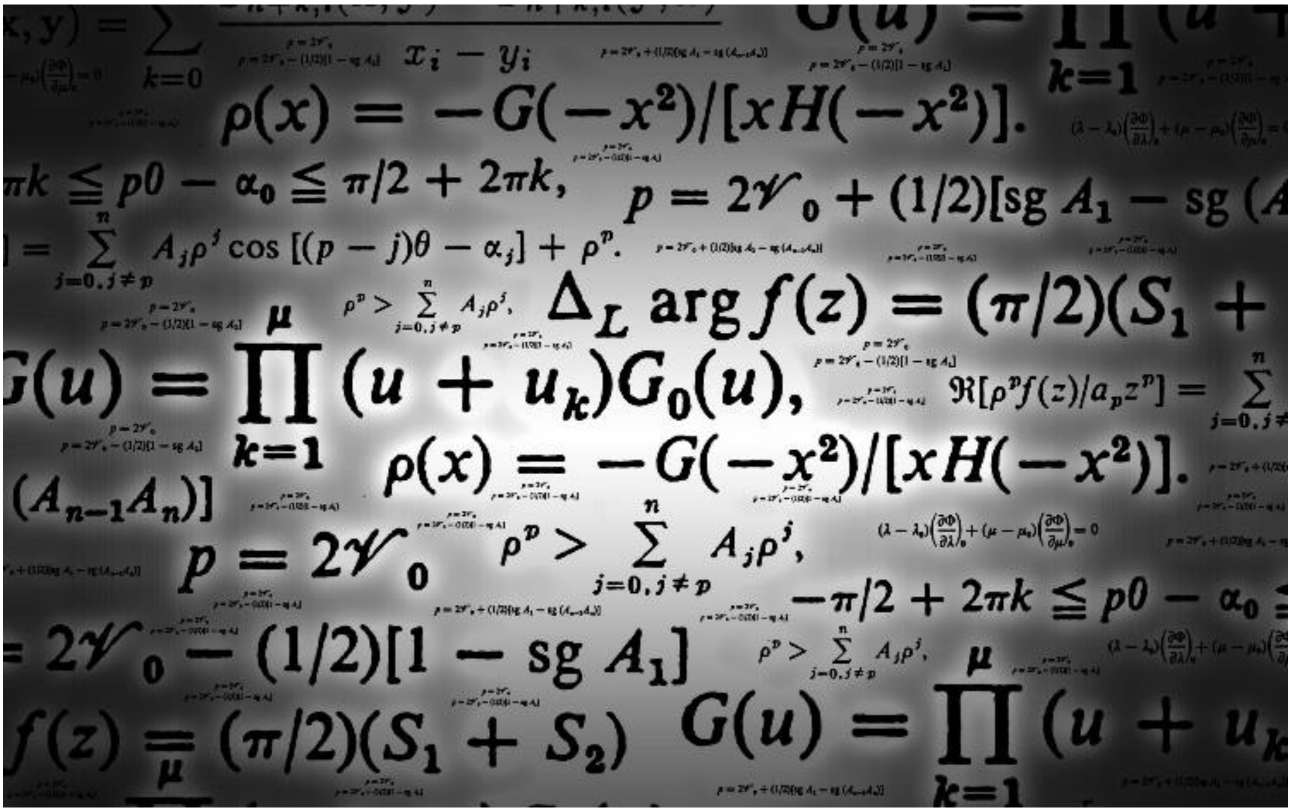
Таким образом, какими бы ни были точными расчеты теории вероятности, в жизни возможны все события: как маловероятные, так и наоборот. Безусловно, эта наука помогает нам, людям, коммерческим и некоммерческим организациям в прогнозировании и построении дальнейших планов. Однако предугадать с точностью и наверняка, что произойдет в будущем, невозможно.

Литература:

1. Кремер, Н.Ш. Теория вероятности и математическая статистика / Н. Ш. Кремер. – Москва: ЮНИТИ – ДАНА, 2004. – 573 с.
2. Лаврушина, О. И., Валенцова, Н. И. Банковские риски / О. И. Лаврушина, Н. И. Валенцова. – Москва: КНОРУС, 2013. – 292 с.
3. Букин, С. В. Безопасность банковской деятельности / С. В. Букин. – Санкт – Петербург:Питер, 2011. - 288 с.

Секция 3.

Проблемы современной математики



Д.А. Аверкин
Научный руководитель: В.С. Будыка,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Центральной математической проблемой, которой занимались математики, было исключение математического объяснения с точным отличием кривой линии от линии и поверхности от уровня. Вопрос, который требовал ответа, заключался в том, что именно означает кривизна кривой или поверхности и как ее можно измерить? Во второй половине 17-го века с открытием дифференциального и общего исчисления Ньютоном и Лейбницем данная проблема стала разрешимой. Дифференциальное исчисление обязано своим существованием необходимости измерять изменения длины вектора кривой. Использование дифференциального исчисления при изучении геометрии привело к созданию новой ветви, дифференциальной геометрии.

Дифференциальная геометрия - это раздел математики, который использует дифференциальное исчисление для изучения геометрических свойств кривых и поверхностей. Дифференциальная геометрия состоит из следующих ветвей: Риманова геометрия, псевдориманова геометрия, финслерова геометрия, симплектическая геометрия, контактная геометрия, комплексная геометрия, келерова геометрия, геометрия Коши - Римана, дифференциальная топология и группы Ли. Дифференциальная геометрия развивалась гораздо быстрее в течение 18 и 19 веков. При разработке дифференциальной геометрии немецкий математик Карл Фридрих Гаусс получил фундаментальное применение. Кроме того, большой вклад в развитие дифференциальной геометрии внесли И. Ньютон, Г. В. Лейбниц, Л. Эйлер, Г. Монж, Дж. Бернулли, А. К. Клеро, Ф. Френе, Дж. А. Серре, Дж. Бертран.

Гаусс с двумя из самых важных теорем классической геометрии большой вклад в раскрытие теории, но также заложил основу для будущих исследований данной области. С первой теоремой, Теорема об инвариантности, Гаусс доказал, что существует своего рода кривая, которая может быть измерена только наблюдателем на поверхности и которая может отличаться от поверхности на поверхность. Хотя в случае кривых наблюдатель на кривой не может распознать, находится ли она на прямой или кривой, это не происходит в случае поверхностей. А именно, мы можем понять, что Земля сферическая, не путешествуя в космосе.

Вторая теорема называется теоремой Гаусса-Боннета, поскольку она была завершена Боннетом, учеником Гаусса. Теорема утверждает, что изучение локальных свойств поверхности недостаточно для понимания поверхностных явлений на глобальном уровне. Бернхард Риманн был немецким математиком, который использовал основные идеи Гаусса в теории поверхностей, чтобы распространить их на многообразия, являющиеся языком дифференциальной геометрии, с приложениями в нескольких других разделах математики. Кроме того, Риман показал, что не круговые геометрии можно рассматривать как особую геометрию поверхностей, которые не обязательно применяются в евклидовом пространстве.

Изучение кривых, помимо математического интереса, имеет важные приложения в физике, такие как теория относительности Эйнштейна, поскольку дифференциальная геометрия - это язык, который выражает его теорию. Кроме того, дифференциальные формы используются при изучении электромагнетизма, в технике Лагранжа и Гамильтона. Риманова геометрия и контактная геометрия использовались для построения формализма геометротермодинамики. Также дифференциальная геометрия применяется в химии, биофизике, экономике, статистике, технике, навигации, спутниковых системах, беспроводной связи, компьютерной графике и обработке изображений.

Пример применения дифференциальной геометрии в нашей повседневной жизни - это то, что происходит, когда мы пытаемся обернуть мяч в подарок на день рождения. Нельзя избежать сминания бумаги. Это связано с тем, что бумага имеет нулевую кривизну, а шар - с положительной кривизной, что можно получить из теоремы об инвариантности.

В.С. Будыка,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

ОПЕРАТОР БЕССЕЛЯ НА КОНЕЧНОМ ИНТЕРВАЛЕ И ПОЛУОСИ

Рассмотрим однопараметрическое семейство дифференциальных выражений Бесселя

$$\tau_\nu = -\frac{d^2}{dx^2} + \frac{\nu^2 - \frac{1}{4}}{x^2}, \qquad \nu \in [0,1)\backslash\{1/2\} \qquad (1).$$

Спектральному анализу граничных задач для выражения (1) посвящено много работ (см. [1, с. 535] – [7] и литературу в них). Особо отметим работы Кальфа и Эверита [6], [3], в которых найдена явная форма m–коэффициента Вейля–Титчмарша выражения τ_ν в $L^2(\mathbb{R}_+)$.

В [6], [3], [2] описаны области определения фридрихсова расширения минимального оператора $A_{\nu,\infty}$ ассоциированного с выражением (1) в $L^2(\mathbb{R}_+)$, а в [3] все самосопряженные расширения оператора $A_{\nu,\infty}$. Кроме того, в [2] описаны области определения соответствующих квадратичных форм. Однако, это описание аппелирует к области определения максимального оператора $A_{\nu,\infty}^*$, явное выражение для которой отсутствует в литературе.

В настоящей работе изучаются минимальный оператор Бесселя и его расширения на конечном интервале и полуоси.

Пусть $S_{\nu.b} := S_{\nu,b,min}$ и $S_{\nu,b,max}$ – минимальный и максимальный операторы Бесселя, соответственно, порожденные выражением (1) в $L^2(0,b)$; $b < 1$ (см. [1, с. 535]). В дальнейшем $span\{F\}$ обозначает линейную оболочку множества F.

Теорема 1. Пусть $\nu \in [0,1)$. Справедливы следующие утверждения:

(i) оператор $S_{\nu.b}$ является неотрицательным и его индексы дефекта $n_{\pm}(S_{\nu.b}) = 2$;

(ii) область определения оператора $S_{\nu.b}$ задается соотношением

$$dom(S_{\nu.b}) = H_0^2[0,b] := \{f \in H^2[0,b]: f(0) = f(b) = f'(0) = f'(b) = 0\};$$

(iii) $S_{\nu,b,max} = S_{\nu,b}^*$ и

$$dom\big(S_{\nu,b}^*\big) = \begin{cases} \widetilde{H}_0^2[0,b] \dotplus span\{x^{1/2+\nu}, x^{1/2-\nu}\}, & \nu \neq 0, \\ \widetilde{H}_0^2[0,b] \dotplus span\{x^{1/2}, x^{1/2} ln(x)\}, & \nu = 0, \end{cases}$$

где $\widetilde{H}_0^2[0,b] := \{f \in H^2[0,b]: f(0) = f'(0) = 0\}$.

В дальнейшем важную роль играет специальное расширение оператора Бесселя $A_{\nu,b}$ задаваемое дифференциальным выражением (1) в $L^2(0,b)$ на области

$$dom\big(A_{\nu,b}\big) = \{f \in S_{\nu,b}^*: f(0) = f'(0) = f(b) = 0\}, \quad \nu \in [0,1) \qquad (2)$$

Предложение 1. Пусть $\nu \in [0,1)$. Справедливы следующие утверждения:

(i) оператор $A_{\nu,b}$ имеет равные индексы дефекта $n_{\pm}(A_{\nu.b}) = 1$;

(ii) $dom\big(A_{\nu,b}\big) = \{f \in H^2[0,b]: f(0) = f'(0) = f(b) = 0\}$,

(iii) $dom\big(A_{\nu,b}^*\big) = \{f \in dom\big(S_{\nu,b}^*\big): f(b) = 0\}$.

Пусть $A_{\nu,\infty} := A_{\nu,\infty,min}$ и $A_{\nu,\infty,max}$ – минимальный и максимальный операторы Бесселя, порожденные выражением (1) в $L^2(\mathbb{R}_+)$.

Теорема 2. Пусть $\nu \in [0,1)$. Справедливы следующие утверждения:

(i) оператор $A_{\nu,\infty}$ имеет равные индексы дефекта $n_{\pm}(A_{\nu.\infty}) = 1$;

(ii) область определения оператора $A_{\nu,\infty}$ имеет вид:

$$dom\big(A_{\nu,\infty}\big) = H_0^2(\mathbb{R}_+) = \{f \in H^2(\mathbb{R}_+): f(0) = f'(0) = 0\};$$

(iii) $A_{\nu,\infty,max} = A_{\nu,\infty}^*$ и

$$dom\big(A_{\nu,\infty}^*\big) = \begin{cases} H_0^2(\mathbb{R}_+) \dotplus span\{x^{1/2+\nu}\xi(x), x^{1/2-\nu}\xi(x)\}, & \nu \neq 0, \\ H_0^2(\mathbb{R}_+) \dotplus span\{x^{1/2}\xi(x), x^{1/2} ln(x)\,\xi(x)\}, & \nu = 0, \end{cases} \qquad (3)$$

где $\xi(x) \in C_0^1(\mathbb{R}_+)$ некоторая функция такая, что $\xi(x) = 1$ при $x \in [0,1]$.

Предложение 2. Пусть $\nu \in [0,1)$. Тогда:

(i) граничную тройку оператора $A_{\nu,\infty}^*$ можно выбрать в виде

$$\mathcal{H} = \mathbb{C}, \qquad \Gamma_0^{\nu,\infty} f = \left[f, x^{1/2+\nu}\right]_0,$$
$$\Gamma_1^{\nu,\infty} f = \begin{cases} -(2\nu)^{-1}\left[f, x^{1/2+\nu}\right]_0, & \nu \in (0,1), \\ \left[f, x^{1/2}\ln(x)\right]_0, & \nu = 0; \end{cases} \qquad (4)$$

(ii) соответствующая функция Вейля $M_{\nu,\infty}(\cdot)$ имеет вид:

$$M_{\nu,\infty}(z) = \begin{cases} e^{i(1-\nu)\pi}\dfrac{\Gamma(1-\nu)}{2\nu 4^{\nu}\Gamma(1+\nu)} z^{\nu}, & \nu \in (0,1), \\ -\ln\left(\dfrac{\sqrt{z}}{2}\right) + \dfrac{i\pi}{2} - \gamma, & \nu = 0, \end{cases} \qquad z \in \mathbb{C}\backslash\mathbb{R},$$

где γ – константа Эйлера.

Это позволило получить явное описание фридрихсова и крейновского расширений и соответствующих квадратичных форм.

Предложение 3. Пусть $\nu \in [0,1)$ и $\Pi_{\nu,\infty} = \{\mathcal{H}, \Gamma_0^{\nu,\infty}, \Gamma_1^{\nu,\infty}\}$ – граничная тройка вида (4) для оператора $A_{\nu,\infty}$. Тогда:

(i) область определения фридрихсова расширения $A_{\nu,\infty,_F}$ оператора $A_{\nu,\infty}$ имеет вид:

$$dom\left(A_{\nu,\infty,_F}\right) = \ker(\Gamma_0^{\nu,\infty}) = \{f \in dom\left(A_{\nu,\infty}^*\right): \left[f, x^{1/2+\nu}\right]_0 = 0\};$$

(ii) область определения крейновского расширения $A_{\nu,\infty,_K}$ оператора $A_{\nu,\infty}$ имеет вид:

$$dom\left(A_{\nu,\infty,_K}\right) = \{f \in dom\left(A_{\nu,\infty}^*\right): \left[f, x^{1/2-\nu}\right]_0 = 0\}.$$

Теорема 3. Пусть $\nu \in [0,1)$ и $A_{\nu,\infty,_F}$ фридрихсово расширение оператора $A_{\nu,\infty}$. Пусть также функция $\xi(x) \in C_0^1(\mathbb{R}_+)$ такова, чт $\xi(x) = \begin{cases} 1, & x \in (0, 1/2), \\ 0, & x \geq 3/4. \end{cases}$ Тогда:

(i) при $\nu \in (0,1)$ квадратичная форма $\mathfrak{a}_{\nu,\infty}$ ассоциированная с фридрихсовым расширением $A_{\nu,\infty,_F}$ имеет вид:

$$\mathfrak{a}_{\nu,\infty}[u] = \int_0^{\infty} |u'(x)|^2 dx + \left(\nu^2 - \frac{1}{4}\right)\int_0^{\infty} \frac{|u(x)|^2}{x^2} dx,$$
$$dom\left(\mathfrak{a}_{\nu,\infty}\right) = H_0^1(\mathbb{R}_+);$$

(ii) при $\nu = 0$ квадратичная форма $\mathfrak{a}_{0,\infty}$ ассоциированная с фридрихсовым расширением $A_{0,\infty,_F}$ имеет вид:

$$\mathfrak{a}_{0,\infty}[u] = \int_0^{\infty} \left|u'(x) - \frac{u(x)}{2x}\right|^2 dx,$$
$$dom\left(\mathfrak{a}_{0,\infty}\right) \supset H_0^1(\mathbb{R}_+) \dotplus span\{u_{\alpha}(x)\},$$

где $u_{\alpha}(x) := x^{\frac{1}{2}}|\ln(x)|^{-\alpha}\xi(x)$, $0 < \alpha \leq \frac{1}{2}$. Функции $u_{\alpha}(x)$ являются линейно независимыми. При этом $dim \dim\left(dom\left(\mathfrak{a}_{0,\infty}/H_0^1(\mathbb{R}_+)\right)\right) = \infty$;

(iii) при $\nu \in [0,1)$ фридрихсово расширение $A_{\nu,\infty,_F}$ *имеет вид:*

$$dom\left(A_{\nu,\infty,_F}\right) = H_0^2(\mathbb{R}_+)\dot{+}span\{x^{1/2+\nu}\xi(x)\}.$$

Теорема 3 усиливает и дополняет результаты работ [6] и [2]. Например, при $\nu \in (0,1)$ в [2] показано лишь, что $dom\left(A_{\nu,\infty,_F}\right)$ плотна в $H_0^1(\mathbb{R}_+)$.

Литература:

1. Ахиезер Н.И., Глазман И.М. Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве.– М.: Наука, 1966. 544 с.
2. Bruneau L., Dereziṙnski J., Georgescu V. Homogeneous Schrodinger Operators on Half-Line. Ann. Henri Poincare. 2011. V. 12. P. 547–590.
3. Everitt W.N., Kalf H. The Bessel differential equation and the Hankel transform. J. of Comput. and App. Math. 2007. V. 208. P. 3–19.
4. Fulton C. Titchmarsh–Weyl m–functions for second–order Sturm–Liouville problems with two singular endpoints. Math. Nachr. 2008. V. 281. □ 10. P. 1418–1475.
5. Fulton C., Langer H. Sturm–Liouville operators with singularities and generalized Nevanlinna functions. Comp. Anal. and Opera. Th. 2010. V. 4. □ 2. P. 179–243.
6. Kalf H. A Characterization of the Friedrichs Extension of Sturm-Liouville Operators. J. London Math. Soc. 1978. V. 17. □ 2. P. 511–521.
7. Kostenko A., Teschl G. On the singular Weyl–Titchmarsh function of perturbed spherical Schrodinger operators. J. Diff. Eqs. 2011. V. 250. P. 3701–3739.

В.С. Будыка,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики»

СВЯЗЬ ГАМИЛЬТОНИАНОВ ДИРАКА С ЯКОБИЕВЫМИ МАТРИЦАМИ

Рассмотрим одномерное дифференциальное выражение Дирака

$$D = -ic\frac{d}{dx}\otimes\sigma_1 + \frac{c^2}{2}\otimes\sigma_3 = \begin{pmatrix} c^2/2 & -ic\dfrac{d}{dx} \\ -ic\dfrac{d}{dx} & -c^2/2 \end{pmatrix}\otimes I_p, \qquad (1)$$

в котором $c > 0$ - скорость света и σ_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 $I = (a, b), \quad -\infty < a < b \le +\infty$, конечный или бесконечный интервал. Положим

$$\alpha := \{\alpha_n\}_{n=1}^{\infty}, \quad \alpha_n = \alpha_n^* \in C^{p\times p}, \quad \beta := \{\beta_n\}_{n=1}^{\infty}, \quad \beta_n = \beta_n^* \in C^{p\times p}, \; n \in N. \quad (2)$$

Пусть $X = \{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ — дискретное подмножество интервала I, $x_{n-1} < x_n, n \in N,$ и

$$a := x_0, \quad b := \sup_{n\in N} x_n \equiv \lim_{n\to\infty} x_n, \qquad d_*(X) = \inf d_n, \quad d_n = | x_n - x_{n-1} | .$$

Всюду в дальнейшем $f = \{f_1, f_2, ..., f_{2p}\}^{\top}$ — вектор–столбец. Положим

$$f_I := \{f_1 \; f_2 \; \dots \; f_p\}^{\top}, \qquad f_{II} := \{f_{p+1} \; f_{p+2} \; \dots \; f_{2p}\}^{\top}.$$

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 $D^0_{X,\alpha}$ и $D^0_{X,\beta}$ ассоциированных с выражением (1):

$$D^0_{X,\alpha} = D, \quad \mathrm{D}(D^0_{X,\alpha}) = \{f \in W^{1,2}_{comp}(I \setminus X) \otimes C^{2p} : f_I \in AC_{loc}(I), f_{II} \in AC_{loc}(I \setminus X);$$
$$f_{II}(a+) = 0, \quad f_{II}(x_n+) - f_{II}(x_n-) = -\frac{i\alpha_n}{c} f_I(x_n), n \in N\}, \quad \textbf{(3)}$$

$$D^0_{X,\beta} = D, \quad \mathrm{D}(D^0_{X,\beta}) = \{f \in W^{1,2}_{comp}(I \setminus X) \otimes C^{2p} : f_I \in AC_{loc}(I \setminus X), f_{II} \in AC_{loc}(I);$$
$$f_{II}(a+) = 0, \quad f_I(x_n+) - f_I(x_n-) = i\beta_n c f_{II}(x_n), n \in N\}. \quad \textbf{(4)}$$

Обозначим $D_{X,\alpha} = \overline{D^0_{X,\alpha}}$ и $D_{X,\beta} = \overline{D^0_{X,\beta}}$ замыкания операторов $D^0_{X,\alpha}$ и $D^0_{X,\beta}$.

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

$$\Gamma_j^{(n)} : W^{1,2}[x_{n-1}, x_n] \otimes C^{2p} \to C^{2p}, \quad n \in N, \quad j \in \{0,1\},$$

полагая

$$\Gamma_0^{(n)} f := \begin{pmatrix} d_n^{1/2} f_I(x_{n-1}+) \\ icd_n^{3/2}\sqrt{1 + \dfrac{1}{c^2 d_n^2}} f_{II}(x_n-) \end{pmatrix},$$

$$\Gamma_1^{(n)} f := \begin{pmatrix} icd_n^{-1/2}(f_{II}(x_{n-1}+) - f_{II}(x_n-)) \\ d_n^{-3/2}\left(1 + \dfrac{1}{c^2 d_n^2}\right)^{-1/2} (f_I(x_n-) - f_I(x_{n-1}+) - icd_n f_{II}(x_n-)) \end{pmatrix}.$$

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 $\nu(x) := \frac{1}{\sqrt{1+(c^2x^2)^{-1}}}$. Рассмотрим якобиевы матрицы

$$B_{X,\alpha} = \begin{pmatrix} O_p & -\frac{\nu(d_1)}{d_1^2}I_p & O_p & O_p & O_p & \dots \\ -\frac{\nu(d_1)}{d_1^2}I_p & -\frac{\nu(d_1)}{d_1^2}I_p & \frac{\nu(d_1)}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}}I_p & O_p & O_p & \dots \\ O_p & \frac{\nu(d_1)}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}}I_p & \frac{\alpha_1}{d_2}I_p & -\frac{\nu(d_2)}{d_2^2}I_p & O_p & \dots \\ O_p & O_p & -\frac{\nu(d_2)}{d_2^2}I_p & -\frac{\nu(d_2)}{d_2^2}I_p & \frac{\nu(d_2)}{d_2^{3/2}d_3^{1/2}}I_p & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}, \quad \textbf{(8)}$$

$$B_{X,\beta} := \begin{pmatrix} O_p & -\frac{\nu(d_1)}{d_1^2}I_p & O_p & O_p & O_p & \dots \\ -\frac{\nu(d_1)}{d_1^2}I_p & -\frac{\nu^2(d_1)}{d_1^3}\left(\beta_1 + d_1I_p\right) & \frac{\nu(d_1)}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}}I_p & O_p & O_p & \dots \\ O_p & \frac{\nu(d_1)}{d_1^{3/2}d_2^{1/2}}I_p & O_p & -\frac{\nu(d_2)}{d_2^2}I_p & O_p & \dots \\ O_p & O_p & -\frac{\nu(d_2)}{d_2^2}I_p & -\frac{\nu^2(d_2)}{d_2^3}\left(\beta_2 + d_2I_p\right) & \frac{\nu(d_2)}{d_2^{3/2}d_3^{1/2}}I_p & \dots \\ O_p & O_p & O_p & \frac{\nu(d_2)}{d_2^{3/2}d_3^{1/2}}I_p & O_p & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \end{pmatrix}. \textbf{(9)}$$

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.

$$D_{X,\alpha} = D_{B_{X,\alpha}} = D_X^* \,\mathfrak{D}(D_{B_{X,\alpha}}), \qquad \mathfrak{D}(D_{B_{X,\alpha}}) = \{f \in \mathfrak{D}(D_X^*) : \Gamma_1 f = B_{X,\alpha}\Gamma_0 f\},$$

$$D_{X,\beta} = D_{B_{X,\beta}} := D_X^* \,\mathfrak{D}(D_{B_{X,\beta}}), \qquad \mathfrak{D}(D_{B_{X,\beta}}) := \{f \in \mathfrak{D}(D_X^*) : \Gamma_1 f = B_{X,\beta}\Gamma_0 f\}.$$

В дальнейшем, $S_p(H)$, $p \in (0, \infty]$, обозначают идеалы фон Неймана–Шаттена в H.

Теорема 2. Пусть последовательности $\{\alpha_n\}_1^\infty$ и $\{\beta_n\}_1^\infty$ вида (2). Тогда:

(i) Индексы дефекта операторов $D_{X,\alpha}$ и $B_{X,\alpha}$ ($D_{X,\beta}$ и $B_{X,\beta}$) удовлетворяют соотношениям

$$n_\pm(D_{X,\alpha}) = n_\pm(B_{X,\alpha}) \le p; \qquad (n_\pm(D_{X,\beta}) = n_\pm(B_{X,\beta}) \le p).$$

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 $\lim_{n\to+\infty} d_n = 0$ и $B_{X,\alpha}$ ($B_{X,\beta}$) имеет дискретный спектр.

(iii) Пусть $\widetilde{\alpha} := \{\widetilde{\alpha}_n\}_{n\in N} (\subset C^{p\times p})$, $\widetilde{\alpha}_n = (\widetilde{\alpha}_n)^*$ — другая последовательность вида (2). Пусть также $\widetilde{B}_{X,\alpha}$ — минимальный оператор Якоби, ассоциированный в $H = l^2(N) \otimes C^{2p}$ с матрицей (8), в которой α заменено на $\widetilde{\alpha}$. Тогда верна эквивалентность

$$(D_{X,\alpha} - i)^{-1} - (\widetilde{D}_{X,\alpha} - i)^{-1} \in S_p(H) \iff (B_{X,\alpha} - i)^{-1} - (\widetilde{B}_{X,\alpha} - i)^{-1} \in S_p(H).$$

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.

В.Л. Давыдовский
Научный руководитель: Л.Г. Лаврук,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной республики»

ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ НАУКАМ

Самый главный момент в формировании педагога происходит уже в школе. Сегодня многие газеты и журналы громко обсуждают, можно ли оценивать педагогов по результатам тестов, сдаваемых их студентами или оценивать педагогов по организации проведения лекций, или по методу подачи новой информации. У каждого издания свой взгляд на ситуацию. Обучение математике - процесс очень сложный т.к. требует не только значительного количества ресурсов, но и определенной склонности. *"Математика - это язык,* *на котором написана книга природы"*, и ведь действительно, математика способна описать почти все происходящие в нашем мире процессы; это и формирует его трудность в полном понимании. Понимать математику - сложно, преподавать математику еще сложнее, поэтому в современных реалиях многие математики терпят крах в становлении себя как педагога.

Самое тяжёлое для практикующего преподавателя математики не выбирать методику преподавания, не сочинять интересные лекции, не создавать презентации, а замотивировать учеников к обучению, выполнять домашние задания и даже посещать все пары. Необходимо найти ответ на вопрос "Почему многие современные студенты не хотят изучать математические науки?" Ответ можно найти в философском учении прагматиков. Прагматизм — философское учение с точки зрения которого, истинность той или иной идеи или теории состоит не в их соответствии реальному положению дел, а в их полезности для решения практических задач. Идеи и теории — не образы реального мира, а инструменты, предназначенные для выживания и достижения успеха. Если идея помогает решить стоящую перед нами практическую задачу, то она истинна. Студенты не хотят решать математические задачи и учить формулы т.к. не видят в них практической значимости и ценности. Студент-прагматик (современный студент) — это человек, который выстраивает свою систему поступков и взглядов на жизнь в аспекте получения практически полезных результатов. «То, во что для нас лучше верить, — истинно». Исходя из общего положения, можно сделать вывод, что задача современного преподавателя математики состоит в обосновании практической значимости математики как науки, которая может описать почти все процессы, происходящие в нашем мире, так и инструмента достижения многих жизненных целей. Именно после того, как студент осознает истинную значимость математики для себя и своего дальнейшего развития, он будет готов к постижению математической науки такой, какая она есть на сегодняшний день.

Литература:

1. Гаврилычева, М.Г. Проблемы обучения математике студентов гуманитарных направлений. Текст научной статьи по специальности «Науки об образовании» - 4 с.

2. Специальная педагогика. В 3 т. Т. 2 / Под ред. Назаровой Н.М. - М.: Academia, 2016. - 478 с.

3. Азаров, Ю.П. Семейная педагогика. Воспитание свободе и творчестве / Ю.П. Азаров. - М.: Эксмо, 2018. - 384 с.

А.В. Захарова
Научный руководитель: М.Г. Гулакова,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной республики

ПРОБЛЕМА ПЛОТНОЙ УПАКОВКИ РАВНЫХ СФЕР

Одной из главных нерешённых проблем современной математики является проблема плотной упаковки равных сфер. Данная проблема актуальна как минимум для простых людей в обычной жизни, например, при попытке как можно плотнее уложить апельсины в ящике холодильника. С математической точки зрения необходимо найти среднее количество контактов («поцелуев», также называется контактным числом) каждой сферы с остальными. На данный момент есть точные решения для размерностей 1−4 и 8. Под размерностью или измерением понимается количество линий, вдоль которых размещаются шары. В реальной жизни больше третьей размерности не встречается, однако математика оперирует и гипотетическими значениями [1].

Также она является актуальной для математического изучения идеально плотных упаковок. Но и это ещё не всё, с проблемой упаковки шаров также связаны две геометрические задачи: задача о «числе касаний» и задача о редчайшем покрытии.

Ссылаясь на статью Дж. Слоэна, можно сказать, что тот факт, что до сих пор в отношении ни одной известной упаковки не доказано, что она самая плотная, говорит о том, что математическое исследование обычного трёхмерного евклидова пространства ещё далеко от завершения [1].

Целью исследований в области этой проблемы является поиск максимально достижимой плотности упаковки. Также это было бы полезно и для экономики, к примеру, при транспортировке и упаковке шарообразных грузов, для обеспечения большей эффективности при наименьших затратах.

Об этой проблеме очень активно в своей статье размышлял Дж. Слоэн, о котором уже говорилось выше. Он проанализировал и исследовал работы многих других людей, которые занимались поисками ответа на вопрос о наиболее плотной упаковке шаров. Например, доклады В.М. Сидельникова «О плотнейшей укладке шаров на поверхности n-мерной евклидовой сферы и числе векторов двоичного кода с заданным кодовым расстоянием» и В.И. Левенштейна «О границах для упаковок в n-мерном евклидовом пространстве».

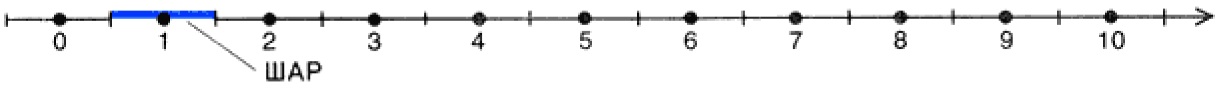
Также исследованием этого вопроса занимался и К.А. Роджерс. На данный момент, наименьшая из полученных верхних оценок плотности в 1958 году была найдена этим исследователем из Бирмингемского университета. Роджерс смог доказать, что ни одна упаковка шаров не будет иметь большую плотность, чем ~0,7796. Тем не менее, Роджерс не предлагает в доказательстве такую упаковку шаров, чья плотность могла бы быть близкой к найденной им оценке. Сам исследователь в статье с сообщением о доказательстве подметил: «многие математики верят, а все физики знают», что правильный ответ составляет около 74%. За время, которое прошло с тех пор, ничего не поменялось, и это задача остаётся одной из самых важных проблем в математике, не решённых до сих пор [2].

Конфигурации плотной упаковки шаров изучаются уже многие годы. Отчасти это объясняется тем, что они тесно связаны с изучением свойств твёрдых тел и жидкостей. Так, например, физические свойства многих кристаллических материалов можно описывать, по крайней мере в первом приближении, исходя из модели кристалла как системы огромного числа твёрдых шаров (изображающих атомы) в плотной упаковке. Не менее важное применение эта модель находит при исследовании порошков и пористых материалов.

Математики обобщили понятие шара и задачу об упаковке шаров на многомерные пространства и рассматривают объекты, называемые n-мерными шарами, алгебраическое описание которых напоминает алгебраическое описание обычных шаров. Оказалось, что поиск плотной упаковки шаров в n-мерном пространстве математически эквивалентен разработке конечного множества закодированных цифрами сообщений, которые допускают их передачу без искажений при минимальных затратах энергии. Более того, найденные в последние годы плотные упаковки в пространствах 24 и более измерений привели к крупным открытиям в самой математике – в той её области, которая называется теорией групп.

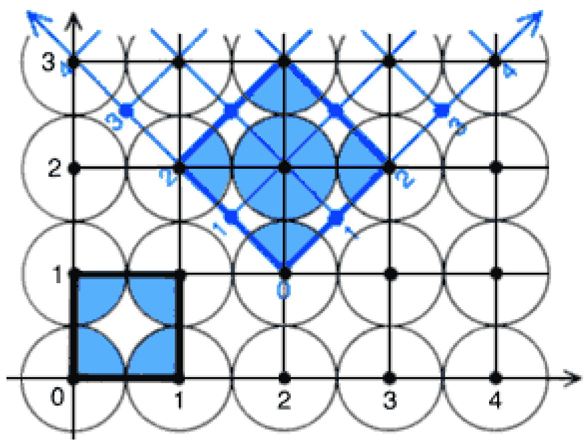
Размерность 1

Z1

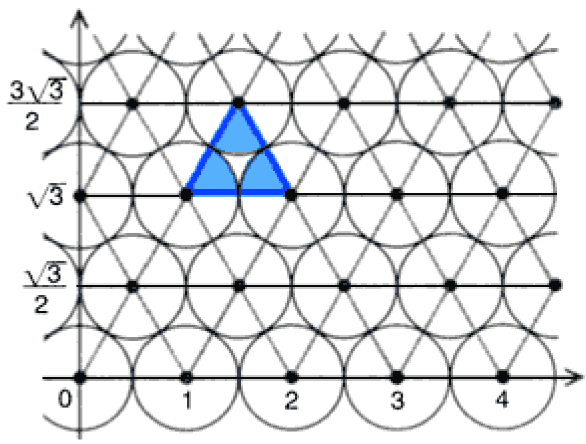


Размерность 2

Z2 = D2



L2



Чтобы немного продвинуться в решении вышеперечисленных задач, математики подкрепили свою интуицию аналитическим представлением шаров в прямоугольной системе координат. Известно, что любая точка на плоскости задаётся координатами x по горизонтальной оси и y – по вертикальной. Точка плоскости обычно записывается в виде (x, y). К примеру, (3, 4) – такая точка на плоскости, которая находится от начала координат правее на три единицы по осе x и выше вдоль оси y на четыре единицы.

Расстояние между точкой с координатами (3, 4) и какой-то другой точкой (x, y) рассчитывается по теореме Пифагора: квадрат искомого расстояния равен сумме квадратов расстояний вдоль оси x и вдоль оси y, то есть $(x-3)^2 + (y-4)^2$. Так как окружность - это множество точек на плоскости, равноудалённых от некоторого центра (a, b), то любая точка (x, y) окружности должна удовлетворять уравнению $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$, где R — это радиус этой окружности. Если же радиус равен единице, а центр окружности находится в точке (0, 0), то уравнение принимает вид $x^2 + y^2 = 1$.

Таким же образом тремя координатами (x, y, z) задаётся абсолютно любая точка трёхмерного пространства; можно представить её в более симметричном виде: (x_1, x_2, x_3). Поверхность шара радиуса 1 с центром в начале координат состоит из точек вида (x_1, x_2, x_3), удовлетворяющих уравнению $x_{12} + x_{22} + x_{32} = 1$, которое, как и в двумерном случае, можно получить из геометрического определения сферы, применяя теорему Пифагора.

В пространстве, состоящим из более чем трёх измерений, необходимо перейти на язык координат. К примеру, «точкой» четырёхмерного пространства является математический объект, для однозначного задания которого требуются четыре числа; такая точка записывается в виде (x_1, x_2, x_3, x_4).

Четырёхмерный шар определяется по аналогии с предыдущими случаями. Все точки (x_1, x_2, x_3, x_4) на его поверхности находятся на одном и том же расстоянии R от некоторой точки (a_1, a_2, a_3, a_4) – центра шара. Сумма квадратов расстояний по всем независимым координатным осям между любой точкой сферы (x_1, x_2, x_3, x_4) и центром (a_1, a_2, a_3, a_4) должна равняться R^2.

В научной фантастике много пишут о четвёртом измерении. В математике все четыре координаты равноправны. Также следует избегать соблазна овеществлять термины «точка», «шар», «поверхность» и так далее, так как в четырёхмерном пространстве они становятся метафорическими. Их употребление может быть объяснено тем, что эти объекты построены по аналогии с обычными кругами и шарами. При этом не предполагается, что им отвечают реальные геометрические объекты в более широком мире, чем наш. Таким образом, можно ещё раз повторить, что в математике четырёхмерное пространство состоит из точек с четырьмя координатами вместо трёх (и то же самое относится к пространству с любым другим числом измерений) [3].

В выводе можно сказать о том, что поиски решений этой проблемы будут продолжаться ещё какое-то время, так как она всё ещё очень актуальна. Решение этой задачи могло бы очень серьёзно продвинуть как теорию чисел и геометрию вперед, так и химию, информатику и физику.

Литература:

1. Василий Парфенов. 10 сложнейших математических задач, которые остаются нерешёнными, 2019 г. Режим доступа: https://www.popmech.ru/science/510082-10-slozhneyshih-matematicheskih-zadach-kotorye-ostayutsya-nereshennymi/ (Дата обращения: 06.04.2020).

2. К. Роджерс. Укладки и покрытия. – М.: Мир, 1968.

3. Н. Дж. А. Слоэн. Упаковка шаров. – Издательство: Scientific American, журнал – В мире науки. Издание на русском языке, № 3 март 1984, С. 72–82.

А.В. Иголкина
Научный руководитель: М.Г. Гулакова,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной республики»

ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

В настоящее время существует множество проблем в современной математике. И пусть эти проблемы были поставлены давно, но до сих пор никто так и не нашел пути их решения. Еще в августе 1900 года в Париже состоялся II Интернациональный Конгресс математиков. На этом заседании выступил германский ученый, доктор Давид Гильберт, который в собственном докладе поставил 23 ключевые, немаловажные трудности, касающиеся геометрии, доктрине количеств, арифметики, алгебры, топологии, доктрине возможностей. Одна из проблем и по сей день не потеряла своей актуальности – проблема развития методов рационального исчисления. Способы вариационного исчисления обширно используются в всевозможных областях арифметики. К примеру, в дифференциальной геометрии с их поддержкой отыскивают геодезические части и наименьшие плоскости.

Вариационное исчисление считается довольно старинным разделом арифметики. В 1696 году И. Бернулли определил и опубликовал математическую проблематику и выступил с предложением для ученых заняться её решением. Это была задача о брахистохроне, в которой требовалось отыскать форму гладкой кривой, связывающей точку (0, 0), заданную в декартовой системе координат x, y с вертикально направленной осью y, с точкой (x_1, y_1) таким образом, материальная точка, двигаясь по ней без трения под воздействием силы тяжести, прошла участок меж данными точками за малое время [1].

Вариационное исчисление — раздел анализа, в котором исследуются варианты функционалов.

Вариационное исчисление изучает методы, позволяющие находить максимальные и минимальные значения функционалов. Задачи, в которых требуется исследовать функционал на максимум или минимум, называются вариационными задачами [2].

Численные методы принято делить на 2 больших класса: непрямые и прямые. Непрямые способы основаны на применении необходимых условий оптимальности (Вариационное исчисление, Эйлера уравнение, Вейерштрасса обстоятельства, Трансверсальности условие, Понтрягина принцип максимума), с помощью которых исходная вариационная задача сводится к краевой задаче. Прямые способы нацелены на конкретный поиск экстремума функционала. Используемые при этом методы оптимизации считаются развитием идей математического программирования.

Одна из трудностей вычислительного характера, образующихся при реализации решения задачи, к примеру, о нахождении напряженно-деформированного состояния сплошной среды либо некоторой системы,— высокий порядок производных искомых величин в уравнении движения (равновесия). Кроме того, вывод самих уравнений движения и постановка краевых критерий нередко считаются самостоятельной задачей [3].

Суммируя все вышесказанное можно сделать вывод, что разнообразие задач, приводящих к поиску максимума или минимума, значительно велико, о чем в свое время говорил Л. Эйлер: «В мире нет ничего, в чем не был бы виден смысл какого-нибудь максимума или минимума». Искомое решение вариационной задачи удовлетворяет некому сложному нелинейному уравнению и краевым условиям. Следует поставить вопрос о том, сколько же заключений допускает данная задача. Примером такой задачи является вопрос о количестве геодезических, которые можно провести между двумя точками на заданной поверхности. Проблема подобного рода относится уже к компетенции качественной теории дифференциальных уравнений и топологии. Последнее обстоятельство очень характерно. Способы, своеобразные для соседних дисциплин, топологии, активного анализа и т.д., всё обширнее начинают использоваться в Вариационное исчисление. В свою очередь, идеи Вариационное исчисление проникают во всё новые области математики, и границы между Вариационным исчислением и смежными областями математики уже трудно определить.

Э.Р. Мусиенко,
Научный руководитель: Л.Г.Лаврук,
старший преподаватель
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной республики»

ВЕЛИКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ

Задачи тысячелетия - семь математических проблем, определённых Математическим институтом Клея в 2000 году как «важные классические задачи, решение которых не найдено вот уже в течение многих лет», за решение каждой из которых обещано вознаграждение в 1 млн. долларов США.

Существует историческая параллель между задачами тысячелетия и списком проблем Гильберта 1900 года, оказавшим существенное влияние на развитие математики в XX веке; из 23 проблем Гильберта большинство уже решены, и только одна - гипотеза Римана - вошла в список задач тысячелетия.

Цель - рассмотреть актуальные проблемы современной математики.

"Математика содержит в себе черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству. Ее основные и взаимно противоположные элементы - логика и интуиция, анализ и конструкция, общность и конкретность..." (Р. Курант, Г. Роббинс. Что такое математика?)

Математическая действительность формирует в себе следующие 4 вида актуальных проблем современной математики:

1. Проблема реальности существования в математике образующих «начал», например, натурального ряда чисел или одного из его элементов (ответ Р. Дедекинда на данный вопрос – отрицательный, какие бы то ни было «начала» для представляющей собой «непрерывность» смешанной величинно-типологической системы фактически искусственны).

Реальность математической деятельности такова, что подавляющее большинство математических концепций, фактически за исключением сформулированной Р. Дедекиндом, понимает математическую систему обладающей онтологическим признаком конституируемости. Именно в подобном смысле можно понимать многочисленные попытки выражения начальных констуитивов математической условности, отвечающих в дальнейшем построении за образование сущностей второго порядка.

2.Гипотеза Берча-Свиннертона-Дайера.

Берч и Свиннертон-Дайер предположили, что число решений определяется значением связанной с уравнением дзета-функциив точке 1: если значение дзета-функции в точке 1 равно 0, то имеется бесконечное число решений, и наоборот, если не равно 0, то имеется только конечное число таких решений (например, доказательство отсутствия целых решений уравнения $x^n + y^n = z^n$).

3. Гипотеза Римана и распределение простых чисел

Простые числа (т. е, которое делится без остатка только на единицу и на само себя) - это ключ к разрешению многих математических проблем, они также играют большую роль в криптографии(шифровании), благодаря чему интересуют не только математиков, но и военных, разведку и контрразведку. Первым проблему определения простых чисел поставил древнегреческий ученый *Эратосфен* примерно в 220 году до нашей эры, предложив один из путей определения простых чисел. С тех пор ученые постепенно продвигались вперед.

Знаменитая «Гипотеза Римана» была сформулирована немецким математиком Георгом Фридрихом Бернардом Риманом в 1859 году. Согласно ей, характер распределения простых чисел может существенно отличаться от предполагаемого в настоящее время. Дело в том, что математикам до сих пор не удавалось обнаружить какой-либо системы в характере распределения простых чисел. Так, считается, что в окрестности целого числа x среднее расстояние между последовательными простыми числами пропорционально логарифму x. Тем не менее, уже давно известны так называемые парные простые числа(простые числа-близнецы, разность между которыми равна 2): 11 и 13, 29 и 31, 59 и 61. Иногда они образуют целые скопления, например 101, 103, 107, 109 и 113. У математиков давно существовало подозрение, что такие скопления существуют и в области очень больших простых чисел, однако ни доказать, ни опровергнуть это утверждение до сих пор не удавалось[1].

Математическое сообщество в полной мере оценило важность задачи - гипотеза Римана была признана одной из 7 важнейших научных проблем тысячелетия. Институт математики Clay в США предложил 1 млн. за ее доказательство либо опровержение.

4. Гипотеза Эстерле-Массера.

Независимо друг от друга abc- гипотеза предложена математиками Дэвидом Массером в 1985 году и *Джозефом Эстерле*в 1988 году, а ее решение составляет одну из главных проблем теории чисел. Гипотеза утверждает, что для любого действительного числа $r > 1$ существует не более конечного числа троек натуральных чисел a, b и c таких, что для них выполняются условия:

$a + b = c$; a, b и c взаимно просты в совокупности (то есть у них нет общих делителей) и $c > rad(abc)r$.

Радикалом (rad) натурального числа N называется число, которое представляет собой произведение всех различных простых (отличных от единицы чисел, делящихся только на себя и на единицу) делителей числа N. Например, $rad(15) = 15$, так как у этого числа простые делители 3 и 5, а $rad(18) = 6$, поскольку простых делителей у числа 18 ровно два - это 3 и 2. Гипотеза Эстерле-Массераочень важна для теории диофантовых уравнений[2].

Определив и рассмотрев актуальные проблемы современной математики, можно сделать вывод что: Философия и математика древние науки, и прошли долгие пути развития. Еще со времен Древней Греции их пути пересекались и сливались временами воедино, давая тем самым возможность этим наукам раскрыться по-новому. Практически каждого крупного философа в той или иной степени волновала проблема природы математического познания, и все они имели свои точки зрения в этом вопросе. Математика и философия тесно взаимосвязанные друг с другом науки содержат много вопросов, на которые на сегодняшний день так и не нашли ответов, а значит возможность развития взаимодействия философии и математики как взаимосвязанных наук, актуально на сегодняшний день.

Литература:

1. Г. Вейль О философии математики: Пер. с нем. А.П. Юшкевича. Изд.2-стереотипное. – М.: КомКнига, 2005. – 128 с.

2. Н.И. Жуков «Философские проблемы математики». – Минск, 1977. – 95 с.

О.Е. Скороходова
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 СОВРЕМЕННОЙ МАТЕМАТИКИ

В научном мире популярна практика составления известными учёными или организациями списков открытых проблем, актуальных на текущий момент. В частности, известными списками математических проблем являются: проблемы Гильберта, проблемы Ландау, проблемы тысячелетия, проблемы Смейла.

Со временем опубликованные проблемы из такого списка могут быть решены и, таким образом, потерять статус открытых. Например, большая часть проблем Гильберта, представленных им в 1900 году, на данный момент, так или иначе, решены. По состоянию на 2020 год только одна из семи задач тысячелетия (гипотеза Пуанкаре) решена [1]. Поподробнее рассмотрим так называемые «Задачи тысячелетия».

Задачи тысячелетия – семь математических проблем, определённых Математическим институтом Клэя в 2000 году как «важные классические задачи, решение которых не найдено вот уже в течение многих лет. За решение каждой из которых обещано вознаграждение в один млн. долларов США. Существует историческая параллель между задачами тысячелетия и списком проблем Гильберта 1900 года, оказавшим существенное влияние на развитие математики в XX веке. Из 23 проблем Гильберта большинство уже решены, и только одна – гипотеза Римана – вошла в список задач тысячелетия [2]. Рассмотрим некоторые из проблем.

Равенство классов P и NP

Вопрос о равенстве классов сложности *P* и *NP* (в русских источниках также известный как проблема перебора) – это одна из центральных открытых проблем теории алгоритмов уже более трёх десятилетий. Если на него будет дан утвердительный ответ, это будет означать, что теоретически возможно решать многие сложные задачи существенно быстрее, чем сейчас.

Нестрого говоря, проблема равенства *P=NP* состоит в следующем: если положительный ответ на какой-то вопрос можно довольно быстро *проверить* (за полиномиальное время), то правда ли, что ответ на этот вопрос можно довольно быстро *найти* (также за полиномиальное время и используя полиномиальную память)? Другими словами, действительно ли решение задачи проверить не легче, чем его отыскать [3]? Проблема равенства этих классов является одной из важнейших проблем теории алгоритмов.

Гипотеза Ходжа

Важная проблема алгебраической геометрии. Гипотеза описывает классы когомологий на комплексных проективных многообразиях, реализуемые алгебраическими подмногообразиями.

Гипотеза Римана

Гипотезу еще в 1859 году сформулировал немецкий математик Бернхард Риман. Он определил формулу, так называемую дзета-функцию, для количества простых чисел до заданного предела. Ученый выяснил, что нет никакой закономерности, которая бы описывала, как часто в числовом ряду появляются простые числа, при этом он обнаружил, что количество простых чисел, не превосходящих x, выражается через распределение так называемых «нетривиальных нулей» дзета-функции.

Риман был уверен в правильности выведенной формулы, однако он не мог установить, от какого простого утверждения полностью зависит это распределение. В результате он выдвинул гипотезу, которая заключается в том, что все нетривиальные нули дзета-функции имеют действительную часть, равную ½, и лежат на вертикальной линии Re=0,5 комплексной плоскости. Данная гипотеза, например, позволяет достаточно быстро и с большой точностью посчитать количество простых чисел, не превосходящих, к примеру, 10 млрд.

Профессор Оксфордского, Кембриджского и Эдинбургского университетов, а также лауреат почти десятка престижных премий в области математики Майкл Фрэнсис Атья представил доказательство данной гипотезы. Ученый утверждает, что нашел решение гипотезы, анализируя проблемы, связанные с постоянной тонкой структуры, а в качестве инструмента использовал функцию Тодда [4].

На приз претендуют также другие ученые. В 2015 году о решении гипотезы Римана заявлял профессор математики Опиеми Энох (Opeyemi Enoch) из Нигерии, а в 2016 году свое доказательство гипотезы представил российский математик Игорь Турканов. По словам представителей Института математики, для того чтобы достижение было зафиксировано, его необходимо опубликовать в авторитетном международном журнале с последующим подтверждением доказательства научным сообществом.

Гипотеза Бёрча — Свиннертон-Дайера

Гипотеза связана с уравнениями эллиптических кривых и множеством их рациональных решений. Если говорить о современном историческом этапе развития математического познания, то он идет в русле дальнейшего освоения философских категорий: теория вероятностей “осваивает” категории возможного и случайного; топология – категории отношения и непрерывности; теория катастроф – категорию скачка; теория групп – категории симметрии и гармонии и т.д.

В математическом мышлении выражены основные закономерности построения сходных по форме логических связей. С его помощью осуществляется переход от единичного (скажем, от определенных математических методов – аксиоматического, алгоритмического, конструктивного, теоретико-множественного и других) к особенному и общему, к обобщенным дедуктивным построениям. Единство методов и предмета математики определяет специфику математического мышления, позволяет говорить об особом математическом языке, в котором не только отражается действительность, но и синтезируется, обобщается, прогнозируется научное знание. Могущество и красота математической мысли – в предельной четкости её логики, изяществе конструкций, искусном построении абстракций.

Принципиально новые возможности мыслительной деятельности открылись с изобретением ЭВМ, с созданием машинной математики. В языке математики произошли существенные изменения. Если язык классической вычислительной математики состоял из формул алгебры, геометрии и анализа, ориентировался на описание непрерывных процессов природы, изучаемых прежде всего в механике, астрономии, физике, то современный её язык – это язык алгоритмов и программ, включающий старый язык формул в качестве частного случая.

Язык современной вычислительной математики становится все более универсальным, способным описывать сложные (многопараметрические) системы [5].

Мы думаем, что в дальнейшем все эти нерешенные математические проблемы будут решены и найдут ответы.

Литература:

1. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. - М., Просвещение, 2005. – 177 с.
2. http://www.ams.org/notices/200606/fea-jaffe.pdf
3. Стюарт И. Величайшие математические задачи. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. — 460 с.
4. https://aif.ru/society/science/chto_takoe_gipoteza_rimana
5. Стили в математике: социокультурная философия математики.//Под ред. А.Г. Барабашева. - СПб., РХГИ. 2008. – 244 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Тезисы докладов V международной научно-практической интернет-конференции студентов и аспирантов
8 апреля 2020 г.

Компьютерный дизайн В.С. Будыка

Адрес оргкомитета:
Донецкий государственный университет управления,
кафедра высшей математики,
ул. Челюскинцев, 157, г. Донецк, 83015.
e-mail: kvm.konf@gmail.com