

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра аналитической экономики и эконометрики



# **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Материалы V Научно-практического  
круглого стола преподавателей,  
аспирантов и студентов**

**Минск, 17 апреля 2023 г.**

Научное электронное издание

МИНСК, БГУ, 2023

ISBN 978-985-881-470-0

© БГУ, 2023

УДК 338(476)(06)  
ББК 65.9(4Бей)я431

**Редакционная коллегия:**

кандидат экономических наук, доцент *Е. Г. Господарик* (гл. ред.);  
доктор физико-математических наук, профессор *М. М. Ковалёв*;  
кандидат физико-математических наук, доцент *А. В. Капусто*

**Рецензенты:**

кандидат экономических наук, доцент *О. И. Лаврова*;  
кандидат экономических наук, доцент *А. Д. Луцевич*

**Основные** тенденции экономического развития Республики Беларусь [Электронный ресурс] : материалы V Науч.-практ. круглого стола преподавателей, аспирантов и студентов, Минск, 17 апр. 2023 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: Е. Г. Господарик (гл. ред.), М. М. Ковалёв, А. В. Капусто. – Минск : БГУ, 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-985-881-470-0.

Представлен анализ экономического положения и экономического развития Республики Беларусь, разработаны рекомендации и предложения для устранения проблем на всех уровнях экономического развития страны.

---

**Минимальные системные требования:**

PC, Pentium 4 или выше; RAM 1 Гб; Windows XP/7/10;  
Adobe Acrobat

Оригинал-макет подготовлен в программе Microsoft Word

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *А. В. Капусто*

Подписано к использованию 21.07.2023. Объем 4,29 МБ

Белорусский государственный университет.  
Управление редакционно-издательской работы.  
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.  
Телефон: (017) 259-70-70.  
e-mail: [urir@bsu.by](mailto:urir@bsu.by)  
<http://elib.bsu.by>

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Bolshakova I. V., Tarletskaaya E. I.</b> Modification of portfolio optimization models using fuzzy triangular numbers.....	6
<b>Guo Jinhao, Volkova E. K.</b> Promoting economic growth by developing the domestic economy and supporting green finance.....	14
<b>Katsion Y. S., Churlei E. G.</b> Analysis of global trends in the mobile application industry .....	20
<b>Tomashevich A. D., Tereshkov A. I.</b> Digital transformation and economic growth .....	26
<b>Yu Ziqing, Li Rong, Gospodarik C. G.</b> The development of platform economy during Covid-19.....	31
<b>Yue Taishan</b> The future of the construction services market in China.....	36
<b>Zhai Yanyan, Karachun I. A.</b> Digital platforms in China: development, classification, innovation .....	39
<b>Андреева Ю. А., Головчанская Е. Э.</b> Использование креативного управления в условиях применения экономических санкций .....	44
<b>Ахраменко М. В., Господарик Е. Г.</b> Экономический рост Республики Беларусь в условиях цифровой экономики .....	50
<b>Бауэр П. В.</b> Анализ и прогнозирование кредитного разрыва в экономике Республики Беларусь .....	55
<b>Бельчина Е. М., Колпак А. С., Волкова Е. К.</b> Анализ структуры пассивов банковской системы Беларуси и направления её гармонизации .....	62
<b>Василевская В. Э.</b> Новая архитектура развития Китая: от переориентации экспортного производства до реализации инициативы «один пояс, один путь» .....	69
<b>Гамза Я. В., Волкова Е. К.</b> Анализ структуры и динамики кредитования (на примере белорусской банковской системы) .....	75
<b>Дашук Д. И., Мастяница В. С.</b> Исследование эластичности выручки при наращивании объемов производства.....	85
<b>Ермак В. Д., Господарик Е. Г.</b> Моделирование влияния торговли, уровня цифровизации и образования на экономический рост на панели стран ШОС .....	91
<b>Зыль А. А., Господарик Е. Г.</b> Анализ банковской системы Республики Беларусь и кластеризация банков Республики Беларусь .....	97

<b>Игнатъева Д. Д., Хренкова М. С., Головчанская Е. Э.</b> Современные компании в условиях цифровой экономики.....	102
<b>Качура А. Л., Рогозин С. В.</b> Оценка перспектив развития на примере компании ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ».....	107
<b>Королёва А. А., Волкова Е. К.</b> Теоретические и практические аспекты анализа соотношения кредитного и депозитного портфелей белорусских банков.....	112
<b>Кришень У. А., Ясинская М. С., Волкова Е. К.</b> Анализ динамики развития кредитной деятельности белорусских банков.....	120
<b>Крупский М. А., Васенкова Е. И.</b> Базовый прожиточный минимум и коэффициент замещения как показатель эффективности пенсионной системы.....	128
<b>Кузник К. Д., Капусто А. В.</b> Разработка алгоритма построения математической модели по определению оптимальной стратегии планирования производства на базе статистической игры.....	133
<b>Курец С. Ю., Васенкова Е. И.</b> Особенности формирования заработной платы в спорте (на примере лиги НБА).....	140
<b>Лантратов Е. С., Рогозин С. В.</b> Применение программного обеспечения для оптимизации расходов транспортных организаций...	143
<b>Лободенко В. Ю., Господарик Е. Г.</b> Сравнительный анализ банковской системы Беларуси и Америки на примере трех банков.....	150
<b>Луо Цзюй</b> Сотрудничество между Китаем и Беларусью в области цифровой экономики.....	157
<b>Матюшенко А. Д.</b> Классические и новые концепции конкурентноспособности предприятий.....	163
<b>Машевская О. В.</b> Цифровые технологии трансформируют финансовый сектор.....	168
<b>Можар В. М.</b> Анализ влияния ставки рефинансирования на инфляцию и экономический рост в Республике Беларусь.....	173
<b>Парфёнов И. В., Васенкова Е. И.</b> Долгосрочный эффект от организации и проведения чемпионата мира по хоккею 2014 года в Республике Беларусь.....	180
<b>Петрова А. В.</b> Анализ финансового потенциала сельскохозяйственной отрасли экономики в условиях интеграции .....	184
<b>Субоч В. К., Ковалев М. М.</b> Применение моделей ARIMA для прогнозирования валютного курса.....	191

<b>Томуть Д. А., Королева А. А.</b> Эконометрический анализ и оценка связей между транспортными издержками ООО «Караван Камберли» и влияющими факторами .....	198
<b>Филипеня А. С., Крамаренко А. К.</b> Исследование перспективных стартапов в сфере ит и их влияние на экономику Республики Беларусь.....	202
<b>Хиневич К. О., Капусто А. В.</b> Моделирование оптимальной стратегии участия в аукционных торгах в условиях неопределенности .....	207
<b>Чергейко И. С., Васенкова Е. И.</b> Методы машинного обучения для решения задачи кластеризации .....	214
<b>Шабалтас А. С., Капусто А. В.</b> Состояние и перспективы развития человеческого капитала в Республике Беларусь .....	221

## **MODIFICATION OF PORTFOLIO OPTIMIZATION MODELS USING FUZZY TRIANGULAR NUMBERS**

**I. V. Bolshakova, E. I. Tarletskaya**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article is devoted to solving the problem of portfolio optimization on the example of shares of music streaming services using such classical optimization models as the Markowitz model and the Konno-Yamazaki model. Due to the imperfection of classical models and their low information content, modification is proposed using fuzzy triangular numbers.

*Keywords:* portfolio optimization; Markowitz model; Konno-Yamazaki model; fuzzy triangular numbers; music streaming.

## **МОДИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ПОРТФЕЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКИХ ТРЕУГОЛЬНЫХ ЧИСЕЛ**

**И. В. Большакова, Е. И. Тарлецкая**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Статья посвящена решению задачи портфельной оптимизации на примере акций музыкальных стриминговых сервисов с помощью таких классических моделей оптимизации, как модель Марковица и модель Конно-Ямазаки. Ввиду несовершенства классических моделей и их малой информативности предложена модификация с помощью нечетких треугольных чисел.

*Ключевые слова:* портфельная оптимизация; модель Марковица; модель Конно-Ямазаки; нечеткие треугольные числа; музыкальный стриминг.

Music streaming services in less than 20 years of their existence have become not only the most popular way to listen to music, but also a key source of revenue for the global music industry: at the moment, music streaming accounts for almost 67% of the revenue of the entire music industry [1]. Despite the fact that the music streaming market is only on the way to reaching a state of equilibrium, these are promising and innovative companies whose shares are deservedly becoming increasingly popular on the stock market.

The analysis of the effectiveness of investments was carried out based on the formation of an investment portfolio of shares of major music streaming companies: Spotify, Tencent Music, Apple Music, Amazon Music and Yandex.Music. Since in the last year there have been significant changes and

fluctuations in the stock market, it was decided to consider the task of optimizing the short-term portfolio and calculate the profitability of companies' shares by week. Data on the profitability of shares of the selected companies are shown in Table 1.

Table 1

Profitability of shares of streaming companies by weeks

Period	Spotify Technology	Tencent Music Entertainment	Apple Music (Apple)	Amazon Music (Amazon)	Yandex. Music (Yandex)
1	17.82	11.08	8.18	10.78	-0.75
2	-8.03	26.53	1.06	-6.60	1.95
3	2.26	3.58	-2.10	-0.78	-3.96
4	2.01	28.03	-0.20	0.77	-2.61
5	-2.66	10.95	-3.82	-5.35	-3.18
6	-4.39	-3.90	-5.38	-1.38	-6.71
7	3.96	2.15	-1.97	-2.97	-4.25
8	1.61	2.73	-1.46	-1.47	-6.10
9	5.81	5.56	-0.24	2.48	-0.61
10	10.20	2.86	3.97	13.99	3.33
11	6.35	-6.90	2.31	-0.89	3.70
12	4.42	3.58	5.85	5.13	-1.22
13	18.52	-2.88	5.87	1.12	6.48
14	3.29	-3.80	-2.26	-5.59	-1.25
15	0.14	-1.11	1.02	-0.42	-7.52
16	-6.53	-5.24	-3.83	-3.81	-1.86
17	5.63	7.11	2.94	1.50	-0.05
18	-1.68	-7.50	-1.68	-4.39	-4.35
19	4.42	4.79	4.18	8.51	-2.41
<b>Average return, %</b>	3.32	4.09	0.65	0.56	-1.65

Source: development of authors based on data from stock markets [2–6] for the period 30.10.2022 – 12.03.2023.

Note that for Yandex.Music, the value of the average profitability has already become negative at this stage, and therefore it is inexpedient to invest in this company. The further portfolio will be made up of shares of four companies with positive average returns.

Let's try to solve the problem of optimizing this portfolio using the Markowitz model, which is based on the following statements: the main parameters determined in portfolio management are its profitability(return) and risk; when forming a portfolio, it is impossible to accurately determine the

future dynamics of its profitability and risk. Therefore, decisions are made on the basis of expected values of profitability and risk, which are estimated on the basis of statistical information for previous periods of time.

The main task set by G. Markowitz was formulated as follows: the investor wants to get a return equal to  $R$ , based on a certain set of securities. How should he build a portfolio with the least overall risk that has an average  $R$  return? If the portfolio is modeled by a multidimensional random variable of the expected return of its assets, then it is possible to identify the parameters of the average return (profitability), the estimated deviation from the average (risk) and build a correlation matrix of the relationship between the assets of the portfolio [7].

Then the task of optimizing the stock portfolio is either to minimize risk, or to maximize return, or to maximize the return of the portfolio at a fixed level of its risk. Risk in the Markowitz model is calculated using a covariance matrix, which can be easily calculated using the MS Excel Data Analysis package (Table 2).

Table 2

**Covariance Matrix Of the Companies' Returns**

<i>Covariance matrix</i>	Spotify	Tencent Music	Apple Music	Amazon Music
Spotify	46.00	-6.98	18.86	24.76
Tencent Music	-6.98	91.36	5.52	3.01
Apple Music	18.86	5.52	13.34	14.48
Amazon Music	24.76	3.01	14.48	29.82

Now let's go directly to the indicators we need: the return and risk of the portfolio. Average return of the portfolio  $R$  is calculated as the sum of shares of the company's stocks in the portfolio  $x_j$  multiplied by average return  $\bar{r}_j$ :

$$R = \sum_{j=1}^N \bar{r}_j \cdot x_j.$$

Portfolio risk  $\sigma(x)$  is calculated based on the resulting covariance matrix:

$$\sigma(x) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i \cdot x_j \cdot \sigma_{ij},$$

where the values of  $\sigma_{ij}$  are substituted from the covariance matrix [7].



As a result, to minimize the risk, all the following conditions must be met:

$$\begin{cases} \sigma(x) \rightarrow \min, \\ R \geq 0, \\ \sum_{j=1}^N x_j = 1, \\ 0 \leq x_j \leq 1. \end{cases}$$

For the established risk limit  $\sigma(x) \leq 5$  another restriction is added to the conditions of the task of maximizing return:

$$\begin{cases} R \rightarrow \max, \\ \sigma(x) \leq 5, \\ \sum_{j=1}^N x_j = 1, \\ 0 \leq x_j \leq 1. \end{cases}$$

In order to diversify the risk of investing capital, bilateral restrictions are imposed on the share of investments in the stocks of each company:  $0.1 \leq x_1 \leq 0.55, 0.15 \leq x_2 \leq 0.7, 0.05 \leq x_3 \leq 0.4, 0.05 \leq x_4 \leq 0.35$ , where  $x_1$  – Spotify's share of the portfolio, and  $x_2, x_3$  и  $x_4$  – shares of Tencent Music, Apple Music and Amazon Music, respectively.

Having solved the problem in three interpretations with given restrictions, we get the results shown in table 3.

Table 3

### Solving the Optimization Problem Using the Markowitz Model

Company	Proportion in portfolio, %		
	Risk minimization	Return maximization	Return maximization ( $\sigma(x) \leq 5\%$ )
Spotify ( $x_1$ )	10.00	20.00	54.30
Tencent Music ( $x_2$ )	17.51	70.00	34.53
Apple ( $x_3$ )	40.00	5.00	6.17
Amazon ( $x_4$ )	32.49	5.00	5.00
<b>Risk <math>\sigma</math>, %</b>	<b>4.04</b>	<b>6.80</b>	<b>5.00</b>
<b>Return R, %</b>	<b>1.49</b>	<b>3.59</b>	<b>3.28</b>

Obviously, Tencent Music's highest return company is more preferable to maximizing returns, but these stocks are quite risky, and Spotify is preferred when restricting risk. Apple Music and Amazon Music are considered more stable and less risky, since they are parts of corporations, but they will not bring high profitability to the investor.

Konno model (Mean-Absolute Deviation, MAD) – Yamazaki is to some extent an alternative to the classical Markowitz model, since it involves the use of absolute deviation instead of standard deviation  $\sigma$  as a risk measure for the problem of portfolio optimization [7]. For this model, portfolio risk is calculated as follows:

$$\sigma(x) = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^T \left| \sum_{j=1}^N (r_{jt} - \bar{r}_j) \cdot x_j \right|,$$

where  $T$  is the number of periods.

All conditions of the problems look similar to the Markowitz model. Solutions to these problems using Konno-Yamazaki model are shown in table 4.

*Table 4*

**Solving the Optimization Problem Using the Konno-Yamazaki Model**

Company	Proportion in portfolio, %		
	Risk minimization	Return maximization	Return maximization ( $\sigma(x) \leq 5\%$ )
Spotify ( $x_1$ )	10.00	20.00	22.14
Tencent Music ( $x_2$ )	15.37	70.00	67.86
Apple ( $x_3$ )	40.00	5.00	5.00
Amazon ( $x_4$ )	34.62	500	5.00
<b>Risk <math>\sigma</math>, %</b>	<b>3.41</b>	<b>5.12</b>	<b>5.00</b>
<b>Return R, %</b>	<b>1.42</b>	<b>3.59</b>	<b>3.57</b>

In general, the risk value in the Konno-Yamazaki model is slightly lower than in the Markowitz model, and therefore, with a risk limit of up to 5 %, the return is higher and Tencent Music is preferred again.

But can these classic models qualitatively predict the possible income and risks of the investor? Probably not. Now the stock market has a downward trend in the shares of most large companies and corporations, and even the S&P 500 index had a negative trend in 2022, only gradually resuming growth in early 2023. Such fluctuations in the market and in the economy cannot always be predicted, and therefore in such a situation it is important to get as much information as possible about possible losses or returns on investment.

With only the value of risk and average return, it is quite difficult to make the right investment decision.

Using the method of solving the optimization problem using fuzzy triangular numbers (FTN), in addition to the value of the average return of the portfolio, it is possible to obtain the values of pessimistic, most probable and optimistic returns, which shows a clearer picture for the investor.

Fuzzy triangular number  $\tilde{R} = (r_1^j, r_2^j, r_3^j)$  – the return of the  $j$ -th financial instrument, consisting respectively of the minimum possible, most probable and maximum possible future profitability of the  $j$ -th instrument [8]. Then we will present the initial data of the portfolio task in the form of table 5.

Table 5

**Expected return of shares of music streaming services, presented by FTN**

Company	Expected return, %			Average return, %	
	FTN $\tilde{R}^j$	min $r_1^j$	m.pr. $r_2^j$	max $r_3^j$	$\tilde{R}_{av}^j = \frac{r_1 + 2r_2 + r_3}{4}$
Spotify ( $x_1$ )	$\tilde{R}^1$	-8.03	3.32	18.52	4.28
Tencent Music ( $x_2$ )	$\tilde{R}^2$	-7.50	4.09	28.03	7.17
Apple ( $x_3$ )	$\tilde{R}^3$	-5.38	0.65	8.18	1.03
Amazon ( $x_4$ )	$\tilde{R}^4$	-6.60	0.56	13.99	2.13

When using FTN, the average return of the portfolio is calculated differently, and its values become higher than the average return in the Markowitz or Konno-Yamazaki model. In this case, those values of their average return correspond to the most probable return  $r_2^j$ .

By itself, the method of using fuzzy triangular numbers to solve an optimization problem does not imply the presence of any risk value in the solution – that is, this method is also imperfect. Therefore, it is reasonable to try to combine the classical models with fuzzy triangular number method and try to solve the optimization problem in the same three interpretations, taking as the value of the average return the average return calculated using the FTN ( $\tilde{R}_{av}^j$ ), and the risk value  $\sigma$  taken from the classical model. Thus, we get the following solutions (tables 6 and 7).

So, we already get several other portfolios, where the average return is generally higher, and in the case, for example, of minimizing risk, the optimistic return reaches 14.58 % or 16.32 %. Now we see that the investor can receive losses from such investments, but at the same time the absolute optimistic return value is more than twice, or even three times higher than the pessimistic one – that is, the investor is more likely to make a profit.

Table 6

**Modification of the Markowitz model using FTN**

Company	Proportion in portfolio, %		
	Risk minimization	Return maximization	Return maximization ( $\sigma(x) \leq 5\%$ )
Spotify ( $x_1$ )	10.00	20.00	48.60
Tencent Music ( $x_2$ )	17.51	70.00	37.52
Apple ( $x_3$ )	40.00	5.00	5.58
Amazon ( $x_4$ )	32.49	5.00	8.30
<b>Risk <math>\sigma</math>, %</b>	4.04	6.80	5.00
<b>Most probable return <math>r_2^j</math>, %</b>	1.49	3.59	3.23
<b>Pessimistic return <math>r_1^j</math>, %</b>	-6.41	-7.46	-7.56
<b>Average return <math>\tilde{R}_{av}^j</math>, %</b>	<b>2.79</b>	<b>6.04</b>	<b>5.01</b>
<b>Optimistic return <math>r_3^j</math>, %</b>	14.58	24.43	21.13

Table 7

**Modification of the Konno-Yamazaki model using FTN**

Company	Proportion in portfolio, %		
	Risk minimization	Return maximization	Return maximization ( $\sigma(x) \leq 5\%$ )
Spotify ( $x_1$ )	32.28	20.00	30.94
Tencent Music ( $x_2$ )	22.72	70.00	59.06
Apple ( $x_3$ )	40.00	5.00	5.00
Amazon ( $x_4$ )	5.00	5.00	5.00
<b>Risk <math>\sigma</math>, %</b>	3.60	5.80	5.00
<b>Most probable return <math>r_2^j</math>, %</b>	2.29	3.59	3.50
<b>Pessimistic return <math>r_1^j</math>, %</b>	-6.78	-7.46	-7.51
<b>Average return <math>\tilde{R}_{av}^j</math>, %</b>	<b>3.53</b>	<b>6.04</b>	<b>5.72</b>
<b>Optimistic return <math>r_3^j</math>, %</b>	16.32	24.43	23.39

The combination classic portfolio optimization models with fuzzy triangular numbers (FTN) method can give the investor more information about possible returns or losses. They complement each other, calculating either risk values and pessimistic, optimistic and most probable return values. Using such models for solving the optimization problem on music streaming services shows that the companies are good for investing (except Yandex.Music): the optimistic return goes up to 24.43 % in a week while the highest risk value is 6.8 %, of course if we diversify risk. Thus, using operations on fuzzy numbers, it is possible to generalize the main optimization algorithms of classical portfolio theory.

## References

1. Global Music Report [Электронный ресурс] / IFPI. – 2023. – 55 с. Режим доступа: <https://globalmusicreport.ifpi.org/> (дата доступа: 04.04.2023).
2. Spotify Technology S. A. Price Data [Электронный ресурс] / MarketWatch. – 2023. Режим доступа: <https://ru.investing.com/equities/spotify-technology-historical-data> (дата доступа: 15.03.2023).
3. Tencent Music Entertainment Group ADR Price Data [Электронный ресурс] / MarketWatch. – 2023. Режим доступа: <https://ru.investing.com/equities/tencent-music-entertainment-group-historical-data> (дата доступа: 15.03.2023).
4. Apple Inc. Price Data [Электронный ресурс] / MarketWatch. – 2023. Режим доступа: <https://ru.investing.com/equities/apple-computer-inc-historical-data> (дата доступа: 15.03.2023).
5. Amazon.com Inc. Price Data [Электронный ресурс] / MarketWatch. – 2023. Режим доступа: <https://ru.investing.com/equities/amazon-com-inc-historical-data> (дата доступа: 15.03.2023).
6. Динамика курса акций Yandex N.V. [Электронный ресурс] / Тинькофф. – 2023. Режим доступа: <https://www.tinkoff.ru/invest/stocks/YNDX/> (дата доступа: 15.03.2023)
7. *Bolshakova I.* Portfolio optimization: a survey // Journal of the Belarusian State University. Economics. – 2017. – № 2. – С. 4–15.
8. *Bolshakova I.* Fuzzy returns in portfolio theory (method of triangular fuzzy numbers) // Journal of the Belarusian State University. Economics. – 2020. – № 2. – С. 50–59.

## PROMOTING ECONOMIC GROWTH BY DEVELOPING THE DOMESTIC ECONOMY AND SUPPORTING GREEN FINANCE

Guo Jinhao, E. K. Volkova

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article presents the results of a study on the impact of green finance development in China on economic growth.

*Keywords:* green finance; economic growth; domestic economy; sustainable growth; green innovation.

## СОДЕЙСТВИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РОСТУ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭКОНОМИКИ И ПОДДЕРЖКИ ЗЕЛЕННЫХ ФИНАНСОВ

Го Цзиньхань, Е. К. Волкова

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье представлены результаты исследования влияния развития зеленых финансов в Китае на экономический рост.

*Ключевые слова:* зеленые финансы, экономический рост Китая, внутренняя экономика, устойчивый рост, зеленые инновации.

**Introduction.** At present, the academic community has not yet reached a consensus on the definition of green finance. At this stage, scholars mostly refer to the documents issued by various authoritative organizations for the definition of green finance. For example, in 2012, the International Development Finance Club released the "Green Finance Investment Route", pointing out that green finance is to respond to sustainable development policies, broaden financing channels for green industries, and optimize the concept of capital flow [1, p.41-48]; in 2013, the British Parliament issued the "In the Green Finance Special Hearing Report, the connotation of the above-mentioned "sustainable projects" was expanded, including energy, climate, etc. [2, p.1-18]; in 2016, the German Development Institute proposed that green finance should be a standard that incorporates environmental factors into investment and lending. The "Green Finance Comprehensive Report" released by the G20 summit in the same year gave a more detailed description of the above-mentioned concept of "environmental factors": environmental

factors include reducing pollution, reducing exhaust emissions, improving resource utilization, and reducing climate change [3, p.35-44]. Also in 2016, the "Guiding Opinions on Building a Green Financial System" stated that green finance is an economic and financial activity that is conducive to improving the environment, adapting to climate change, and improving resource utilization [4, p.78-81]. The definitions of some authorities are summarized in Table 1.

Table 1

**Institutions define the meaning of green finance**

Publisher	Related documents	Year	Content
International Development Finance Club (IDFC)	Green Finance Investment Route	2012	In response to sustainable development policies, invest and finance in all environmental protection projects, green industries and sustainable development projects, etc.
British parliament	Green Finance Topical Hearing Report	2013	Make money flow to energy, climate, etc., while emphasizing the role of the financial system in combating climate change
G20 Summit	Green Finance Comprehensive Report	2016	Determine whether to conduct investment, financing and lending based on whether it will produce environmental benefits and thus be conducive to sustainable development
Seven Ministries and Commissions of the State Council	Guiding Opinions on Building a Green Financial System	2016	An economic and financial activity that is conducive to improving the environment, adapting to climate change, and improving resource utilization

Source: compiled by the author according to [10].

Green finance is not only financial innovation and risk management activities carried out by banks and other financial institutions after measuring their own environmental risks based on their own sustainable development, but also all activities that help improve the environment, improve environmental benefits. and promote environmental protection [5, p.13-24]. The aim of financial innovation is to promote the realization of sustainable development through green finance and to truly ensure that economic development and environmental protection complement and promote each other.

**ECO development.** The purpose of green development is to achieve a balance between the environment and economic development, from a

resource-intensive development model to a technology-intensive green production model [6, p1-18]. Under the guidance of the new development concept, the country has formulated a series of policies to support green development and achieved some results. As shown in Figure 1, the energy consumption per unit of GDP in China has been decreasing year by year. The rate of decline accelerated significantly from 2010 to 2015, and then slowed down after 2015. This shows that we must institutionalize environmental protection and pollution control, and further consolidate the effectiveness of environmental governance.

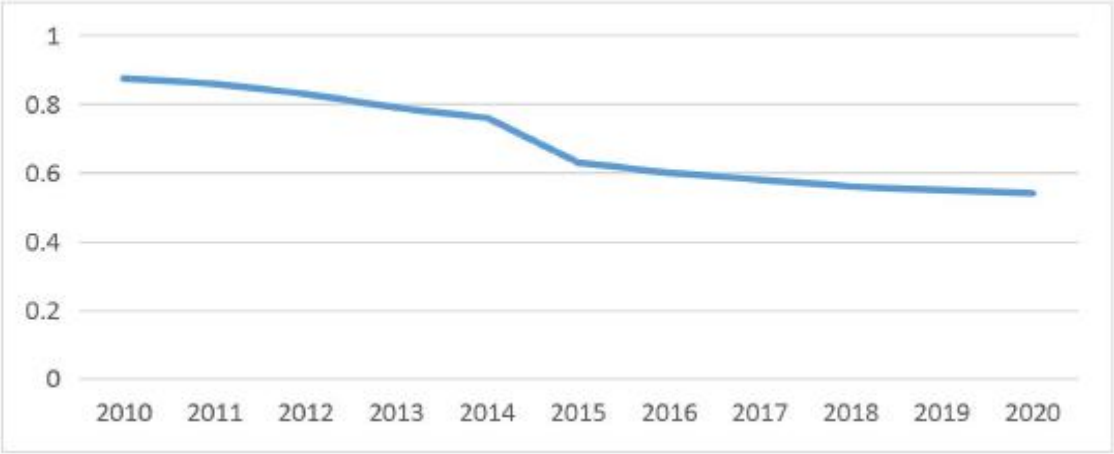


Fig. 1. Energy consumption per unit of GDP (tce/10,000 yuan) in China, 2010-2020

Source: [8].

**Sample data source.** China's green finance has developed in an all-round way after financial institutions began to disclose complete green financial information in 2010. The sample data in this paper is selected from the panel data of 30 provinces in the country from 2010 to 2019. The construction of the green financial development system involves 8 indicators, some of which need to be calculated based on existing data, the quality of economic development involves 17 indicators, and 5 indicators are selected as control variables. The data used mainly come from the EPS database, Wind database, China Environmental Statistical Yearbook, China Industrial Statistical Yearbook, China Statistical Yearbook, Provincial Statistical Yearbooks, provincial social and economic operation and development announcements, etc.

Descriptive statistics were carried out on the variable data, and the results are shown in Table 2. It can be seen from the table that the average value of all variables is much greater than the standard deviation, indicating that the fluctuation range of the original data is relatively stable, the quality is good, and subsequent analysis can be carried out. Specifically, the minimum value



of the green finance development index is 0.0782, and the maximum value is 0.621, indicating that there are great differences in the degree of green finance development in different years and regions. The maximum and minimum gaps in the economic development quality index are more than 10 times. On the one hand, there may be large differences in the quality of economic development in various provinces in China. On the other hand, it may be that the quality of economic development in China has improved significantly over time.

Table 2

**Descriptive Statistics**

Variable	Observations	Average	Standard deviation	Minimum value	Maximum value
gfdi	300	0.235	0.100	0.0782	0.621
edq	300	0.209	0.111	0.0685	0.697
urban	300	57.06	12.46	33.81	89.60
gov	300	24.56	10.22	10.58	62.84
is	300	45.71	9.760	28.62	83.52
uni	300	3.287	0.649	1.200	4.500
tax	300	8.302	2.986	4.402	19.97

Source: compiled by the author according to [9].

**Model building.** This paper analyzes the impact of China's green finance on the quality of economic development, adopts the research method of multiple regression model [7, p18-22], and considers that the model may be affected by individual factors of the year and each province, so this paper adds consideration of time and individual factors to establish the following model:

$$edq_{it} = \beta_0 + \beta_1 gfdi_{it} + \beta_2 gov_{it} + \beta_3 urban_{it} + \beta_4 is_{it} + \beta_5 une_{it} + \beta_6 tax_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}.$$

**Robustness check.** The robustness by removing the control variables one by one and then performing regression. The specific results are shown in Table 3. Among them, model (1) excludes the scale of urbanization (urban), model (2) excludes the scale of government expenditure (gov), model (3) excludes the scale of industrial structure (is), and model (4) The employment level (une) is eliminated, and the model (5) excludes the tax level (tax).

It can be seen that, in the process of regression analysis with the control variables removed one by one, although the coefficient value of the core explanatory variable green finance development index has changed, the signs are all significantly positive, which is consistent with the above regression

results, indicating that green finance has a positive impact on economic development. The quality does have a positive effect, and the model has passed the robustness test.

Table 3

**Regression Result**

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	edq	edq	edq	edq	edq
gfdi	0.074*** (3.27)	0.047*** (2.33)	0.042** (1.87)	0.038* (1.73)	0.043** (2.16)
urban		0.003*** (9.07)	0.005*** (16.24)	0.004*** (11.63)	0.003*** (9.42)
gov	0.001 (1.03)		0.004*** (7.47)	0.002*** (2.87)	0.002*** (3.58)
is	0.004*** (14.97)	0.003*** (11.06)		0.002*** (7.35)	0.002*** (7.95)
une	-0.033*** (-9.51)	-0.023*** (-7.20)	-0.023*** (-6.43)		-0.022*** (-6.94)
tax	0.002 (1.07)	0.003*** (2.79)	-0.002 (-1.34)	0.001 (0.45)	
Constant	0.101*** (5.15)	-0.048** (-2.03)	-0.088*** (-3.37)	-0.184*** (-11.02)	-0.052** (-2.22)
Id、 year	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	300	300	300	300	300
R-squared	0.787	0.837	0.803	0.810	0.839

*Note.* \*\*\*, \*\*, and \* represent the significance levels of 1%, 5%, and 10%, respectively.

*Source:* compiled by the author according to [9].

**Conclusion.** Green finance plays a positive role in improving the quality of economic development by promoting industrial restructuring, stimulating green technology innovation, guiding green consumption and investment, and deepening economic opening up. Part of the inhibitory effect of green financial investment, as well as the waste of resources during the implementation of green finance and the impact on traditional industries will hinder the high-quality economic development, but green finance provides impetus for the quality of economic development as a whole. Green finance

has significantly improved the quality of economic development. In the future, China needs to further release the vitality of green finance and promote the role of green finance in high-quality economic development.

## References

1. *Fritz, Martin, Koch, et al.* Economic development and prosperity patterns around the world: Structural challenges for a global steady-state economy [J]. *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, 2016, 38: 41-48.
2. *Hummera Saleem, Malik Shahzad, Muhammad Bilal Khan, et al.* In-novation, total factor productivity and economic growth in Pakistan: a policy perspective [J]. *Journal of Economic Structures*, 2019, 8: 1-18.
3. *Soundarrajan P, Vivek N.* Green Finance for Sustainable Green Economic Growth in India [J]. *Agricultural Economics*, 2016, 62 (1) :35-44.
4. *Cai Zongchao, Xia Zheng.* Research on the mechanism and path of green finance serving the high-quality development of the economy [J]. *Environmental Protection and Circular Economy*, 2019, 39(04): 78 - 81.
5. *Ding Pan, Jin Weihua, Chen Nan.* Green Finance Development, Industrial Structure Upgrading and Economic Sustainable Growth [J]. *Southern Finance*, 2021(02):13-24.
6. *Fan Bonai, Lv Danyang, Gu Jianeng.* Urban Technological Innovation Capability, Transaction Efficiency and Quality of Economic Development [J]. *Science of Science Research*, 2022:1-18.
7. *Lei Hanyun, Wang Xuxia.* Environmental Pollution, Green Finance and High-quality Economic Development [J]. *Statistics and Decision Making*, 2020, 36(15): 18-22.
8. *China Environmental Statistical Yearbook.* URL: <http://www.shujuku.org/china-environment-statistical-yearbook.html> (date of access: 10.02.2023).
9. *Wind: [official website].* URL: <https://www.wind.com.cn/> (date of access: 10.02.2023).
10. *China Green Finance Policy Analysis Report.* URL: <https://www.climatebonds.net/resources/reports/> (date of access: 10.02.2023).

## **ANALYSIS OF GLOBAL TRENDS IN THE MOBILE APPLICATION INDUSTRY**

**Y. S. Katsion, E. G. Churlei**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article describes global trends across the mobile applications market, in particular, groups of trends formed by macro factors. In addition, statistical data and recommendations according to the impact of trends in the industry are considered.

*Key words:* trends; mobile application; mobile application market; macro factors; research; statistics.

## **АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРЕНДОВ НА РЫНКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Ю. С. Катион, Э. Г. Чурлей**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются глобальные тренды рынка мобильных приложений, в частности группы трендов, сформированные по факторам макросреды. Кроме того, приведены статистические данные, а также рекомендации исходя из влияния тенденций на поведение пользователей рассматриваемой отрасли.

*Ключевые слова:* тренды; мобильные приложения; рынок мобильных приложений; макрофакторы; исследование; статистические данные.

The mobile application industry has been growing at an unprecedented pace over the past decade. With the increasing number of smartphone users and the rapid advancements in technology, mobile apps have become an integral part of our daily lives. From social media to e-commerce, healthcare to education, there is an app for everything.

According to the research released by Data.ai, one of the leading platforms providing app analytics data, the total time spent by mobile apps users will exceed 6 trillion hours by 2028, so the CAGR (compound annual growth rate) over a five-year period will be 6% [1].

As we move into 2023 and beyond, the mobile app market is expected to continue its growth, with new trends emerging that are set to shape the industry. To understand the global trends in the mobile application market

(Table), we can divide them into groups of macro factors using the TEMPLES+I model by A. M. Gershun [2].

**Global trends list for mobile application market**

Macro Factors		Trends
T	Technology	5G, AI, ML, IoT, VR, AR, blockchain
E	Economics	Monetization models, outsourcing, finance literacy
M	Market	Seamless user experience, on-demand apps, mobile commerce
P	Politics	Data security, uncertainty
L	Legal	Unification
E	Ecology	Eco-friendliness, green tech, sustainability
S	Society	Mental health, positive content, authentic sharing, creator marketing, app-based parenting, habit-building, personalized experiences
I	Information	Security, cloud-based apps, big data

*Source:* [1-10].

As the industry continues to evolve, there are several global trends that are shaping the future of mobile application industry:

1. As technology continues to evolve, so do mobile apps. One of the most significant advancements in recent years is the rise of 5G technology which has opened up new possibilities for mobile app developers, allowing them to create more complex and immersive apps. The global 5G services market size is expected to expand at a compound annual growth rate of 59.4% from 2023 to 2030 [3].

The global extended reality market that includes augmented reality (AR), virtual reality (VR), and mixed reality (MR) reached 29.26 billion U.S. dollars in 2022, rising to over 100 billion U.S. dollars by 2026 [4]. In line with this, the machine learning market is also the largest segment of the AI market. The usage of AR, VR, AI and ML is transforming the way we interact with mobile apps.

Other evolving trends are the Internet of Things (IoT), which creates connection between devices through the Internet, and Blockchain as a decentralized database that is used to store information securely. According to the statistics, for example, the total IoT market worldwide was worth around

182 billion U.S. dollars in 2020, and is expected to rise to more than 621 billion U.S. dollars in 2030, tripling its revenue in ten years [5].

2. Since the global economy affects everything, the mobile application market is no exception. There is a rise in the use of various monetization models, such as in-app purchases, subscriptions, and advertising.

The global IT services outsourcing market size is expected to grow at a compound annual growth rate (CAGR) of 7.7% from 2020 to 2027 [6]. So outsourcing of mobile application development is becoming more common, as companies look for cost-effective ways to develop and maintain their applications. From another perspective, consumer spending on mobile applications is increasing, as users become more willing to pay for premium applications and in-app purchases.

3. With the growth of the mobile application market, there is a significant increase in competition among app developers and companies. This has led to an emphasis on innovation, user experience, and pricing strategies. According to the statistics, the global user experience (UX) service market size was USD 1937.3 million in 2021 and market is expected to reach USD 18,700 million in 2028, exhibiting a growing CAGR of 37.8% from 2022 to 2028 [7].

Another technological advancement is on-demand apps which are becoming increasingly popular as they provide users with instant access to services such as food delivery, ride-sharing, and home cleaning.

4. Law and politics are deeply intertwined. The unification of the law and uncertainty in the political situation affect all the markets on every level.

5. The global “green technology and sustainability” market size is expected to expand at a CAGR of 22.4% from 2022 to 2030 [8]. The consumers are increasingly seeking out ways that they can reduce their personal impact on the environment, so they seek out businesses that are prioritizing authentic, effective forms of sustainability.

6. In 2022 the global mental health apps market size was valued at USD 5.2 billion and is expected to expand at a compound annual growth rate (CAGR) of 15.9% from 2023 to 2030 [9]. Personalization in the wellness space has become important for consumers, particularly as more people seek out the advice of various businesses to maintain their mental and physical health. In order to decrease the impact of negative news cycles on well-being, consumers pay a lot of attention to "digital detoxing".

7. Cloud-based apps are becoming popular and the cloud applications software market itself is anticipated to grow at a compound annual growth rate of 4.8 percent [10]. These apps provide users with the ability to access their data from anywhere and also offer scalability and cost-effectiveness for businesses.

8. More businesses are moving their operations online where a significant amount of business is being conducted and the amount of data produced has increased exponentially over the past decade. With large databases to be processed, data privacy issues are becoming more important to the average person. People are now becoming more concerned with how their data is used and the companies their information is being sold to—and are increasingly turning to tools that help enable their privacy online.

In conclusion, the global trends are shaping the industry and creating new opportunities for companies and consumers alike. With millions of apps available on the stores, competition is fierce, and companies must find ways to stand out from the crowd. One way to do this is to focus on **user experience**: companies should invest in designing an intuitive and user-friendly interface, and ensure that the app is easy to navigate, fast, and responsive. One of the most popular examples is TikTok which has become a massive success due to its simple and usable interface, which allows users to easily create and share short videos with their followers.

To stay ahead of competition it is essential for companies to prioritize **data privacy**: protect user data by implementing robust security measures and complying with relevant regulations since there are increasing concerns over data privacy.

As climate change worsens and the world becomes more environmentally conscious, sustainability has become top-of-mind for consumers, so it is needed for companies to incorporate sustainable practices into their mobile applications: include features that promote recycling, reduce carbon footprint or simply encourage eco-friendly behavior.

By incorporating social and humanistic trends into mobile applications, companies can differentiate themselves and provide users with a more meaningful and impactful experience. One way to do this is to support mental health topics by developing applications that offer resources, tools, and support for mental health issues which could play a crucial role in supporting users' mental well-being. In a world where social isolation is becoming increasingly common, companies should develop applications that facilitate social interaction and help users connect with like-minded individuals which can help foster social connection and community building.

As we move into 2023 and beyond, we can expect to see further growth and innovation in the mobile app market. It is needed for companies to apply the latest technologies, learn from user behavior and provide personalized recommendations by embracing artificial intelligence: AI-powered features such as voice assistants and chatbots. Companies should explore ways to integrate AI into their mobile applications to enhance user engagement. Speaking about such industries as gaming, retail, education or even

construction and manufacturing, augmented reality technology is rapidly gaining popularity, so it is important for companies to explore ways to incorporate AR into mobile applications to provide a more immersive user experience.

On a final note, if companies want to stand out it is essential to analyze user behavior, consider emerging trends and carefully apply them to improve existing products or create new ones. Since there is political uncertainty in the world, companies have to be agile and adapt quickly to changing conditions. By adopting trends and incorporating them into their mobile applications, companies can stay ahead of the competition and provide users with a more engaging and personalized experience.

## References

1. Market Data: 2023 State of Mobile / Data.ai [Electronic resource]. – 2023. – Mode of access: <https://www.data.ai/en/insights/market-data/state-of-mobile-2023>. – Date of access: 02.04.2023.

2. *Churlei E.G.* Formation of a monitoring system for trend signals in the organization of the marketing information support process // Journal of the Belarusian State University, Economics. – 2021. – 71 P.

3. 5G Services Market Size, Share & Trends Analysis Report 2023 – 2030 / Grand View Research [Electronic resource]. – 2023. – Mode of access: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/5g-services-market> (date of access: 03.04.2023).

4. Extended reality (XR) market size worldwide from 2021 to 2026 / Statista [Electronic resource]. – 2021. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/591181/global-augmented-virtual-reality-market-size> (date of access: 02.04.2023).

5. Internet of Things (IoT) total annual revenue worldwide from 2020 to 2030 / Statista [Electronic resource]. – 2020. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/1194709/iot-revenue-worldwide> (date of access: 02.04.2023).

6. IT Services Outsourcing Market Size, Share & Trends Analysis Report By Service (Application, Emerging Technology), By Location (On-shore, Off-shore), By End-use, And Segment Forecasts, 2020 - 2027 / Grand View Research [Electronic resource]. – 2020. – Mode of access: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/it-services-outsourcing-market> (date of access: 02.04.2023).

7. User Experience Service Market Size, Share, Growth and Forecast From 2022 To 2030 /Business Research [Electronic resource]. – 2022. – Mode of access: [https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/user-experience-ux-service-market-100334#:~:text=The%20global%20user%20experience%20\(UX,37.8%25%20during%20the%20forecast%20period](https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/user-experience-ux-service-market-100334#:~:text=The%20global%20user%20experience%20(UX,37.8%25%20during%20the%20forecast%20period) (date of access: 01.04.2023).

8. Green Technology And Sustainability Market Size, Share & Trends Analysis Report And Segment Forecasts, 2022 – 2030 / Grand View Research [Electronic resource]. – 2022. – Mode of access: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/green-technology-sustainability-market-report> (date of access: 03.04.2023).



9. Mental Health Apps Market Size, Share & Trends Analysis Report And Segment Forecasts, 2023 – 2030 / Grand View Research [Electronic resource]. – 2023. – Mode of access: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/mental-health-apps-market-report> (date of access: 01.04.2023).

10. Cloud applications market size worldwide from 2013 to 2025 / Statista [Electronic resource]. – 2023. – Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/475670/cloud-applications-market-size-worldwide> (date of access: 02.04.2023).

## DIGITAL TRANSFORMATION AND ECONOMIC GROWTH

**A. D. Tomashevich<sup>1)</sup>, A. I. Tereshkov<sup>2)</sup>**

*<sup>1)</sup>1st year student of the Faculty of Management and Economics,  
Dalian University of Technology, Minsk, Republic of Belarus*

*<sup>2)</sup>Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The transition to innovative economic development in Belarus is a decisive factor in increasing competitiveness. Innovative development in recent decades has been associated with information technologies and the definition of the path of digital transformation. Trends in the development of the world economy and priorities for the development of the national economy are associated with changes in information and digital technologies, with the realization of human potential, with the expansion of the use of artificial intelligence. In this regard, the analysis and assessment of digital transformation and economic growth in Belarus seems to be a very urgent problem. The purpose of the work is to analyze and evaluate the digital transformation of the economy of the Republic of Belarus on the basis of statistical data.

*Keywords:* digitalization, economic growth, digital transformation, information and communication technologies, digital economy, informatization.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

**А. Д. Томашевич<sup>1)</sup>, А. И. Терешков<sup>2)</sup>**

*<sup>1)</sup>студентка 1 курса факультета менеджмента и экономики Даляньского технологического университета, г. Минск, Республика Беларусь*

*<sup>2)</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

На современном этапе переход к инновационному развитию экономики в Республике Беларусь является решающим фактором повышения конкурентоспособности. Тенденции роста мировой экономики ориентированы внедрение цифровых технологий, расширенным применением искусственного интеллекта. В этой связи, анализ и оценка цифровой трансформации и экономического роста в Беларуси представляется весьма актуальной проблемой. Целью работы является анализ и оценка цифровой трансформации экономики Республики Беларусь на основе статистических данных.

*Ключевые слова:* цифровизация, экономический рост, цифровая трансформация, информационно-коммуникативные технологии, цифровая экономика, информатизация.

At the present stage of the global economic and social development of society, digitalization has a significant impact. New trends in global social development, taken together, are based on the digital representation of information, economic and social life, improving the efficiency of the economy and improving the quality of life.

Digital industrialization leads to economic growth. Thus governments of many countries have developed digital stages, to support and accelerate economic growth.

The Republic of Belarus is a state in the geographical center of Europe having a population of more than 9 million 300 thousand people, and located at the intersection of transport and information flows. Of course, using all the benefits, Belarus is actively developing its information infrastructure, same time, developing the digital transformation of the economy and the widespread dissemination of innovations.

Besides, the Republic of Belarus has achieved progress in the digital sphere. Such as, developed and world-standard data transmission network, reliable data storage and processing centers; online payment systems, modern electronic services and information security tools.

The Republic of Belarus has a leading place in the introduction of information technologies in the CIS. The Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 66 of February 2, 2021 approved the State Program "Digital Development of Belarus" for 2021-2025, for the introduction of advanced information technologies in the national economy.

Countries are constantly optimizing their digital strategies. Increasing importance is being given to the digital economy and new approaches.

Digital industrialization has become the main trend of the digital economy, which suggests a wider use of semiconductors, cloud computing information and communication technologies (ICT). ICT have become a major factor in global economic growth.

The added value is also a key part of the digital economy. So, digital technologies in traditional industries, will lead to an increase of productivity and efficiency. The added value is also a key part of the economy, which the digitalization of traditional industries.

Effective investments in ICT infrastructure will contribute to the GDP growth. Artificial intelligence in combination with transactions and innovation, will lead to the further monetize digital data and increase a potential value.

The use of artificial intelligence technologies and cloud computing in various industries will increase the role of the digital economy. All this will directly affect the efficiency of production, labor productivity, competitiveness and, ultimately, economic growth.

5G, cloud and artificial intelligence are the three key elements for building digital infrastructure. 5G, is currently the most advanced technology and finds large - scale commercial applications. Cloud services are becoming more and more accessible.

Today, digital transformation affects all spheres of human activity. Republic of Belarus is the first among the CIS, to complete the full transition to digital broadcasting and testing of the 5G network. 5G resources open up prospects for the development of such innovative areas as the concept of "smart cities".

The second of the three technologies is artificial intelligence (AI). AI is not only provides decision support systems, but also itself part of the main business processes in production. Many countries promoting the industrialization of AI to become one of the centers of intellectual modernization of industries.

The third technology provides moving to the Cloud as an important sign of digital transformation. Secure and reliable cloud is the foundation of digital sovereignty and digital intensification of any country.

Countries are paying more to the protection of data sovereignty, as well as competing and reconstructing rules based on the cloud. AI Governments pass laws and develop rules to protect digital sovereignty.

Thus, the digital economy is a system of economic relations between the state, citizens and business. Embracing industry are necessary for science, healthcare, finance, education, trade and other. The digital economy is changing attitudes to space and time, improving the quality of information processing, ensuring and the protection of any data.

Thus the digital economy is rapidly developing all over the world. The purpose of the formation of a modern digital economy in the Republic of Belarus is to create conditions to the development of the information society.

The main reason for collecting data on the development of the digital economy is the desire for a better understanding of the actual processes. This requires knowledge of both the digitalization processes, that directly affect the performance of enterprises, and the factors that affect the ability of an enterprise to implement digital technologies.

The potential of digital technologies in the Republic of Belarus allows us to present the processes in the digitalization of the economy in a complex. Innovative activity in the field of digitalization, will be assessed as a result of statistical analysis and dynamics of the main indicators of communication sector of the economy. The system of indicators of digital economy statistics includes the following sections: information and communication infrastructure; use of information and communication technologies by the population and organizations; informatization infrastructure; digital transformation; national ICT industry.

Digital transformation is the process of forming a new type of economy, the transition to a new technological order. The intensity of digitalization occurring in the economy is reflected in the following indicators: the state of information and communication infrastructure; human development; the share of gross value added in GDP (table). It should be noted that almost all organizations in Republic of Belarus have an access to the Internet, which covered 97,1% of the surveyed. The proportion of households with Internet access, in the total number of households in 2020, was 82%. If we compare this value with the indicators of 2009, than the share of households with Internet access, during this period, was only 20%, in 2012; thus this indicator had increased to 47% [1].

#### **Dynamics of digital economy development in the Republic of Belarus**

Indicators	2012	2016	2017	2018	2019	2020	2021
The number of subscribers and users of fixed broadband Internet access, broken down by data transfer rate per 100 people of the population - 100 Mbit/s or more, units	-	-	0,5	1,0	4,5	8,6	12,1
Number of ICT sector organizations, units	3958	3962	4492	4996	5202	5341	5412
The number of employees of organizations in the ICT sector, thousand people	92,6	85,4	92,2	100,7	111,3	118,8	124,6
The share of gross value added of the ICT sector in GDP, %	3,3	4,5	5,2	5,6	6,5	7,3	7,6
The share of ICT sector production in total output, %	3,0	4,3	4,6	4,7	5,5	6,3	6,1
The share of ICT services in the total volume of services exports, %	9,4	16,8	18,4	21,0	25,0	30,7	31,3
The share of ICT services in the total volume of imports of services, %	5,1	5,4	5,0	5,5	7,2	8,9	8,7
The share of ICT goods in the total volume of exports of goods, %	0,8	1,1	1,0	1,0	1,1	1,4	1,4
The share of ICT goods in the total volume of imports of goods, %	2,4	3,3	3,3	3,7	3,8	4,0	3,7
The number of electronic services and administrative procedures provided through the OAIS, per 100 people of the population, units	-	14	27	57	60	77	194
The share of educational institutions covered by the E-School project in the total number of educational institutions, percent	-	2,5	16,4	16,4	59,0	80,0	-

*Source:* authors' calculations based on the data [1].

The processes of digital transformation of the economy is the proportion of gross value added (GVA) of the ICT sector to GDP. In 2012, this value was 3.3% Ten years of a steady gradual increase, and in 2021 it reached 7,6%.

Exports of information services exceed imports, the ratio of the share of ICT services in 2021 total exports exceeds the share of services in imports by almost 3,1 %. Exports of goods are in a less attractive. In 2016, 25% of doctors in public health organizations had the opportunity to issue prescriptions for medicines in electronic form, in 2018 this figure increased to 75% in 2021 it amounted to 97,2%. The proportion of the population using the Internet to interact with public authorities was 6,1% in 2015, and 26,7% in 2021 [1].

The number of electronic services and administrative procedures provided through the OAIS, per 100 people of the population, has increased 13 times. The share of educational institutions covered by the E-School project in the total number of educational institutions has increased by more than 30 times.

According to the International Telecommunication Union, the Information and Communication Technologies (ICT) index of the country ranks was 32, from 176 countries and has a value of 7,55 [2].

The changes taking place in the information environment today are only the first steps towards the digital economy, changing society and relations in society.

Digital transformation creates both huge opportunities. New technologies make a huge contribution to sustainable socio-economic development. Digital transformation is making changes in the structure of the economy, market models, transforming people's lives. The digital economy cannot exist without a person. It is based on human capital, new technologies, intellectual property objects [3]. The creative potential of people is the driving force of innovation. And the availability of more complete information about the digital transformation of the Belarusian economy contributes to understanding the processes of digitalization in the country. This makes it possible to assess the impact on economic growth, the opportunity to increase the degree of participation of the country in the international rankings of digital economies.

## References

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial\\_statistika/Godovwe/nac\\_pokaz\\_raznitia\\_cifrovoi\\_ekonoikoi\\_2021-1.xls](https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial_statistika/Godovwe/nac_pokaz_raznitia_cifrovoi_ekonoikoi_2021-1.xls) (дата доступа: 25.03.2023).
2. Гуманитарный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (дата доступа: 18.03.2023).
3. Терешков А. И., Абакумова Ю.Г. Экономика знаний: пособие. – Минск: БГУ, 2018. – 140 с.

## **THE DEVELOPMENT OF PLATFORM ECONOMY DURING COVID-19**

**Yu Ziqing, Li Rong, C.G. Gospodarik**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The outbreak of the COVID-19 epidemic has led to the stagnation of the economic development of all countries in the world and has had a negative impact on most industries. However, the digital economy (platform economy) stands out. This paper takes China as an example to explain the development and change of digital economy (platform economy) during the epidemic period with the data of user scale of platform economy and analyzes the problems and challenges of platform economy in the epidemic period.

*Key words:* platform economy; Digital economy; COVID-19.

## **РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ ПЛАТФОРМЫ ВО ВРЕМЯ COVID-19**

**Юй Цзыцин, Ли Жун, Е. Г. Господарик**

*Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь*

Вспышка эпидемии COVID-19 привела к стагнации экономического развития всех стран мира и оказала негативное влияние на большинство отраслей промышленности. Однако цифровая экономика (платформенная экономика) выделяется особо. В данной статье в качестве примера взят Китай, чтобы показать развитие и изменения цифровой экономики в период эпидемии с использованием данных о масштабе пользователей и проанализировать проблемы и вызовы платформенной экономики в период эпидемии.

*Ключевые слова:* платформенная экономика; цифровая экономика; COVID-19.

Platform economy exists as a special form of digital economy (DE), which is characterized by disruptive innovation, multilateral market, cross-border competition and the ability to integrate online with entities. The global digital platforms are mainly concentrated in the United States, the largest developed economy, China, the largest developing economy and other regions: they are also basically dominated by GAFA (google, amazon, Facebook, Apple).

In 2020, COVID-19 will become an important factor for further development of digital economy (platform economy). Digital technology is the huge thrust of the rapid development of platform economy. In the

information age, the number and scope of platforms have become more powerful than ever before. Digital technology breaks the limitation of geographical space and time, greatly matches the combination efficiency of online and offline, and reduces the cost of economic operation.

In the era of digital economy, big data algorithms and the accumulation of large amounts of data have brought the scale of the platform to an unprecedented extent. In the digital economy era, China and the United States, as leaders of the digital economy, are constantly refreshing the scale and development trend of the digital economy. The "Digital China Development Report (2021)" released by the National Internet Information Office of China shows that by 2021, the scale of China's digital economy has increased from 27.2 trillion yuan in 2007 to 45.5 trillion yuan, ranking second in the world in total, with an average compound growth rate of 13.6% per year, and its share of GDP has increased from 32.9% to 39.8%, making it one of the major engines for economic growth [1]. Research on Information and Communication in China (CAICT)' White Paper on Global Digital Economy (2022)' shows that in terms of the scale of digital economy, the U.S. won the first place in the world, reaching 15.3 trillion U.S. dollars in 2021, and China came in second with 7.1 trillion U.S. dollars, half of that of the United States [2]. In the United States, the contribution of the scale of digital economy to GDP in 2021 reached 10.3% [3]. So, during the epidemic, how has the platform economy been affected?

#### The Development of Platform Economy during COVID-19

11 March 2020, World Health Organization (WHO) Director-General Tedros Adhanom Ghebreyesus said that the epidemic situation in COVID-19 has the characteristics of a pandemic and the speed and extent of its spread are worrying. Introduction to the Shanghai Epidemic Prevention and Control Work Conference: Health and epidemic prevention experts stressed that the confirmed transmission routes in COVID-19 are mainly direct transmission, aerosol transmission and contact transmission. Direct transmission refers to the infection caused by patients' sneezing, coughing and talking droplets and direct inhalation of exhaled gas at close range; Aerosol transmission refers to the formation of aerosol when droplets are mixed in the air, which results in infection after inhalation. Contact transmission refers to the deposition of droplets on the surface of articles, contact with contaminated hands, and then contact with mucous membranes such as oral cavity, nasal cavity and eyes, resulting in infection [4]. Therefore, in the past three years since the outbreak of the epidemic, various countries have adopted traditional measures to prevent the spread of the epidemic, such as isolation, blockade and reduction of unnecessary travel. According to research, maintaining social distance is an effective measure to reduce the impact of infectious diseases [5]. The main

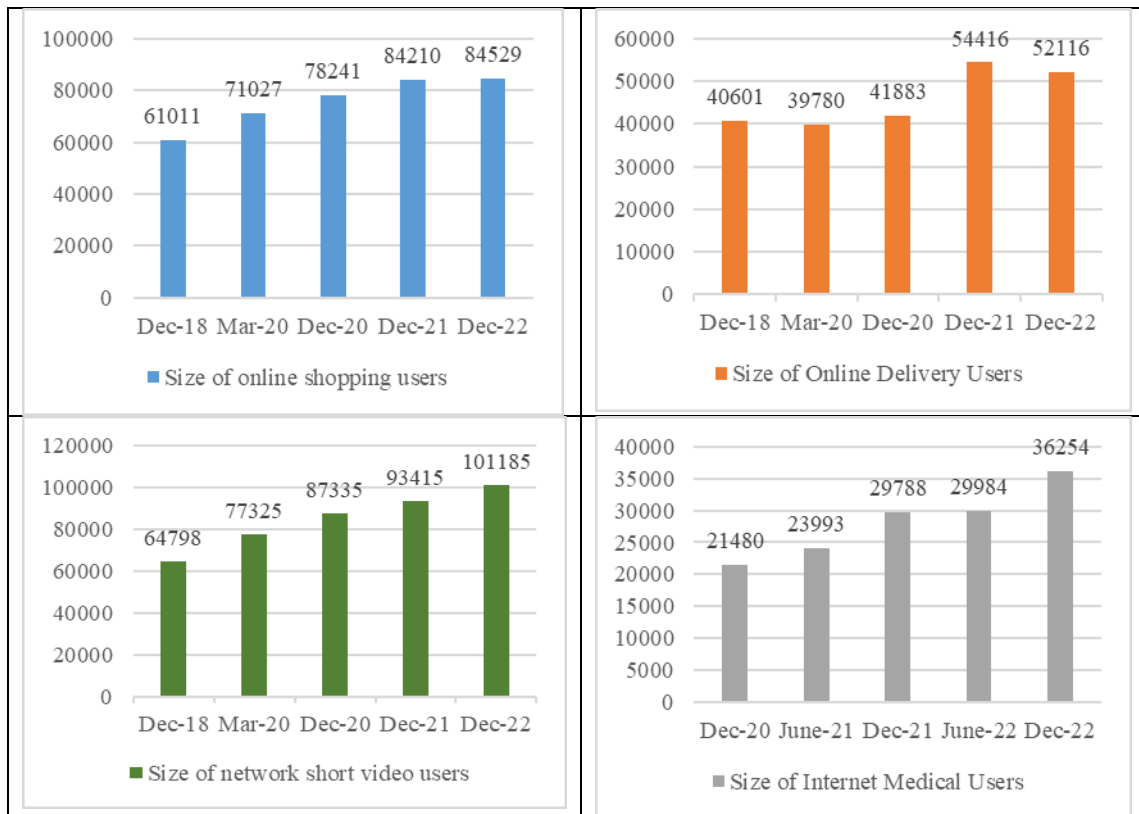


measures to maintain social distance are: reduce going out and encourage working and living at home. Therefore, during the epidemic period, people were isolated at home, offline consumption and services were transferred online, and the scale of users of various applications increased significantly. For example, internet platforms for business transactions: online shopping, online delivery and online payment, entertainment platforms: online short videos, live webcasts, social service platforms: internet medical services, online education. According to data, as of December 2022, the number of online shopping users in China reached 845 million, up 135 million from March 2020. The number of online delivery users in China was 521 million, up 123 million from March 2020. In the first half of 2020, due to the closure of residential areas caused by the epidemic, the closure of some food and beverage outlets caused a short-term negative impact on foreign sales platforms, but showed a rebound trend in 2021. Before the outbreak of the epidemic, the Internet medical platform was not perfect, and people had little knowledge and use of it. Affected by the epidemic, the demand for Internet medical services from users was increasing, which also promoted the development of medical Internet medical services in China and the improvement of service capabilities.

The outbreak of the epidemic and the introduction of the home quarantine policy have to a certain extent promoted the development of online shopping, takeout, online short video, internet medical and other platforms. On the other hand, during the epidemic period, the platform economy and the digital economy stabilized the basic needs of the masses and were beneficial to the recovery of the national economy.

**New challenges of platform economy during COVID-19.** During the COVID-19 period, the digital economy developed rapidly, and the platform economy became an important engine for economic growth. However, some problems also appeared in the process. The effect of the platform economy also presents the nature of a double-edged sword. It may not only improve the service efficiency, improve the service level, curb competition and reduce welfare. However, public abuse of big data, discriminatory pricing and the lack of labor protection and social security for the employees with part-time jobs in the platform enterprises are as follows:

**Data security and privacy issues.** With the rapid development of digital economy, the network platform collects a large amount of user data. In many cases, these data may be misused, resulting in disclosure of user privacy. At the same time, network security issues are frequent, and users are vulnerable to hacker attacks in the process of data storage and transmission, which affects users' privacy and property security.



Size of platforms users (ten thousand people)

Sources: compiled and drawn according to the data in CNNIC Statistical Report on the Development of China's Internet [6].

**Monopoly and Unfair Competition.** The large-scale Internet enterprises occupy a leading position in the platform economy and continue to expand through their capital advantages and market share. This may lead to market monopoly, inhibit the development of small and medium-sized enterprises and restrict market competition. In addition, unfair competition in the platform economy is also common, such as abuse of market advantages, malicious competition, etc.

**Inadequate protection of labor rights and interests.** In the platform economy, many workers have to work long hours in order to get more income, and face great work pressure. At the same time, due to the particularity of platform workers' identity, they are often at a disadvantage in social security, income security and other aspects, which leads to the shortage of labor rights protection.

**Tax issues.** The cross-border nature of the platform economy complicates tax regulation. Some enterprises may take advantage of loopholes in the cross-border tax rules to evade taxes, resulting in tax losses. In addition,

illegal economic activities and grey industry under the digital economy also bring challenges to tax collection and management.

**Intellectual property protection.** In the digital economy, intellectual property protection is under greater pressure. Under the network environment, the infringement behavior is frequent, such as piracy, plagiarism, tampering, etc. This has seriously damaged the rights and interests of the originators and affected the innovation vitality.

**Environmental problems.** With the rapid development of e-commerce, the demand for logistics, express delivery and other industries has increased sharply, resulting in increasingly serious environmental problems such as energy consumption and carbon emissions. At the same time, waste generated from discarded electronic products, packaging materials and the like also exerts pressure on the environment.

In order to solve these problems, the government and enterprises need to strengthen supervision, improve the legal system in the field of digital economy, and protect the rights and interests of consumers, workers and enterprises. At the same time, the society needs to raise awareness of the problems existing in the digital economy, jointly address the challenges and promote the healthy and sustainable development of the platform economy. At the same time, due to the rapid spread of platform information in the digital economy era, it is easy to create "information barriers" and the data algorithm is easy to promote the radicalization of public opinion. How to do a good job in the governance of platform economy requires the government and the platform to communicate on a daily basis, adjust the functions of both parties dynamically and flexibly according to the situation, and realize the orderly development of platform economy.

## References

1. Digital China Development Report [Electronic Resources]- Mode of access: <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757021/index.html> (date of access: 29.03.2023).
2. White Paper on Global Digital Economy [Electronic Resources]- Mode of access: <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202206/P020220603733855254166.pdf> (date of access: 29.03.2023).
3. Statista digital economy share in the United states [Electronic Resources]- Mode of access: <https://www.statista.com/statistics/586116/digital-economy-share-of-gdp-in-the-united-states/> (date of access: 29.03.2023).
4. COVID-19 [Electronic Resources]- Mode of access: [https://baike.baidu.com/item/novel-coronavirus/2428529?fr=aladdin#reference-\[11\]-24724499-wrap](https://baike.baidu.com/item/novel-coronavirus/2428529?fr=aladdin#reference-[11]-24724499-wrap) (date of access: 29.03.2023)
5. Gosak M., Kraemer M., Nax H. H., Perc M., & Pradel ski B. Endogenous social distancing and its underappreciated impact on the epidemic curve// Scientific Reports, 2021-11(1).
6. CNNIC Statistical Report on the Development of China's Internet [Electronic Resources] - Mode of access: [https://www.cnnic.net.cn/NMediaFile/old\\_attach/P020210205509651950014.pdf](https://www.cnnic.net.cn/NMediaFile/old_attach/P020210205509651950014.pdf) (date of access: 29.03.2023).

## **THE FUTURE OF THE CONSTRUCTION SERVICES MARKET IN CHINA**

**Yue Taishan**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article substantiates the role of Chinese construction companies in the global construction market. China has not only become the largest construction market in the world, but has also become a powerful competitor in the global construction market. In addition, the author analyses the current situation in China's construction market and proposes some measures to formulate policies to adjust the structure of the construction market and promote the sustainable development of China's construction industry.

*Key words:* global construction market; China, construction services.

## **БУДУЩЕЕ РЫНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ КИТАЯ**

**Юэ Тайшань**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье обосновывается роль китайских строительных компаний на мировом строительном рынке. Китай не только стал крупнейшим строительным рынком в мире, но и стал мощным конкурентом на мировом строительном рынке. Кроме того, автор анализировал текущую ситуацию на рынке строительных услуг Китая, предложил некоторые меры для формулирования политики, направленной на корректировку структуры строительного рынка и содействие устойчивому развитию строительной отрасли Китая.

*Ключевые слова:* мировой строительный рынок; Китай, строительные услуги.

In recent years, Chinese construction enterprises have played an important role in the construction market in the world. The latest statistics from Engineering News-Records (ENR) (2020) show that 74 Chinese construction companies joined the top 255 ENR international contractors, earning \$120 billion in their overseas construction market in 2019, accounting for 25.4% of total international sales [1]. China not only has the largest construction market in the world, but also become a strong competitor in the construction market in the world. Therefore, topics related to the Chinese construction industry have gained more academic interest in the scientific literature.

Chinese construction industry is huge in production, but minimal at the level of profit. Many researchers in the construction industry have focused on

the study of market concentration in construction services to explore the relationship between market concentration and the growth of firms, because they are usually low concentration and competition in this work-intensive industry [2].

The market structure of Chinese construction industry has changed slightly over the past decade. As a result, Chinese construction enterprises have only a very small market power. In addition, construction enterprises have a weak bargaining power. In addition, the market concentration increased the turnover and profits of construction companies. Capital input and manpower are still the main factors to promote the development of construction enterprises.

The rapid growth in Chinese construction industry has enabled the use of various digital technologies, including the Internet of Things (IOT), and particularly importantly, Building Information Modeling (BIM). Similar solutions are designed to give building companies a deeper understanding than ever, enabling them to plan, design, build, and manage new structures and infrastructure more effectively than ever before.

The concept of smart architecture has been around for some time, but advances in digital technology have made it a reality. BIM allows construction companies to gather all kinds of information in the building, from environmental information to household use habits, to analyze it, and then apply it to improve efficiency and improve the operation of the building. This simplifies planning and gives greater control over construction companies and construction owners, meaning they can maximize resources, and proactive analysis also helps anticipate potential problems that improve workflow.

Through the analysis of the construction service market, some proposed to adjust the construction market structure and promote the sustainable development of Chinese construction market.

First of all, Chinese government need to develop some leading construction enterprises, and implement support policies for enterprises stronger and bigger, such as providing value-added services and support in attracting high-quality talents, enterprise financing, preferential tax policies, etc.

Second, Chinese government encourage and support the development of various sub-markets in the construction industry. It is recommended to develop new construction services departments to promote the diversification of the construction industry structure.

Third, the Chinese government should reduce the distortion of the construction market and establish a more effective market allocation mechanism. For the stable development of enterprises, fair and open market rules are essential. The government should regulate the laws governing market

access to construction services and remove inefficient construction enterprises to ensure a high-quality and orderly competitive construction market.

### References

1. Engineering News-Record (ENR) (2020) [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.enr.com/ext/resources/static\\_pages/Top-600/Top-Lists/2021/Files/ENR08232021\\_TOP250\\_combined\\_compressed.pdf](https://www.enr.com/ext/resources/static_pages/Top-600/Top-Lists/2021/Files/ENR08232021_TOP250_combined_compressed.pdf) (date of access: 31.10.2021).
2. *Yang H., Chan A. P. C., Yeung J. F. Y., Li Q.* Concentration effect on construction firms: Tests of resource partitioning theory in Jiangsu Province (China) from 1989 to 2007/, // *Journal of Construction Engineering and Management*. – 2012. – Vol. 138. – № 1. – PP. 144–153.

## **DIGITAL PLATFORMS IN CHINA: DEVELOPMENT, CLASSIFICATION, INNOVATION**

**Zhai Yanyan, I. A. Karachun**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The Chinese digital economy has been maintaining a state of rapid growth. As the main force of the digital economy, Chinese digital platforms have penetrated many aspects of people's lives. The article first analyzes the three development stages and characteristics of Chinese digital platforms and then summarizes the classification methods of existing digital platforms. Finally, it researches the innovation model of the Chinese digital platform.

*Keywords:* China, digital platforms, development, classification, innovation.

## **ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В КИТАЕ: РАЗРАБОТКА, КЛАССИФИКАЦИЯ, ИННОВАЦИИ**

**Чжай Яньян, И. А. Карачун**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Китайская цифровая экономика находится в состоянии быстрого роста. Являясь главной движущей силой цифровой экономики, китайские цифровые платформы проникли во многие аспекты жизни людей. В статье сначала анализируются три этапа развития и характеристики китайских цифровых платформ, а затем кратко излагаются методы классификации существующих цифровых платформ. Наконец, в нем исследуется инновационная модель китайской цифровой платформы.

*Ключевые слова:* Китай, цифровые платформы, разработка, классификация, инновации.

**Introduction:** The digital economy has become a new driving force for Chinese economic growth. In the White Paper on Global Digital Economy (2022), it is shown that China's digital size reached US\$7.1 trillion in 2021, ranking second in the world [1, p. 14]. The US is firmly in first place with US\$15.3 trillion [1, p. 13]. The United States is far ahead in digital technology and other aspects, but China has the largest digital market and active innovation in the digital industry. In addition, according to the report released by Boston Consulting Group (BCG), by 2035, the scale of the Chinese digital economy is expected to reach US\$16 trillion, and the digital economy penetration rate will also increase to 48% [2, p. 10]. There is still greater potential for the development of the digital economy in China. At present, the

Chinese government is also actively promoting the development of digital platforms. In 2021, China formally applied to join the Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership. It offers strong digital regulations and deep market access. This will directly affect Chinese participation in international platform competitions. In August 2022, China formally applied to join the Digital Economy Partnership Agreement. This fully reflects the government's important action to continue to promote digitisation and its positive attitude to promoting openness in the digital economy.

### 1. Development of digital platforms in China

As an important component of the digital economy, the digital platform is a new engine for the development of the digital economy. It plays an important role in optimizing the allocation of resources, promoting the upgrading of industrial structures, facilitating exchanges between borders, increasing job opportunities, and broadening consumer markets. Nowadays, digital platforms have become an essential part of people's lives, whether in the fields of business, social networking, transportation, and education, or in the government and traditional manufacturing industries.

The development of digital platforms in China can be divided into three stages. The first phase is the Web 1.0 period. It is the personal computer platform stage, led by Baidu and Yahoo. The platforms acted as content creators to provide users with text, video and other content. Users use the platform's browser to obtain content in one direction, such as browsing, searching and computing. At this stage, the platform acts as the subject and the user is only a passive object receiving information. There is almost no interactive experience between the user and the platform.

The second stage is the Web 2.0 period. The concept of Web 2.0 originated in a forum between O'Reilly and Media Live International. During the Web 2.0 period, more attention was paid to the interaction between users and platforms. Users are not only recipients of content but also providers of content. In 2005, social media such as Sina Weibo, Blogs, WeChat, and QQ started to emerge in China. This allows platform users to be the subject of writing, sharing, rating, discussing, and communicating. The digital platform that provides the service becomes central and dominant. Because its platform carries the multiple interactions of participants in the market, it gathers massive amounts of network data. With the development of unlimited networks and the popularity of smart phones, digital platforms have entered the stage of mobile Internet platforms. P2P has become the main mode of Web 2.0. At this time, users play an increasingly important role on the platform and become the core of the content.



The third stage is the Web 3.0 period. Web 3.0 is an improved version of Web 2.0. Compared with users establishing identities on each platform separately, Web 3.0 adopts a decentralized model, allowing smooth access to various platforms with only one identity. The development of the platform in the Web 3.0 period has entered the stage of an ecological platform. One of its visions is to create an intelligent ecosystem.

## 2. Classification of digital platforms in China

The digital platform classification has many different kinds. The first is to divide the platforms into six main categories and three levels in the "Guidelines for the Classification and Grading of Internet Platforms" issued by the State Administration of Market Supervision and Administration of the People's Republic of China [3, p. 47]. It is mainly based on the main functions of the platform and the connected objects. The main objects connected by the platforms are: people and goods; people and services; people and other people; people and information; people and finances; and people and computing. Through the connection function, the platform has the functions of trading, service, social entertainment, information, financing, and computing. Therefore, platforms are divided into six categories: online sales platforms; life services platforms; social entertainment platforms; information and consulting platforms; financial services platforms; and computing application platforms. In addition, according to the number of annual active users, the type of business designed by the platform, and the limited capabilities of the platform, the platform is divided into three categories: super platforms, large platforms, and small and medium platforms.

The second is a classification by different scholars based on the supply and demand sides of the platform. Wan divides the platforms into three categories [4, p. 62]. They are community-based platforms that are demand-side led, innovative platforms that are thought to be demand-side led, and transaction-based platforms that fulfill the function of matching supply and demand. Community-based platforms are based on the communication, interaction, and sharing of demand-side users. The innovative platform is based on the innovation of the supply-side industry. The transaction platform is based on the connection and interaction between the demand side and the supply side. Chen and Lang classified digital platforms according to different market scenarios and supply and demand relationships [5, p. 132]. They are: market trading platforms; user manufacturing platforms; relationship matching platforms; supply and demand adjustment platforms; and software technical support platforms. Although there are many different categories of digital platforms, the aim is to create multiple paths to value realization for the people they serve.

## 3. Innovation of digital platforms in China

China's digital platforms have had a profound impact on shopping methods, trade patterns, communication patterns, and work patterns. It is one of the main ways in which the reshaping of social production and reproduction occurs. Therefore, digital platform innovation methods are particularly important. The main factors influencing digital platform innovation in China are technology, financial investment, value co-creation, and core user needs. All Chinese digital platform innovation is divided into two main parts: disruptive innovation and incremental innovation.

The theory of disruptive innovation comes from Clayton M. Christensen [6, p. 253]. The disruptive innovation theory of Chinese digital platforms can be discussed from two perspectives. One is the technical perspective. Compared with the sudden change in traditional enterprise technology, the frequency of disruptive innovation in the digital field is higher. And new technologies can mature in a relatively short period of time and enter the commercialization stage, promoting the innovation of business models and the reconstruction of business ecosystems. In this way, the transformation, innovation, or rapid growth of the business has been realized. The disruptive innovation of technology has enabled many platform companies in China to realize the transformation from the red ocean market to the blue ocean market, enhancing the competitiveness of enterprises. The second is the perspective of market positioning. Many new technologies have become common research hotspots, but there are huge differences in the use of different platforms. This is because different platforms have different cognitions and understandings of the market and choose different customer groups. In order to meet user needs and new market requirements, the positioning of each platform has undergone disruptive changes from traditional positioning. According to data from Sensor Tower, in March 2023, Temu, a cross-border e-commerce platform in China, ranked first among Americans in the Apple App Store and Google Play Store. Its market positioning is for low-priced consumers, and it adopts the model of group buying, which disrupts the traditional business platform model and fundamentally changes the relationship between users.

Incremental innovation refers to the continuous and limited improvement of the platform on its original basis. These subtle innovations can strengthen and supplement existing platform functions or change the interaction details between existing platforms and users. However, the core performance of the platform and the rules for platform companies have not fundamentally changed. Although the incremental innovation process is small, the quantitative changes caused by its accumulation have a huge impact on the platform. The main factors affecting the incremental innovation of China's digital platforms are capital and the needs of core users. The essence of platform companies is to pursue efficiency and stability. Rather than pursuing

high-risk innovative behavior, it needs incremental innovation to survive and develop. The core services of platform companies occupy the majority of their cash flow. The core income of the platform is basically provided by core users. Therefore, in order to maintain the normal operation of the platform and meet the growing demand, it is necessary to support the needs of core users. For example, the platform is periodically iterated so that the new version adds some new functions compared to the old version, or the platform page design is more in line with the trend, which is to meet the needs of core users.

## References

1. China Academy of Information and Communications Technology. White Paper on Global Digital Economy (2022) [Electronic Resources] / China Academy of Information and Communications Technology – 2022.– Access method: [http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202303/t20230316\\_416850.html](http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202303/t20230316_416850.html). (date of access: March 30, 2023).
2. *Fang Ruan, Tsai Regina, Zhang Katharina, Zheng Tiffany*. Financial Structure and Industrial Growth: A Direct Evidence from OECD Countries – The Boston Consulting Group. – 2017.
3. Platform Economy and Competition Policy Watch/C.H. Zhang [and others]; ed. C.H. Zhang. – Edition 1 – Beijing: 2022. – 47 p.
4. *Wan X*. Research on the Upgrade Mode of Three Types of Digital Platforms: Community Type, Innovation Type, and Transaction Type/ X. Wan// Modern Economic Research. – 2015. – Vol. 05. – P. 61–66.
5. *Chen J*. Research on the Organizational Format, Technical Characteristics and Business Models of China's Digital Platforms/ J. Chen, C. Liang// Enterprise Economy. – 2022. – Vol. 12. – P. 129–139.
6. *Christensen C. M*. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail / C. M. Christensen. – Boston, 2013. – 253 p.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРЕАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ**

**Ю. А. Андреева, Е. Э. Головчанская**

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, Россия*

В данной статье рассматривается применение креативного менеджмента в условиях санкций. Приводится анализ креативных методов, введенных в компаниях до санкций и в период санкций для достижения выдающихся результатов, а также характеризуется креативный менеджмент как явление.

*Ключевые слова:* креативный менеджмент, креативное управление, менеджмент, бизнес-процессы.

## **THE USE CREATIVE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF ECONOMIC SANCTIONS**

**Y. A. Andreeva, E. E. Golovchanskaya**

*FGBU BO «Financial University under the Government of the Russian Federation»,  
Moscow, Russia*

This article considers the application of creative management in the conditions of sanctions. Provides an analysis of the creative methods introduced in companies before sanctions and during sanctions to achieve outstanding results, and creative management is also a phenomenon.

*Keywords:* creative management, creative management, management, business processes.

Творчество все больше и больше оказывает влияние не только на сферу искусства и науки, но и на сферу управления. В теории управления в последнее время большее внимания стали уделять проблеме широкого использования креативного потенциала менеджеров и топ-менеджеров предприятия. Широкое применение нашли многочисленные курсы и тренинги, которые способствуют усовершенствованию творческого потенциала и помогают научиться находить креативные идеи. Революционные изменения в технологии и конкуренция просто заставляют компании разрабатывать нетрадиционные подходы к решению традиционных задач, искать принципиально новые решения.

Реализуются решения, направленные на сокращение объема рутинного труда в компаниях. Специалистами ценится не столько уровень оплаты труда, сколько возможности творческой самореализации, свободы творчества. В настоящее время зарубежной практике креативным менеджментом называется формирование новых идей [1, с. 40].

Креативный менеджмент – это управление процессом креативного мышления как индивидуального, так и командного, с целью достижения креативного результата [3, с. 44].

Он основан на использовании креативных методов и технологий. Как известно, креативный менеджмент базируется на определенных принципах, таких как эффективное лидерство, ориентация на рынок, стимулирование экспериментов, постоянное самосовершенствование, готовность к изменениям, акцентирование на стратегии развития, ориентация на уникальность и оригинальность продукта (услуги) и эффективная мотивация реализации творческого потенциала [5, с. 82]. Однако, креативного лидера нельзя определить через конкретные черты характера. Его отличает умение организовать работу команды, оптимально используя имеющиеся ресурсы, адаптировать и повторить опыт, ориентируясь на текущие задачи и обстоятельства. Креативный лидер стремится так же развить креативность в сотрудниках.

Важным навыком креативного лидера является умение открыто общаться с командой, правильно обозначать вопросы и правильно взаимодействовать для решения проблем. Руководитель должен синхронизироваться с реальностью, а также общаться с другими лидерами, чтобы узнавать, что они делают и думают, и какие проблемы они решают.

Раньше креативный лидер считался компетентным в генерации идей, но в новой парадигме он разделяет ответственность с командой. Он создает среду, в которой команда чувствует себя комфортно, и каждый сотрудник может раскрыть свой потенциал [2, с. 58].

Согласно LinkedIn в 2019 году, креативность является важнейшим навыком для работы, и включается в число навыков, двигающих четвертую промышленную революцию. Forrester Consulting и Adobe считают, что креативные компании имеют большую вероятность стать лидерами рынка, занимая большую долю на нем, чем их конкуренты. Harvard Business Review утверждает, что креативность и коммуникативные навыки людей, а также скорость и масштаб работы искусственного интеллекта дополняют и усиливают друг друга, способствуя развитию компаний. Такие взаимодействия помогают в новое время гибко адаптироваться под условия меняющегося рынка [6, с. 352]. Компании, которые занимают лидирующие позиции в списке самых креативных, по данным McKinsey, также являются лидерами инноваций и отраслей.

В 2014 году РФ были введены первые санкции после присоединения Крыма, но в 2022 году масштаб санкций значительно возрос после начала спецоперации в ДНР и ЛНР. За короткий период времени было введено 10 128 санкций против России. Несмотря на это, Россия предоставила льготы для бизнеса в условиях санкций, включая специальные меры поддержки для сотрудников IT-отрасли, в том числе для сотрудников Яндекса.

Российская международная IT - компания Yandex по опросу экспертов Forbes заняла первое место среди российских работодателей по итогам 2020 года. Хотя «Яндекс» не был подвергнут санкциям, он все же ощутил последствия мер, принятых против российских банков, а также действий регулятора Российской Федерации.

Инструменты и решения креативного менеджмента, принятые в компании Яндекс до санкций:

1. Поддержка новичков. В компании к новичкам «приставляют» сотрудников, которые помогают им освоиться, выдавая все необходимое для работы, а также подготавливают специальное расписание, что бы облегчить первые рабочие дни. Для освоения им предлагают прийти в офис на пол дня в пятницу, чтобы подписать документы, получить ноутбук и начать полноценно работать в понедельник.

2. Организация работы. Отделы, взаимодействующие с потребителем, работают в «стандартные» часы, но работники, не взаимодействующие на прямую, имеют гибкий график, который подходим именно им. Главное, что каждый сотрудник имеет строгую сетку дедлайнов. Свободный дресс-код настраивает на благоприятную атмосферу в офисе. Также В Яндексе не обязательно посещать дополнительные обучения, можно отказаться от них в любое время, если изменились планы, а также можно взять любое количество тренингов, если захотелось улучшить свои знания в определенной области.

3. Общение. В компании существует личная «соцсеть», где существуют внутренние рассылки. Сотрудники могут начинать обсуждения и общаться на проблемные темы без цензуры. Это помогает сплотить коллектив и образовать группы по интересам.

4. Интерьер. Все рабочие места можно сформировать под свои возможности и приоритеты, заказать мебель для своего рабочего места и выбрать декор, все создается для привлечения работников работать в офисе в комфортной обстановке, что способствует увеличению эффективности сотрудников.

5. Обучение и развлечения. Существует библиотека всех тренингов, проведенных в компании, а также команда спикеров-тренеров, которые проводят персональные тренинги на актуальные темы. Всю необходи-

мую литературу для работы и обучения можно купить за счет компании, если ее нет в автономной библиотеке.

6. Еда в офисе. Так как в офисе гибкий график столовая работает с 9 утра до 9 вечера, и пища представлена разнообразным международным меню. Так же на карту перечисляется фиксированная сумма для покупки снеков в кафе.

7. Социальные программы. Компания предоставляет медицинскую страховку своим сотрудникам, включая программу ДМС (добровольное медицинское образование) с первого дня работы. Существуют бесплатные медицинские кабинеты с врачом и психологом.

Давайте рассмотрим меры, которые Яндекс принял для улучшения и стабилизации ситуации во время санкций.

Во-первых, была увеличена частота коммуникаций с командой. Лидер теперь находится на виду, общается с сотрудниками, уделяет внимание, проводит короткие собрания, следит за тем, что происходит, и поддерживает эмоциональное состояние команды. Начинать все совещания и планерки стало необходимо не с обсуждения бизнес-задач, а с небольшого человеческого общения.

Во-вторых, введена социальная позитивность. Люди стараются находить положительные моменты в любой ситуации, помогать друг другу, чтобы справиться со стрессом и тревогой. Это помогает поддерживать хорошее настроение, общение и празднование маленьких побед.

В-третьих, компания начала прорабатывать возможные сценарии развития событий заранее. Это позволяет быстрее и легче реагировать на кризисные ситуации.

Наконец, санкции не только вызвали негативные последствия на российском рынке, но и создали новые возможности для развития отечественных компаний. Яндекс переоценил свои приоритеты, разделил рынок и начал разрабатывать новые проекты с ориентиром на новые условия, что помогло занять ниши на российском рынке и достичь положительной динамики (рис. 1, рис. 2).

Успех экономического развития предприятия в значительной степени зависит от внедрения новых идей, которые создают конкурентные преимущества компании [4, с. 348]. Внедрение системы креативного менеджмента в организации способствует повышению ее эффективности, а использование инструментов креативного менеджмента дает возможность руководителям быстро решать проблемы и использовать творческий подход в управлении бизнес-процессами.

Но стоит заметить, что внедрение креативного управления подходит не всем компаниям и перед этим надо делать анализ организационной структуры предприятия.

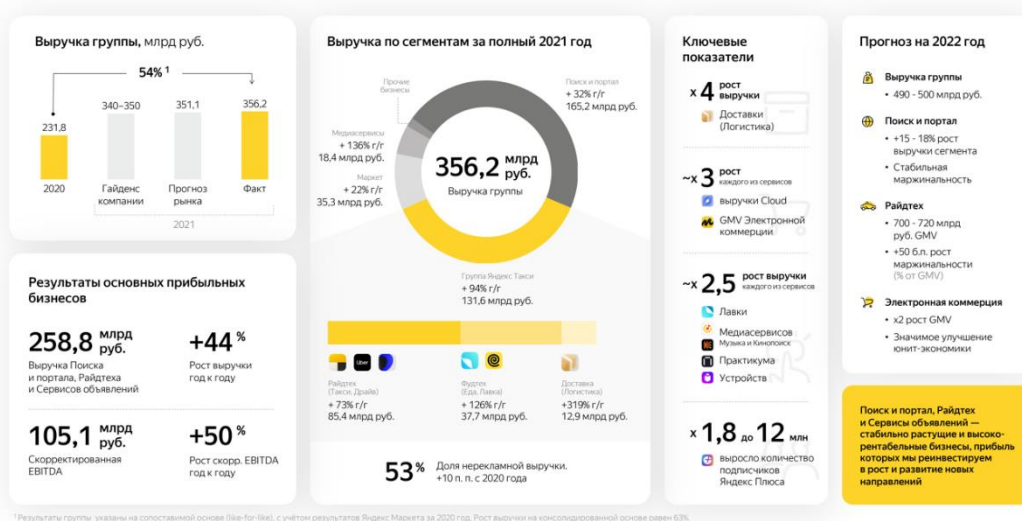


Рис. 1. Финансовые результаты компании Яндекс за 2021 г.

Источник: Отчеты о годовых доходах компании Яндекс за 2021 г.

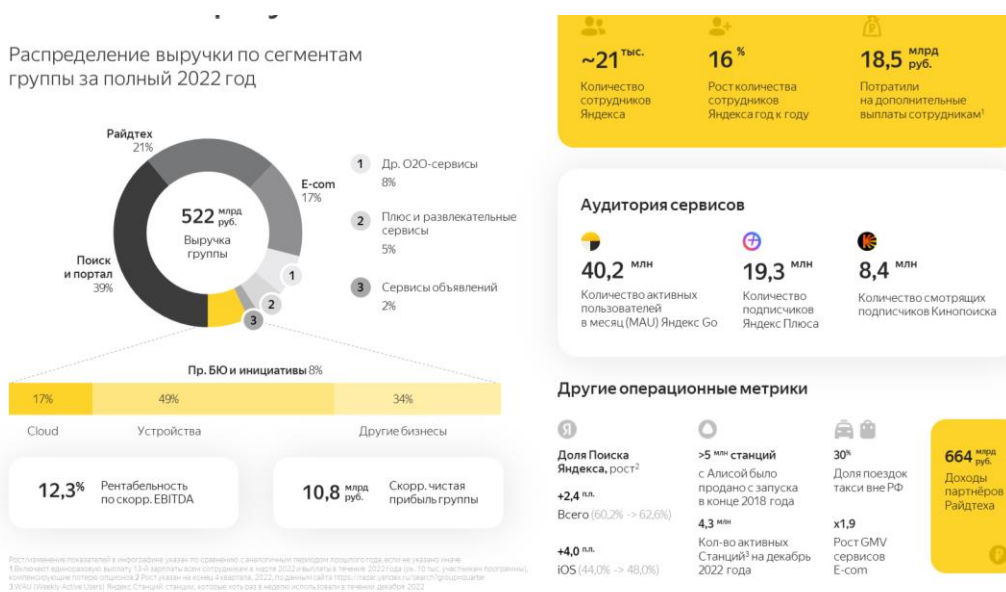


Рис.2. Финансовые результаты компании Яндекс за 2022 г.

Источник: Отчеты о годовых доходах компании Яндекс за 2022 г.

Таким образом, можно выделить ряд определенных условий для креативного менеджмента в условиях санкций: обозначение проблемы и выбор решения, поступление информации со всех уровней компании, информирование всех уровней в процессе принятия решений для комплексного обсуждения, учет системы управления в организациях для более легкого вхождения идеи в компанию.



## Библиографические ссылки

1. *Бармашова Л.В.* Развитие инновационной составляющей экономики России / Вестник Брестского государственного технического университета. 2013. № 3. с. 39 – 41.
2. *Брутян М.М., Головчанская Е.Э., Даниловских Т.Е., Кожевникова А.С., Красова Е.В., Кузьмичева И.А., Николаенко А.С., Покровская О.Д., Солдатова А.О., Чеботкова С.Ю.* Инновационный потенциал национальной экономики: приоритетные направления реализации. Новосибирск, 2015.
3. *Ворошилова О.С., Прихунова Ю.А.* Креативный менеджмент // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. №5.
4. *Головчанская Е.Э.* Интеллектуальный ресурс: психологический феномен экономического конструкта // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-2. с.347 – 351.
5. *Кирсанов К.А.* Креативный и эвристический менеджмент и изобретательское творчество // Вестник евразийской науки. 2011. №4 (9). С.78 – 83.
6. *Прохорова В.В., Коломыц О.Н., Шутилов Ф.В.* Современные проблемы менеджмента: учебник. - М.: ООО "Издательский Дом МИРАКЛЬ", 2017.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**М. В. Ахраменко, Е. Г. Господарик**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются вопросы влияния цифровизации на экономический рост, включая анализ влияния переменных на экономический рост РБ. Кроме того, рассмотрены следующие ключевые темы: Анализ функции Кобба-Дугласа и ее применение для изучения взаимосвязи между цифровизацией и экономическим ростом; Рассмотрение вопросов, связанных с измерением эффективности цифровых технологий в экономике РБ.

*Ключевые слова:* ВВП, функция Кобба-Дугласа, цифровизация, технологические инновации, экономический рост.

## **ECONOMIC GROWTH OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE ERA OF THE DIGITAL ECONOMY**

**M. V. Akhramenka, C. G. Gospodarik**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article examines the issues of the impact of digitization on economic growth, including the analysis of the impact of variables on the economic growth of the Republic of Belarus. In addition, the following key topics are considered: analysis of the Cobb-Douglas function and its application for studying the relationship between digitization and economic growth; consideration of issues related to measuring the effectiveness of digital technologies in the economy of Belarus.

*Key words:* GDP, Cobb-Douglas function, digitalization, technological innovation, economic growth.

Цифровая экономика является одним из факторов, влияющих на экономический рост и благосостояние населения. Исследования показывают, что страны, находящиеся на продвинутом этапе цифровизации, получают на 20% больше экономических выгод, а растущие инвестиции в исследования и разработки, повышенное внимание к цифровым инновациям и развитие человеческих ресурсов, динамизм сектора информационно-коммуникационных технологий и мощная интернет-инфраструктура являются основными факторами, способствующими росту цифровой экономики.

Новые факторы, влияющие на экономический рост, были внесены в модель экономического роста Р. Солоу под эндогенной переменной Total Factor Productivity (СФП), которая показывает насколько эффективно все производственные факторы используются в процессе производства [1].

Эндогенная модель роста связывает экономический рост с торговлей и технологическими преимуществами, а технологический прогресс, основанный на НИР, является главным драйвером роста. Модели экономического роста с учетом человеческого капитала, такие как модели Р. Лукаса, П. Ромера, Г. Манкью - Д. Ромера - Д. Уэйла были разработаны в конце 80-х - 90-х гг. XX в.

Модель Агиона-Хоувитта предполагает, что конкуренция между фирмами за технологические нововведения стимулирует экономический рост и создание новых товаров. Фирмы стремятся получить монопольную ренту путем патентования своих изобретений и будут стимулировать другие фирмы к созданию конкурирующих продуктов и технологий [2].

Модель экономического роста Манкью - Ромера - Уэйла (1992 г.) основана на человеческом капитале и учитывает растущую механизацию и автоматизацию производства, повышение эффективности труда рабочих и их здоровья, образования, навыков и знаний. В этой модели капитал делится на физический и человеческий, причем доля физического капитала в создании дохода составляет 1/3, а человеческого капитала - от 1/3 до 1/2. Производственная функция модели выглядит следующим образом:

$$Y(t) = K^{\alpha}(t)H^{\beta}(t)(A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}$$

где  $Y(t)$  – выпуск,  $K(t)$  – физический капитал,  $H(t)$  – человеческий капитал,  $A(t)$  – уровень знаний,  $L(t)$  – количество труда. При этом  $a + b < 1$ , что характеризует нисходящую отдачу производственных ресурсов. Оценка уровня накопления человеческого капитала производится через процент населения трудоспособного возраста, обучающегося в школе [1].

Для изучения влияния цифровой экономики на экономический рост в работе используется модель Кобба-Дугласа. Эта эконометрическая модель считается одной из самых популярных, она позволяет измерить производительность труда и анализировать взаимосвязь между факторами производства и объемом производства.

Модель Кобба-Дугласа имеет следующий вид:

$$Y(t) = A(t)K^{\alpha}(t)L^{1-\alpha}(t)$$

где  $Y$  – объем производства,  $A$  – технологический прогресс,  $K$  – капитал,  $L$  – труд, а  $\alpha$  – коэффициент, отражающий долю капитала в общей производительности. Коэффициент  $\alpha$  указывает на долю капитала в производстве, а  $(1-\alpha)$  – долю труда [1]. Данная модель была модифицирована и взята для изучения влияния цифровизации на экономический рост Республики Беларусь.

Для модели были взяты следующие переменные: GDP – ВВП Республики Беларусь в долларах США, INVEST – инвестиции в основной капитал млн. долл. США, SALARY – суммарный объем заработной платы лиц, работающих по найму в долларах США, TECH – затраты на технологические инновации в долларах США. Данные взяты за период с 2000 по 2021 годы. В таблице 1 представлен первичный корреляционный анализ.

Таблица 1

**Корреляционный анализ переменных модели**

	GDP	INVEST	SALARY	TECH
GDP	1.000000	0.812775	0.9535580	0.786074
INVEST	0.812775	1.000000	0.853297	0.808105
SALARY	0.953558	0.853297	1.000000	0.795101
TECH	0.786074	0.808105	0.795101	1.000000

*Примечание.* Собственная разработка автора по данным [5,6].

Предварительный анализ был проведен посредством корреляционного анализа, указывающего на сильную положительную связь между всеми переменными. Результаты анализа показывают, что все переменные оказывают значительное влияние на ВВП, при этом зарплата оказывает наибольшее влияние. Значение R-квадрата высокое (0,99), что указывает на то, что модель объясняет большую часть дисперсии зависимой переменной. В работе приведено уравнение как для оценки, так и для прогнозирования ВВП с соответствующими коэффициентами:

Модель для прогнозирования ВВП на основе заданных переменных и соответствующих им коэффициентов имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \text{GDP} = & 14193707672.1 + 9344.65903282\text{INVEST} + \\ & +3.11250733516\text{SALARY} + 12.13264\text{TECH} + 0.633334\text{GDP}(-1) + \\ & +1.339175\text{SALARY}(-4) + 2.21\text{E}+09\text{D}2010, \end{aligned}$$

где  $\text{GDP}(-1)$  представляет собой лаговое значение ВВП, а  $\text{SALARY}(-4)$  представляет собой значение заработной платы на четыре периода назад.

В таблице 2 представлена итоговая модель.

## Итоговая модель регрессии

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 03/27/23 Time: 16:39				
Sample (adjusted): 2004 2021				
Included observations: 18 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.41E+10	2.56E+09	5.503531	0.0001
SALARY	3.159851	0.893542	3.536321	0.0041
TECH	12.28391	4.227869	2.905461	0.0132
GDP(-1)	0.634621	0.054781	11.58467	0.0000
SALARY(-4)	1.311065	0.659097	1.989182	0.0700
D2010	2.24E+09	1.08E+09	2.069317	0.0608
R-squared	0.993591	Mean dependent var		7.19E+10
Adjusted R-squared	0.990921	S.D. dependent var		1.09E+10
S.E. of regression	1.04E+09	Akaike info criterion		44.61685
Sum squared resid	1.29E+19	Schwarz criterion		44.91364
Log likelihood	-395.5517	Hannan-Quinn criter.		44.65778
F-statistic	372.0903	Durbin-Watson stat		2.730148
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Примечание.* Собственная разработка автора по базам данным [3-4].

Данная модель является значимой, так как F-статистика значительно выше 1 при очень маленьком уровне значимости ( $\text{Prob}(\text{F-statistic}) = 0.0000$ ). Это означает, что как минимум один из регрессоров значимо связан с зависимой переменной.

Коэффициент детерминации R-квадрат составляет 0.993591, что указывает на то, что модель хорошо подходит для описания данных и объясняет большую долю дисперсии в зависимой переменной. Коэффициент скорректированного детерминации также высок (0.990921), что указывает на то, что включенные переменные существенно объясняют изменение в зависимой переменной.

Значения коэффициентов регрессии указывают на то, что увеличение переменной SALARY и TECH на единицу соответственно приведет к увеличению GDP на 3.16 и 12.28 единиц, соответственно. Предыдущее значение GDP (GDP(-1)) также существенно влияет на текущее значение GDP.

Сумма квадратов остатков составляет 1.29E+19, а стандартная ошибка регрессии равна 1.04E+09. Durbin-Watson stat составляет 2.73, что указывает на отсутствие автокорреляции в остатках модели.

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие цифровой экономики в Беларуси оказывает положительное влияние на экономический

рост страны, особенно в контексте развития технологий и увеличения заработной платы. Важно отметить, что прошлогодний ВВП и введение новых экономических мер также оказывают влияние на текущий экономический рост. Эти факторы следует учитывать при формировании экономической политики Беларуси.

### Библиографические ссылки

1. *Господарик Е.* ЕАЭС-2050: глобальные тренды и евразийская экономическая политика: моногр. / Е. Г. Господарик, М. М. Ковалев. – Минск: Изд. центр БГУ, 2015. – 152 с.
2. *Aghion P.* The Economic of Growth / P. Aghion, P. Howitt. – Cambridge: MIT Press. – 1998. – 475 p.
3. Сайт Всемирного Банка – [Электронный ресурс], URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 28.03.2023).
4. Сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь – [Электронный ресурс], URL: <https://www.belstat.gov.by/> (дата обращения: 28.03.2023).

## **АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРЕДИТНОГО РАЗРЫВА В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**П. В. Бауэр**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье описывается проведенное автором исследование по расчету и анализу кредитного разрыва в экономике Республики Беларусь. Исследование проводилось для определения создаваемого кредитным рынком инфляционного давления и текущей стадии (фазы) кредитного цикла в экономике. Автор приводит методику расчёта кредитного разрыва и анализирует результаты проведенного расчёта. В статье определяются текущая и будущая динамика инфляционного давления кредитного рынка. В статье также определяются текущая фаза и время наступления следующей фазы кредитного цикла.

*Ключевые слова:* кредитный цикл; кредитный разрыв; инфляция; инфляционное давление в экономике.

## **CREDIT GAP ANALYSIS AND FORECASTING IN THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**P. V. Bauer**

*Belarusian State University, Minsk city, the Republic of Belarus*

The article describes the research conducted by the author on credit gap in the Republic of Belarus' economy calculation and analysis. The research was conducted for determination of inflationary pressure created by credit market and current credit cycle stage (phase) present in the economy. The author gives a method of credit gap calculation and analyses the results of conducted calculation. The article defines current and upcoming inflationary pressure dynamics from credit market. The article also defines current credit cycle stage and the time when the next credit cycle stage comes.

*Keywords:* credit cycle; credit gap; inflation; inflationary pressure in the economy.

### **Теоретическая концепция кредитного цикла и кредитного разрыва**

Теоретическим основанием расчета кредитного разрыва и его интерпретации является концепция кредитного цикла и избыточного кредитования. Кредитный цикл состоит из нескольких фаз, следующих друг за другом: 1. Оживление кредитования; 2. Бум кредитования; 3. Кредитное сжатие; 4. Стагнация кредитования.

Кредитный разрыв рассчитывается как отклонение фактической задолженности субъектов хозяйствования и населения перед банками и ОАО "Банк Развития Республики Беларусь" в процентах к ВВП от своего долгосрочного уровня (тренда).

Долгосрочный уровень задолженности определяет такой исторический уровень кредитования экономики, который можно считать равновесным (сбалансированным) как для стабильного роста экономики, так и роста инфляции в рамках заданной цели (таргета).

Если фактическая задолженность в процентах к ВВП превышает долгосрочный уровень (кредитный разрыв положительный), это свидетельствует о наличии проинфляционного давления на экономику от кредитного рынка, которое при росте положительной величины кредитного разрыва также усиливается.

Если же фактическая задолженность в процентах к ВВП ниже своего долгосрочного уровня (кредитный разрыв отрицательный), это свидетельствует о наличии дезинфляционного давления на экономику от кредитного рынка, которое при росте отрицательной величины кредитного разрыва также усиливается.

Кредитование должно обеспечивать рост экономики, но у каждой экономики ресурсы для роста ограничены, поэтому существует ограничение её возможного роста. Такой уровень ВВП экономики, который бы задействовал все её ресурсы называют потенциальным.

Уровень кредитования, который приводит к дефициту ресурсов для дальнейшего роста экономики и ускорению темпов роста цен на них (это происходит при росте ВВП выше потенциального), называется "избыточным", а состояние экономики "перегревом".

Оценка кредитного разрыва и определение с её помощью текущей фазы кредитного цикла описывает текущую макроэкономическую ситуацию с точки зрения риска "перегрева" и последующего "сжатия" экономики и кредитования. В этом заключается главное значение этого макроэкономического индикатора для целей монетарной политики.

Так как кредитный разрыв показывает отклонение текущего уровня задолженности от его долгосрочного уровня, периодически этот разрыв должен закрываться путем восстановления равновесия. По анализу динамики кредитного разрыва и других макроэкономических показателей можно определить текущую стадию кредитного цикла в экономике.

### **Исходные данные для расчёта циклов рублевого и валютного кредитования**

Для расчета фактического уровня задолженности субъектов хозяйствования и населения в процентах к ВВП используются квартальные временные ряды рублевых и валютных требований банков и Банка Раз-



вития и номинального ВВП в абсолютном выражении (млн. рублей) с I квартала 2002 г. по IV квартал 2022 г. и прогнозируемые значения этих же показателей с I квартала 2023 г. по IV квартал 2024 г.

### **Алгоритм расчёта и характеристики фильтров для оценки долгосрочного уровня кредитной нагрузки и кредитного разрыва**

Суть алгоритма расчёта заключается в том, что долгосрочные уровни кредитной нагрузки рассчитываются на основе результатов фильтрации двух квартальных временных рядов (содержащих исходные данные по рублевым и валютным требованиям банков к экономике в процентах к ВВП) тремя статистическими фильтрами: 1. Двустороннего фильтра Ходрика-Прескотта; 2. Фильтра Кальмана; 3. Полосового фильтра.

Оценки рублёвого и валютного кредитного разрывов в отдельности рассчитываются как разница между фактическим уровнем рублевой (валютной) кредитной задолженности и соответствующим долгосрочным уровнем рублевой (валютной) задолженности, рассчитанным каждым из трёх фильтров.

Средняя оценка рублевого (валютного) кредитного разрыва получается как среднее арифметическое оценок, полученных тремя приведенными фильтрами. Оценка общего кредитного разрыва рассчитывается как сумма средних оценок рублевого и валютного кредитного разрывов.

Двусторонний фильтр Ходрика-Прескотта [1, с. 1-16] представляет собой методику сглаживания временного ряда для получения его долгосрочного уровня.

Фильтр Кальмана [2, с. 25-35] представляет собой метод оценивания состояний в построенной и оцененной методом максимального правдоподобия модели в пространстве состояний.

Полосовой фильтр [3] позволяет выделить циклическую компоненту временного ряда заданной периодичности.

При расчете фильтра предполагается, что ряд требований банков к экономике в процентах к ВВП нестационарный и интегрированный первого порядка.

### **Компьютерная программа расчёта рублевого и валютного кредитного разрыва**

Компьютерная программа для расчёта кредитного разрыва с помощью трех описанных ранее фильтров использует программную среду EViews.

Данная программная среда имеет встроенные программы позволяющие рассчитывать значения фильтров и выводить полученные значения кредитного разрыва в MS Excel.

### **Идентификация фаз кредитного цикла на основе анализа динамики кредитного разрыва, реальных процентных ставок, реального роста ВВП и инфляции**

Существует прямая взаимосвязь между состоянием кредитного цикла и инфляцией. В краткосрочном периоде ускорение кредитования вызывает увеличение роста экономики выше потенциальных темпов роста, но в долгосрочном периоде излишний рост кредитования и сопутствующей ему денежной массы переходит в устойчивый рост инфляции. Именно это лежит в основе взаимосвязи между кредитным циклом и инфляцией (таблица).

#### **Идентификация фаз кредитного цикла по динамике кредитного разрыва, реальной процентной ставки, реального роста ВВП и инфляции**

Стадии кредитного цикла	Оживление кредитования	Бум кредитования	Кредитное сжатие	Стагнация кредитования
Инфляция	Незначительно растёт	Ускоряется и достигает пика	Снижается до дна	Остается у дна
Рост ВВП (реальный)	Постепенно растёт	Сначала ускоренно растёт, затем рост замедляется, но находится на высоком уровне (выше потенциального)	Рост резко замедляется, затем падает на низкий уровень (ниже потенциального)	Близкий к нулевому
Процентная ставка в экономике (реальная)	Постепенно снижается	Сначала снижается, но затем начинает расти	Резко увеличивается	Медленно снижается с пиковых значений
Кредитный разрыв	Входит в область положительных значений и постепенно растёт	Ускоряет свой рост и достигает пика, затем снижается, но остается в области пика	Резко снижается с пиковых значений в область отрицательных значений и достигает дна	Медленно растёт в области отрицательных значений

#### **Анализ оценок рублевого и валютного кредитного разрывов для определения текущей и прогноза начала следующей фазы кредитного цикла**

Анализ и прогноз рублевого кредитного разрыва.

Минимальные, максимальные и средние значения оценки кредитного разрыва в процентах к ВВП представлены на рисунке 1.

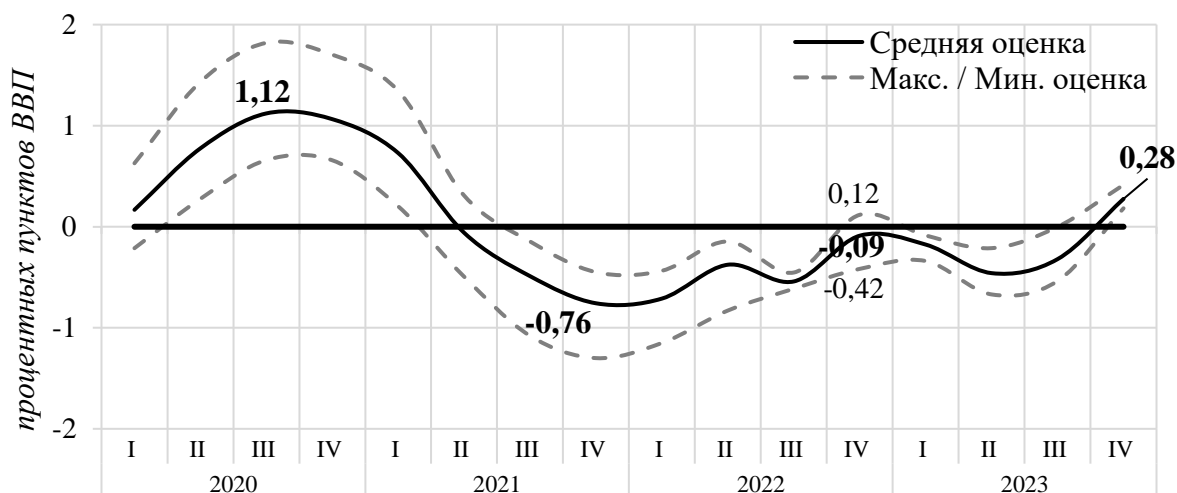


Рис. 1. Рублевый кредитный разрыв

На рисунке 1 показано, что в 2022 году рублевый кредитный разрыв был отрицательным, но постепенно увеличивается. В 2023 году ожидается закрытие отрицательного разрыва и появление небольшого положительного разрыва. Это свидетельствует о том, что рублевый кредитный цикл к концу 2022 года находился в завершении фазы "Стагнация кредитования" и в 2023 году ожидается начало фазы "Оживление кредитования".

На состояние рублевого кредитного цикла повлияла ситуация с введением санкций в I кв. 2022 года. В II квартале 2022 г. были предприняты меры по активизации рублевого кредитования экономики с целью её поддержки.

Можно сделать вывод, что в IV квартале 2022 г. рублевый кредитный разрыв был около нулевого уровня, что свидетельствует о нейтральном воздействии кредитования на экономику и отсутствия риска её перегрева и кредитного сжатия. Таким образом, риск экономического или банковского кризиса небольшой.

Анализ и прогноз валютного кредитного разрыва.

На рисунке 2 видим, что в 2023 году ожидается сильный отрицательный разрыв валютного кредитования. При этом с III квартала 2023 г. прогнозируется прекращение снижения кредитного разрыва. Это сигнализирует о том, что с III квартала 2022 г. по II квартал 2023 г. кредитный цикл будет находиться в фазе «кредитное сжатие», а с III квартала 2023 г. кредитный цикл перейдет в фазу «стагнации кредитования».

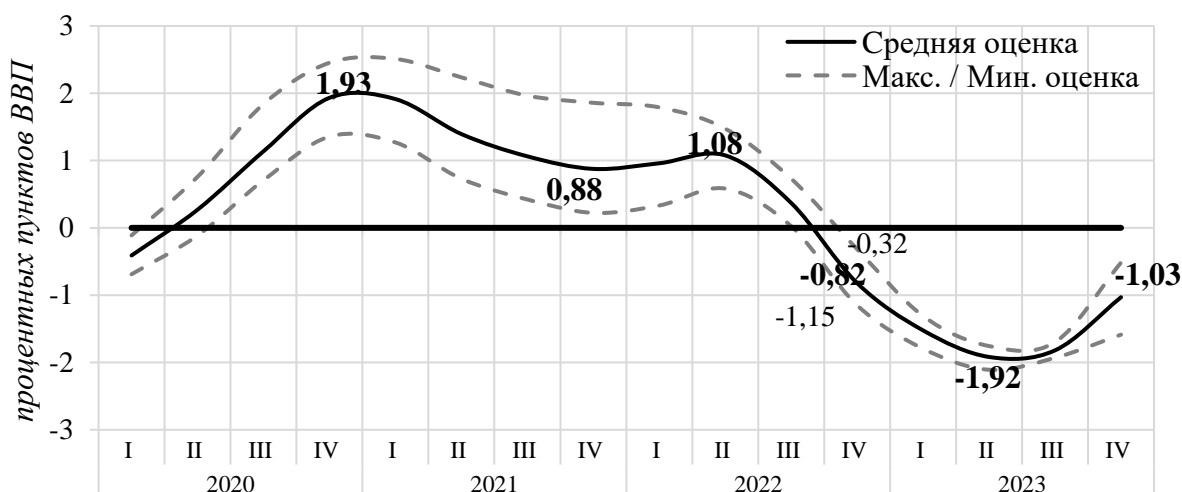


Рис. 2. Валютный кредитный разрыв

Общий кредитный разрыв в большей степени повторяет динамику валютного, а не рублевого кредитного разрыва. Это связано с высокой степенью долларизации и открытости белорусской экономики.

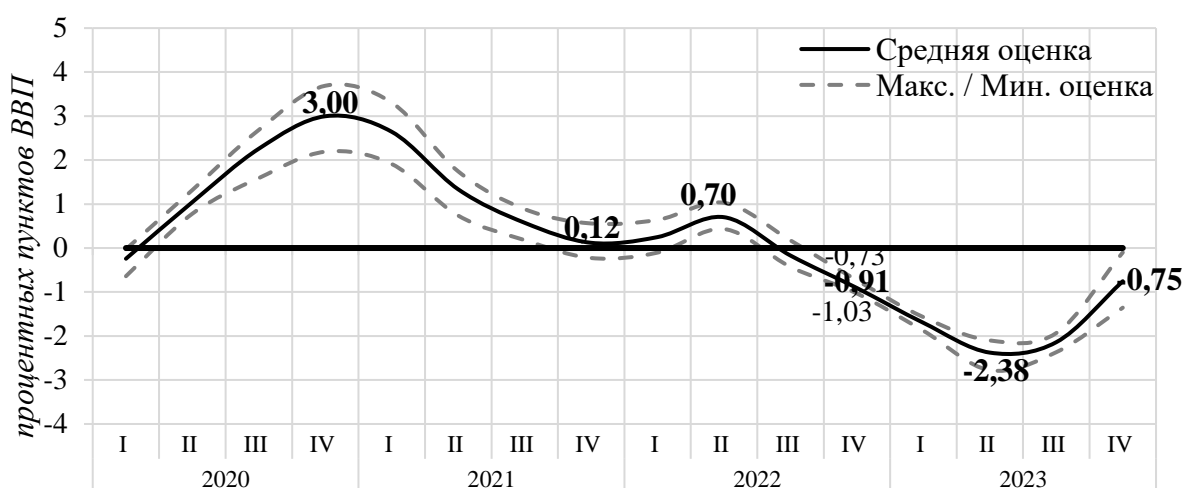


Рис.3. Общий кредитный разрыв

Рублёвый кредитный разрыв слабо отрицательный, валютный кредитный разрыв отрицательный вследствие ухода заемщиков от обязательств в долларах США и евро.

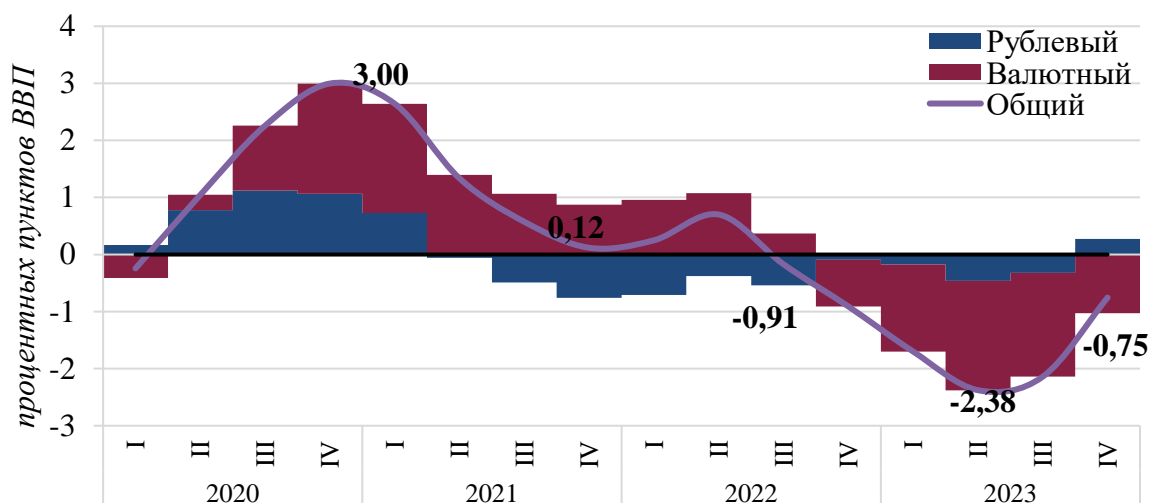


Рис.4. Декомпозиция общего кредитного разрыва

### Результаты и выводы

Результатом работы является методика для расчёта кредитного разрыва в экономике Республики Беларусь на основе данных экономической статистики по фактической задолженности субъектов хозяйствования и населения перед банками и ВВП за период с IV квартала 2002 года по IV квартал 2022 года.

Расчёт кредитного разрыва производится компьютерной программой в среде EViews. Результаты расчёта представляют собой оценки прошлой, текущей и прогноз будущей величины кредитного разрыва.

На основе результатов определяется создаваемое кредитным рынком инфляционное давление и текущая стадия (фаза) кредитного цикла в экономике.

Значение расчётной оценки кредитного разрыва как показателя состояния кредитного цикла в экономике используется в сателлитных моделях Национального банка для определения реакции монетарной политики с учетом влияния развития кредитного цикла на макроэкономические показатели.

### Библиографические ссылки

1. Hodrick R., *Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation* // Journal of Money, Credit, and Banking. – 1997. – № 29 (1).
2. Kalman R.E. A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems // Journal of Basic Engineering. – 1960. – Vol. 82.
3. Christiano L. The Band Pass Filter / L. Christiano, T. Fitzgerald // NBER: Working Paper. – July. – 1999. – № 7257.

## **АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПАССИВОВ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЛАРУСИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЁ ГАРМОНИЗАЦИИ**

**Е. М. Бельчина, А. С. Колпак, Е. К. Волкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье проводится анализ и оценка структуры и динамики пассивов банковской системы Беларуси, в том числе анализ стабильности портфеля депозитов. Предложены рекомендации и направления гармонизации деятельности банков в части формирования ресурсной базы.

*Ключевые слова:* пассивы банков; заемные средства; депозиты; краткосрочные и долгосрочные депозиты; отзывные и безотзывные депозиты; оптимальная структура депозитов.

## **ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF LIABILITIES OF THE BANKING SYSTEM OF BELARUS AND THE DIRECTION OF ITS HARMONIZATION**

**E. M. Belchyna, A. S. Kolpak, E. K. Volkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article analyzes and evaluates the structure and dynamics of the liabilities of the banking system of Belarus, including the analysis of the stability of the deposit portfolio. It offers recommendations and directions for harmonization of banks' activities in terms of formation of the resource base.

*Keywords:* liabilities of banks; borrowed funds; deposits; short-term and long-term deposits; revocable and irrevocable deposits; optimal structure of deposits.

Одна из основных задач деятельности любого банка – это оптимизация структуры его ресурсов. Пассивы банка – это ресурсная основа активных операций банка. В состав пассивов входят средства, привлеченные от резидентов РБ (средства центрального правительства, средства местных органов управления, средства Национального банка РБ (далее – НБ РБ), средства юридических лиц, средства физических лиц, средства других депозитных организаций), средства, привлеченные от нерезидентов и прочие пассивы (собственный капитал банков). В таблицах 1 и 2 представлена структура пассивов белорусских банков за 10 лет, расчеты выполнены по данным [1 (таблица 4.3)].

Таблица 1

## Пассивы банков Республики Беларусь за период 2012-2016гг., в %

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Пассивы банков</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
в том числе:					
1. Средства, привлеченные от резидентов Республики Беларусь	65,84	65,04	64,66	65,58	64,27
из них:					
1.1. средства центрального правительства	12,91	21,87	13,67	15,97	9,30
1.2. средства местных органов управления	7,47	8,30	7,43	5,14	4,30
1.3. средства Национального банка	10,77	5,61	4,78	4,28	2,13
1.4. средства субъектов хозяйствования	56,89	48,54	39,97	32,34	30,20
1.5. средства физических лиц	49,70	56,05	56,56	53,79	50,50
1.6. средства других депозитных организаций	5,52	4,83	4,26	4,16	4,74
2. Средства, привлеченные от нерезидентов	35,59	37,50	37,81	32,10	30,84
3. Прочие пассивы	38,73	36,10	31,43	25,93	25,41
из них:					
3.1. собственный капитал банков	32,78	30,56	27,36	21,35	20,08

Таблица 2

## Пассивы банков Республики Беларусь за период 2017-2022гг., в %

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Пассивы банков</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
в том числе:					
1. Средства, привлеченные от резидентов Республики Беларусь	66,24	67,95	67,52	67,14	65,47
из них:					
1.1. средства центрального правительства	10,75	11,13	12,94	14,31	14,28
1.2. средства местных органов управления	4,23	4,54	3,98	3,14	3,61
1.3. средства Национального банка	0,54	0,96	0,26	2,05	4,58
1.4. средства субъектов хозяйствования	36,66	42,10	46,10	47,40	52,80
1.5. средства физических лиц	56,69	60,51	62,23	56,34	46,96
1.6. средства других депозитных организаций	4,27	3,85	3,55	3,57	3,94
2. Средства, привлеченные от нерезидентов	27,00	24,52	26,55	28,12	28,75
3. Прочие пассивы	30,68	33,54	35,52	33,95	37,80

Анализируя данные таблиц 1 и 2, можно отметить, что в структуре пассивов преобладают средства клиентов – субъектов хозяйствования (небанковские финансовые организации, коммерческие и некоммерческие нефинансовые организации, индивидуальные предприниматели) и физических лиц.

Собственный капитал банков в период 2012-2021 гг. находился в пределах 13-15% пассивов. Объем средств НБ РБ варьировался от 5% (в 2012 г.) и 0,1% в 2019 г. до 2,4% (в 2021 г.). Средства центрального правительства привлекались банками в пределах от 5,9% в 2012 г. и 10,4% (в 2013г.) до 7,4% в 2021 г.

При сравнении пассивов белорусских банков по состоянию на 1 февраля 2023 с данными за 2022 г., на рисунке 1 можно увидеть снижение доли средств НБ РБ с 2,8% до 0,7% (с 2 690,7 до 758,0 млн. рублей). Это можно оценить как положительный фактор естественного оздоровления банковской системы. Рост долей собственного капитала и средств клиентов-юридических лиц также является положительным фактором развития.

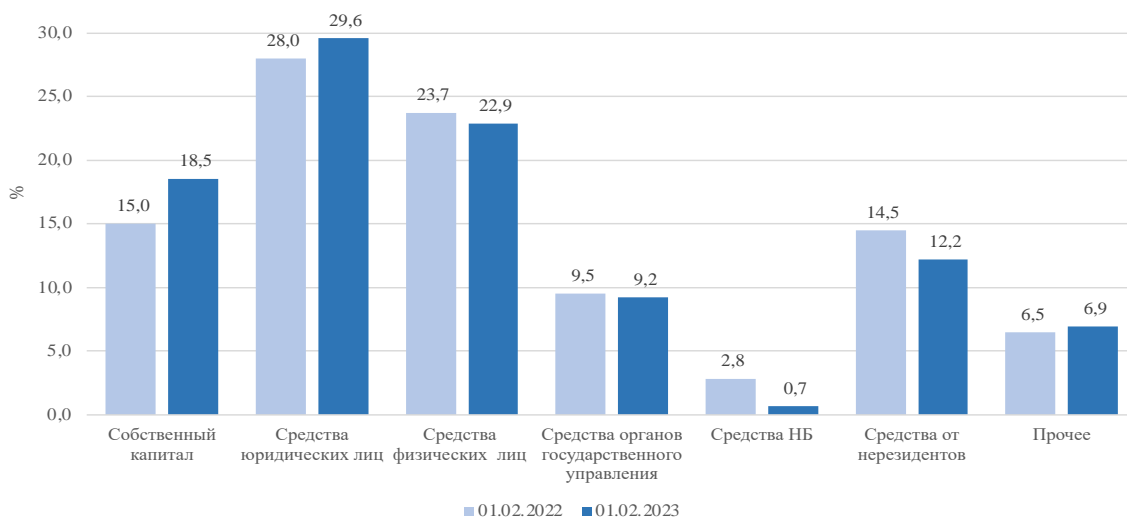


Рис. 1. Динамика структуры пассивов белорусских банков, %

Источник: составлено авторами по данным [3].

По информации, представленной на рисунке 2, можно выделить увеличение удельного веса заёмных и привлеченных средств банков в белорусских рублях (на 4,3%) и снижение этого показателя в иностранной валюте (с 50,9% до 46,4%).

Итак, пассивы банков в значительной степени формируются за счёт привлечения средств клиентов, чаще всего в форме депозитов. Депозиты классифицируются по разным критериям: по источникам вкладов, по их це-



левому назначению, по степени доходности, по типу валюты, по категории вкладчика, по срокам изъятия вклада (срочные, до востребования, условные). Депозиты можно разделить на отзывные (банк обязан вернуть денежные средства по требованию клиента) и безотзывные (не обладают данной функцией).

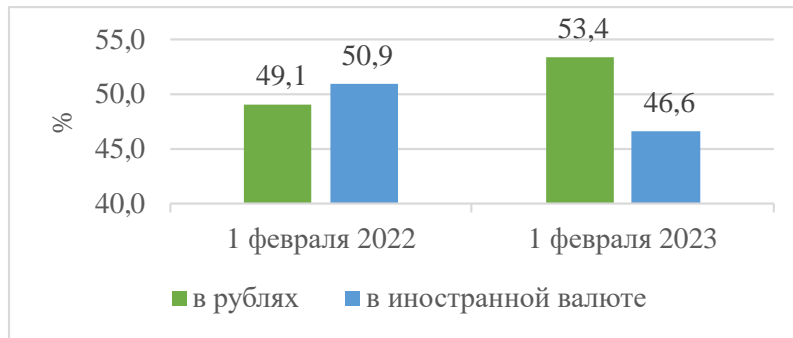


Рис. 2. Структура пассивов банков РБ в разрезе валют, в %

Источник: составлено авторами по данным [3].

По данным рисунка 3 прослеживается тенденция увеличения на начало 2023 г. долгосрочных депозитов в национальной валюте с 8,7% до 10,1% и иностранной валюте с 6,4% до 18,4%. Такое же увеличение долгосрочных депозитов можно увидеть при проведении анализа депозитов в долларах США, евро и российских рублях.

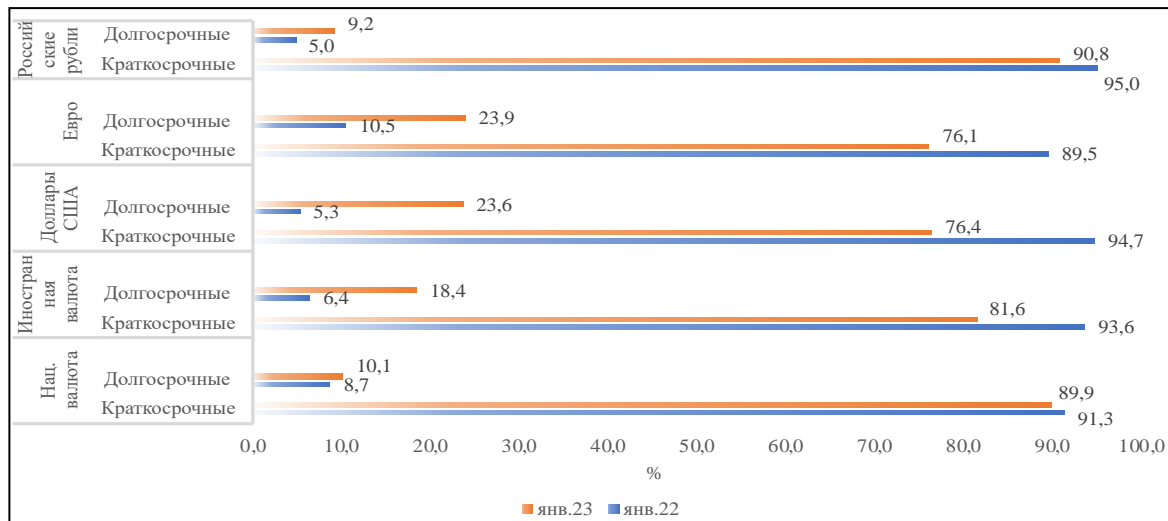


Рис. 3 Удельный вес краткосрочных и долгосрочных депозитов в разрезе основных валют банков РБ, %

Источник: составлено авторами по данным [3 (таблицы 3.13-3.27)].

Это свидетельствует о том, что экономика страны становится более устойчивой, имеются положительные тенденции ее развития. Указанные факторы способствует росту доверия и интереса вкладчиков при формировании банками привлекательных условий депозитов.

В 2022г. и начале 2023г. прослеживается тенденция *предпочтения краткосрочных отзывных депозитов* в национальной и иностранной валютах (таблица 3). В январе 2023 г. краткосрочные отзывные депозиты составили 70%, а долгосрочные 30% соответственно. Значительный приток новых депозитов отмечается в российских рублях и долгосрочных депозитах в долларах США. Объем краткосрочных депозитов в российских рублях увеличился в 1,4 раза (с 14 429,9 до 20 070,3 млн. рублей), также увеличился объем долгосрочных депозитов в данной валюте – в 2,7 раза (с 757,6 до 2 038,4 млн. рублей). В 5,4 раза увеличился объем долгосрочных депозитов в долларах США (с 18 до 97,5 млн. долл.). Уровень долгосрочных депозитов в евро увеличился в 2 раза (с 15 до 30,4 млн. евро), однако объем краткосрочных депозитов в евро снизился почти на 30% (с 127,9 до 97 млн. евро). В национальной валюте объем долгосрочных депозитов увеличился на 21% (с 284 до 344,3 млн. белорусских рублей), доля краткосрочных депозитов увеличилась на 2%.

Таблица 3

**Сроки и виды депозитов в разных валютах в банках РБ**

Валюта	Срок депозита	Отзывные депозиты		Безотзывные депозиты		Итого	
		янв.22	янв.23	янв.22	янв.23	янв.22	янв.23
Национальная валюта (млн. руб.)	Краткосрочные	2209,4	2154,3	781,7	900,6	2991,1	3054,9
	Долгосрочные	277,5	192,7	6,4	151,6	284	344,2
Иностранная валюта (млн. долл.)	Краткосрочные	247,5	345,3	407	363,7	654,5	709
	Долгосрочные	24,7	69,6	20,3	89,9	45	159,5
Доллары США (млн. долл.)	Краткосрочные	55,7	92,9	264,5	221,8	320,1	314,7
	Долгосрочные	4,3	15,1	13,7	82,4	18,0	97,5
Евро (млн. евро)	Краткосрочные	65,7	48,9	62,2	48,2	127,9	97
	Долгосрочные	9,8	25,1	5,2	5,4	15,0	30,4
Российские рубли (млн. руб)	Краткосрочные	8 939,5	13 912,5	5 490,2	6 157,8	14 429,8	20 070,3
	Долгосрочные	707,6	1918,2	50,0	120,3	757,6	2038,4

Примечание. Составлено авторами по данным [3 (таблицы 3.13-3.27)].

Для укрепления ресурсной базы банков в дальнейшем банкам целесообразно поддерживать рост объемов депозитов физических лиц. Это возможно сделать с помощью формирования привлекательных условий для открытия вкладов, предлагать качественные и комплексные услуги.

В 2023 году представители Института социологии Академии наук представили в [4] результат исследования «Оценка и анализ финансовой грамотности населения Республики Беларусь» (рисунок 4).



Рис. 4. Сберегательные стратегии белорусов

Источник: [4].

На вопрос «Как вы обычно осуществляете траты?» участники опроса в городе Минске ответили так: 32% сначала откладывают часть дохода на сбережения, а остальное тратят; 39,1% сначала тратят, а потом откладывают, остальные 28,9% не откладывают средства. Эти данные говорят о том, что у населения имеются денежные средства для сбережений. Также в Беларуси имеется потенциал роста экономики в связи с ростом экспорта и формированием новых договоренностей со странами-партнерами по реализации продукции, что будет способствовать росту доходов населения, участвующего в данных процессах.

### Выводы и рекомендации

Средства клиентов банков, в том числе физических лиц (населения) остаются главным источником формирования ресурсной базы банков. Потенциал роста данного источника в пассиве балансов белорусских банков можно охарактеризовать как умеренно положительный.

Снижение доли средств Национального банка с 2,8% до 0,7% по состоянию на 1 февраля 2023 г. при сравнении с данными за 2022 г. является

положительным фактором естественного оздоровления банковской системы. При этом прослеживается тенденция увеличения долгосрочных депозитов на начало 2023 г. в национальной валюте с 8,7% до 10,1% и иностранной валюте с 6,4% до 18,4%. Данные факторы свидетельствуют о том, что экономика страны становится более устойчивой, что в свою очередь способствует росту доверия вкладчиков при открытии депозитов.

Предлагаемые направления гармонизации структуры пассивов банков касаются наращивания объемов привлечения средств клиентов в условиях наличия потенциала роста экономики страны путем развития интеграционных и кооперационных процессов при формировании нового мирохозяйственного уклада [5]. *Долгосрочные и безотзывные ресурсы являются предпочтительными для банков, однако краткосрочные и отзывные ресурсы также приемлемы*, учитывая важную роль банковской системы в экономике в части трансформации срочности ресурсов. Кроме того, в условиях роста предпочтений населения осуществлять безналичные расчеты всегда поддерживается остаток средств на счетах, которой может использоваться как ресурс для краткосрочных кредитных продуктов клиентам. Рост уровня *собственного капитала банков* в структуре пассивов будет способствовать укреплению их надежности и устойчивости, позволит увеличить объемы кредитования.

Использование рекомендаций по гармонизации структуры пассивов банков будет способствовать укреплению ресурсной базы, формированию ими новых ресурсов для кредитования предприятий, и, как следствие, экономическому росту национальной экономики.

### Библиографические ссылки

1. Национальный банк Республики Беларусь. Статистический ежегодник 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/publications/bulletinyearbook> (дата доступа: 25.03.2023).
2. Ковалёв М. М., Господарик Е.Г. Банковская аналитика. – Издательский центр БГУ, 2020. – 458 с.
3. Национальный банк Республики Беларусь. Статистический бюллетень за 2022-2023г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.nbrb.by/publications/bulletin/stat\\_bulletin\\_2023\\_01.pdf](https://www.nbrb.by/publications/bulletin/stat_bulletin_2023_01.pdf) (дата доступа: 25.03.2023).
4. Информационный портал города Гродно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newgrodno.by/society/kak-belorusy-otkladyvayut-dengi-i-na-skolko-hvatit-nakoplenij/> (дата доступа: 15.03.2023).
5. Волкова Е.К. Трансформация региональных банковских систем в новом интегральном мирохозяйственном укладе // Журнал «Вопросы региональной экономики». – М.: Издательство ООО «Научный консультант», № 2 (51) 2022. – С. 175 –184.

**НОВАЯ АРХИТЕКТОНИКА РАЗВИТИЯ КИТАЯ:  
ОТ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ ЭКСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА  
ДО РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВЫ «ОДИН ПОЯС, ОДИН ПУТЬ»**

**В. Э. Василевская**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматривается специфика экономического развития Китая в новую эпоху. Внимание концентрируется на положениях доклада XX съезда Коммунистической партии, а именно главе IV «Ускоренными темпами формировать новую архитектуру развития, сосредотачивать усилия на содействии высококачественному развитию». В качестве примера преобразований китайской экономической модели приводится развитие железнодорожной инфраструктуры. Сегодня Китай намерен серьёзно повлиять на удовлетворение мирового спроса в данной отрасли, что сопрягается с масштабной инициативой «Один пояс, один путь».

*Ключевые слова:* новая архитектура; «Один пояс, один путь»; сельское хозяйство; циркуляция экономики; энергетический пояс.

**THE NEW ARCHITECTONICS OF CHINA'S DEVELOPMENT:  
FROM THE REORIENTATION OF EXPORT PRODUCTION  
TO THE IMPLEMENTATION OF THE «ONE BELT, ONE ROAD»  
INITIATIVE**

**V. E. Vasilevskaya**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article examines the specifics of China's economic development in the new era. Attention is focused on the provisions of the report of the XX Congress of the Communist Party, namely chapter IV "To form a new development architecture at an accelerated pace, to focus efforts on promoting high-quality development." The development of railway infrastructure is given as an example of the transformation of the Chinese economic model. Today, China intends to seriously influence the satisfaction of global demand in this industry, which is coupled with the large-scale initiative «One Belt, One Road».

*Keywords:* new architectonics; «One belt, one way»; agriculture; economic circulation; energy belt.

«Китай – это особый случай, целая цивилизация, которая притворяется государством», – отметил американский политолог Люсьен Пай. Блага данной цивилизации «стирают» границы между историческими

эпохами. Изобретение бумаги, компаса, пороха, книгопечатания – хорошо известны современному миру, для которого Китай в новом столетии открыл скоростной железнодорожный транспорт, каршеринг, электронную торговлю и систему платежей. Но самое важное изобретение – это опыт социально-экономического развития, результат политики реформ, отважности китайского духа, национального возрождения.

Долгое время сакральные знания западной экономики превалировали в умах китайской элиты, но подражание западным образцам были безнадежно разрушены мировым финансово-экономическим кризисом, который Китай достойно преодолел. Экономический триумф XXI столетия, затмивший несравнимую Европу, обеспечил китайцам вполне объективное чувство превосходства. Сегодня Китай на randevу со своей судьбой, он больше не нуждается в советах, а «горячие головы» Пекина жаждут объяснить всему миру, что происходит смена лидера.

«Город северного спокойствия» или более привычное сегодня Пекин, является центром мирового круговорота, источником роста для абсолютно разных страт бизнеса, от малых предпринимателей до крупных корпораций. ВВП Пекина за 2021 год составил почти 4 трлн. юаней, что сопоставимо, например, с общим ВВП Бельгии (эквивалент Всемирного банка). При этом экономический рост самого Китая, вопреки прогнозам экспертов на фоне последствий пандемии, в 2021 году также в очередной раз «удивил» мир, составив 8,1% (самый высокий показатель за последние 10 лет) [1]. Важно отметить, что номинальный доход граждан Китая в 2021 году увеличился на 9,1% (35 128 юаней), т.е. страна, некогда «разъедающая» нищетой, удивительно прогрессивно приближается к показателям экономик с высоким уровнем дохода. Как отмечает, доктор экономических наук К.В. Рудый: «Даже если Китай замедлит скорость до 5% роста ВВП на душу населения, то буквально через пять лет он станет страной с высоким уровнем дохода» [2].

«Внешний мир» наблюдает за Китаем со смешанным чувством восхищения и зависти, ожидания разоблачения экономического чуда. Тем времен, политика беспредельных реформ, каждые пять лет открывает миру новый Китай, пускающий очередные инвестиции в перспективно развивающиеся экономики. Уникальная политическая стратегия настраивается на внешние вызовы, а не наоборот, как многие считают. Китайская мудрость гласит: «глупо быть самим собой, надо быть таким, каким требуют обстоятельства». Китай отличает скорость и динамичность, он активно идёт «в мир». В то время как, например, Запад продолжает уже не столь актуальную политику «демократии» с ущемлением национального суверенитета, китайская политика, напротив, стремится охватить

«проблемные» для Запада страны, а вернее рынки, посредством выдачи кредитов, объем которых превышает кредиты Всемирного банка.

Вместе с тем, обращаясь к специфике экономического роста Китая, следует отметить современные тенденции, а именно переориентацию трудоемкого экспортного производства на внутренне потребление, что обусловлено, в том числе, «изживанием» старой экономической модели. Её основа базируется на дешевом производстве, то есть крупной рабочей силе и импорте иностранных технологий. Сегодня данная модель утрачивает актуальность, на фоне увеличения дохода китайских граждан и сосуществования других экономик с низкой оплатой труда, составляющих конкуренцию ныне лидирующему китайскому сектору трудоемкого производства. В связи с чем, фундаментальные преобразования экономической модели Китая являются инструментом противодействия стагнации экономики.

Примером преобразований является ускорение развития интеллектуальной собственности, поскольку китайские предприятия все ещё сильно зависимы от зарубежных компонентов. Для этой цели используются технологии 5G, в которых на сегодняшний день Китай лидирует на мировом рынке. Также примером преобразований является развитие промышленной робототехники, постепенно сменяющей использование дешёвого рабочего труда. Несмотря на мировое лидерство Китая в производстве роботов, он занимает весьма «скромное» 23 место в мировом рейтинге по их внедрению, с охватом в 68 промышленных роботов на 10 тыс. работников. Возглавляет рейтинг по относительному внедрению роботов в производство – Южная Корея, с показателем в 631 единицу роботов на 10 тыс. работников [3].

В контексте обозначения фундаментальных преобразований китайской экономической модели в новую эпоху необходимо выделить потенциал железнодорожной инфраструктуры, в которой Китай затмевает своих конкурентов запуском высокоскоростных железных дорог. Сегодня Китай намерен серьёзно повлиять на удовлетворение мирового спроса в данной отрасли, что сопрягается с масштабной инициативой «Один пояс, один путь». Основная идея инициативы – возрождение торгово-экономических маршрутов между Азиатско-Тихоокеанским регионом и странами Западной Европы, подобным древнему образцу Великого Шёлкового пути. На официальном уровне Китай заявляет, что инициатива должна «придать мощный импульс оживлению открытой мировой экономики».

Стержнем сухопутного проекта инициативы – «Экономический пояс Шёлкового пути», является транспортно-логистическое направление, предусматривающее решение нескольких экономических задач. Во-

первых, упрощение таможенных и визовых процедур, связанных с безбарьерной доставкой грузов и повышением эффективности деятельности предпринимателей за счёт углубления сотрудничества. Во-вторых, модернизация транспортно-логистической инфраструктуры, связывающей рынки Центральной Азии, Европы и Востока, и как следствие влияющей на увеличение взаимного товарооборота со всеми странами региона. В-третьих, обновление финансовой структуры для реализации китайской стратегии по соперничеству с долларом и евро, посредством превращения юаня в основную региональную валюту Шёлкового пути. В-четвертых, усиление значения политики «мягкой силы» во внешней стратегии китайского руководства, в том числе посредством интеграции китайской культуры за пределы национальных границ. Сам же процесс интеграции обеспечивается за счёт увеличения числа обучающихся граждан Китая в международных учреждениях образования, а также расширения контактов в гуманитарной сфере по всему периметру Шёлкового пути [4, с. 123].

К основным направлениям «Экономического пояса Шёлкового пути» помимо транспортного пояса относятся торговый, научно-технический, информационный, туристический и энергетический пояса. Особое внимание стоит сконцентрировать на энергетическом потенциале проекта. За последние 20 лет энергопотребление Китая увеличилось в 4 раза, при этом китайское руководство озабочено не только вопросам удовлетворения спроса на фоне стремительной динамики потребления, но и экологической безопасностью. Кроме того, немалая часть евразийского ареала также испытывает заметный дефицит энергоресурсов, что сближает интересы Азии и Европы. В связи с чем, в рамках проекта «Экономический пояс Шёлкового пути» предполагается создание относительно независимого энергетического рынка, включающего биржи углеводородов, самостоятельной ценовой политики, газо-, нефте- и электрических сетей.

В октябре 2022 года в Доме народных собраний прошёл очередной съезд Коммунистической партии Китая, на котором был представлен новый подход всестороннего строительства модернизированного социалистического государства в новую эпоху, а также подведены итоги минувшего пятилетия преобразований в рамках стратегии великого возрождения китайской нации. Новая эпоха для китайского социализма характеризуется постоянным регулированием баланса между нарастанием общественных потребностей и неравномерностью его развития. В этой связи, центральной реформой партии является экономическое строительство устойчивого социального фундамента.



В IV главе «Ускоренными темпами формировать новую архитектуру развития» доклада, выделяются задачи высококачественного развития экономики Китая:

- придерживаться реформаторскому курсу рыночной экономики;
- продолжать расширять открытость внешнему миру;
- стимулировать двойную циркуляцию экономики;
- сочетать повышение факторной производительности с укреплением стрессоустойчивости цепочек поставок.

Так, под рыночной экономикой высокого уровня, согласно содержанию доклада, понимается поддержка решающей роли рынка в распределении ресурсов, в первую очередь, обеспечивающих общественный сектор экономики. При этом особое внимание концентрируется на реформе капитала государственных предприятий, наращивании их конкурентных рыночных преимуществ, за счёт усиления борьбы с административной монополией и местным протекционизмом.

Новая архитектура развития экономики Китая согласно докладу также предполагает формирование новой производственной системы на основе совершенствования обрабатывающей промышленности, космонавтики, транспортных сетей в рамках проекта «цифрового Китая». Важной задачей является реконструкция технического оборудования с приоритетом интеллектуальности и экологичности. Подчеркивается необходимость интеграции обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства. Последнее является самой трудоемкой и тяжелой задачей модернизации социалистического государства. Сельское хозяйство должно тесно сотрудничать с городским производством, правительственные органы должны обеспечить свободное передвижение факторов производств между городом и деревней. Важно удерживать продовольственную безопасность, обеспечивая сохранение пахотных земель на уровне не менее 120 млн. га, постепенно повышая уровень сельскохозяйственных угодий до высокого стандарта. А также углублять реформу земельной системы в сельской местности, обеспечивая население имущественными правами [5, с. 32].

В завершении изложенного, опираясь на стратегические задачи китайского руководства, представленные на последнем съезде Коммунистической партии, следует отметить основную тенденцию развития Китая – расширение открытости внешнему миру. В современных реалиях Китай намерен привлекать глобальные ресурсы для бесперебойной внутренней циркуляции экономики, повышая уровень торгового и инвестиционного сотрудничества с зарубежными партнерами. В заявлении съезда подчеркивается, что сегодня необходимо уверенно содействовать открытости, в том числе путем формирования высококачественной интер-

национализированной бизнес-среды. Главным стимулом развития, которой является инициатива «Один пояс, один путь».

### Библиографические ссылки

1. Темпы роста ВВП Китая в 2021 году достигли максимума за 10 лет. URL: <https://tass.ru/ekonomika/> (дата обращения: 01.04.2023).

2. Посол Беларуси в Китае Кирилл Рудый в «Актуальном интервью» URL: <https://www.tvr.by/videogallery/intervyu/ /kirill-rudyu-posol-belarusi-v-kitae/> (дата обращения: 01.04.2023).

3. Рейтинг самых роботизированных стран мира URL: <https://nangs.org/news/technologies/10-samykh-robotizirovannykh-stran> (дата обращения: 01.04.2023).

4. *Ремыга В.Н.* Экономический пояс Шёлкового пути // Вестник финансового университета. 2015. №2. С. 121–130.

5. Доклад на XX Всекитайском съезде Коммунистической партии Китая URL: <https://russian.cgtn.com/event/doc/ruSJsd23-20221025.pdf> (дата обращения: 01.04.2023).

## **АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ КРЕДИТОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ)**

**Я. В. Гамза, Е. К. Волкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье осуществлен анализ структуры и динамики кредитной деятельности банковского сектора Республики Беларусь. Определены показатели развития данного направления, обоснованы выводы и сформированы рекомендации по повышению значимости участия банков в поддержке деятельности реального сектора экономики.

*Ключевые слова:* кредитование, банковский сектор, коэффициент опережения, реальный сектор экономики.

## **ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND DYNAMICS OF LENDING (ON THE EXAMPLE OF THE BELARUSIAN BANKING SYSTEM)**

**Y. V. Hamza, E. K. Volkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article analyzes the structure and dynamics of the credit activity of the banking sector of the Republic of Belarus. The indicators of the development of this direction are determined, conclusions are substantiated and proposals are formed to increase the importance of banks' participation in supporting the activities of the real sector of the economy.

Key words: lending, banking sector, lead factor, real sector of the economy.

В настоящее время кредитные операции банков с традиционной бизнес-моделью являются ведущими среди прочих как по масштабности размещения средств, так и по прибыльности. Анализ структуры и динамики кредитной деятельности банковского сектора Республики Беларусь является особенно актуальным, учитывая важность использования привлеченных банками ресурсов именно на кредитование внутренней экономики, которая укрепляется и динамично развивается даже в условиях санкций, а также поддержки экономического роста страны. Для структурирования аналитических результатов и оценки динамики развития использовались официальные статистические данные [1; 2; 3].

Требования белорусских банков к экономике (кредиты) в национальной валюте на 1 января 2023 г. составили 43 511,5 млн. рублей и по

сравнению с 2022 годом увеличились на 19,2%. Требования банков в иностранной валюте составили эквивалент 9,8 млрд. долларов США, сократившись с начала года на 22,4%.

**Задолженность по кредитам**, выданными банками Республики Беларусь секторам экономики (в белорусских рублях и иностранной валюте), по сравнению с началом 2022 года увеличилась на 2,8%. По данным Национального банка Республики Беларусь на 1 января 2023 г. объем указанной задолженности достиг 62 млрд. рублей. При этом кредитная задолженность перед ОАО «АСБ Беларусбанк» составила 52,6% от общего объема задолженности (общая сумма кредитов клиентам этого банка по данным отчетности колеблется вокруг значения 30 млрд. рублей или порядка 70% активов) [2], перед ОАО «Белагробанк» – 16,4%. Задолженность перед другими банками значительно меньше (ОАО «Белинвестбанк» – 4,5%, «Приорбанк» ОАО – 3,1%, ОАО «Банк БелВЭБ» – 4,0%, прочие – 19%), (рисунок 1).

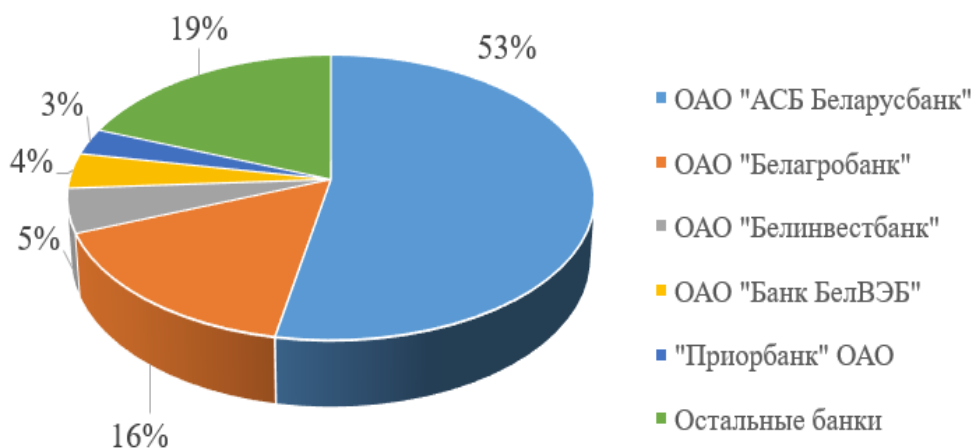


Рис. 1. Структура задолженности по видам экономической деятельности

Источник: собственная разработка на основе [1].

Задолженность **физических лиц** в общем объеме задолженности по выданным банками кредитам на 1 января 2023 г. составила 27,3%, или 16,9 млрд. рублей, **юридических лиц** (с учетом индивидуальных предпринимателей) – **72,7%**, или 45,1 млрд. рублей.

**Структура задолженности по кредитам**, выданным банками юридическим лицам (**по видам экономической деятельности**) на 01.01.2023 г. представлена на рисунке 2. Наибольшую долю занимают *обрабатывающая промышленность* – 51%; оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов – 21%. Следует отметить, что в сравнении с

предыдущим годом структура кредитования значительно не изменилась. Таким образом, кредитуя реальный сектор экономики Беларуси, банки существенно поддерживают высокотехнологичные отрасли обрабатывающей промышленности, часто с длительным циклом производства, что требует формирования и расширения качественных и квалифицированных партнерских отношений с предприятиями- заемщиками.



Рис. 2. Структура задолженности по видам экономической деятельности

Источник: собственная разработка на основе [1].

За 2022 год банками Республики Беларусь было выдано кредитов юридическим лицам на сумму 103 081,8 млн. рублей, что на 11,2% больше, по сравнению с предыдущим годом. Динамика выдачи кредитов представлена на рисунке 3.

Объем задолженности по кредитам, выданным банками Республики Беларусь юридическим лицам **в национальной валюте**, на 1 января 2023 г. составил 22 439,1 млн. рублей или 49,7% от общей суммы задолженности по кредитам, **в иностранной валюте** объем задолженности составил 8 291,8 млн. долларов США или 50,3% соответственно.

**Объем просроченной задолженности** по кредитам, выданным банками Республики Беларусь на 01.01.2023 г., составил 167,8 млн. рублей. Данный показатель увеличился по сравнению с предыдущим годом (на 01.01.2022 г. – 100,2 млн. рублей) на 67,5%. Учитывая, что доля юридических лиц в общем объеме задолженности составляет 72,7%, то большая

часть просроченной задолженности также относится к корпоративным заемщикам.

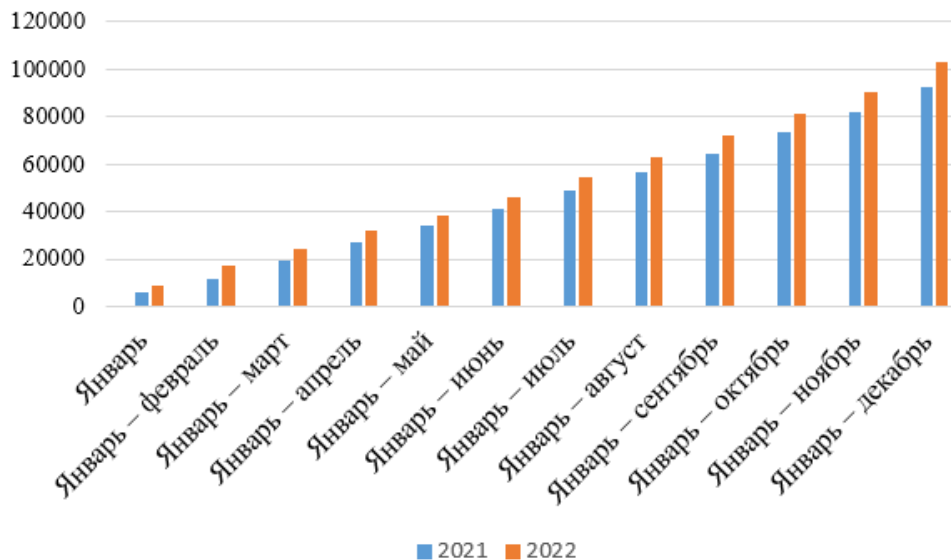


Рис. 3. Динамика выдачи кредитов юридическим лицам (млн. рублей)

Источник: собственная разработка на основе [1].

Максимальный рост объемов просроченной задолженности произошел в марте 2022 г. (+298%) – рисунок 4 – одновременно с резким увеличением процентных ставок по кредитам, а также возросшими валютными рисками на фоне сложной внешнеполитической обстановки. Из этого следует максимальный рост просроченной задолженности в иностранной валюте. С мая наблюдалось постепенное снижение просроченной задолженности. На это повлияло возвращение курсов иностранных валют к прежним значениям, адаптация экономических субъектов к повышенным рискам деятельности, а также качественное управление кредитными рисками в банках.

Показатель просроченной задолженности **реального сектора экономики** на 01.01.2023 г. составил 130,0 млн. рублей. Из них 20,0 млн. рублей – задолженность государственных коммерческих предприятий, 110,0 млн. рублей – задолженность частного сектора. Доля просроченной задолженности реального сектора в общем объеме задолженности составляет 77,8%.

В целом, следует отметить, что объем просроченной задолженности за последний год не превышал 1% от общего объема задолженности по кредитам, выданным банками Республики Беларусь. Учитывая средний допустимый уровень просроченной задолженности перед кредитными организациями (до 5%), сложившийся в международной практике, невы-

сокий размер данного показателя в белорусских банках на фоне неблагоприятных условий деятельности (санкции, изменение направлений экспорта и импорта, внешнеполитические риски и др.) свидетельствует о высоком уровне риск-менеджмента и бизнес-процессов.

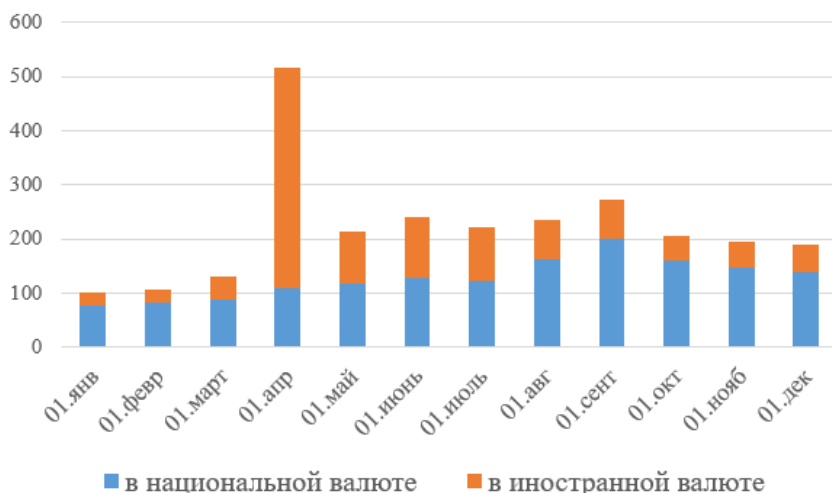


Рис. 4. Динамика объемов просроченной задолженности (млн. рублей)

Источник: собственная разработка на основе [1].

**Удельный вес долгосрочных кредитов** в общем объеме задолженности по кредитам банков Республики Беларусь на 1 января 2023 г. составляет 61,9% или 38 392,0 млн. рублей в абсолютном выражении, краткосрочные – 38,1% или 23 647,7 млн. рублей. Указанный факт свидетельствует о качественном выполнении банками своей роли в экономике страны с учетом сложившегося масштаба их деятельности (текущий уровень капитала и активов) – трансформации краткосрочных ресурсов в преимущественно долгосрочные кредиты экономике (а не в спекулятивные операции) с невысоким уровнем просроченной задолженности даже в период мирового кризиса.

По данным Национального банка Республики Беларусь **средняя процентная ставка** по новым кредитам банков (без учета льготных) юридическим лицам в **национальной валюте** за 2022 г. составила 14,25 процента годовых и увеличилась на 1,6 процентных пункта по сравнению с предыдущим годом. Следует отметить резкое увеличение ставок в марте 2022 г., что связано с ростом ставки рефинансирования Национального Банка Республики Беларусь (с 9% до 12%) в условиях возросшего показателя инфляции в стране, который, однако, в настоящее время в стране ниже, чем в соседних западных странах.

Средняя процентная ставка по новым кредитам банков в **иностранной валюте**, выданным юридическим лицам в 2022 г. выросла на 6,2 п.п. и составила 12,98 процента годовых. Динамика средних процентных ставок за 2022 г. представлена на рисунке 5.

Резкое увеличение ставок в иностранной валюте, в свою очередь, объясняется снижением курса белорусского рубля в связи с геополитической напряженностью и возросшим спросом на валюту со стороны населения.

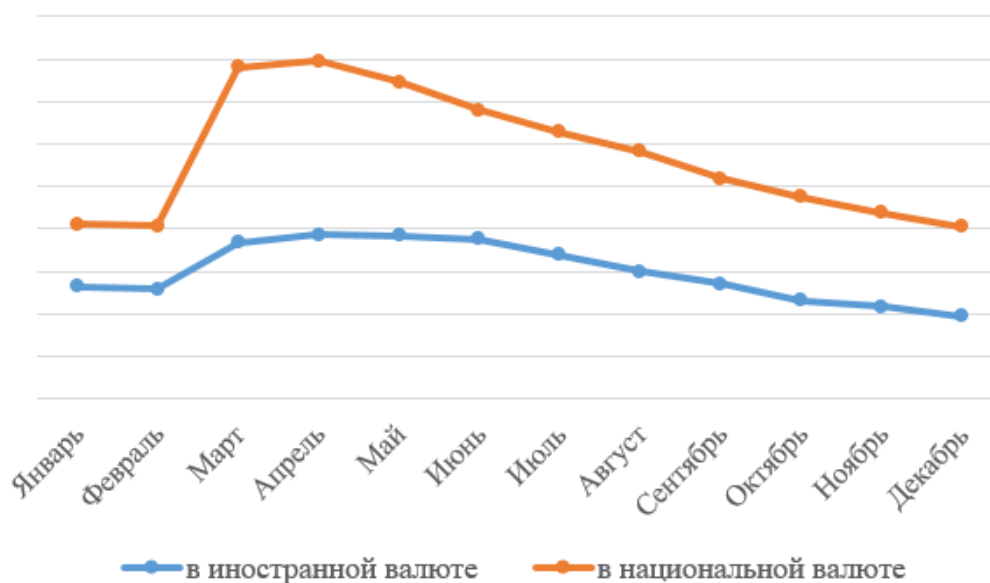


Рис. 5. Динамика средних процентных ставок за 2022 г. (%)

Источник: собственная разработка на основе [1].

Для достижения полноты анализа структуры и динамики совокупного кредитного портфеля банковского сектора Республики Беларусь определим *Коэффициент опережения* (отношение темпа роста кредитов к темпу роста активов банка). Кроме того, для оценки вклада банковской системы страны в развитие экономики оценим *Отношение задолженности по кредитам реальному сектору перед банками к ВВП страны*.

Для анализа первого показателя используем данные об активах и кредитах (часть активов) пяти крупнейших банков и банковского сектора в целом за 2019-2021 гг. (табл. 1).

Далее оценим темпы роста вышеупомянутых показателей (табл. 2).

Коэффициент опережения показывает, во сколько раз рост средних остатков кредитных активов (задолженность по кредитам) опережает рост активов. Чем значительнее коэффициент опережения превышает 100%, тем выше кредитная активность банка [4].



Таблица 1

## Данные об активах банковского сектора, в млн. рублей

Наименование банка	Активы			Кредиты		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
ОАО «АСБ Беларусбанк»	30 190	36 786	41 233	20 604	27 314	29 311
ОАО «Белагропромбанк»	10 824	12 641	14 369	6 085	7 658	8 736
Приорбанк «ОАО»	4 612	5 283	5 517	2 684	3 058	2 648
ОАО «Белинвестбанк»	4 427	4 927	5 164	2 241	2 764	2 924
ОАО «Банк БелВЭБ»	4 660	4 932	5 002	3 002	3 117	2 735

Примечание. Собственная разработка на основе [2].

Таблица 2

## Темпы роста активов и кредитов банков

Наименование банка	Темп роста активов, %		Темп роста кредитов, %	
	2020	2021	2020	2021
ОАО «АСБ Беларусбанк»	122	112	133	107
ОАО «Белагропромбанк»	117	114	126	114
Приорбанк «ОАО»	115	104	114	87
ОАО «Белинвестбанк»	111	105	123	106
ОАО «Банк БелВЭБ»	106	101	104	88

Примечание. Собственная разработка на основе данных таблицы 1.

Таблица 3

## Значение коэффициента опережения за 2020-2021 гг.

Наименование банка	Коэффициент опережения, %		Изменение показателя, п.п.
	2020	2021	
ОАО «АСБ Беларусбанк»	109	96	-13
ОАО «Белагропромбанк»	108	100	-8
Приорбанк «ОАО»	100	83	-17
ОАО «Белинвестбанк»	111	101	-10
ОАО «Банк БелВЭБ»	98	87	-11

Примечание. Собственная разработка на основе таблицы 2.

Исходя из полученных значений, можно сделать вывод, что за 2021 год произошло снижение активности банков в области кредитных операций. Доля кредитов крупных банков в активах банковского сектора сократилась (в среднем на 12 %). При этом можно отметить положительную динамику роста объемов кредитных портфелей в крупных банках в абсолютном выражении, включенных в выборку, что свидетельствует о более высокой эффективности их участия в экономическом росте страны.

Определим *Коэффициент отношения кредитов реальному сектору экономики к ВВП Республики Беларусь*. Реальный сектор следует понимать как совокупность всех отраслей материального и нематериального производства, за исключением оказывающих финансовые услуги.

Таблица 4

**Расчет отношения кредитов реальному сектору к ВВП на 01.03.2023 г.**

Показатели	Значения
ВВП РБ за 2022 г. (млн. рублей)	191 374*
Кредиты реальному сектору экономики (млн. рублей)	48 890**
Отношение задолженности по кредитам реальному сектору экономики к ВВП (%)	25,5

*Примечание.* Собственная разработка на основе [\*3; \*\*1 (по данным таблицы 1.7 стр. 44)].

Исследования по данному вопросу показывают, что для стимулирования экономического роста оптимальное значение данного показателя должно составлять 70-100% (уровень динамично развивающихся высокотехнологичных стран) и более 40 % для развивающихся стран. Для банковского сектора Республики Беларусь этот показатель составляет по состоянию на 01.01.2023 г. 25,5%, что явно не является достаточным и свидетельствует о необходимости расширения деятельности банковского сектора в экономике страны.

Таким образом, проанализировав статистические данные по итогам кредитной деятельности белорусских банков можно сделать следующие **выводы:**

1. За последний год произошли значительные изменения структуры кредитования в разрезе валют. На сегодняшний день в иностранной валюте представлено около 50% задолженности, хотя на 01.01.2022 г. этот показатель был значительно выше – 62%. Это обусловлено возросшими валютными рисками на фоне международных конфликтов и изменением

направлений товарных потоков. Банки частично или полностью приостановили кредитование в иностранной валюте (кроме российских рублей).

2. Процентные ставки по кредитам достигли максимального значения в марте-апреле 2022 года. В последние месяцы 2022 г. можно наблюдать снижение ставок на фоне стабилизации валютного курса белорусского рубля, однако возвращение к до-февральским значениям в текущих условиях не прогнозируется.

3. Максимальный удельный вес в общем объеме задолженности по кредитам, выданным банками Республики Беларусь, составляет задолженность юридических лиц – 72,8%. Просроченная задолженность реального сектора экономики в общем объеме просроченной задолженности составляет 77,8%. Таким образом, на долю корпоративных заемщиков приходится большая часть просроченной задолженности. Это требует повышенного внимания к данному сектору риск-менеджмента банка.

4. Рост объемов просроченной задолженности, несмотря на ее незначительный размер (не более 1% от объема кредитования), за последний год составил 67,5%. Исходя из этого, можно сделать вывод о необходимости повышения качества оценки кредитоспособности корпоративных заемщиков, а также совершенствования вопросов рейтинговой оценки как комплексного подхода к оценке кредитоспособности.

Предлагаем следующие **рекомендации** по совершенствованию кредитной деятельности банковской системы страны:

1. Планомерное укрупнение банковского сектора страны, в том числе за счет увеличения собственного капитала банков.

2. Качественное наращивание кредитных портфелей банков в условиях расширения объемов и направлений реализации продукции белорусских предприятий при сохранении и повышении уровня риск-менеджмента [5].

3. Включение белорусских банков в процессы поддержки кооперации предприятий в рамках Союзного государства России и Беларуси и Евразийского экономического союза, учитывая открывшиеся возможности кооперации белорусских предприятий с предприятиями стран-партнеров и, соответственно, роста возможностей банков в части их кредитной поддержки (в том числе, путем синдицированного кредитования).

4. Совершенствование процессов регулирования кредитных операций банков центральным банком страны, в том числе адаптация формирования банками резервов на возможные потери по ссудам (РВПС) с учетом параметров кооперационных проектов в рамках экономической интеграции суверенных стран.

## Библиографические ссылки

1. Статистический бюллетень №1 (283) 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.nbrb.by/publications/bulletin/stat\\_bulletin\\_2023\\_01.pdf](https://www.nbrb.by/publications/bulletin/stat_bulletin_2023_01.pdf) (дата доступа: 23.03.2023).
2. Информация о финансовом состоянии банков и НКФО, действующих на территории Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nbrb.by/system/banks/financialposition/balancesheet> (дата доступа: 23.03.2023).
3. Национальная статистика сводных данных. Валовой внутренний продукт [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf\\_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/vvp-rasschitannyi-metodom-ispolzovaniya-dohodov/2022-god/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/vvp-rasschitannyi-metodom-ispolzovaniya-dohodov/2022-god/) (дата доступа: 23.03.2023).
4. Ковалев М.М., Господарик Е.Г. Банковская аналитика: учебное пособие. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2020. – 458 с.
5. Щурина Е. К. Минимизация кредитных рисков в банковской деятельности : автореферат дис. кандидата экономических наук : 08.00.10 / Финансовая акад. при Правительстве РФ. — Москва, 2005. — 24 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01003252272?page=21&rotate=0&theme=white> (дата доступа: 23.03.2023).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТИЧНОСТИ ВЫРУЧКИ ПРИ НАРАЩИВАНИИ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА**

**Д. И. Дашук, В. С. Мастяница**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье проводится анализ влияния экстенсивного пути развития предприятия на объемы его производства. В рамках исследования под экстенсивным путем развития подразумевается способ увеличения объемов производства за счет количественных факторов экономического роста без специального изменения уровня цен. В соответствии с проведенным анализом были определены основные пути расширения производства и увеличения выручки предприятия.

*Ключевые слова:* экстенсивный путь развития; выручка; ценовая эластичность спроса; наращивание выпуска; моделирование.

## **STUDY OF REVENUE ELASTICITY IN INCREASING PRODUCTION VOLUMES**

**D. I. Dashuk, V. S. Mastyanitsa**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article analyzes the impact of the extensive path of development of the enterprise on the volume of its production. Within the framework of the study of extensive development, a way to increase production volumes due to quantitative factors of economic growth without a special change in the price level is implied. In accordance with the analysis, the main ways of expanding production and increasing the revenue of the enterprise were identified.

*Keywords:* extensive development path; revenue; price elasticity of demand; increasing output; modeling.

Степень влияния параметров модели на величину выручки в рамках наращивания производства проиллюстрирован на примере ОАО «Холдмедикал», занимающиеся производством медицинских изделий, соответствующих мировым стандартам.

Для анализа были выбраны несколько групп товаров, характеристики товарооборота которых представлены в таблице 1. Отбор групп товаров основывался на их доле в товарообороте, цене и ценовой эластичности спроса.

Таблица 1

## Характеристики некоторых групп товаров ОАО «Холдмедикал»

Товар	Доля в товарообороте, %	Товарооборот, руб. (qr)	Количество, уп. (q)	Средняя цена, руб/уп. (p)
2 квартал 2021 г.				
индефляторы	1,36%	209405	3860	54,25
наборы для введения рентгеноконтрастных веществ	4,43%	681694,72	4886	139,52
катетер периферический	34,30%	5324750,4	6655938	0,8
шприцы	16,30%	2514332,2	2592095	0,97
4 квартал 2021 г.				
индефляторы	1,47%	226896	3912	58
наборы для введения рентгеноконтрастных веществ	4,91%	756110,08	5312	142,34
катетер периферический	39,87%	6189962,4	6728220	0,92
шприцы	18,54%	2859678,36	2888564	0,99

*Примечание.* Собственная разработка автора.

Расчет эластичности спроса по цене представлен в таблице 2. Для расчетов использована следующая формула ценовой эластичности спроса:

$$E_p^d = \frac{\Delta q/q}{\Delta p/p} \quad (1)$$

где  $q$  — первоначальный объем проданной продукции,  $p$  — первоначальная цена за единицу продукции,  $\Delta q$  — величина изменения спроса,  $\Delta p$  — величина изменения цены.

Согласно данным таблиц 1 и 2, отобранные группы товаров имеют следующие характеристики:

- 1) Индефляторы занимают относительно небольшую долю в товарообороте, характеризуется неэластичным спросом по цене, что предполагает незначительное изменение спроса даже при существенном изменении цены.
- 2) Наборы для введения рентгеноконтрастных веществ формируют почти 5% товарооборота предприятия. Это самый дорогостоящий товар из рас-

сма триваемых, он характеризуется эластичным спросом по цене, а также прямой зависимостью спроса от цены.

3) Максимальную долю товарооборота занимает катетер, который имеет наименьшую цену из рассматриваемых товаров. Ценовая эластичность спроса в данном случае близка к нулю, можно интерпретировать катетер как товар с нулевой эластичностью спроса.

4) Шприцы формируют 18,54% товарооборота организации, имеет низкую цену по сравнению с индекфляторами и наборами для введения рентгеноконтрастных веществ. Спрос на данный товар эластичен, имеет место прямая зависимость спроса и цены.

Таблица 2

**Ценовая эластичность спроса рассматриваемых групп товаров  
ОАО «Холдмедикал»**

Товар	Ценовая эластичность спроса	Характеристика товара
индекфляторы	0,19	Товар неэластичен, обратная зависимость спроса и цены.
наборы для введения рентгеноконтрастных веществ	4,05	Товар эластичен, прямая зависимость спроса и цены.
катетер периферический	0,08	Товар с нулевой эластичностью.
шприцы	5,08	Товар эластичен, прямая зависимость спроса и цены.

*Примечание.* Собственная разработка автора.

Перейдем к анализу эластичности выпуска ОАО «Холдмедикал» по коэффициенту увеличения объема продаж. В рамках анализа предполагается, что предприятие может увеличить объем реализуемой продукции либо незначительно (на 5%), либо значительно (на 30%). Уровень инфляции в конце 4 квартала 2021г. составил 9,97%, т.е.  $K_p = 1,0997$ .

На величину коэффициента издержек от производства дополнительной единицы продукции влияют такие параметры, как материальные затраты; стоимость приобретения дополнительного оборудования для хранения и продажи товара; оплата доставки дополнительной продукции и др. Поскольку в рамках незначительного наращивания производства выпуск предполагается увеличить лишь на 5%, организация не будет арендовать дополнительные площади для хранения и реализации продукции, ей не понадобится и приобретение дополнительного оборудования. В результате коэффициент издержек от производства дополнительной еди-

ницы продукции будет незначительным, равным примерно 0,03 ( $a = 0,03$ ).

Определим понятие эластичности следующим образом: пусть  $R$  — прямая действительных чисел,  $(b, c)$  — интервал  $R$  и  $y: (b, c) \Rightarrow R$  — некоторая функция, непрерывно дифференцируемая в точке  $z_0 \in (b, c)$ :

$$E(z_0) = \frac{z_0}{y(z_0)} \cdot \frac{dy(z_0)}{dz}, y(z_0) \neq 0. \quad (2)$$

Формула эластичности выручки по коэффициенту увеличения объема продаж имеет вид:

$$E(k_q) = \frac{2k_q^2(1-a) - k_q(eK_p(1-a) - 1)}{k_q^2(1-a) - k_q(eK_p(1-a) - 1) - eK_p}, k_q > 0. \quad (3)$$

Результаты незначительного наращивания объемов реализуемой продукции отражены в таблице 3.

Таблица 3

**Эластичность выручки ОАО «Холдмедикал» по коэффициенту увеличения объема продаж (незначительное наращивание выпуска)**

Исходные данные	
Коэффициент увеличения объема продаж ( $k_q$ )	0,05
Коэффициент издержек ( $a$ )	0,03
Темп роста цены ( $K_p$ )	1,0997
Расчет эластичности выручки	
Товар	Эластичность выручки ( $E(k_q)$ )
индефляторы	-0,268
наборы для введения рентгеноконтрастных веществ	0,035
катетер периферический	-1,270
шприцы	0,037

Примечание. Собственная разработка автора.

Выручка эластична лишь по периферическому катетеру. По всем остальным рассматриваемым товарным группам выручка ОАО «Холдмедикал» неэластична. Имеет место прямая зависимость выручки и коэффициента увеличения объема продаж от реализации наборов и шприцов, обратная зависимость — от продажи индефляторов и катетеров. В случае незначительного наращивания выпуска выручка ОАО



«Холдмедикал» оказалась наиболее чувствительна к изменению коэффициента увеличения объема продаж по товарным группам с более низкой ценовой эластичностью спроса.

Далее, пусть ОАО «Холдмедикал» увеличит объем реализуемой продукции на 30% ( $k_q = 0,30$ ). Уровень инфляции и значения ценовой эластичности остаются теми же. В рамках возможностей ОАО «Холдмедикал» коэффициент издержек при данных условиях составит  $a = 0,25$ . Соответствующие расчеты приведены в таблице 4.

В случае значительного наращивания выпуска выручка ОАО «Холдмедикал» неэластична для наборов и шприцов, что и при незначительном увеличении объемов реализуемой продукции, и эластична для индифляторов и катетеров.

Таблица 4

**Эластичность выручки ОАО «Холдмедикал» по коэффициенту увеличения объема продаж (значительное наращивание выпуска)**

Исходные данные	
Коэффициент увеличения объема продаж ( $k_q$ )	0,5
Коэффициент издержек ( $a$ )	0,03
Темп роста цены ( $K_p$ )	1,0997
Расчет эластичности выручки	
Товар	Эластичность выручки ( $E(k_q)$ )
индифляторы	3,520
наборы для введения рентгеноконтрастных веществ	0,153
катетер периферический	1,640
шприцы	0,169

*Примечание.* Собственная разработка автора.

Выручка фирмы неэластична по коэффициенту увеличения объема продаж в случае незначительного и значительного наращивания выпуска по таким товарным группам, как шприцы и наборы для введения рентгеноконтрастных веществ. При любом масштабе наращивания объемов реализуемой продукции выручка эластична для периферических катетеров.

Как следует из изложенного, выручка ОАО «Холдмедикал» чувствительна только к параметрам и при любом масштабе увеличения объемов реализации периферических катетеров. Это значит, что в результате незначительных изменений ценовой эластичности спроса и коэффициента увеличения объема продаж по данной группе товаров выручка пред-

приятия подвергается значительным изменениям. Причем наращивание объемов реализации катетеров принесет ОАО «Холдмедикал» значительное снижение выручки.

Несмотря на то, что выручка не чувствительна к изменениям всех параметров модели (т.е. неэластична) по остальным группам товаров, наибольший выигрыш от перехода к экстенсивному пути развития производства фирма получит при наращивании объемов высокоэластичных товаров — таких, как наборы для введения рентгеноконтрастных веществ и шприцы.

### **Библиографические ссылки**

1. *Боголюбская-Синякова Е.С.* Экономико-математический анализ экстенсивного и инновационного путей развития производства // Экономика, моделирование, прогнозирование. — Минск: НИЭМ Министерства экономики Республики Беларусь. №13, 2019. С. 170 –175.

2. *Боголюбская-Синякова Е.С. Калитин Б.С.* Об экстенсивном методе производства и торговли// Экономика, моделирование, прогнозирование. — Минск: НИЭМ Министерства экономики Республики Беларусь. №11, 2017. С. 159 – 167.

3. *Боголюбская-Синякова Е.С., Калитин Б.С.* Свойства эластичности выручки при экстенсивном пути развития // Экономика, моделирование, прогнозирование. — Минск: НИЭМ Министерства экономики Республики Беларусь. — №13, 2017. С. 170 – 175.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОРГОВЛИ, УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ОБРАЗОВАНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ НА ПАНЕЛИ СТРАН ШОС**

**В. Д. Ермак, Е. Г. Господарик**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматривается влияние интеграции стран в систему мировых экономических отношений, развития цифровой экономики и образования на экономический рост на панели из 21 стран ШОС за 2000-2021 года. Благодаря построенным моделям была оценена степень влияния показателей образования, экспорта ИКТ услуг и товаров, открытости экономики на рост валового внутреннего продукта. На основе построенных эконометрических моделей панельных данных рассчитаны прогнозные значения ВВП для стран ШОС. Также были оценены ошибки прогнозирования для моделей со случайными и постоянными эффектами.

*Ключевые слова:* экономический рост; ИКТ; уровень образование; ШОС; панельные данные.

## **THE ANALYSIS OF TRADE, DIGITALIZATION AND EDUCATION ON ECONOMIC GROWTH: A PANEL DATA ANALYSIS FOR SCO COUNTRIES**

**V. D. Yermak, C. G. Gospodarik**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article examines the impact of the integration of countries into the world, the development of the digital economy and education on economic growth on a panel of 21 SCO countries for 2000-2021. Created models allow estimate the degree of indicators influence of education, exports of ICT services and goods, and the openness of the economy on the growth of gross domestic product. Based on the econometric models forecasted GDP values for the SCO countries are calculated. Forecast errors were also estimated for models with random and constant effects.

*Keywords:* economic growth, ICT, education, SCO, panel data.

На современном этапе развития ШОС (Шанхайская организация сотрудничества) обладает большими возможностями для совершенствования кооперации между странами-членами. Совсем недавно ее можно было охарактеризовать как международную организацию, которая занимается приграничными вопросами и проблемами разоружения стран-

членов. Однако в последние годы осуществляется активное сотрудничество между странами по многим стратегически важным направлениям: экономика и торговля, финансы и инвестиции, образование и наука, технологии и инновации, здравоохранение, обеспечение продовольственной безопасности, обеспечение международной энергетической безопасности и многое другое. Республика Беларусь является участником-наблюдателем, но спустя 7 лет нахождения в этом статусе Беларусь может вскоре стать полноправным членом ШОС.

Целью анализа является количественная и качественная оценка влияния выбранных экзогенных факторов на экономический рост стран ШОС.

Торговля, уровень цифровизации и образование играют важную роль в экономическом росте, поскольку они влияют на развитие производства и распределение ресурсов. Открытость торговли может способствовать экономическому росту, поскольку она позволяет странам использовать свои сильные стороны в производстве товаров и услуг и получать доступ к новым рынкам. Использование цифровых технологий может повысить эффективность производства и улучшить качество услуг. Высокий уровень образования населения может способствовать развитию инноваций и повышению производительности труда. Например, страны с высоким уровнем образования могут создавать новые технологии и улучшать существующие, что способствует развитию экономики.

Поэтому можно с уверенностью сказать, что торговля, уровень цифровизации и образование являются важными факторами, влияющими на экономический рост. Чем выше уровень развития этих факторов, тем больше шансов у страны на достижение высокого уровня экономического роста и благосостояния населения. Перейдем к построению эконометрической модели.

Предварительно, с целью уменьшения вероятности получения “мнимых” зависимостей, исследовались стохастические свойства временных рядов. Для этого проводилось тестирование на стационарность временных показателей. Такой анализ, учитывая панельную структуру, осуществлялся посредством тестов на единичный корень с индивидуальными процессами.

Расчет тестов, как и построение моделей, осуществлялся с помощью эконометрической программы Eviews 10.0, табл. 1.

## Результаты тестов на наличие единичного корня

H0: наличие единичного корня	Предполагается индивидуальный процесс единичного корня				H0: не стационарен
	Im, Pesaran и Shin W-статистика		ADF-Fisher		H1: стационарен
Временные ряды	W-стат.	Prob.	$\chi^2$ -стат.	Prob.	Вывод
gdp	2,44046	0,9927	36,6538	0,7042	не стационарен
gdp_capita	0,30851	0,6212	54,2161	0,0980	не стационарен
capital_f	-2,13667	0,0163	60,0905	0,0347	стационарен
Inflation_deflator	-7,49779	0,0000	135,782	0,0000	стационарен
ICT_goods_exp	-1,95155	0,0255	60,3594	0,0067	стационарен
ICT_service_exp	-0,26413	0,3958	53,8664	0,0704	стационарен
trade	-2,06232	0,0196	65,0619	0,0128	стационарен
ict_export	-1,52725	0,0633	60,0230	0,0129	стационарен
internet_us	6,14377	1,0000	32,4683	0,8547	не стационарен
mobile_sub	3,77701	0,9999	14,6673	1,0000	не стационарен
broadb_sub	4,05459	1,0000	45,5539	0,3265	не стационарен
Tertiary_fem	1,70652	0,9560	41,9991	0,3843	не стационарен
Tertiary_male	3,17525	0,9993	29,4921	0,8889	не стационарен

*Примечания.*  $gdp_{i,t}$  – ВВП по ППС в постоянных ценах 2017 г.,  $gdp\_capita_{i,t}$  – ВВП на душу населения по ППС в постоянных ценах 2017 г.,  $capital\_f_{i,t}$  – валовое накопление капитала (в % от ВВП),  $inflation\_deflator_{i,t}$  – дефлятор ВВП,  $trade_{i,t}$  – торговля (экспорт и импорт) в % от ВВП,  $ict\_export_{i,t}$  – экспорт товаров ИКТ от экспорта всех товаров в %,  $internet\_us_{i,t}$  – пользователи интернета в % от всего населения,  $mobile\_sub_{i,t}$  – пользователи мобильной сотовой связи на 100 человек,  $broad\_sub_{i,t}$  – пользователи широкополосного интернета на 100 человек,  $tertiary\_male_{i,t}$  – коэффициент зачисления в ВУЗы мужчин,  $tertiary\_fem_{i,t}$  – коэффициент зачисления в ВУЗы женщин. Расчеты автора по данным [8].

При построении эконометрических моделей были получены следующие результаты по сквозной модели, модели с фиксированными эффектами и со случайными эффектами по cross-section и period, табл.2.

Согласно тестированию, полученные оценки параметров модели (5) являются состоятельными и эффективными, однако присутствует положительная автокорреляция первого порядка и некоторые переменные инфляция, экспорт ИКТ товаров и услуг, количество пользователей мобильной сотовой связи, интернета и широкополосного интернета, а также коэффициент зачисления в ВУЗы оказались статистически незначимы. По результатам статистических характеристик и результатов проведения тестов множителей Лагранжа и Хаусмана для дальнейшего анализа была выбрана модель (5). Спецификация ее содержит фиксированные эффекты для объектов, что целесообразно, учитывая, что модель межстрановая. Модель с фиксированными

ми эффектами по странам и периодом с авторегрессионной компонентой оказалась самой адекватной на основании предпосылок.

Таблица 2

**Результаты построенных моделей**

Модели	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Эндогенная переменная ln(GDP)	Объединенная панель (без эффектов)	Специфичные эффекты по странам (cross-section)			
		FE	RE	FE	FE
Экзогенные переменные модели		Специфичные эффекты по времени (period)			
		–	–	FE	FE
ln(GDP(-1))	–	–	–	–	0.9397 (0.0000)
capital_f	-0.0002 (0.9800)	0.0019 (0.2607)	0.0021 (0.2206)	0.0006 (0.6853)	0.0013 (0.0044)
trade	-0.035 (0.0000)	-0.0001 (0.1523)	-0.0012 (0.1096)	-0.0025 (0.0001)	0.0005 (0.0310)
inflation	0.017 (0.0003)	6.21*10 <sup>(-5)</sup> (0.9255)	7.85*10 <sup>(-5)</sup> (0.9059)	0.0004 (0.4417)	-0.0004 (0.1173)
ict_export_goods	0.114 (0.0000)	-0.0243 (0.0825)	-0.0145 (0.2863)	-0.0336 (0.0024)	-0.0004 (0.9064)
ict_export_services	0.032 (0.0000)	-0.002 (0.3704)	0.0024 (0.3188)	-0.0013 (0.5110)	0.0005 (0.5309)
internet_us	0.007 (0.2289)	0.0045 (0.0000)	0.0044 (0.0000)	0.0009 (0.2976)	-0.0007 (0.0099)
mobile_sub	0.004 (0.0950)	0.0036 (0.0000)	0.0035 (0.0000)	-0.0006 (0.1613)	8.8*10 <sup>(-5)</sup> (0.5055)
broadb_sub	-0.007 (0.7357)	-0.0067 (0.0197)	-0.0065 (0.0235)	-0.0036 (0.1096)	-0.0012 (0.1169)
tertiary_female	-0.004 (0.6287)	0.0214 (0.0000)	0.0215 (0.0000)	0.0166 (0.0000)	-0.0002 (0.7631)
tertiary_male	0.018 (0.0219)	-0.0162 (0.0000)	-0.0161 (0.0000)	-0.0170 (0.0000)	0.0007 (0.3287)
const	27.517 (0.0000)	26.034 (0.0000)	25.7986 (0.0000)	26.8588 (0.0000)	1.5932 (0.0068)
R <sup>2</sup>	0.6658	0.9957	0.8166	0.9977	0.9998
F-stat	57.7815	2126.517	126.9225	2218.781	19951.69
DW	0.080	0.263	0.2335	0.2675	1.444
F-test	0.0000	–	–	–	
LR-test	–	0.0000	–	0.0000	0.0000
Hausman test	–	–	0.0103	–	–

*Примечание.* Собственная разработка автора на основе расчетов в Eviews [8].

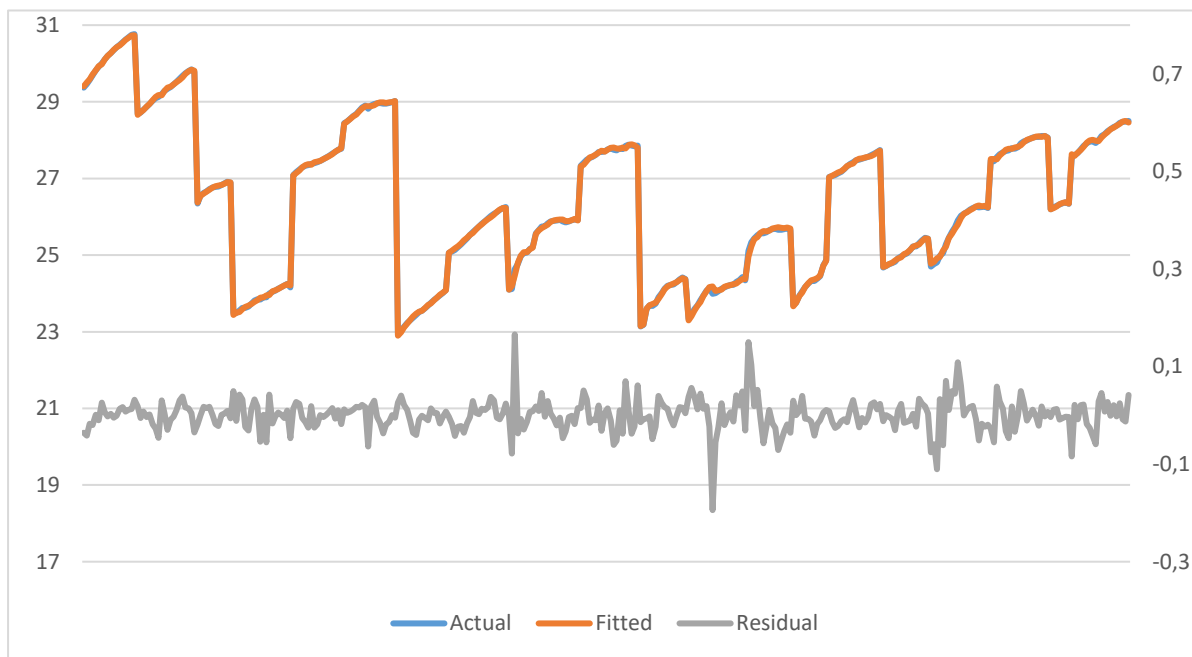


Рис. 1. Реальные, прогнозируемые и остатки модели (5)

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов в Eviews [8].

Как видно из рисунка 1 остатки модели являются белым шумом, это говорит нам о том, что модель правильно объясняет данные и не содержит систематических ошибок.

Таблица 3

**Результаты оценок средней абсолютной ошибки в процентах и средней абсолютной ошибки на 2020 год**

MAPE	MAE
3,862%	\$ 113,960,222,896.26

Примечание. Собственная разработка автора на основе расчетов.

Как видно из полученных оценок модель с фиксированными эффектами по обеим спецификациям cross-section и period прогнозирует со средней абсолютной ошибкой в процентах с ошибкой в 3,862%. Данная ошибка является низкой, что доказывает отличную достоверность полученных эконометрических моделей для обеих групп стран. По средней абсолютной ошибке видно, что ошибка составляет в среднем около 110 млрд. долларов. На первый взгляд может показаться, что это очень большая ошибка, однако не стоит забывать, что ВВП Китая и Индия числится десятками триллионами и триллионами соответственно.

Модель показали очень высокую точность при прогнозировании значений на 2020 год. Поэтому с помощью данных моделей с фиксированными эффектами можно предсказать уровень ВВП стран ШОС со средней ошибкой в 3.862%.

### Библиографические ссылки

1. Elsevier. Technology, education, and economic growth in Sub-Saharan Africa [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596118300600?via%3Dihub> (date of access: 17.03.2023).
2. United Nations Development Programme [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://hdr.undp.org/en/data> (date of access: 13.03.2023).
3. Агентство США по международному развитию [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://idea.usaid.gov> (дата доступа: 13.03.2023).
4. *Господарик Е., Пасеко С.* Евразийский союз: потенциалы стран // Вестник Ассоциации белорусских банков. – 2011. – №№39-40. – С.24-36.
5. ЕАЭС-2050: глобальные тренды и евразийская экономическая политика : моногр. / Е. Г. Господарик, М. М. Ковалев. — Минск : Изд. центр БГУ, 2015. – 152 с.
6. Модели линейной регрессии для панельных данных // В. А. Балаш, О.С. Балаш – Москва, 2002 – 113 с.
7. Моделирование нормы сбережений населения: эконометрический анализ панельных данных / Ю.Г. Абакумова // Экономика и управление. – 2009. – № 4. – С. 116-121.
8. The world bank [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://databank.worldbank.org/home.aspx> ( date of access: 08.11.2022).



## **АНАЛИЗ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И КЛАСТЕРИЗАЦИЯ БАНКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**А. А. Зыль, Е. Г. Господарик**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются вопросы эффективности банковской системы Республики Беларусь и кластеризация банков. Также рассмотрены следующие ключевые темы: Анализ банковской системы Республики Беларусь и ее эффективность; Разбиение банков Республики Беларусь на кластеры.

*Ключевые слова:* Банковская система, активы, банки, кластеризация.

## **ANALYSIS OF THE BANKING SYSTEM OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND CLUSTERING OF THE BANKS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**A. A. Zyl, C. G. Gospodarik**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article deals with the issues of the efficiency of the banking system of the Republic of Belarus and the clustering of banks. The following key topics were also considered: Analysis of the banking system of the Republic of Belarus and its effectiveness; Division of banks of the Republic of Belarus into clusters.

*Key words:* Banking system, assets, banks, clustering.

Банковская система Республики Беларусь является двухуровневой и постоянно развивающейся. За 2022 г. прибыль за январь-февраль выросла на 11,2% в долларовом эквиваленте. Проведем кластеризацию банков по активам и кредитам.

Один из методов кластеризации является кластеризация методом  $k$ -средних. Целью данного анализа является разделение  $m$  наблюдений (из пространства  $R^n$ ) на  $k$  кластеров, при этом каждое наблюдение относится к этому кластеру, к центру (центроиду) которого оно ближе всего.

В качестве меры близости используется Евклидово расстояние:

$$p(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{p=1}^n (x_p - y_p)^2}, \text{ где } x, y$$

Итак, рассмотрим ряд наблюдений  $(x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)}), x^{(j)} \in R^n$ .

Метод k-средних разделяет m наблюдений на k групп (или кластеров) ( $k \leq m$ )  $S = S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ , чтобы минимизировать суммарное квадратичное отклонение точек кластеров от центроидов этих кластеров:

$$\min \left[ \sum_{i=1}^k \sum_{x^{(j)} \in S_i} \|x^{(j)} - \mu_i\|^2 \right], \text{ где } x^{(j)} \in R^n, \mu_i \in R^n,$$

$\mu_i$  – центроид для кластера  $S_i$ . [5]

Проведем кластеризацию 21 банка Республики Беларусь по выбранным переменным по методу k-средних с использованием данных формул в программе Excel через «Поиск решения».

Таблица 1

**Кластеризация банков Республики Беларусь по показателям эффективности**

	<b>Кластер1</b>	<b>Кластер2</b>	<b>Кластер3</b>
<b>Активы</b>	0.1351834	0.64499399	0.0441084
<b>Капитал</b>	0.13518343	0.29889683	0.0476188
<b>Накопленная прибыль</b>	0.13518342	0.43380715	0.0476188
<b>Кредиты клиентам</b>	0.13518339	0.53953303	0.0476188
<b>Средства в банках</b>	0.13518342	0.31997222	0.0476189
<b>Средства клиентов</b>	0	0	0.047619

*Примечание.* Собственная разработка автора [1,3].

Рассмотрим кластеризацию по активам и кредитам:

Таблица 2

**Кластеры по активам и кредитам**

	<b>1 кластер</b>	<b>2 кластер</b>	<b>3 кластер</b>
<b>активы</b>	24%	33%	43%
<b>кредиты</b>	43%	29%	29%

*Примечание.* Собственная разработка автора [1,3].

По данным таблицы 1 выделим следующие кластеры:

1 кластер – банки с наибольшей долей активов;

2 кластер – банки со средней долей активов;

3 кластер – банки с малой долей активов.

Таблица 3

**Кластеризация банков Республики Беларусь по активам**

Банк	Номер кластера
Беларусбанк	1 кластер
Белаграпромбанк	
Приорбанк	
Сбер Банк	
Белинвестбанк	
Альфа Банк	2 кластер
Банк БелВЭБ	
Белгазпромбанк	
МТБанк	
Банк ВТБ	
Банк Дабрабыт	
БНБ-Банк	
Паритетбанк	3 кластер
Технобанк	
БСБ Банк	
РРБ-Банк	
БТА Банк	
Банк Решение	
ТК Банк	
Цептер Банк	
СтатусБанк	

*Примечание.* Собственная разработка автора [1,3,4].

При анализе получена следующая кластеризация: кластер 1 – [АСБ Беларусбанк, Белаграпромбанк, Приорбанк, Сбер банк, Белинвестбанк], кластер 2 – [Банк БелВЭБ, Белгазпромбанк, МТБанк, Банк ВТБ, Банк Дабрабыт, БНБ-Банк], 3 – [Паритетбанк, Технобанк, БСБ Банк, РРБ-Банк БТА Банк, Банк Решение, ТК Банк, Цептер Банк, СтатусБанк].

Можно сделать следующий вывод, что кластеры 1 и 2 в целом имеют линейную положительную зависимость между показателями, в них сосредоточена основная масса крупных банков.

Такие банки как Беларусбанк, Белаграпромбанк, Приорбанк, Сбербанк и Белинвестбанк имеют наибольшую долю активов

Таблица 4

## Классификация банков Республики Беларусь по кредитам

Банк	Номер кластера
Беларусбанк	1 кластер
Белаграпромбанк	
Приорбанк	
Сбер Банк	
Белинвестбанк	
Альфа Банк	
Банк БелВЭБ	
Белгазпромбанк	
МТБанк	
Банк ВТБ	2 кластер
Банк Дабрабыт	
БНБ-Банк	
Паритетбанк	
Технобанк	
БСБ Банк	
РРБ-Банк	3 кластер
БТА Банк	
Банк Решение	
ТК Банк	
Цептер Банк	
СтатусБанк	

*Примечание.* Собственная разработка автора [1,3,4].

При анализе получена следующая кластеризация: кластер 1 – [АСБ Беларусбанк, Белаграпромбанк, Приорбанк, Сбер банк, Белинвестбанк, Банк БелВЭБ, Белгазпромбанк, МТБанк], кластер 2 – [Банк ВТБ, Банк Дабрабыт, БНБ-Банк, Паритетбанк, Технобанк, БСБ Банк], 3 – [РРБ-Банк БТА Банк, Банк Решение, ТК Банк, Цептер Банк, СтатусБанк].

Такие банки как Беларусбанк, Белаграпромбанк, Приорбанк, Сбербанк, Белинвестбанк, Банк БелВЭБ, Белгазпромбанк, МТБанк имеют наибольший объем выданных кредитов клиентам.

В целом необходимо отметить, что проведенный кластерный анализ распределения банков по активам и кредитам позволил выделить группы банков, требующих определенного подхода к организации их государственной поддержки.

## Библиографические ссылки

1. Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках в разрезе банков [Электронный ресурс]: – Режим доступа <https://www.nbrb.by/system/banks/financialposition/balancesheet>. (дата доступа: 24.03.2023).
2. Перечень системно значимых банков и небанковских кредитно-финансовых организаций [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/system/main-banks>. (дата доступа: 24.03.2023).
3. Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/system/banks/financialposition/balancesheet?bankId=1>. (дата доступа: 25.03.2023).
4. Cluster analysis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster\\_analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Cluster_analysis) (дата доступа: 24.03.2023).
5. Кластеризация: метод k-средних [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://statistica.ru/theory/klasterizatsiya-metod-k-srednikh/> (дата доступа: 24.03.2023).

## СОВРЕМЕННЫЕ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**Д. Д. Игнатьева, М. С. Хренкова, Е. Э. Головчанская**

*Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Российская Федерация*

В статье рассматриваются вопросы влияния цифровизации на Российские компании, в частности на компанию ВТБ (ПАО). Кроме того, раскрываются важность и актуальность изменений в деятельности коммерческих компаний в современных реалиях развивающейся цифровой экономики, дано понятие цифровой экономики, сформулированы характеристики и главные препятствия, с которыми сталкиваются организации на пути полного или частичного перехода в онлайн-режим. Также определены основные направления дальнейшего роста и развития компаний в условиях цифровизации с точки зрения экономического роста страны.

*Ключевые слова:* цифровизация; цифровая экономика; коммерческие компании; экономический рост.

## ANALYSIS OF CHANGES IN COMPANIES IN THE DIGITAL ECONOMY

**D. D. Ignatieva, M. S. Khrenkova, E. E. Golovchanskaya**

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation*

The article discusses the impact of digitalization on Russian companies, in particular on VTB (PJSC). In addition, the importance and relevance of changes in the activities of commercial companies in the modern realities of the developing digital economy are revealed, the concept of the digital economy is given, the characteristics and main obstacles that organizations face on the way to full or partial transition to online mode are formulated. The main directions of further growth and development of companies in the context of digitalization from the point of view of the country's economic growth are also identified.

*Keywords:* digitalization; digital economy; commercial companies; economic growth.

Цифровая экономика относительно новое направление развития общества, но ее ускорение определяет необходимость компаниям быстро адаптироваться к новым рыночным условиям. Важно отметить, что причинами, выявляющими нужность внедрения изменений в деятельность на рынке каждого экономического субъекта, выступают три тенденции. [5], которые определяют становление цифрового социума:

- Цифровые технологии нового поколения, которые вводят новые стандарты и изменения в бизнес-среде и её компоненты, такие как свежие современные сегменты и области экономической деятельности.

- Обновлённые и ранее неизвестные бизнес-модели и способы взаимодействия в сети интернет или других платформ.

- «Новоявленное» поколение, которые с малых лет являются потребителями иной цифровой действительности. В ходе социализации молодые люди уже получают добавочные социально-психологические качества, чтобы быстрее интегрироваться в технологический мир.

В одном из интервью Президент РФ В.В. Путин дал исчерпывающее понятие цифровой экономики: «Цифровая экономика – инструмент, обеспечивающий оперативность и качество экономических отношений, но никоим образом не подменяющий экономические законы, профессиональное знание инженерии и опыт работы в промышленности» [1].

Иными словами, цифровая экономика представляет собой использование в рамках каждого дня информационно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет, сенсорных и мобильных сетей, а также возможности удалённой работы сотрудников в онлайн формате. Немаловажным критерием также является непосредственное изменение и создание актуальных бизнес-моделей и рынков с использованием современной цифровой деятельности.

Необходимо отметить, что, как и любые изменения в экономике, цифровизация заставляет всех экономических субъектов, в том числе и компании, меняться и подстраиваться под современные условия рынка путём использования новых технологий, чтобы оставаться на плаву и быть конкурентоспособными [6]. Некоторым компаниям изменения дались более легко, а кто-то до сих пор находится на стадии изменения. Как правило, тяжелее всего приходится крупным компаниям за счёт того, что у них больше сотрудников, филиалов и в целом всего. Компании, что не успевают подстроиться под новые условия и в достаточной степени развиваться теряют своих клиентов, конкурентоспособность и могут дойти до банкротства [7].

Зачастую даже если предприятие делает всё, чтобы получить цифровую модификацию, то встречает некоторые барьеры, которые тормозят процесс изменений или вообще ставят его на паузу. К ним можно отнести:

- Процессный. В рамках перехода есть медленные цифровые процессы, которые временно понижают конкурентоспособность организации.

- Инфраструктурный. После интеграции новых технологий в предприятие появляется потребность их объединить сетью, а невозможность взаимодействовать между собой может принести убытки компании.

- Финансовый. Отсутствие денег для цифровой трансформации или нежелание глав компании выделять необходимую сумму, считая, что это будет экономически невыгодно для организации.

- Административно-управленческий и кадровый. Нехватка специалистов, способных взаимодействовать с новыми технологиями на предприятии.

- Коммуникационный. Неимение налаженных связей между бизнес-подразделений и IT-отделов [5].

В зависимости от размера предприятия оно может по-разному реагировать на изменения. Средний и малый бизнес более адаптивны, быстро и эффективно реагируют на изменения конъюнктуры внешней среды, в то время как крупный бизнес не так гибок. Тем не менее ни одно предприятие не обошла стороной цифровизация [4].

В своей статье Устинова Н. Г. указывает определенные черты цифровизации предприятия. Ключевыми характеристиками являются: использование новейших технологий, внедрение информационных систем, внедрение технологий визуализации, а также внедрение инновационных технологий цифрового маркетинга [4].

Одной из сфер, активно использующих цифровизацию, является банковская сфера [3]. Именно поэтому мы считаем, что она является показательной в вопросе трансформации предприятия в условиях цифровизации экономики и рынка в целом.

Рассмотрим изменение предприятия в условиях цифровизации на примере Банка ВТБ.

Адаптация к условиям цифровизации предполагает, что из-за увеличения количества информации, предприятия должны изменить ориентацию с дифференциации продуктов на использование информации как движущего ресурса, а также ориентацию на конкретного потребителя [2]. Некоторым предприятиям для этого необходимо поменять практически полностью свою IT-архитектуру. Ориентация на клиента предполагает изменение и улучшение продукта для удовлетворения потребностей потребителя. Именно поэтому основной тенденцией в цифровизации коммерческих банков является внедрение экосистемы [4].

Банк начал цифровую трансформацию еще в 2019 году и продолжает по сей день. Планируется внедрение полной экосистемы с использованием информационных технологий.

Стоит отметить, что Банк ВТБ является ключевым игроком банковского сектора РФ. Центральный Банк России обозначил Банк ВТБ в ка-



честве системно значимой кредитной организации. Динамика финансово-экономических показателей у Банка ВТБ является положительной. Так в 2021 году совокупные активы кредитной организации составили 19,1 трлн рублей, увеличившись при этом на 17% в годовом исчислении. Банк имеет запас финансовых средств, который регулярно тратит на развитие и трансформацию в условиях цифровизации [3].

По итогам 2019 года Банк ВТБ инвестировал 19,56 млрд. руб. в информационные технологии. Банк ВТБ создает исследовательские департаменты и лаборатории, изучающие и развивающие такие сферы деятельности как анализ больших данных, машинное обучение, роботизация процессов и многое другое. Банк ВТБ активно развивает IT-технологии, что является одной из характеристик цифровизации предприятия [3].

Таким образом, можно заключить, что цифровизация активно внедряется в бизнес, при этом не только в экономике. Предприятиям так или иначе приходится адаптироваться к изменениям внешней среды, чтобы функционировать. Однако не все предприятия до конца адаптировались к цифровизации. В России большинство предприятий до сих пор имеют традиционный формат и используют лишь некоторые определенные цифровые технологии, например, инновационный маркетинг, но не изменяют структуру бизнеса полностью, внедряя более сложный инструментарий [2].

### Библиографические ссылки

1. Деловая электронная газета «Бизнес Online» [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: <https://www.business-gazeta.ru/article/352849> (дата обращения: 24.03.2023).

2. *Кокорев А. С.* Цифровая экономика: смена ценностей и ориентиров в управлении предприятием // Московский экономический журнал. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-smena-tsennostey-i-orientirov-v-upravlenii-predpriyatiiem> (дата обращения: 24.03.2023).

3. *Мандрон В.В., Уторьма К.А.* Анализ цифровизации и технологического развития банка ВТБ (ПАО) // Вопросы региональной экономики. 2021. №2 (47). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46502431> (дата обращения: 24.03.2023).

4. *Устинова Н. Г.* Цифровая экономика и предпринимательство: вопросы взаимодействия // Промышленность: экономика, управление, технологии. 2019. №3 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-i-predprinimatelstvo-voprosy-vzaimodeystviya> (дата обращения: 24.03.2023).

5. *Ярушкіна Е. А.* Тенденции развития предприятия в условиях цифровой экономики // Структурная и технологическая трансформация России: проблемы и перспективы. От плана ГОЭЛРО до наших дней. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-predpriyatiya-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 24.03.2023).

6. Гагина Е.В., Головчанская Е.Э., Григорьянц К.С., Жилкина Е.А., Заикина О.П., Зиятдинова Д.Р., Зуб А.Т., Катышева Е.Г., Новосадов С.А., Рысьмятов А.З., Сильченкова Т.Н., Тейхрева Е.А., Тускаева З.Р., Фаткуллин И.Ф., Фаткуллина Р.Р., Хамзина Д.Р., Щербатова Т.А. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами. Новосибирск, 2014. Том Книга 25 (дата обращения: 24.03.2023).

7. Головчанская Е.Э. Интеллектуальный ресурс в системе общественного воспроизводства: сущность, роль, структура. Фундаментальные исследования. 2015. № 5-2. С. 400-404 (дата обращения: 24.03.2023).

## **ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ»**

**А. Л. Качура, С. В. Рогозин**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассмотрены дальнейшие тенденции развития компании ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» и дана оценка их перспектив по различным направлениям деятельности с предложением собственных рекомендаций.

*Ключевые слова:* СУБД; БД; low-code; hard-code; дополненная реальность; виртуальная реальность, большие данные.

## **ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT PROSPECTS ON THE EXAMPLE OF THE COMPANY LLC «COMPIT EXPERT»**

**A. L. Kachura, S. V. Rogosin**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article discusses further trends in the development of THE COMPANY LLC «COMPIT EXPERT» and assesses their prospects in various areas of activity with the offer of their own recommendations.

*Keywords:* DBMS; DB; low-code; hard-code; augmented reality; virtual reality, big data.

С началом XXI века в мире стали бурно развиваться цифровые технологии на основе информационной революции и процессов глобализации экономики. В настоящее время ключевым фактором, меняющим экономическую реальность, является «цифровизация» («цифровая трансформация») бизнеса, которая открывает дорогу к инновационным способам развития компаний. Под ней понимается преобразование бизнес-моделей, операционных процессов и продуктов путем внедрения в бизнес цифровых инструментов различного характера. В таком преобразовании различным компаниям помогает ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» – современная компания с большой историей, успешным настоящим и уверенным будущим.

В рамках разработанной сотрудниками ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» в 2022 году стратегии с учетом всех внешних и внутренних факторов,

рисков, потенциала и квалификации компании были выбраны следующие стратегии развития:

- развитие экспертизы в области больших данных, создания корпоративных хранилищ данных, цифровых архивов, аналитических систем;
- развитие направления реинжиниринга (BPR) и автоматизации систем управления бизнес-процессами (BPM) на базе low-code платформ в дополнение к разработке программных приложений и комплексов.

На сегодняшний день эти направления являются довольно востребованными и актуальными. Например, Большие Данные считаются одним из ключевых драйверов развития информационных технологий, они получили широкое распространение во многих отраслях бизнеса. Их используют в здравоохранении, телекоммуникациях, торговле, логистике, в финансовых компаниях, а также в государственном управлении [1]. Так же большинство компаний до сих пор используют устаревшие управленческие идеи, которые становятся неэффективными. В связи с этим на многих предприятиях возникает острая необходимость в кардинальном переосмыслении подходов к ведению бизнеса, и они прибегают к **реинжинирингу** — радикальному переосмыслению и перепроектированию бизнес-процессов для резкого улучшения показателей компании, например увеличения прибыли или повышения рентабельности, именно радикальный характер отличает его от простых постепенных улучшений [2]. А для того, чтобы оставаться конкурентоспособными и иметь эффективное производство, компании все чаще внедряют BPM-системы в свое производство. BPM-система является своего рода помощником в автоматизации процессов управления компанией, увеличивая эффективность и адаптивность к изменяющейся бизнес-среде. Своим клиентам ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» предлагает для внедрения систему ELMA. Платформа ELMA — это мощная и гибкая система управления бизнес-процессами с интегрированными модулями системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), электронного документооборота, проектного управления и контроля показателей эффективности (KPI). Система ELMA позволяет решать не только задачи автоматизации, но также помогает осуществлять контроль над эффективностью процессов и оценивать выгоду от вносимых изменений [3]. А Концепция Low-code данной платформы позволяет значительно ускорить цикл от бизнес-потребности до готового решения. Аналитик не пишет техническое задание для ИТ-отдела и не ждет, пока разработчик воплотит его в жизнь. С ELMA он получает инструмент, в котором может сам создавать работающие приложения в визуальном конструкторе.

В области сбора, хранения, трансформации и обработки данных ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» планирует разработать комплексные решения, включающие внедрение следующих платформ:

- платформа хранения и процессинга данных с аналитической системой управления базами данных (далее-СУБД) с открытым исходным кодом и МРР-концепцией, распределенной файловой системой для хранения и обработки больших объемов данных, кластерной колоночной системой управления базами данных (далее-БД), а также системой распределенных вычислений в оперативной памяти в реальном времени, системой загрузки и преобразования данных с масштабируемой катастрофустойчивой системой для потокового онлайн-процессинга, масштабируемым полнотекстным онлайн поиском и аналитикой;
- платформа настройки всех аналитических процессов – интеграции, подготовки данных, моделирования и визуализации;
- платформа формирования подробной наглядной аналитики и интерактивных отчетов для любых групп пользователей с консолидацией из различных источников.

В зависимости от задач, стоящих перед заказчиком, команда ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» сейчас разрабатывает несколько ключевых подходов в части разработки и автоматизации бизнес-процессов, работающих с данными из различных источников, в том числе составляющих корпоративные хранилища данных и механизмы работы с ними. Гибкая итерационная разработка в рамках low-code, no-code концепции-модели. Комплекс услуг, предоставляемый компанией для создания качественного продукта:

- сбор и анализ требований к продукту;
- проектирование и low-code-разработка;
- документирование проектных решений и разработка эксплуатационной документации;
- миграция данных на Open Source БД;
- гарантийное и постгарантийное сопровождение продукта.

Компания работает над инновационными решениями на базе дополненной реальности (Augmented Reality, AR), позволяющими в онлайн-режиме интегрировать технологическую информацию с объектами и обеспечивать эффективную помощь, а также контроль при выполнении рабочих задач. В основе лежат большие данные, собранные в корпоративных хранилищах данных и данные реального времени. Преимуществами внедрения данной технологии являются:

- пошаговое инструктирование и обучение персонала;
- дистанционное сопровождение, управление и контроль над выполнением работ;

- обеспечение удаленной экспертной поддержки;
- фиксация результатов выполнения работ;
- автоматизация отчетности;
- инспекционный контроль;
- запуск и модернизация оборудования удаленно;
- оптимизация выполнения складских операций;
- гарантийное и сервисное сопровождение высокотехнологичной продукции.

Результатами внедрения будут:

- сокращение сроков сборки и ввода в эксплуатацию нового оборудования;
- оперативное устранение возникающих неполадок;
- минимизация рисков при работе со сложным оборудованием;
- снижение вероятности аварийных ситуаций и простоев;
- снижение риска травматизма сотрудников при работе на опасных участках;
- повышение качества регламентных работ, обслуживания и ремонта;
- оптимизация затрат и времени на командировки экспертов на удаленные объекты.

Компания на протяжении многих лет, выступая единственным авторизованным центром технической поддержки оборудования и программного обеспечения ORACLE на территории Республики Беларусь, будет продолжать оказывать услуги первой и второй линии поддержки бизнес-критичных систем. Она является единственной в Беларуси компанией, официально состоящей в профессиональном сообществе [postgresql.org](http://postgresql.org) и авторизованной на русскоязычную техническую поддержку баз данных и программных продуктов на основе СУБД PostgreSQL для региона Европа. Эксперты компании будут консультировать клиентов по вопросам миграции и импортозамещения в ИТ (СУБД, виртуализация, ВІ, информационная безопасность, операционные системы).

Руководством ООО «КОМПИТ ЭКСПЕРТ» была выбрана достаточно эффективная стратегия развития, при написании которой были учтены все возможные риски и изменения в экономике, что позволит компании удерживаться среди лидеров в своей сфере деятельности. Однако есть пару рекомендаций, которые смогут поспособствовать ей в вопросе развития (табл.).

Также, рекомендуется производить оценку эффективности стратегии развития по результатам каждого финансового года, для того чтобы сравнивать динамику развития компании.

## Рекомендации по повышению эффективности реализации стратегии развития

Направление	Рекомендации
Улучшение сервиса для клиентов	Рассмотреть основные точки роста с целью дополнительного улучшения сервиса для клиентов.
Развитие VR и AR технологий	Провести дополнительный анализ деятельности в этих направлениях, так как уже наблюдался небольшой дисбаланс по распределению затрат между ними и основными направлениями.
Повышение выработки сотрудников	Поддерживать текущие темпы прироста выработки сотрудников, а также внимательно изучить их причины для дальнейшего использования.

*Примечание.* Собственная разработка авторов.

### Библиографические ссылки

1. Московская Биржа, “Аналитический обзор рынка Big Data”. 2015[Электронный ресурс]. – URL: – <https://habrahabr.ru/company/moex/blog/256747/> (дата обращения 02.02.2023).
2. Гурова К. С. Использование BPM-систем в реинжиниринге бизнес-процессов на примере Elma BPM //Трибуна ученого. – 2020. – №. 12. – С. 91 – 97.
3. Дедерер В. А., Савинская Д. Н. Значение BPM-систем в управлении бизнес-процессами на примере системы BPM ELMA //Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты. – 2019. – С. 47 – 50.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА СООТНОШЕНИЯ КРЕДИТНОГО И ДЕПОЗИТНОГО ПОРТФЕЛЕЙ БЕЛОРУССКИХ БАНКОВ

**А. А. Королёва, Е. К. Волкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье анализируется соотношение кредитного и депозитного портфелей банков Республики Беларусь. Представлены выводы и рекомендации по развитию банков в части гармонизации пропорции между важнейшими частями актива и пассива банковского баланса и участию в процессах стимулировании экономического роста в стране посредством кредитной поддержки клиентов.

*Ключевые слова:* банк, банковская система, кредитный портфель, депозитный портфель, коэффициент LDR.

## THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF ANALYZING THE LOAN AND DEPOSIT PORTFOLIOS OF BELARUSIAN BANKS

**A. A. Koroleva, E. K. Volkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article analyzes the ratio of credit and deposit portfolios of banks of the Republic of Belarus. Conclusions and recommendations on the development of banks are presented in terms of harmonizing the proportion between the most important parts of the asset and liability of the bank balance and participation in stimulating economic growth in the country through customer credit support.

*Keywords:* bank; banking system; loan portfolio; deposit portfolio; LDR ratio.

**Введение.** Одним из ключевых аспектов банковской политики является управление депозитным и кредитным портфелями. Необходимость совершенствования управления соотношением между ними вызвана актуальностью как формирования гармоничной структуры баланса с традиционной бизнес-моделью и поддержания его ликвидности, так и значительной ролью банковской системы в перераспределении временно свободных денежных средств субъектов экономики и населения в направлении кредитной поддержки экономики.

**1. Экономический смысл показателя Loan to Deposit Ratio.** Исторически банки играют роль финансового посредника на основе доверия и общество ожидает от них активного вклада в экономический рост страны. Каждый банк самостоятельно управляет своей ликвидностью и обя-



зан поддерживать гармоничное и эффективное соотношение между депозитным и кредитным портфелями как социально значимый институт.

В связи с этим актуальным является анализ структуры баланса банка с точки зрения соотношения объемов кредитов и депозитов клиентов. В международной практике для этого используется показатель *Loan to Deposit Ratio* (далее – LDR) [1]:

$$LDR = \frac{L}{CLB},$$

где  $L$  – кредиты клиентам,  
 $CLB$  – депозиты клиентов.

Наряду с возможностью приближенно оценить уровень ликвидности баланса банка данный показатель также акцентирует внимание аналитика на полноте использования привлеченных банком депозитов как ресурсов для кредитования. Депозиты являются относительно недорогим средством фондирования в банке по сравнению с другими источниками. Чем ближе значение показателя LDR к 100%, тем эффективнее для банка и экономики страны при сохранении достаточного уровня ликвидности и минимального уровня кредитных рисков в банке.

Подтверждением данного предположения *о предпочтительной максимизации использования привлеченных депозитов как кредитных ресурсов* является сравнительный пример, связанный с банковской системой США, где значение LDR к 2022 году снизилось до уровня около 60% (в 2007 г. – выше 90%).

По данным рисунка 1 после финансового кризиса 2008 г. американские банки предпочли интенсивное инвестирование в ценные бумаги, удерживаемые до погашения (облигации), рыночная стоимость которых в настоящее время значительно снизилась на фоне распродаж. Реализовались рыночные (процентный и фондовый) риски: доход по облигациям в активах банков стал ниже расходов по привлечению ими ресурсов в связи с существенным ростом базовой учетной ставки Федеральной резервной системы (ФРС) США (с околонулевого значения в конце 2021 г. до 5% годовых в марте 2023 г.). Это явилось причиной убытков, утраты ликвидности банками и, как следствие, «набега вкладчиков», что стало проблемой для банковской системы США в марте 2023г. *Дисгармоничная структура балансов* особенно негативно повлияла на результаты деятельности средних и малых банков США, рыночная капитализация акций которых начала существенно снижаться на фоне роста базовой ключевой ставки ФРС США.

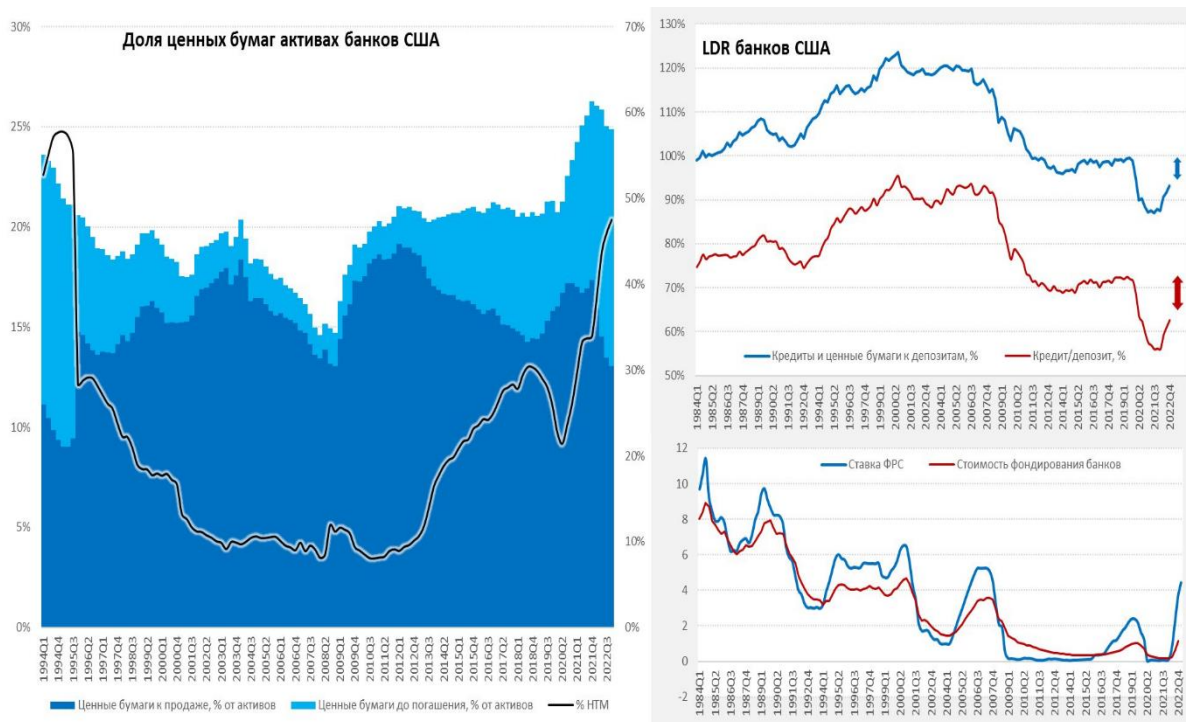


Рис. 1. Динамика изменения коэффициента LDR в банковской системе США

Источник: [2].

Таким образом, эффективным использованием привлеченных ресурсов банков является их размещение в кредиты реальному сектору экономики.

## 2. Исследование значений LDR в белорусских банках

В рамках настоящего исследования были использованы данные балансов белорусских банков за период 2019-2022 гг., на основе которых определены и проиллюстрированы значения показателя LDR как системно значимых банков, так и других банков банковской системы Беларуси (таблицы 1 и 2).

По данным таблицы 1 устойчиво повышенное значение LDR сохраняется у трех крупнейших системно значимых банков ОАО «АСБ «Беларусбанк», ОАО «Белгруппбанк» и ОАО «Белвнешэкономбанк», что дополнительно проиллюстрировано на рисунке 2. Среднее значение LDR по всем системно значимым банкам РБ – на допустимом уровне (80-90%).

Таблица 1

## Значения коэффициента LDR для системно значимых банков Беларуси

Название банка	Коэффициент LDR (в %)			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г. (за 9 месяцев)
<b>Группа значимости 1</b>				
ОАО "АСБ Беларусбанк"	105	130	125	127
ОАО "Белагропромбанк"	127	99	105	102
ОАО "Приорбанк"	75	73	63	38
ОАО "Сбер Банк"	93	98	92	90
ОАО "Белвнешэкономбанк"	103	130	125	127
<b>Группа значимости 2</b>				
ОАО "Белинвестбанк"	70	72	78	89
ОАО "Белгазпромбанк"	87	107	95	77
ЗАО "Альфа-Банк"	77	85	79	70
ЗАО "Банк ВТБ" (Беларусь)	75	68	71	70
ЗАО "МТБанк"	105	107	94	78
ОАО "Банк Дабрабыт"	61	78	83	84
<b>Среднее значение по системно значимым банкам за год</b>	<b>89</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>87</b>

*Примечания.* Собственная разработка авторов на основе [3].

Повышенное значение LDR в некоторых системно значимых банках, на наш взгляд, допустимо, учитывая их значительный вклад в экономический рост страны в качестве кредиторов крупнейших предприятий. Однако для подтверждения данного предположения следует дополнительно уточнить уровень просроченной задолженности по их кредитным портфелям и возможности поддержания ими краткосрочной ликвидности. На балансах этих банков отмечается помимо средств клиентов наличие займов Национального банка РБ и других коммерческих банков, которые, по всей видимости, также используются банками-заемщиками как ресурсы для кредитования реального сектора экономики. Вместе с тем, насущной необходимостью для этих банков является совершенствование депозитной политики для привлечения новых вкладов и гармонизации значений показателя LDR в целях повышения уровней ликвидности и устойчивости при сохранении объемов кредитных портфелей на текущем уровне и их наращивании в дальнейшем.

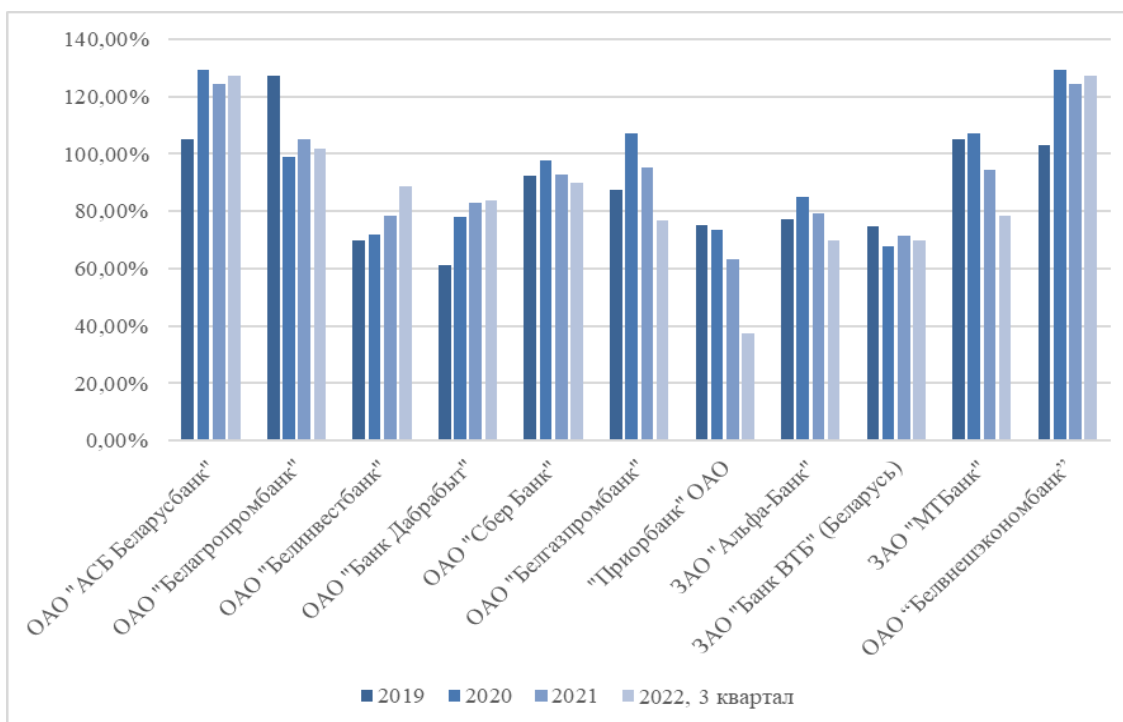


Рис. 2. Динамика изменения коэффициента LDR по системно значимым банкам РБ  
 Источник: собственная разработка авторов на основе данных таблицы 1.

Среднее значение LDR за четыре периода по всем **не системно значимым банкам банковской системы РБ** (табл. 2) составляет 97%. Отмечается динамика существенного снижения его уровня за анализируемый период – до 71%.

У ЗАО "ТК Банк" и ОАО "Статус банк" – слишком высокие значения LDR (149–543%), что свидетельствует о необходимости проведения дополнительной экспертизы качества кредитного портфеля. У ЗАО "БСБ Банк" – слишком низкое (6–10%), так как банк не специализируется на кредитовании. При исключении из выборки указанных банков, имеющих нетипичные значения LDR, показатель принимает на последнюю отчетную дату низкое по сравнению с системно значимыми банками значение – 66% при наличии тенденции снижения с 2020 г. Это свидетельствует о том, что эта часть банковской системы недостаточно участвует в процессах, поддерживающих экономический рост в стране.

Итак, если уровень LDR высокий, то это значит, что банку с традиционной бизнес-моделью можно рекомендовать наращивать пассивы за счет привлечения новых депозитов. Если значительно ниже 100%, то банк осуществляет консервативную политику и упускает возможности

получения прибыли за счет процентных доходов, а также недостаточно участвует в процессах стимулирования экономического роста страны.

Таблица 2

**Коэффициент LDR для иных (не системно значимых) банков Беларуси**

Название банка	Коэффициент LDR, %			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г. (за 9 месяцев)
ОАО "Паритетбанк"	79	100	89	63
ОАО "Технобанк"	72	74	57	46
ОАО "БНБ-Банк"	81	94	90	50
ЗАО "ТК Банк"	83	344	152	149
ЗАО "БСБ Банк"	38	9	10	6
ЗАО "РРБ-Банк"	9	76	66	52
ЗАО "Банк "Решение"	88	91	79	74
ЗАО "БТА Банк"	87	86	83	77
ОАО "Статус банк"	76	543	336	128
ЗАО Цептер банк"	68	86	86	57
"Франсабанк" ОАО	74	92	96	не действует
Среднее значение за год по всем банкам	69	145	104	71
<b>Среднее значение за год по всем банкам при исключении из выборки ЗАО "ТК Банк", ОАО "Статус банк" и ЗАО "БСБ Банк"</b>	<b>61</b>	<b>85</b>	<b>81</b>	<b>66</b>

*Примечание.* Собственная разработка на основе [3].

Аналитики используют также и обратный коэффициент (CLB/1), когда определяют отношение депозитов к кредитам. По исследованиям в периоды до 2020 г. [1] в Китае значение данного показателя не превышает 75%, среднее его значение по кредитным организациям Чехии, Венгрии и Польши – 85%, в Беларуси – 115%. Риски ликвидности в последнем случае – значительные. Однако в этой части необходимо отметить положительный момент: *в Беларуси традиционно используются внутренние ресурсы для кредитования в максимально возможном объеме одновременно со стремлением к качественному риск-менеджменту с использованием лучших международных практик в системно значимых*

банках (банки работают стабильно). Так, уровень просроченной задолженности по кредитам реальному сектору экономики по состоянию на 01.01.2023 г. по официальным статистическим данным допустимый – менее 1%. Объемы спекулятивных операций белорусских банков минимальны, банковская система страны национально ориентирована. Наряду с этим, по официальным статистическим данным вклад банковской системы в экономический рост страны незначителен: доля кредитов реальному сектору в ВВП около 25% при рекомендуемом для развивающихся стран значении – более 40%.

### **Выводы и рекомендации по итогам исследования**

1. Наблюдаются максимально высокие значения показателя LDR в 2020 г., что является следствием существенного уменьшения объема депозитов в банках в этот период, однако за 2021-2022 г. показатель постепенно приходит в норму в системно значимых банках.

2. Если объем кредитного портфеля превышает 100% депозитной базы, то это свидетельствует о том, что денежные средства инвестированы не в спекулятивные проекты, а работают в национальной экономике страны, поддерживая предприятия и население. Именно такую тенденцию можно отметить у системно значимых банков Беларуси, особенно первой группы значимости (кроме ОАО “Приорбанк”). Значения LDR у данных банков являются высокими, что говорит об их большом вкладе в развитие экономических процессов в стране в части кредитной поддержки национальной экономики (в отличие от не системно значимых банков). В этом случае необходимо контролировать уровень ликвидности и кредитных рисков в банках.

3. Среднее значение LDR по группе не системно значимых банков на уровне 66% свидетельствует о незначительном вкладе этих банков в процессы, стимулирующие экономический рост в стране, в части кредитной поддержки экономических субъектов.

Учитывая итоги исследования динамики показателя LDR в банках Беларуси за период 2019-2022 гг. рекомендуем всем банкам для гармонизации и развития исследуемых процессов увеличивать депозитные источники финансирования, а также активнее участвовать в процессах, поддерживающих экономический рост в стране [4; 5].

Банкам, не являющимся системно значимыми, рекомендуем усилить деятельность по восстановлению динамики роста вклада в объемы кредитной поддержки экономики, в том числе посредством активного участия в кооперационных процессах со странами-партнерами и проектах по совместному импортозамещению [6].

## Библиографические ссылки

1. *Ковалев М.М., Господарик Е.Г.* Банковская аналитика. – Минск: Изд. центр БГУ, 2020. – 60-65 с.
1. Federal Deposit Insurance Corporation. Bank Call Report Information [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fdic.gov/resources/bankers/call-reports/previous-quarters/index.html> - Дата доступа: 29.03.2023 г.
2. Информация о финансовом состоянии банков и НКФО, действующих на территории Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nbrb.by/system/banks/list> - Дата доступа: 29.03.2023 г.
3. Влияние развития финансового сектора на экономический рост // Анал. записка Банка России. – 2017. – № 8. – 8 с.
4. *Волкова Е.К.* Трансформация региональных банковских систем в новом интегральном мирохозяйственном укладе // Журнал «Вопросы региональной экономики». – М.: Издательство ООО «Научный консультант», № 2 (51) 2022. — С. 175-184.
5. *Волкова Е.К.* Управление платежным балансом страны при реализации ее финансового механизма // Финансовый механизм в Республике Беларусь: проблемы и пути совершенствования : сб. научных статей / БГУ, Экономический фак., Каф. корпоративных финансов ; [редкол.: И. П. Деревяго, Н. А. Мельникова, Т. Г. Струк]. – Минск : БГУ, 2022. – 135 с.: ил. – Библиогр. в тексте. С. 17 – 34.

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ КРЕДИТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКИХ БАНКОВ**

**У. А. Кришень, М. С. Ясинская, Е. К. Волкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье проводится оценка динамики кредитной деятельности белорусских банков, в том числе на основе анализа значений таких показателей как коэффициент опережения по данным крупнейших банков Республики Беларусь и коэффициент отношения кредитов реальному сектору экономики к ВВП страны. Также проводится оценка участия белорусской банковской системы в процессах стимулирования экономического роста страны.

*Ключевые слова:* банковская система; кредиты; кредитная деятельность; коэффициент опережения; коэффициент отношения кредитов реальному сектору к ВВП; экономический рост.

## **ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE CREDIT DEVELOPMENT OF BELARUSIAN BANKS**

**U. A. Krishen, M. S. Yasinskaya, E. K. Volkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article assesses the dynamics of the lending activity of Belarusian banks, including on the basis of an analysis of the values of such indicators as the lead coefficient according to the largest banks of the Republic of Belarus and the ratio of loans to the real sector of the economy to the country's GDP. An assessment is also being made of the participation of the Belarusian banking system in the processes of stimulating the country's economic growth.

*Keywords:* banking system; loans; credit activity; advance ratio; ratio of loans to the real sector to GDP; economic growth.

Кредит (лат. *creditum* — заём) является одним из основных активов банка с традиционной бизнес-моделью. Кредитная деятельность такого банка направлена на получение стабильного дохода при предоставлении денежных средств заемщикам под определенный процент на условиях срочности, платности и возвратности (после осуществления комплекса процедур по минимизации рисков кредитных проектов).

Основными функциями кредита в экономике являются:  
— перераспределительная;



- эмиссионная;
- стимулирующая.

Кредитная деятельность позволяет перераспределять свободные денежные средства между субъектами экономики в соответствии с их планами развития и планами экономического развития государства (при их наличии). Это позволяет стабилизировать деятельность предприятий, повысить эффективность производства и труда, что благоприятно влияет на экономический рост страны и благосостояние граждан. [1]

В таблице 1 представлены данные о формировании совокупного кредитного портфеля белорусских банков в 2022 г.

Таблица 1

**Кредитование на территории Беларуси в 2022 г.**

Млн. руб. (BYN)	В 2022 году
Динамика выдачи кредитов банками физическим лицам	<u>Всего</u> - 8 941,0 Из них: Кредиты на потребительские нужды - 7 287,8 (81,5%) Кредиты на финансирование недвижимости - 1 653,2 (18,5%)
Динамика выдачи кредитов банками юридическим лицам	<u>Всего</u> - 103 081,8 Из них: Краткосрочные кредиты - 91 320,2 (88.6%) Долгосрочные кредиты - 11 761,6 (11.4%)
Динамика выдачи кредитов банками субъектам малого и среднего предпринимательства	<u>Всего</u> - 34 460,4 Из них: Краткосрочные кредиты - 30 625,5 (88.87%) Долгосрочные кредиты - 3 834,9 (11.13%)

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [2 (таблицы 1.26, 1.32, 1.35)].

На территории Республики Беларусь в 2022 году банками было предоставлено 8 941 млн. белорусских рублей *физическим лицам*, из которых 81,5% составляли кредиты на потребительские нужды (7 287,8 млн. белорусских рублей). Объем кредитования на покупку объектов недвижимости составил 18,5% от общей суммы выданных кредитов.

Суммарно объем кредитования *юридических лиц*, за исключением малого и среднего бизнеса (далее — МСБ), составил 103 081,8 млн. белорусских рублей, из них 89% приходится на краткосрочные кредиты и 11% на долгосрочные кредиты.

Субъектам МСБ в 2022 году банками было предоставлено 34 460,4 млн. белорусских рублей. В их структуре также преобладали краткосрочные кредиты (89%), в то время как на долгосрочные кредиты пришлось 11%.

Необходимо отметить, что в международной практике достаточным для стимулирования развития экономических процессов в стране считается ежегодный темп роста финансирования инвестиций в основные фонды (долгосрочные проекты) на уровне более 20%. Государству, планирующему экономическое развитие и повышение конкурентных преимуществ страны в международной системе разделения труда, целесообразно активно поддерживать процесс роста капитализации основных фондов. Степень активности включения банковской системы в процессы стимулирования экономического роста в стране возможно оценить посредством мониторинга указанного показателя при положительных темпах роста долгосрочного банковского кредитования.

Если сравнивать абсолютные значения показателей выдачи кредитов белорусской банковской системой, то можно определить, что объем кредитов, выданных физическим лицам, значительно ниже значений остальных видов выданных кредитов. В сравнении с кредитами для МСБ, объем кредитования физических лиц меньше на 25 519,4 млн. рублей, а по сравнению с кредитами для юридических лиц — на 94 140,8 млн. рублей. Такая значительная разница может указывать на то, что основные усилия банков в процессах кредитования в данном случае сосредоточены в формировании партнерских взаимоотношений с активным и мобильным бизнес-сектором белорусской экономики, что является положительным фактором при оценке участия банков в процессах стимулирования экономического роста страны. В части итогов кредитования физических лиц следует также отметить положительную роль регулятора (НБ РБ) в части ограничения их долговой нагрузки в соотношении с уровнем дохода (ежемесячный платеж по кредиту не должен превышать 40% дохода).

По данным рисунка 1 можно сделать вывод, что самыми крупными секторами экономики Республики Беларусь, использующими заемные средства, являются *обрабатывающая промышленность (более 50%), оптовая и розничная торговля, сельское, лесное и рыбное хозяйство*. Такая структура совокупного кредитного портфеля банковской системы является гармоничной и диверсифицированной, а также позволяет сделать вывод, что банки в первую очередь принимают участие в поддержке высокотехнологичных производств. Это усиливает конкурентные преимущества страны на международном рынке.



Рис. 1. Структура кредитного портфеля белорусских банков в национальной валюте на конец 2022 года, %

Источник: [2 (таблица 1.1.2)].

Для последующего анализа эффективности кредитной деятельности белорусских банков использовались два весьма информативных показателя, таблица 2.

Таблица 2

**Показатели динамики развития кредитной деятельности**

Название показателя	Экономический смысл и интерпретация
1. Коэффициент опережения	Показывает, во сколько раз рост средних остатков кредитных активов (задолженность по кредитам) опережает рост активов.  Значение показателя более 100 % свидетельствует об активной работе банка в области кредитных операций.
2. Коэффициент отношения кредитов реальному сектору к ВВП (далее K2)	По результатам научных исследований оптимальное соотношение для стимулирования экономического роста в стране: 70–100%.

Примечание. Собственная разработка авторов на основе [1].

**Коэффициент опережения** (далее —  $K_1$ ) определяется следующим образом:

$$K_1 = (T_p^k / T_p^a)$$

где  $T_p^k$  — темп роста кредитов (в %);

$T_p^a$  — темп роста активов (в %).

Для последующих расчетов были использованы данные бухгалтерской отчетности пяти крупнейших системно значимых банков Республики Беларусь [4], обобщенные в таблице 3.

Таблица 3

**Активы и кредиты банков в 2019-2021 годах, тыс. рублей**

Банк	Активы			Кредиты (часть активов)		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Беларусбанк	30 190 102	36 786 054	41 232 922	20 603 826	27 314 417	29 311 485
Белагропромбанк	10 823 690	12 641 104	14 368 930	6 084 854	7 657 992	8 736 113
Белинвест	4 427 114	4 926 633	5 164 407	2 240 500	2 764 249	2 923 958
Сбербанк	4 894 471	5 043 160	4 970 313	2 754 709	2 763 731	2 576 785
МТБанк	1 338 204	1 578 338	1 932 614	932 235	1 111 747	1 309 036

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [4].

Темпы роста анализируемого показателя рассчитывались по цепному методу и обобщены в таблице 4.

Таблица 4

**Значения  $K_1$  за период 2020 – 2021 год, в %**

№ (по цепному методу)	Показатель	За 2020 год	За 2021 год
<b>Беларусбанк</b>	Коэффициент опережения, в %	109%	96%
<b>Белагропромбанк</b>		108%	100%
<b>Белинвест</b>		111%	101%
<b>Сбербанк</b>		97%	95%
<b>МТБанк</b>		101%	96%

*Примечание.* Расчеты авторов по данным таблицы 3.

По итогам расчетов в части показателя  $K_1$  все банки из списка исследуемых снизили темпы деятельности в области кредитных операций на фоне кризисных явлений в мировой экономике (достижение предела роста воспроизводства капитала экономически развитых стран в пятом технологическом укладе) [6] и начала процессов изменений экспортных и импортных товарных потоков белорусской экономики в 2021 г. [7]

Выше минимально приемлемого значения  $K_1$  (100%) по итогам 2021 г. остались следующие банки: *Белагропромбанк* и *Белинвестбанк*, в то время как *Беларусбанк* снизил активность в сфере кредитных процедур на 13%, *Сбербанк* — на 2%, *МТБанк* — на 5% (значения  $K_1$  менее 100%). Наряду с этим, следует отметить, что *Беларусбанк* как системно значимый государственный банк продолжает деятельность как крупнейший банк страны, доля которого в совокупном объеме кредитного портфеля банковской системы остается самой высокой (более 50%) [5].

**Коэффициент отношения кредитов реальному сектору к ВВП** (далее –  $K_2$ ) определяется следующим образом:

$$K_2 = \frac{\sum \text{кредитов реальному сектору}}{\text{ВВП}} * 100\%$$

При определении значения данного показателя были использованы предварительные данные о ВВП Республики Беларусь за 2022 год, а также данные по требованиям банков к реальному (нефинансовому) сектору экономики, таблица 5.

Таблица 5

Сводная таблица для расчета коэффициента  $K_2$

Млн. руб. (BYN)	2022 г.
ВВП	191374
Кредиты реальному сектору в национальной валюте	48890

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [3 (стр. 30) в части кредитов; 8 – в части ВВП].

По итогам расчета значения  $K_2$  доля кредитов реальному сектору экономики Республики Беларусь составила **25,5%**, что как минимум в 3 раза меньше его общепринятого в международной практике оптимального значения (для активного стимулирования экономического роста в стране с высокотехнологичной и конкурентоспособной экономикой).

**Выводы и рекомендации.** Формирование и стимулирование достаточного объема кредитной поддержки физических и юридических лиц является одним из важнейших направлений как повышения благосостояния граждан, так и развития банковского сектора как части всей национальной экономики.

Основываясь на полученных результатах исследования и отмечая положительные результаты в части формирования гармоничной структуры совокупного кредитного портфеля банковской системы, рекомендуем банкам уделить особое внимание своей дальнейшей кредитной деятельности. Необходимо проанализировать причины снижения ее эффективности и достаточности в части влияния на экономический рост в стране и разработать план для развития в данной сфере, в том числе в соответствии с планируемыми государством целями развития.

Так, Указом Президента РБ от 28.11.22 г. № 411 установлены параметры развития экономики на 2023 г. в соответствии с долгосрочным пятилетним планом ее развития: рост валового внутреннего продукта – 103,8%, рост реальных располагаемых денежных доходов населения – 104,1%, инвестиции в основной капитал – 122,3%, рост экспорта товаров и услуг – 105,5 % [10]. В качестве одного из источников роста экономики РБ в 2023 г. запланированы инвестиции в основной капитал. Товарные потоки экспортно-ориентированных предприятий Беларуси запланированы с положительными темпами роста в направлении рынков России (член Союзного государства), КНР, стран Ближнего Востока, Центральной Азии и Африки [10].

В этих условиях рекомендуем банкам как социально значимым кредитным организациям страны активнее участвовать в процессах стимулирования экономического роста, искать возможности продуктивного расширения кредитной деятельности. Участие банковской системы в процессах кредитной поддержки реального сектора экономики, в том числе в условиях существенной активизации развития как Евразийского региона планеты в целом, так и ЕАЭС в частности [9], будет способствовать экономическому росту страны и росту благосостояния ее населения.

### **Библиографические ссылки**

1. Ковалёв М. М., Господарик Е.Г. Банковская аналитика. – Издательский центр БГУ, 2020. С. 69 – 73.
2. Национальный банк Республики Беларусь. Статистический бюллетень. Кредиты по видам экономической деятельности № 1 (24) 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.nbrb.by/publications/monthlybook/stat\\_bulletin\\_credits\\_2023\\_01\\_02.pdf](https://www.nbrb.by/publications/monthlybook/stat_bulletin_credits_2023_01_02.pdf) (дата доступа: 23.03.2023).

3. Национальный банк Республики Беларусь. Статистический бюллетень № 1 (283) 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.nbrb.by/publications/bulletin/stat\\_bulletin\\_2023\\_01.pdf](https://www.nbrb.by/publications/bulletin/stat_bulletin_2023_01.pdf). (дата доступа: 23.03.2023).
4. Национальный банк Республики Беларусь. Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/system/banks/financialposition/balancesheet>. (дата доступа: 23.03.2023).
5. Официальный сайт MYFIN. Рейтинг банков по данным Национального банка Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/banki/rating> (дата доступа: 23.03.2023).
6. *Волкова Е.К.* Развитие мировой валютной системы// Научно-аналитический журнал «Финансовая экономика». – Москва: Экономика. – 2022. – № 5 (часть 1). С. 15 – 21.
7. *Волкова Е.К.* Управление платежным балансом страны при реализации ее финансового механизма // Финансовый механизм в Республике Беларусь: проблемы и пути совершенствования : сб. научных статей / БГУ, Экономический фак., Каф. корпоративных финансов ; [редкол.: И. П. Деревяго, Н. А. Мельникова, Т. Г. Струк]. – Минск : БГУ, 2022. – 135 с., С. 17-34.
8. Официальный сайт SB.NEWS. Предварительные данные о ВВП Республики Беларусь за 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/vvp-derzhit-udar.html?ysclid=lfgr0ih> (дата доступа: 23.03.2023).
9. *Волкова Е.* Развитие глобального банковского сектора: новые точки роста в Евразии/ [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический и научно-практический журнал Национального банка Республики Беларусь «Банкаўскі веснік». – 2022. – № 1 (702). С. 35 – 45.
10. Официальный сайт Президента РБ. О важнейших параметрах прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь в 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-411-ot-28-noyabrya-2022-g> (дата доступа: 23.03.2023).

## **БАЗОВЫЙ ПРОЖИТОЧНЫЙ МИНИМУМ И КОЭФФИЦИЕНТ ЗАМЕЩЕНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ**

**М. А. Крупский, Е. И. Васенкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В данной статье будут рассмотрены два критерия оценки эффективности пенсионной системы. Изучение основных аспектов, понятий, сравнительного анализа показателей других стран, вариантов подсчета коэффициентов, а также подсчет коэффициентов для Республики Беларусь.

*Ключевые слова:* БПМ, коэффициент замещения утраченной заработной платы, эффективность, пенсионная система, пенсия.

## **BASIC SUBSISTENCE MINIMUM AND REPLACEMENT RATE AS INDICATORS OF PENSION SYSTEM EFFICIENCY**

**M. A. Krupsky, E. I. Vasenkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

*This article examines two criteria for evaluating the efficiency of a pension system. The study includes an analysis of the main aspects, concepts, comparative analysis of indicators in other countries, calculation options for coefficients, as well as the calculation of coefficients for the Republic of Belarus.*

*Keywords:* BSM, replacement rate of lost wages, efficiency, pension system, pension.

Базовый прожиточный минимум – это минимальная сумма денег, необходимая человеку для покрытия расходов на жилье, питание, одежду, медицинское обслуживание, транспорт и другие необходимые потребности.

Основным назначением базового прожиточного минимума является определение размера социальных пособий и льгот, которые государство может предоставлять малообеспеченным гражданам. Он также может использоваться в качестве ориентира для установления минимальной заработной платы.

Базовый прожиточный минимум является важным инструментом социальной политики, поскольку он помогает гарантировать, что люди имеют достаточно денежных средств для выживания и поддержания ми-



нимального уровня жизни. В разных странах уровень базового прожиточного минимума может значительно различаться в зависимости от экономической ситуации и уровня жизни.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в 2022 году размер базового прожиточного минимума составляет 341,48 белорусских рублей в месяц, при том, что доля расходов на продукты питания составляет 52,2%. Для сравнения, средняя зарплата в Беларуси в 2022 году в ноябре составила 1648,2 белорусских рублей [1].

Стоит отметить, что в Беларуси существует несколько уровней базового прожиточного минимума в зависимости от социальной группы и региона проживания. Так, для детей и подростков до 18 лет размер базового прожиточного минимума в 2022 году варьировался от 217 до 365 белорусских рублей в зависимости от возрастной группы. Для пенсионеров размер базового прожиточного минимума составляет 255,28 белорусских рублей, при условии того, что средняя начисленная пенсия в декабре 2022 года составила 630,8 белорусских рублей [1]. Если пенсионер, получает пенсию меньше БПМ, то он находится в состоянии относительной бедности и не может обеспечить себе необходимое количество продуктов питания, необходимых лекарств и других неотложных расходов.

Несмотря на то, что базовый прожиточный минимум в Беларуси один из самых низких в Европе, следует отметить, что он регулярно индексируется и увеличивается в зависимости от инфляции и экономических изменений. Также в Беларуси существует система социальных льгот, которые могут помочь малообеспеченным гражданам получить доступ к необходимым услугам и материальной помощи [2].

Коэффициент замещения (коэффициент утраченного заработка) – это показатель, используемый в системе пенсионного обеспечения для определения размера пенсии, который зависит от заработной платы работника и его стажа работы. Коэффициент замещения показывает, какую часть средней заработной платы работника он будет получать в виде пенсии при выходе на пенсию. Например, если коэффициент замещения составляет 40%, то пенсионер будет получать 40% от своей средней заработной платы в качестве пенсии. Чем выше коэффициент, тем более «щедрой» является пенсионная система. Хотя коэффициент замещения может быть использован как один из показателей эффективности пенсионной системы, его необходимо дополнять другими показателями и учитывать комплексную оценку всех аспектов системы.

Коэффициент замещения используется для расчета пенсионных выплат во многих странах мира, в том числе и Беларуси. Он зависит от разных факторов, включая размер заработной платы, стаж работы, возраст выхода на пенсию и другие условия пенсионного обеспечения. Коэффи-

коэффициент замещения может существенно отличаться в разных странах Европы, как в развитых, так и в менее развитых. Например, согласно данным Европейской комиссии, в 2021 году в странах Европейского союза коэффициент замещения составлял от 30% до 95% от заработной платы. В развитых странах Европы, таких как Германия, Франция, Швеция, коэффициент замещения обычно находится в диапазоне от 50% до 80%, в то время как в менее развитых странах Европы, таких как Румыния, Болгария, коэффициент замещения может быть значительно ниже, на уровне 30-40%.

Однако, эти показатели не всегда отражают действительность в полной мере, поскольку могут быть различные ограничения, которые могут ограничивать размер пенсий или их доступность для различных категорий населения. Например, в некоторых странах могут существовать ограничения на выплату пенсий лицам, не имеющим гражданства или проживающим за пределами страны. Кроме того, необходимо учитывать, что даже в рамках одной страны коэффициент замещения может различаться в зависимости от профессии, стажа работы и других факторов. Например, в некоторых странах предусмотрены дополнительные выплаты пенсий для определенных категорий населения, таких как ветераны войны или работники определенных отраслей экономики.

Таким образом, показатели коэффициента замещения в разных странах Европы могут значительно различаться, и они должны рассматриваться в контексте других факторов, таких как уровень жизни, доступность медицинских услуг и социальной защиты, чтобы сделать полную оценку эффективности пенсионной системы.

Для оценки эффективности пенсионной системы Республики Беларусь будем рассматривать два параметра: бюджет прожиточного минимума (БПМ) и коэффициент замещения. Исходные данные и результаты расчетов представлены таблице 1.

Таблица 1

**БПМ и коэффициент замещения в Республике Беларусь за 2017-2022**

Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
БПМ (для пенсионеров) (руб.)	151,97	163,93	177,79	195,15	217,99	255,28
Средняя начисленная пенсия (руб.)	314,34	381,17	431,29	482,62	514,41	630,82
Средняя начисленная заработная плата (руб.)	822,8	971,4	1092,9	1254,6	1443,5	1630,9 (предв. данные)
Коэффициент утраченного заработка, %	38,2	39,2	39,5	39,4	35,6	38,6

*Примечание.* Источник: собственная разработка на основе [1].

Можно отметить тенденцию роста уровня БПМ для пенсионеров и средней начисленной пенсии, при этом разница между двумя показателями находится в одном диапазоне, а именно БПМ меньше значения пенсии приблизительно в 2 раза. Следует отметить, что с учетом существующих цен на товары и услуги, прожить пенсионеру на сумму, установленную БПМ, практически невозможно.

В соответствии с величиной коэффициента замещения пенсионер получает в Беларуси около 40 процентов своей зарплаты в виде пенсии. Стоит отметить, что Министерство труда и социальной защиты использует другую формулу расчета, по которой значения коэффициента находятся в промежутке от 34% до 38%. Отличие в методологии заключается в исключении из расчета военнослужащих.

Существуют и другие формулы расчета коэффициента замещения (таблица 2). Их можно использовать для более точного анализа или сравнительного анализа разных пенсионных систем.

Таблица 2

**Способы расчёта коэффициента замещения**

Формула	Значение
$KЗ = СП / ЦЗП(нетто) * 100\%$	Отличие заключается только в учете вычета из средней заработной платы подоходного налога.
$KЗ = П1 / ПЗП(нетто/брутто)$	Считается как отношение первой пенсии к последней нетто/брутто заработной плате.
$KЗ = (N/n) * t/d$	Отношение числа плательщиков социальных взносов (N) к числу пенсионеров (n), умноженному на ставку пенсионных взносов (t) и деленному на долю пенсионных взносов в источниках финансирования пенсий (d). Вероятнее всего данный способ расчета больше подходит для вычисления коэффициента замещения в накопительной системе пенсионного обеспечения.
$KЗ = СПов / ЦЗП$	Отношение средней пенсии определенного вида (например, по старости, инвалидности) (СПов) к средней заработной плате.

*Примечание.* Источник: собственная разработка на основе [3].

Таким образом, идея использования БПМ как показателя эффективности видится достаточно обоснованной, так как учитывает разницу между начисленной пенсией и БПМ. Чем больше разница между двумя показателями, тем эффективнее пенсионная система.

В отношении коэффициентов ситуация относительно лучше, чем в сравнении с БПМ. Однако, коэффициент замещения не достигает 50% от средней заработной платы, что по сути является нормой, к которой должны стремиться страны. В настоящее время развитие добровольного

накопительного страхования дает возможность увеличить получаемые пенсии, тем самым получить выход на удовлетворяющие результаты, как в плане статистики, так и в плане благополучия граждан.

### **Библиографические ссылки**

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/> (дата доступа : 15.03.2023).

2. Бюджет прожиточного минимума. Что необходимо знать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://etalonline.by/novosti/korotko-o-vazhnom/sotspodderzhka-i-bpm/> (дата доступа : 15.03.2023).

3. Показатели эффективности системы пенсионного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-otsenki-effektivnosti-sistemy-pensionnogo-obespecheniya/viewer> (дата доступа : 15.03.2023).

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ПЛАНИРОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИГРЫ**

**К. Д. Кузник, А. В. Капusto**

*Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь*

В работе предложен алгоритм построения математической модели задачи принятия решения по определению оптимальной стратегии планирования производства с привлечением игрового моделирования. Детально исследован этап обработки статистических данных по реализации товарной продукции производства с широким ассортиментом для формирования подхода к построению стратегий планирования. Предложены варианты оценки возможных состояний спроса.

*Ключевые слова:* задача принятия решений; математическая модель; статистическая игра; планирование; стратегия; алгоритм.

**DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR CONSTRUCTING  
A MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING THE OPTIMAL  
PRODUCTION PLANNING STRATEGY BASED ON STATISTICAL  
GAME THEORY**

**K. D. Kuznik, A.V. Kapusto**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

This paper proposes an algorithm for constructing a mathematical model for decision-making in determining the optimal production planning strategy using game modeling. The stage of processing statistical data on the implementation of a wide range of manufactured products is thoroughly studied to form an approach to building planning strategies. Various options for evaluating possible demand states are proposed.

*Keywords:* decision-making problem; mathematical model; statistical game theory; planning; strategy; algorithm.

Сферой приложения теории принятия решений является разработка методов анализа проблемных ситуаций и выработка обоснований выбора принимаемых управленческих решений, обеспечивающих достижение наилучшего экономического эффекта в имеющихся условиях. В зависимости от сферы экономической деятельности, степени заинтересованно-

сти и целей участников экономического процесса, привлекается аппарат соответствующего направления.

Рассмотрим классификацию задач принятия решений (ЗПР) по признаку «определенность – риск – неопределенность». В этом случае можно выделить три подкласса:

– детерминированные ЗПР, в которых принятие решений осуществляется в условиях определенности. Они характеризуются однозначной детерминированной связью между принятым решением и его исходом;

– стохастические ЗПР, в которых принятие решений происходит при риске. Любое принятое решение может привести к одному из множества возможных исходов, каждый из которых имеет определенную вероятность появления. Предполагается, что эти вероятности заранее известны лицу, принимающему решение;

– принятие решений в условиях неопределенности. Любое принятое решение может привести к одному из множества возможных исходов, вероятности появления которых неизвестны [1].

Одним из наиболее распространенных методов принятия решений в условиях неопределенности является игровой подход, использующий моделирование ситуации в виде статистической игры.

Особенностью игровой модели в данном случае является наличие в паре участников: активного игрока – лица, принимающего решение (ЛПР) и пассивного игрока – «Природы», который не проявляет никакой заинтересованности в исходе игры и не предпринимает никаких целенаправленных действий по отношению к активному игроку. Природа – собирательный образ внешних состояний среды (спрос на продукцию, курс валют, инфляция, погодные условия и т.п.), оказывающих непосредственное влияние на результат реализации примененной активным игроком стратегии. Методы принятия решений в статистических играх определяются характером неопределенности [2].

При построении математической модели ЗПР в виде статистической игры исследователь (в дальнейшем будем отождествлять его с ЛПР) должен определить ее следующие компоненты:

- 1) перечень и содержание возможных стратегий активного игрока;
- 2) спектр возможных состояний природы;
- 3) элементы платежной матрицы игры.

Фактически, определение данных компонент и представляет собой этапы построения математической модели задачи.

В зависимости от конкретной экономической ситуации первый этап построения статистической игры может быть как вполне очевидным и закономерным, так и весьма сложным и требующим дополнительных исследований и обоснований. Остановимся на втором случае.

Моделирование ЗПР планирования производства с целью получения максимальной выручки от продаж для предприятия с широким ассортиментом продукции основано на использовании статистических данных по ряду показателей за предыдущие периоды: объемы производства, выручка, наличие или отсутствие сезонности спроса, периодичность продаж, наличие постоянных клиентов, и т.д.

В зависимости от объема и содержания доступной статистической информации ЛПР может выработать последовательность первичной обработки данных, порядок систематизации полученных результатов, их анализа, а также оценить возможность использования, как для обоснования стратегий активного игрока, так и для разработки сценариев поведения природы. Важную роль здесь играет длительность периода, за который предоставлены данные, а также степень их детализации.

Предварительным (начальным) этапом обработки данных для предприятия с широким ассортиментом продукции (от 1 тысячи до 100 тысяч наименований продукции) становится установление групп продукции. В данном случае уместно применить принятую на предприятии классификацию. Наличие 4-5 групп продукции позволит проанализировать анализ структуры спроса.

В данном случае необходимо выбрать временные интервалы, которые позволят правильно оценить не только объемы, но и структуру спроса. В качестве статистических данных для анализа были использованы отчеты действующего на рынке Республики Беларусь предприятия по изготовлению пластиковых изделий за период с октября 2021 г. по сентябрь 2022 г.

В связи с широким ассортиментом продукции было проведено предварительное разбиение всего ассортимента на 5 товарных групп (ТП1, ТП2, ТП3, ТП4, ТП5). Анализ объема продаж в поквартальном разрезе за весь указанный период показал только существенное различие результатов продаж, от минимального (апрель 2022 года) до максимального (декабрь 2021 г.), рисунок 1. Вместе с тем явной картины структуры спроса выявить не получилось.

Проанализировав существующий порядок заключения сделок, поступления оплаты и отгрузки продукции, было принято решение рассмотреть объемы продаж в поквартальном разрезе. С этой целью по каждой товарной группе была получена суммарная выручка поквартально и дана оценка структуры спроса.

В таблице 1 и на рисунке 2 представлены исходные данные и результаты оценки структуры спроса на основе анализа выручки по 5 группам товарной продукции за четвертый квартал 2021 г., в данном случае – начало рассматриваемого периода.

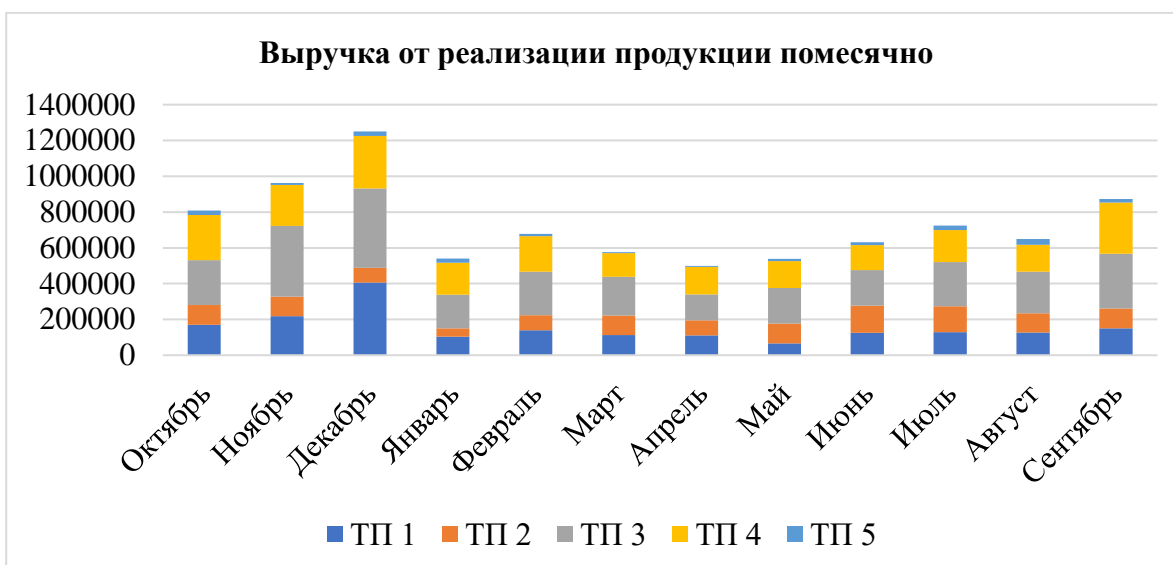


Рис. 1. Выручка от реализации продукции за октябрь 2021 г. – сентябрь 2022 г.

Источник: собственная разработка

Таблица 1

**Выручка от реализации продукции (руб.) за IV квартал 2021 г.**

Тип Продукции	2021			
	Квартал IV	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
ТП 1	794253	169764	218268	406221
ТП 2	303150	111155	109134	82861
ТП 3	1089319	250604	396116	442599
ТП 4	774043	252625	228373	293045
ТП 5	60630	24252	10105	26273
Итого	3021395	808400	961996	1250999

Примечание. Собственная разработка



Рис. 2. Структура выручки от реализации продукции (%) за IV квартал 2021 г.



Таким образом, в выручке за последний квартал 2021 года 36% занимает ТП3, ТП1 и ТП4 – 26% каждая, ТП2 – 10% и ТП5 – 2%.

В таблице 2 и на рисунке 3 представлены исходные данные и результаты оценки структуры спроса на основе анализа выручки по 5 группам товарной продукции за первый квартал 2022 г.

Таблица 2

Выручка от реализации продукции (руб.) за I квартал 2022 г.

Тип Продукции	2022			
	Квартал I	Январь	Февраль	Март
ТП 1	355872	103122	139518	113232
ТП 2	240618	46506	84924	109188
ТП 3	647040	188046	242640	216354
ТП 4	509544	179958	198156	131430
ТП 5	40440	22242	12132	6066
Итого	1793514	539874	677370	576270

Примечание. Собственная разработка

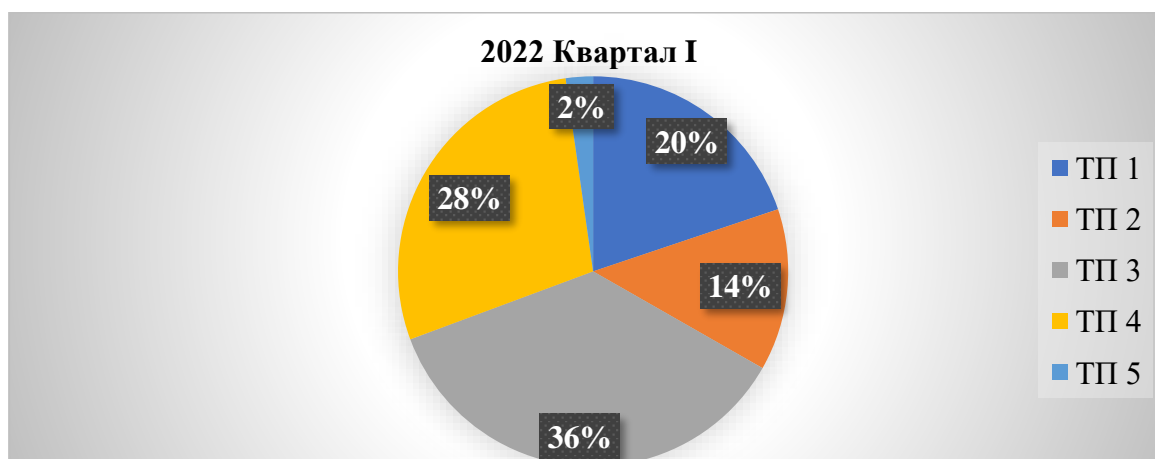


Рис 3. Структура выручки от реализации продукции (%) за I квартал 2022 г.

Источник: собственная разработка

На начало года выручка от реализации продукции ТП3 также составила 36% в общем объеме, ТП4 – 28% (увеличилась на 2% по сравнению с предыдущим кварталом), ТП1 – 20 % (уменьшение на 6%), ТП2 – 14% (увеличение на 4 %), ТП5 – 2%.

Совокупный анализ по данным за все четыре квартала позволил построить возможные интервалы варьирования спроса на продукцию в разрезе товарных групп в общем объеме продаж.

Для оценки структуры совокупного спроса с учетом каждого вида продукции был выполнен ABC-анализ, результаты которого представлены на рисунке 4.

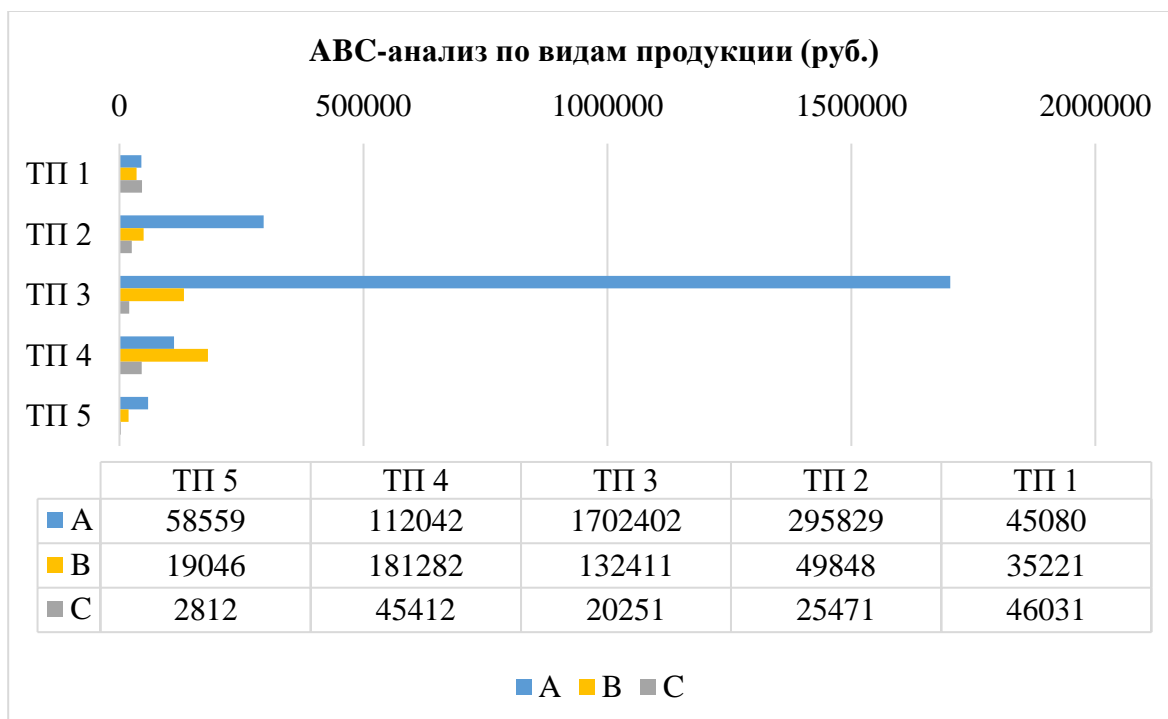


Рис. 4 Результаты ABC-анализа спроса по видам продукции

Источник: собственная разработка

Результаты ABC-анализа позволяют детализировать структуру востребованности продукции внутри каждой товарной группы.

Возвращаясь к первому этапу построения статистической игры, отметим, что сформированная оценка спроса на продукцию каждой товарной группы позволяет, используя значение средней цены от реализации одной единицы продукции, получить оценочные интервалы по варьированию спроса на продукцию в абсолютных единицах (штуках). Таким образом, разработка совокупности возможных стратегий ЛПР по выпуску продукции должна ориентироваться на полученную оценку структуры спроса и мощности производства. Планируя каждый из возможных вариантов общего выпуска продукции ЛПР сначала определяет структуру выпуска, а затем – детализирует состав выпускаемой продукции в каждой из товарных групп.

В данной статье приведены исследования первого этапа алгоритма построения математической модели задачи принятия решения на базе

статистической игры для планирования выпуска производства с широким ассортиментом выпускаемой продукции.

### **Библиографические ссылки**

1. *Меньков А.В., Острейковский В.А.* Теоретические основы автоматизированного управления. – Учебник для вузов. – М.: Издательство Оникс, 2005. – 640 с.
2. *Капусто А.В.* Игровое моделирование в задачах принятия решений // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск, 1 марта 2022 г., Белорус. гос. ун-т – Минск : БГУ, 2021, С. 178 – 180.

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В СПОРТЕ (НА ПРИМЕРЕ ЛИГИ НБА)**

**С. Ю. Курец, Е. И. Васенкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье производится анализ факторов, влияющих на заработную плату спортсменов в лиге НБА. Рассмотрены прямые факторы (игровые), непосредственно влияющие на итоговый уровень оплаты спортсмена, а также неспортивные аспекты.

*Ключевые слова:* анализ; спортивная аналитика; заработная плата; статистика спортсменов.

## **FEATURES OF SALARY FORMATION IN SPORTS ON THE EXAMPLE OF THE NBA LEAGUE**

**Sergey Kurets, Elena Vasenkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

This article analyzes the factors affecting the salaries of athletes in the NBA league. The direct factors (game factors) directly affecting the final level of athlete's pay, as well as non-sports aspects are considered.

*Keywords:* analysis; sports analytics; salary; athlete statistics.

Результаты профессиональных спортсменов на поле и их заработная плата — это тема, которая привлекла интерес исследователей. Игроки представляют разную ценность для своей команды и, следовательно, получают разные зарплаты. Генеральные менеджеры должны определить, как распределять общую сумму, выплачиваемую подписанным ими игрокам. Общий вопрос, представляющий интерес, заключается в том, каким образом формируется заработная плата спортсменов?

На совершенно конкурентном рынке, на котором заработная плата спортсменов равна их продуктам с предельной доходностью (MRP - Marginal revenue product), только два фактора могут объяснить увеличение заработной платы игроков: (1) увеличение маржинального продукта или (2) увеличение предельного дохода. Первый фактор прост: игрок, который развивается и вносит больший вклад в команду, получает более высокую заработную плату. Второй фактор отражает спрос, и он обусловлен готовностью платить - готовностью фанатов платить за билеты,

сетей платить за права на вещание и рекламодателей платить за слоты во время этих трансляций [1]. Но также существуют и другие особенности, влияющие на итоговую заработную плату.

Одним из таких является потолок заработных плат в лиге, который устанавливает ограничение на общую сумму денег, которую команды могут потратить на заработную плату для своих игроков. Этот лимит зависит от общего дохода НБА как лиги. Однако потолок заработной платы в НБА очень гибкий. Это называется «мягким потолком» в том смысле, что существует ряд исключений, которые позволяют командам превышать лимит лимита без штрафных санкций.

Потолок заработной платы является частью Коллективного договора НБА между игроками и владельцами. Сумма, разрешенная командами тратить на заработную плату игроков, меняется из года в год в зависимости от базового дохода, полученного командами лиги за сезон. Потолок заработной платы в сезоне 2021-22 годов составил 112,4 миллиона долларов, а налог на роскошь превысил 143 миллиона долларов. В сезоне 2022-23 годов лимит составил 123,6 долл. США с лимитом налога на роскошь в размере 150,2 миллиона долларов США. Налог на роскошь вынуждает команды платить штраф лиге, когда они превышают лимит [2]. Потолок, при котором применяется штраф за налог на роскошь, выше фактического потолка заработной платы, потому что исключения из заработной платы включены в этот лимит. Вот некоторые из исключений.

Каждая команда может оставить одного из своих новичков, чтобы получить назначенное продление игрока, позволяющее команде предложить игроку продление на 5 лет вместо обычных четырех. Они также могут подписать контракты на минимальных условиях, и это не повлияет на превышение лимита.

Максимальная сумма заработной платы, которую может получить игрок, зависит от количества лет, сыгранных в НБА, и суммы потолка заработной платы. Например, максимальная зарплата игрока с шести или менее-летним опытом составляет либо 30 913 750 долларов США, либо 25 процентов от общего потолка заработной платы за сезон 2022-23, в зависимости от того, что больше [3].

Среди других аспектов стоит выделить следующий — это использование прогнозируемой рыночной стоимости (PMV - Predicted Market Value) игрока. Используя этот метод, он рассматривает ценность игрока как процент от занимаемого им предельного пространства зарплаты. PMV игрока рассчитывается с учетом различных аспектов, таких как возраст, результативность в предыдущем сезоне, подходит ли он команде и т.д.

Наконец, есть еще один аспект, который многие команды принимают во внимание, а именно репутация игрока. Если игрок является игро-

ком Матча всех звезд (МВЗ), то, как правило, ему платят больше. Это потому, что у игроков МВЗ более сильная фанатская база, болельщики покупали их майки и кроссовки, что приносило команде большие деньги. Более того, это привлечет больше болельщиков на стадион, чтобы поддерживать свою команду и, следовательно, продаст больше билетов [4].

На зарплату игроков НБА влияют экономические факторы, так как главной целью владельцев разных команд является прибыль. В результате ценность каждого игрока также может стать фактором, по которому владельцы команд могут повысить или понизить зарплату игроков. Однако на этот подход будет влиять расположение домашних стадионов команд. Более крупные и "богатые" города (крупные рынки) принесут игрокам гораздо более высокую ценность для бизнеса.

В последнее время все больше внимания приковывается к социальным сетям игроков, а именно на то, как они позиционируют себя и свое окружение, что говорят и как ведут себя на площадке и за ее пределами. Но почему лига так сильно обеспокоена «поведением»? На этот вопрос довольно простой ответ - популярность спортсмена и его фанатская база могут оказать значительное влияние на его зарплату. Чем популярнее спортсмен, тем больше вероятность того, что он привлечет болельщиков, что может привести к увеличению доходов его команды или организации [5]. Этот увеличенный доход затем может быть использован для выплаты спортсмену более высокой заработной платы.

Таким образом, обобщая критерии формирования заработной платы у спортсменов, можно отметить, что спортсменам, как правило, платят в соответствии с их MRP. Также заработная плата спортсменов определяется лишь частично путем переговоров о СВА между лигой и профсоюзом. На рынке труда профессиональных спортсменов присутствует контроль заработной платы, который регулирует деятельность клубов. На размер заработной платы влияют разные факторы – опыт игрока, PMV, участие в МВЗ и генерируемый доход для команды.

### **Библиографические ссылки**

1. *Sigler, K. and W. Compton* (2018). NBA Players' Pay and Performance: What Counts? Sport Journal.
2. *Kelly T.* (2017). Effects of TV Contracts on NBA Salaries. Technical report, Department of Economics, Colgate University, USA.
3. *Rosen Sherwin.* "The Economics of Superstars." The American Economic Review. JSTOR, Dec. 1981. Web. Sept. 2011.
4. *Rosen Sherwin, and Allen Sanderson.* "Labor Markets in Professional Sports." Journal of Economic Literature (2000). National Bureau of Economic Research. Web. Sept. 2011.
5. *Li N.* 2014. The Determinants of the Salary in National Basketball Association and the Overpayment in the Year of Signing a New Contract. Clemson University.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСХОДОВ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

**Е. С. Лантратов, С. В. Рогозин**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Цель данной статьи – продемонстрировать способы оптимизации деятельности транспортных организаций при помощи программного обеспечения. В этой статье представлены задачи, с которыми сталкиваются транспортные компании, требующие оптимизации, и программное обеспечение, которое помогает решать данные задачи.

*Ключевые слова:* задача коммивояжера; транспортная задача; задача о рюкзаке; система Гарпикс.

## **APPLICATION OF SOFTWARE FOR OPTIMIZATION OF EXPENSES OF TRANSPORT ORGANIZATIONS**

**E. S. Lantratov, S. V. Rogosin**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The purpose of this article is to demonstrate ways to optimize the activities of transport organizations using software. This article presents the problems faced by transport companies that require optimization, and software that helps solve these problems.

*Keywords:* travelling salesman problem; transport problem; knapsack problem; Garpix Load System.

Транспорт – это отрасль производства товаров и услуг, отвечающая за перевозку грузов и людей. Также это одна из важнейших отраслей любой страны, сильно влияющая на эффективность экономического роста, следовательно в современном мире происходит непрерывное развитие и улучшение данной отрасли. Транспорт участвует во всех этапах логистики – снабжение, производство, распределение – и влияет на деятельность каждого человека. В условиях санкций вопросы транспортной логистики и расходов транспортных организаций в Беларуси и России встали весьма остро, следовательно, этим организациям необходима максимальная эффективность и оптимальность работы.

В работе рассмотрены методы решения трёх типов оптимизационных задач, с которыми сталкиваются транспортные компании, а именно: задача коммивояжёра, транспортная задача, задача о рюкзаке.

Показательным примером задачи коммивояжёра является маршрут какой-либо экскурсии и проверка его оптимальности. Рассмотрим экскурсию по городу Минску [1], имеющую следующий маршрут: Минская городская ратуша (место сбора), Площадь Независимости, Проспект Независимости, Национальная Библиотека Беларуси, Монумент «Площадь Победы», Ворота Минска (привокзальная площадь), Музей истории Великой Отечественной войны, Минск-арена, Остров Слёз, Троицкое предместье, Минская городская ратуша (конец экскурсии). По данным организаторов экскурсии маршрут имеет протяжённость примерно 60 километров. Проверим на оптимальность данный маршрут с помощью программы Microsoft Excel по следующим этапам [4]:

1. Зададим всем пунктам определённые числовые значения. Поскольку экскурсия начинается и заканчивается в одном месте, то начальному и одновременно конечному пункту зададим числовое значение 0, а остальным – числовые значения по порядку: Минская городская ратуша (место сбора) – 0, Площадь Независимости – 1, Проспект Независимости – 2, Национальная Библиотека Беларуси – 3, Монумент «Площадь Победы» – 4, Ворота Минска – 5, Музей истории Великой Отечественной войны – 6, Минск-арена – 7, Остров Слёз – 8, Троицкое предместье – 9, Минская городская ратуша (конец экскурсии) – 0.

2. С помощью навигатора находим расстояния между всеми пунктами и заносим их в таблицу расстояний (расстояния между одними и теми же пунктами равны 0).

3. Строим таблицу «Маршрут», в которой будет построена оптимальная последовательность пунктов (начальный и конечный пункт сразу задаём как 0), и таблицу «Расстояние», в которой будут выведены расстояния между данными пунктами с помощью формулы *ИНДЕКС*. Также в одной из ячеек зададим формулу *СУММ*, которая посчитает сумму найденных расстояний.

4. К ячейке с формулой *СУММ* применим функцию «Поиск решения» с соответствующими параметрами.

Все перечисленные этапы решения и результат представлены в рисунках 1 и 2.

Таким образом, получаем следующий оптимальный маршрут: Место сбора (Минская городская ратуша), Музей истории Великой Отечественной войны, Минск-арена, Проспект Независимости, Площадь Независимости, Ворота Минска (привокзальная площадь), Национальная Библиотека Беларуси, Монумент «Площадь Победы», Остров Слёз, Троицкое



предместье, Конец экскурсии (Минская городская ратуша). Его протяженность составляет 35,58 километров. Значит, можно сделать вывод, что маршрут, построенный организаторами экскурсии, крайне неоптимален, поскольку его протяженность превышает протяжённость найденного нами маршрута почти в 2 раза. Однако организаторы экскурсии могли составить такой маршрут, ввиду неизвестных нам причин и условий.

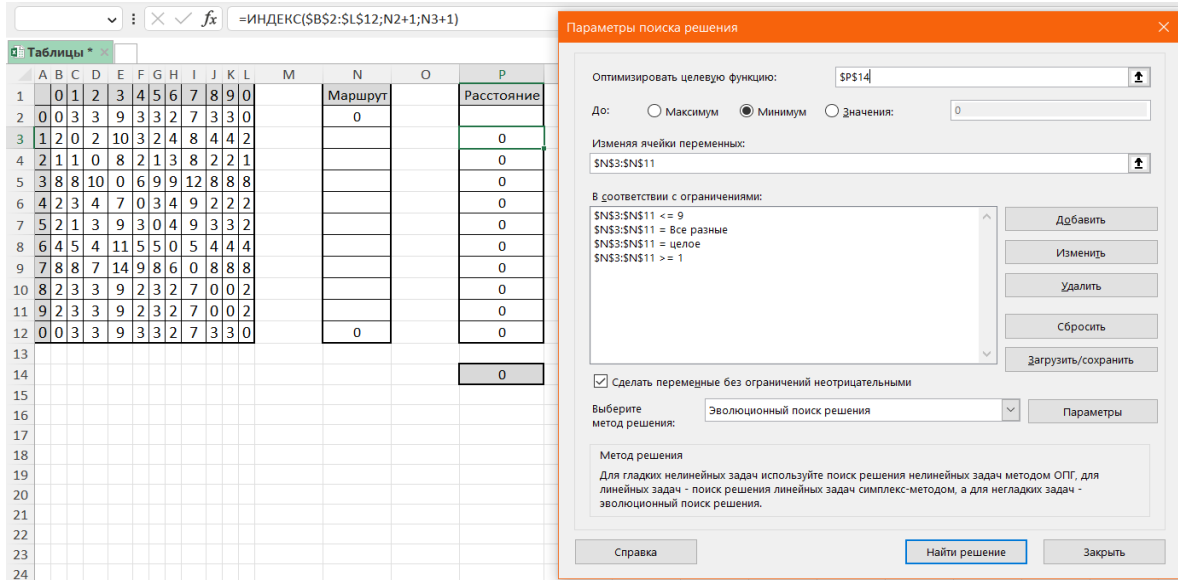


Рис. 1. Этапы решения задачи

Маршрут	Расстояние
0	
6	1,8
7	5
2	7,3
1	0,64
5	1,6
3	9,1
4	6,1
8	2
9	0,24
0	1,8
	35,58

Рис. 2. Результат решения задачи

В рамках транспортной задачи можно рассмотреть производство и продажи автомобилей Mercedes A-Class в Европе в феврале и марте 2020

года [2] и их доставку из основных заводов в Германии (в городах Зиндельфинген, Бремен, Раштатт) в столицы основных стран-потребителей (Германия, Великобритания, Франция, Италия, Бельгия). Решим данную задачу в программе Microsoft Excel по следующим этапам [5]:

1. Определяем матрицу стоимостей перевозки одной машины между городами исходя из расстояний между городами, количества машин, вмещающегося на автовозе, оплаты труда водителя за километр и затрат на топливо на километр. Поскольку количество проданных автомобилей меньше, чем количество произведённых, то вводим фиктивного потребителя со стоимостями 0 евро.

2. Составляем основу для таблицы распределения. Ячейки между городами оставляем пустыми, а ячейкам запасов и потребностей задаём формулу СУММ, которая будет считать количество машин в соответствующих строках и столбцах. Затем в одной из ячеек задаём формулу СУММПРОИЗВ, которая будет считать стоимость всех перевозок.

3. Используем функцию “Поиск решения” с соответствующими параметрами.

Все действия представлены на рисунках 3 и 4.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with three main tables and a Solver Parameters dialog box. The first table shows production in February 2020 and sales in March 2020 for Germany. The second table is a cost matrix in Euros for various cities. The third table is a distribution matrix in units. The Solver Parameters dialog box is open, showing the objective function cell, constraints, and the 'Simplex LP' method selected.

Производство в феврале 2020		Продажи в марте 2020				
		Германия	3143			
		Великобритания	5351			
Германия	10774	Франция	733			
		Италия	504			
		Бельгия	553			
Итого:	10774	Итого:	10284			

Таблица стоимостей, €							
	Германия, Берлин	Великобритания, Лондон	Франция, Париж	Италия, Рим	Бельгия, Брюссель	Фиктивный потребитель	Запас, шт
Зиндельфинген	27,21 €	39,04 €	26,15 €	45,18 €	21,91 €	0,00 €	5387
Бремен	17,25 €	35,18 €	33,32 €	71,42 €	20,30 €	0,00 €	3232
Раштатт	29,67 €	35,10 €	22,21 €	45,69 €	19,79 €	0,00 €	2155
Потребность, шт	3143	5351	733	504	553	490	

Таблица распределения, шт							
	Германия, Берлин	Великобритания, Лондон	Франция, Париж	Италия, Рим	Бельгия, Брюссель	Фиктивный потребитель	Запас, шт
Зиндельфинген							0
Бремен							0
Раштатт							0
Потребность, шт	0	0	0	0	0	0	

Расходы на перевозки, €	0,00 €
-------------------------	--------

**Параметры поиска решения**

Оптимизировать целевую функцию:  $\$B\$26$

До:  Максимум  Минимум  Значения: 0

Изменяя ячейки переменных:  $\$B\$20:\$G\$22$

В соответствии с ограничениями:

- $\$B\$20:\$G\$22 = \text{целое}$
- $\$B\$20:\$G\$22 \geq 0$
- $\$B\$23:\$G\$23 = \$B\$15:\$G\$15$
- $\$H\$20:\$H\$22 = \$H\$12:\$H\$14$

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения: Поиск решения лин. задач симплекс-методом

Метод решения: Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ГРАД, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Найти решение

Рис. 3. Данные о производстве и продажах, этапы решения

Таблица распределения, шт							
	Германия, Берлин	Великобритания, Лондон	Франция, Париж	Италия, Рим	Бельгия, Брюссель	Фиктивный потребитель	Запас, шт
Зиндельфинген	0	3840	0	504	553	490	5387
Бремен	3143	89	0	0	0	0	3232
Раштатт	0	1422	733	0	0	0	2155
Потребность, шт	3143	5351	733	504	553	490	
Расходы на перевозки, €	308 339,31 €						

Рис. 4. Оптимальный план и расходы на его реализацию

Соответственно, затраты на наиболее оптимальную доставку машин по Европе составят 308 339,31 евро.

Примеров задачи о рюкзаке довольно много, однако для транспортной логистики наиболее распространённым является загрузка грузовика, прицепа или контейнера. Рассмотрим загрузку бутылок кваса в полуприцеп с использованием сайта Garpix Load System (GLS).

Garpix Load System – это сервис для виртуальной оптимальной загрузки, который помогает спланировать размещение различных коробок и палет внутри любого грузового пространства [6].

Допустим, что нам нужно загрузить 3100 пачек по 6 бутылок кваса с размерами: 291 x 194 x 327 мм. Одна пачка имеет массу 9 килограмм. Зададим эти параметры в разделе “Грузы”.

В качестве фуры возьмём двухосный тягач MAN и стандартный европейский полуприцеп с длиной 13,5 метров и грузоподъёмностью 24 тонны. Все необходимые параметры данной фуры уже имеются на сайте в разделе “ТП”.

Затем сохраняем все параметры, ждём пока программа определит оптимальную загрузку и получаем следующий результат, рисунки 5 и 6.

Как можно заметить часть груза осталась снаружи, так как при большем наполнении, груз начал бы превышать грузоподъёмность фуры. Справа выведена полезная информация: нагрузка по осям, общая масса вмещённого груза и занятое пространство полуприцепа. Также есть возможность последовательно просмотреть все этапы погрузки и выгрузить отчёт о загрузке в формате файла Excel. Стоит упомянуть, что существует много других программ и сайтов подобных этому, к примеру: TruckLoader, Packer 3D, Searates, Goodloading.

Таким образом, исходя из всего рассмотренного в данной статье, можно сделать вывод, что различное программное обеспечение очень быстро справляется с задачами оптимизации, по сравнению с самостоятельным их решением, и, соответственно, его использование делает работу транспортных организаций более эффективной.

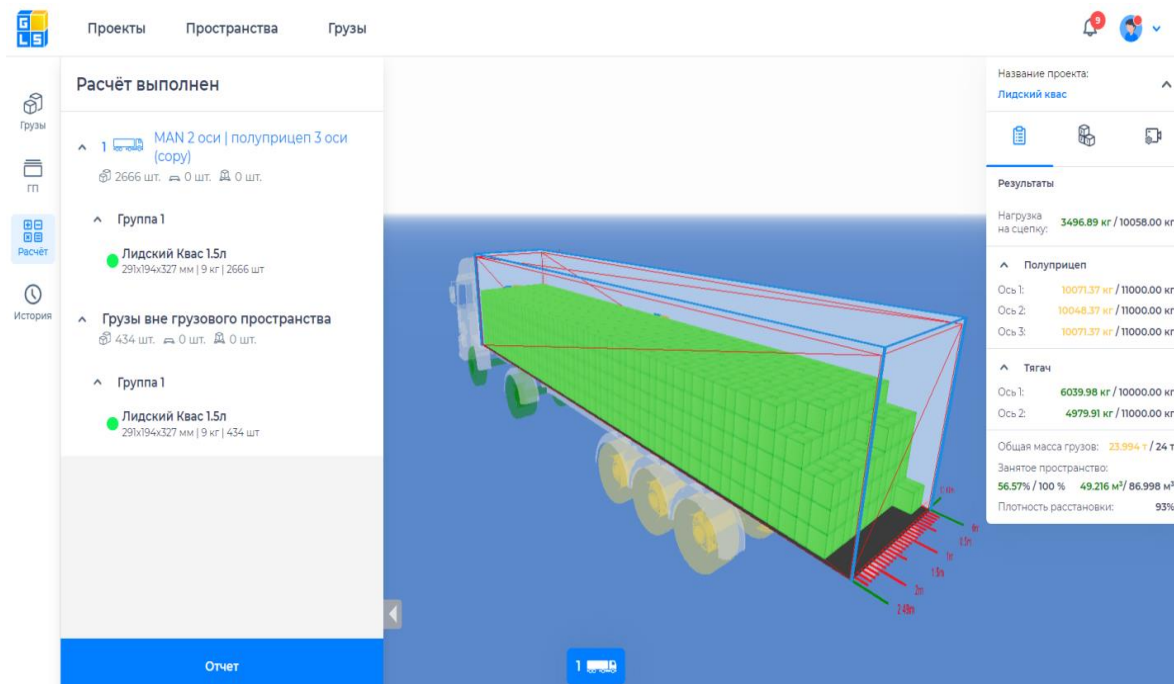


Рис. 5. Оптимальная загрузка (1)

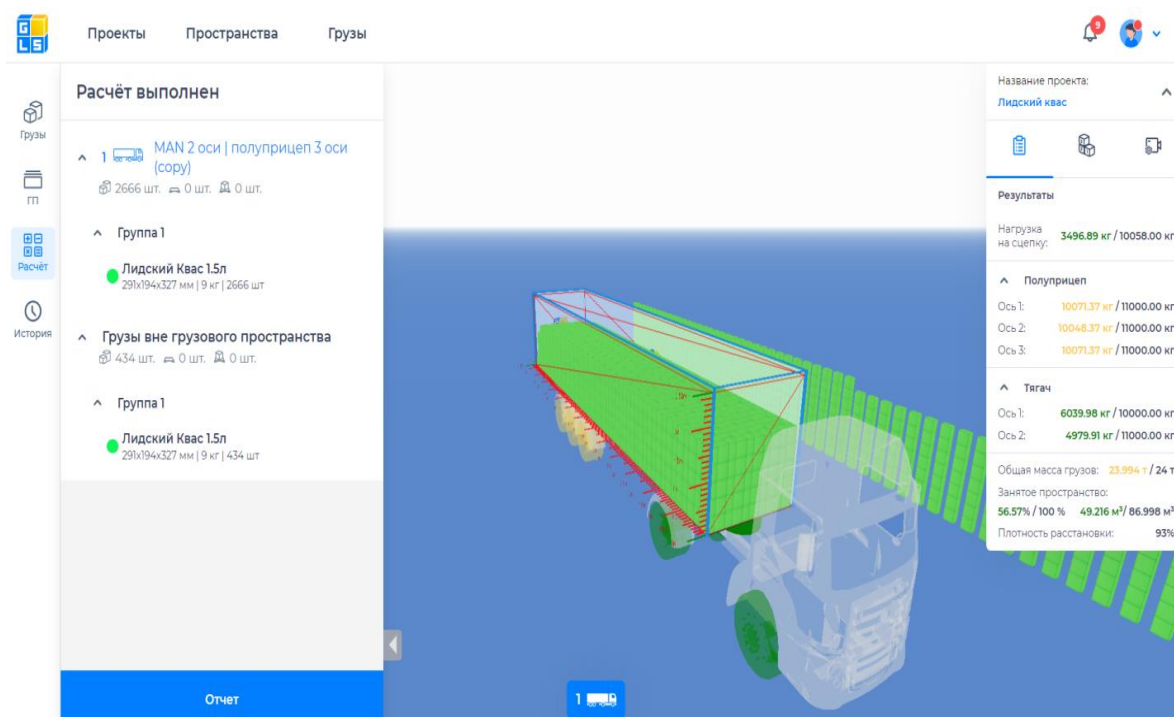


Рис. 6. Оптимальная загрузка (2)

## Библиографические ссылки

1. Маршрут экскурсии по городу Минску. Электронный ресурс: Обзорная экскурсия по Минску на автобусе. Режим доступа – <https://travelagency.by/ekskursii/obzornaya-ekskursiya-po-minsku.html> (дата доступа: 21.05.2023).
2. Производство и продажи автомобилей Mercedes A-Class. Электронный ресурс: Мировая статистика автомобильного рынка. Режим доступа – <https://auto.vercity.ru/statistics/> (дата доступа: 21.05.2023).
3. Транспортная логистика: учебное пособие / И. Н. Лавриков, Н. В. Пеньшин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 92 с.
4. Этапы решения задачи коммивояжера в Microsoft Excel. Электронный ресурс: Задача коммивояжера в Excel. Режим доступа – <https://www.youtube.com/watch?v=2up2qMl6Gq8&t=488s> (дата доступа: 21.05.2023).
5. Этапы решения транспортной задачи в Microsoft Excel. Электронный ресурс: Решение транспортной задачи открытого типа. Режим доступа – <https://www.youtube.com/watch?v=Dk6MmXS0NO0&t=280s> (дата доступа: 21.05.2023).
6. Garpix Load System. Электронный ресурс: Garpix Load System. Режим доступа – <https://glsystem.net/> (дата доступа – 21.05.2023).

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЛАРУСИ И АМЕРИКИ НА ПРИМЕРЕ ТРЕХ БАНКОВ**

**В. Ю. Лободенко, Е. Г. Господарик**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматривается вопрос отличия банковской системы двух стран, индексы концентрации рынка. Кроме того, рассмотрены доли доходов и расходов банков, в том числе банковские индексы и мультипликаторы, а также построен рейтинг банков по английской системе EUROMONEY.

*Ключевые слова:* банковская система; финансовые показатели; сравнение банков; рейтинг банков.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BANKING SYSTEM OF BELARUS AND AMERICA ON THE EXAMPLE OF THREE BANKS**

**V. Yu. Lobodenko, E. G. Gospodarik**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article deals with the question of the difference between the banking system of the two countries, market concentration indices. In addition, the shares of income and expenses of banks, including bank indices and multipliers, were considered, as well as the rating of banks according to the English EUROMONEY system was built.

*Keywords:* banking system; financial indicators; comparison of banks; bank rating.

Банковская система является важной частью экономики как отдельных стран, так и мировой экономики в целом. Актуальностью настоящей статьи является сравнительный анализ банковской системы Беларуси и Америки, в том числе – сравнение отдельных банков по ряду показателей.

Банковскую систему США можно разделить на три уровня. На первом уровне находятся федеральная резервная система (ФРС) и органы консультации при ФРС. Вторым уровнем занимают коммерческие банки, финансовые компании и небанковские кредитно-финансовые организации (НКФО). На третьем уровне находятся кредитные организации и союзы. В Беларуси банковская система имеет двухуровневую структуру, в которой национальный банк и его управление находятся на первом уровне, второй уровень состоит из коммерческих банков, их филиалов и структурных подразделений, НКФО.

Количество банков в рассматриваемых странах отличается. Так, в США по данным FDIC (федеральная страховая организация депозитов) на конец 2022 года количество банков составляет 4258. FDIC вносит данные по банку в реестр только в том случае, если финансовое учреждение проводит операцию страхования. При этом, на сайте ФРС количество банков на начало 2023 года составляет 2124, нижний лимит внутренних и консолидированных активов которых превышает 300 миллионов долларов. В Беларуси на 2023 год зарегистрировано всего 21 банк и 4 НКФО [1,2,3].

Значимость банков для экономики своих стран отличается. Так, Национальный банк Беларуси на 2023 год определил 11 системно значимых банков. При этом, к первой группе значимости отнесены ОАО «АСБ Беларусбанк», ОАО «Белагропромбанк», ОАО «Приорбанк», ОАО «Сбер Банк», ОАО «Банк БелВЭБ». Банки второго уровня системной значимости представлены ОАО «Белинвестбанк», ОАО «Белгазпромбанк», ЗАО «Альфа-Банк», ЗАО Банк ВТБ (Беларусь), ЗАО «МТБанк», ОАО «Банк Дабрабыт». Национальный банк выделяет значимость банков по различным показателям, в том числе, принимаются во внимание рекомендации Basel документа [3].

В мировой практике системно значимые банки определяются Советом по финансовой стабильности – международной организацией, созданной странами G20. Данное учреждение появилось после кризиса банковской системы в 2008 году. Значимость банков на мировом рынке организация определяет с 2011 года, формируя список каждый год в зависимости от количества антициклического буфера капитала по Basel III. В такой список в 2022 году вошли 9 банков США, среди которых JP Morgan Chase, Bank of America, Citigroup и другие [4].

Для проведения сравнительного анализа конкурентности среды в Беларуси и США рассмотрим показатели концентрации банковского рынка, таблица 1.

*Таблица 1*

**Показатели банковской концентрации стран (по данным за 2021 год)**

Показатель / страна	Беларусь	США
CR3	65%	31%
CR5	75,5%	43%
ННН	2312	463
НТ	0,1831	0,0674
LI2	293	108
LI3	321	85

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [5; 6; 7].

Анализ данных таблицы 1 указывает на высокую концентрацию банков в Беларуси. В частности, индексы Линда (LI2, LI3) показывают, что ядро белорусского рынка составляют два банка. В Америке концентрация банков низкая, при этом по показателю Линда ядром банковской системы является три и более банка.

Дальнейший сравнительный анализ проводился на основе открытых данных следующих банков: «Альфа-Банк», БНБ банк (Беларусь) и JP Morgan Chase (США), отобранных по случайной выборке.

Соотношение видов доходов и расходов в банковской деятельности показывает от каких операций банк получает основной доход (см. рис. 1). Сальдо рассматриваемых банков также показывает, что в банковской сфере доход составляет не более 13%.

Из трех банков больше всего расходов несет БНБ банк, также у него большая доля доходов, связанных с оказанием услуг по различным операциям, таким как обмен валюты, получение процентов от ценных бумаг и иных видов операций, что свидетельствует о слабой политике кредитования клиентов данного банка. В то же время процентные доходы Альфа-Банка в 2021 году увеличились на 15% с 2017 годом, что свидетельствует о приближении указанного белорусского банка к среднемировым стандартам ведения банковского бизнеса, которые демонстрирует в 2017 году американский банк JP Morgan Chase (в 2021 году в связи с последствиями как пандемии Covid-19, так и спада кредитования показатели процентного дохода снизились).

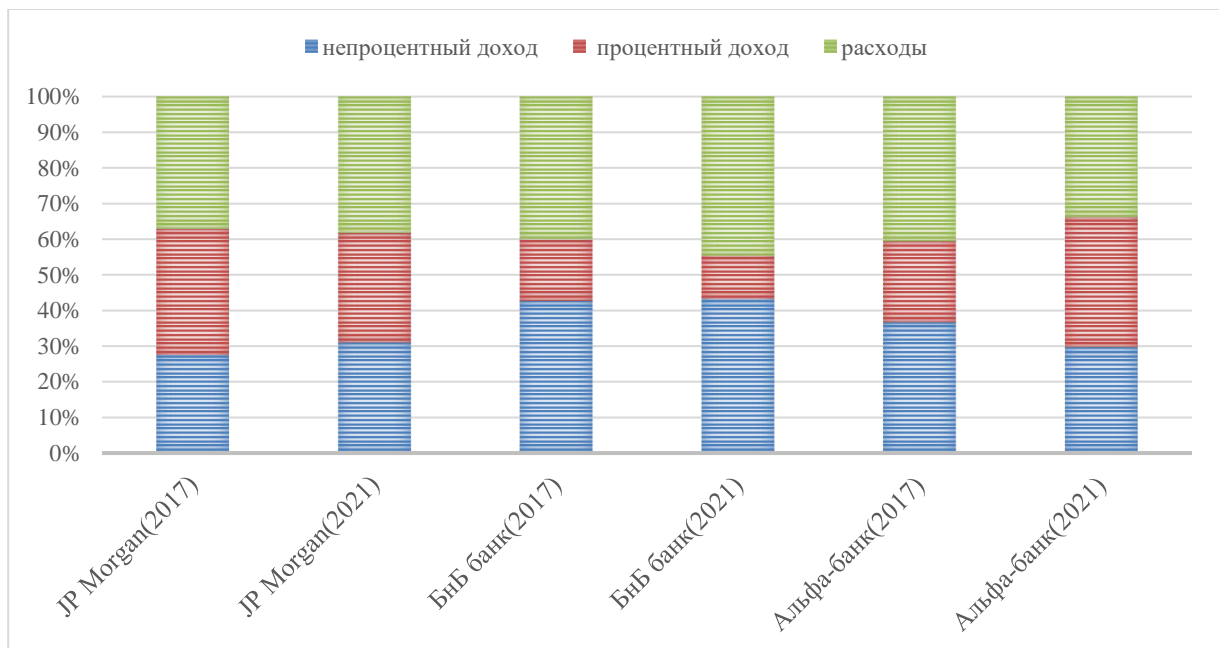


Рис. 1. Процентное отношение доходов и расходов трех банков по данным за 2017 и 2021 гг. [5; 6; 7]



Среди нормативов, которые коммерческий банк в Беларуси должен соблюдать в процессе своего функционирования, одним из важных является ликвидность. Данный показатель позволяет оценить возможность банка в определенный период времени выполнить свои обязательства перед клиентами. В Беларуси существует два показателя ликвидности банков (табл. 2). В частности, показатель «покрытие ликвидности» рассчитывается как соотношение суммы высоколиквидных активов и чистого ожидаемого оттока денежных средств в течение ближайших 30 дней.

Таблица 2

**Показатели банковской ликвидности Беларуси**

Показатель / банк	БнБ банк	Альфа-банк
Покрытие ликвидности	201	136,7
Чистое стабильное фондирование	125	161,9

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [5; 7].

Обязательной нормой «покрытие ликвидности», предложенной Национальным Банком Беларуси, является значение указанного показателя выше 100%, и, исходя из представленных данных, свидетельствуют об устойчивости рассматриваемых банков. Для американских банков нормы ликвидности отсутствует. Существуют нормативные документы для ценных бумаг и их рисков, согласно которым банк обязан хеджировать свои риски с помощью производных ценных бумаг, что уменьшает возможность достигать высокой доходности на рынке ценных бумаг, в тоже время данные обязательства сохраняют банки от банкротства.

Более детальное сравнение рассматриваемых банков (табл. 3) сделано на основании изменения индексов и показателей, рассчитываемых для анализа банков.

Таблица 3

**Показатели банковской концентрации стран**

Банк/год	JP Morgan	БнБ банк	Альфа банк
2017 (ROA)	0,99	2,11	2,40
2021 (ROA)	1,25	1,54	3,46
2017 (ROE)	7,98	15,82	15,47
2021 (ROE)	13,28	12,52	19,89
2017 (NIM)	2,02	4,69	4,85
2021 (NIM)	2,02	3,61	3,45
2017 (CIN)	1,61	1,49	1,37
2021 (CIN)	1,60	1,24	1,30
2017 (P/E)	16,91	2,73	2,24
2021 (P/E)	8,73	2,26	0,72

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [5; 6; 7]

Индекс рентабельности активов (ROA) у белорусских банков выше, что показывает их эффективность ведения бизнесом. Индекс рентабельности капитала (ROE), как информационный показатель доходности для инвестора, также у Альфа-банка выше. Показатель NIM (чистая процентная маржа, значение данного показателя в 3-4% является мировым стандартом) используется банками для контроля собственной деятельности. NIM белорусских банков соответствует стандартам банковской деятельности и значительно превышает значение указанного показателя JP Morgan Chase. Мультипликатор чистой прибыли (P/E) отражает за какой период банк себя окупит. В отношении белорусских банков ситуация с интерпретацией данных сложная, т.к. акции данных банков не торгуются открыто на бирже и, соответственно, котировок отсутствуют.

Рейтинги являются важным фактором для рассмотрения банковской системы. Большая часть рейтингов построена на математических уравнениях и для анализа необходимо использовать кластер данных за период, чаще всего используются данные за год. Однако наиболее простыми являются рэнкинги связанные с одним или несколькими показателями, которые не показывают целостное сравнение, однако могут дать некое представление. Для сравнения банков Беларуси и Америки использовалась модель EUROMONEY. Для предложенной методики необходимо воспользоваться консолидированной отчетностью компаний за 2021 год. При выставлении баллов используется шкалирование по формуле:

$$\overline{a_{ij}} = \left( \frac{a_{ij} - a_j^{\min}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}} \right),$$

где  $a_j^{\max}$ ,  $a_j^{\min}$  – максимальное и минимальное значение j-ого показателя. После шкалирования баллы высчитываются по результирующему критерию  $15ROE + 10ROA + 10CIN + 10NIM + 15NI + 15CR + 25AR$ . Что есть произведение каждого из результирующих критериев на шкалированный показатель.[8]

В таблице 4 первое место занимает американский банк JP Morgan chase, на втором месте и третьем местах белорусские банки: Альфа-Банк и БНБ банк. Такой рейтинг получается в следствии расчётов предложенных показателей в таблице 4. Из данных видно, что большая часть показателей у американского банка во много раз выше белорусских банков. С другой стороны, проведение такого анализа позволяет оценить сложность использования такого метода, так как показатели доходов, капитала и активов банков различных стран имеют значительные отличия. В качестве показателей, позволяющих провести адекватное сравнение и нивелировать разницу в фактических данных, можно использовать ин-

дексы и мультипликаторы, отражающие процентные данные. Таким образом, методика EUROMONEY может быть использована для качественного анализа банков.

Таблица 4

**Рейтинг EUROMONEY**

Наименование банков 2021	Сумма баллов	Активы млн. долл. США	Собственный капитал млн. долл. США	Достаточность капитала	Прибыль до уплаты налогов Млн. Долл	Отдача капитала	Отдача активов	Соотношение расходов и доходов	Чистая процентная маржа
JP Morgan & Co.	66,54	3306982	302848	17,8	122640	13,28	1,25	1,60	2,02
Альфа- Банк	48,00	1620	274,25	17,3	67,28	19,89	3,46	1,30	3,45
БнБ- банк	11,31	287,5	36,39	15	5,24	12,52	1,54	1,24	3,61

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [5; 6; 7].

Банковская система Беларуси существует не более 30-ти лет, и развитие данного сектора продолжается каждый год. После 2008 года Беларусь руководствуется BASEL документом и Национальный Банк определяет нормативы по капиталу, ликвидности, финансовому плечу и другим нормам банковской деятельности, предусмотренным законодательством. Среди рассматриваемых в статье банков Альфа-Банк является системно значимым в Беларуси, что показывает его важность в экономике страны. JP Morgan Chase является системно значимым банком в США и для мировой экономики. Из этого следует, что наиболее безопасным банком для физических и юридических лиц является системно значимый, т.к. он будет поддерживаться национальным банком в период рецессии. Предполагается, что чем больше банк, тем менее маневренным он будет на рынке. Банковский сектор экономики развивается таким же образом, как и производственный и другие. Это значит, что на банковском рынке будет происходить укрупнение существующих банков, а также их монополизация в экономике. Данную закономерность можно наблюдать с 2008 года. Так же можно предположить, что обозначенная выше тенденция в

банковском секторе, скорее всего, будет небольшое количество участников, т.к. данная сфера сегодня имеет такие же правила конкуренции, как и у промышленных компаний, с одним отличием, что крупные банки имеют защиту государства, т.к. их банкротство может сильно сказаться на экономике не только страны, но и для мира в целом.

### Библиографические ссылки

1. FDIC Quarterly Banking Profile [Electronic resource] // сайт. URL: <https://www.fdic.gov/analysis/quarterly-banking-profile/> (date of access: 20.03.2023).
2. Large commercial bank [Electronic resource] // FRS сайт. URL: <https://www.federalreserve.gov/releases/lbr/current/default.htm> (date of access: 19.03.2023).
3. Сведения о банках и НКФО, действующих на территории РБ [Электронный ресурс]// НБРБ. URL: <https://www.nbrb.by/system/banks/list/> (дата доступа: 20.03.2023)
4. 2022 List of Global Systemically Important Banks (G-SIBs) [Electronic resource] // сайт. URL: <https://www.fsb.org/2022/11/2022-list-of-global-systemically-important-banks-g-sibs/>(date of access: 20.03.2023).
5. Бухгалтерская отчетность [Электронный ресурс]// БНБ банк сайт. URL: <https://bnb.by/o-nas/nashi-rezultaty/bukhgalterskaya-otchetnost/>(дата доступ: 22.03.2023)
6. Annual Report & Proxy [Electronic resource] //JP Morgan Chase & Co сайт. URL: <https://www.jpmorganchase.com/ir/annual-report> (date of access: 21.03.2023).
7. Отчетность [Электронный ресурс]//Альфа-банк сайт. URL: <https://www.alfabank.by/about/reporting/> (дата доступа: 22.03.2023)
8. Банковская аналитика: учебное пособие / М.М. Ковалев, Е.Г. Господарик. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2020. – 458 с.

## СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ КИТАЕМ И БЕЛАРУСЬЮ В ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Луо Цзюй

*Институт экономики Национальной академии наук Республики Беларусь*

Статья посвящена исследованию сотрудничеству между Китаем и Беларусью в области цифровой экономики. Выявлены проблемы, с которыми сталкиваются малые и средние инновационные предприятия в Индустриальном парке Великого камня. Предложены меры для преодоления проблем.

*Ключевые слова:* цифровая экономика; Китай; Беларусь.

## COOPERATION BETWEEN CHINA AND BELARUS IN THE FIELD OF DIGITAL ECONOMY

Luo Ju

*Institute of Economics of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus*

The article is devoted to the study of cooperation between China and Belarus in the field of digital economy. The problems faced by small and medium innovative enterprises are identified. Measures are proposed to overcome the above problems.

*Key words:* Digital economy; China; Belarus.

**Введение.** Индустриальный парк Великого камня (ИПВК) – совместный инновационный проект Беларуси и Китая для развития совместных Белорусско-Китайских инновационных производств. Приоритетными направлениями деятельности резидентов являются создание и развитие производств в девяти отраслях: электроники и телекоммуникаций, фармацевтики (в том числе биофармацевтики), медицинских изделий, медицинского обслуживания, лабораторной диагностики, тонкой химии, биотехнологий, машиностроения, новых материалов, комплексной логистики, электронной коммерции, деятельности, связанной с хранением и обработкой больших объемов данных, социально-культурной деятельности.

В настоящее время, крупные ТНК и государственные предприятия по-прежнему занимают ключевую позицию в научно-техническом сотрудничестве между Китаем и Беларусью, хотя малые и средние предприятия (МСП) должны занимать более важную роль в этом процессе. Именно развитие ма-

лых и средних высокотехнологичных компаний является одним из важнейших факторов обеспечения высококачественного экономического роста.

**Основная часть.** В последние годы ярким примером внешнеэкономической активности МСП выступает Китай, где МСП играют значимую роль в формировании экспортно-ориентированных отраслей экономики [1].

Рассмотрим состояние резидентов ИПВК.

По состоянию на 31 января 2023 года в Китайско-белорусском индустриальном парке насчитывается 48 предприятий с китайским капиталом. В соответствии с ходом реализации проекта их можно разделить на четыре группы: эксплуатационные предприятия, строящиеся предприятия, компании, находящиеся в стадии подготовки и предприятия, планирующие уход из парка.

Таблица 1

**Разделение 20 эксплуатационных предприятий по собственности компаний и форме промышленной кооперации**

	Государственные предприятия	Частные предприятия:
Совместное предприятие	7 Китайско-белорусский совместный инновационный центр промышленных технологий между Академией наук провинции Гуандун и НАН Беларуси; Китайско-Белорусское совместное предприятие «Авиационные технологии и комплексы»; Китайско-Белорусское совместное предприятие ООО «МАЗ-Вейчай»; Zoomlion (Зумлион); Китайско-Белорусское совместное предприятие ООО «Китайско-Белорусский высокотехнологичный аэрокосмический центр исследований и разработок»; ОАО «Ордена Трудового Красного Знамени «Институт Белгоспроект»; Китайско-Белорусское совместное предприятие ООО Фаст-МАЗ	
Не совместное предприятие	5 ЗАО «Чайна Мерчантс Сизйчэн-Бизлар Коммерческая И Логистическая Компания; УайТиОу Технолоджи БиЭлЭр; СЕТС Китайская Электротехника; ООО «Лэс-Интернэшнл(МСК) Информационные Технологии»; Чэнду Синьджу Шелковый Путь Развитие.	8 ООО «Инновации интеллекта»; ООО «Научно-техническая компания «Чжуй И Бел»; ООО Цифроград Цзяньи; Транспортный комплекс-АФ; ООО «Новоэра Биотех»; ООО «Флюенс Технолоджи Груп»; ООО «Китайско-белорусский центр инновационных биоинженерных технологий»; ООО Международная Технологическая Компания Интеллектуальное Оборудование.

*Примечание.* Составлено автором на основе собственных данных.

10 предприятий планируют уйти из парка, по собственности компаний и форме промышленной кооперации их можно разделять на две группы, табл. 2. Отрасли проектов представлены в таблице 3.

Таблица 2

**Разделение 10 выходящих из парка предприятий по собственности компаний и форме промышленной кооперации**

	Государственные предприятия	Частные предприятия:
Совместное предприятие	ООО "СИТАМ Интэллид жэнс Эквипмэнт"	
Не совместное предприятие		ООО «Вайсизи Интернэшнл (Бел)», ООО «Фэн Чэн», ООО «БЕЛ ЛОТОСЛЭНД»; ООО «Электро-технологическая компания «Корхэлм-Бел»; ООО «Юньчжи Технолоджи (БЛР)»; «ООО международная технологическая компания Синьянь»; Технология «Великого камня»; ООО «Спутниковая связь Евразии» ООО «Сыкай Технолоджи (МСК)».

*Примечание.* Составлено автором на основе собственных данных.

Таблица 3

**Отрасли 10 выходящих из парка предприятий**

Предприятие	Отрасли проектов
ООО «Вайсизи Интернэшнл (Бел)»	Производство интеллектуальных электронных терминалов на основе системы Android
ООО «Фэн Чэн»	Производство осветительных приборов с жидким металлом
ООО «БЕЛ ЛОТОСЛЭНД»	Производство оборудования геотермальных тепловых насосов
ООО «Электро-технологическая компания «Корхэлм-Бел»	Производство нанотехнологических электрических котлов отопительных бытовых
ООО «Юньчжи Технолоджи (БЛР)»	Производство светодиодных прозрачных экранов и моноблоков LED
«ООО международная технологическая компания Синьянь»	Создание центра по хранению и обработке больших объемов данных.
ООО Технология «Великого камня»	Проект научных разработок в сфере беспилотного транспорта
ООО «Спутниковая связь Евразии»	Разработка спутниковых систем коммуникации и контроля.
ООО «Сыкай Технолоджи (МСК)»	Проект по созданию научно-исследовательского и операционного центра, который будет заниматься разработкой навигационных систем «Кинхуд».

Эти компании ориентированы на разработки больших данных, интегрированную логистику, и электронную коммерцию.

Для анализа был выбран кейс «Синьянь». В 2019 г. международная технологическая компания «Синьянь» зарегистрировалась в индустриальном парке «Великий камень». Компания специализируется на производстве интернет-технологий и обработке больших данных (заявленный объем инвестиций – 2,5 млн. долларов США). Новое направление: по созданию площадки электронных торгов и ее интеграции в белорусскую платежную систему.

Бизнес-модель «Синьянь» такая: платежи за товары осуществляются следующим образом: покупатель оплачивает приобретаемый товар, предоставленный третьей стороной на своей платформе; третья сторона уведомляет продавца товаров о получении оплаты на счет и запрашивает доставку товаров; покупатель получает и проверяет товары; третья сторона перечисляет деньги на счёт продавца.

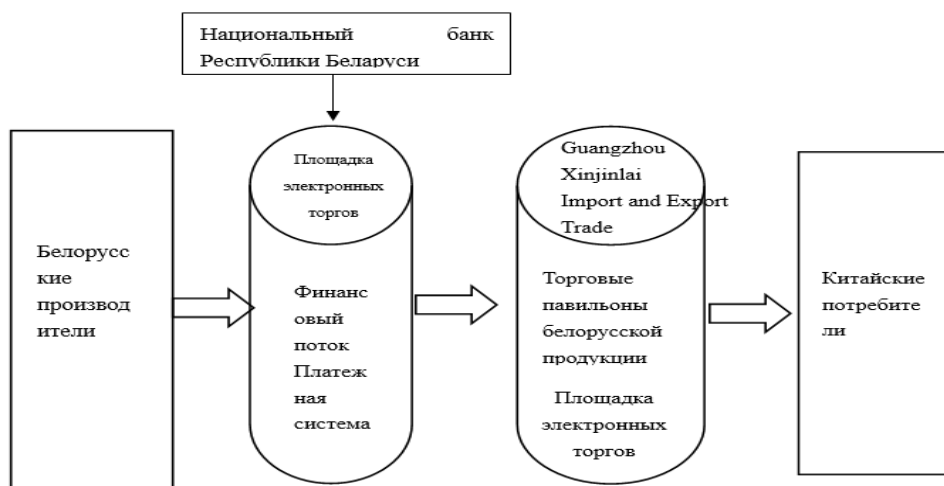


Рис.1. Бизнес-модель «Синьянь»

Компания «Синьянь» инвестировала большую сумму средства для разработки предложения. Но Национальный банк РБ запретил компании осуществлять деятельность по приему платежей за услуги.

**Проблемы,** с которыми сталкиваются малые и средние инновационные предприятия, следующие.

1. **Отсутствует специфическая платформа для содействия развитию МСП.** Профессиональные услуги помогают китайским компаниям уменьшить риски.

В практике для крупных предприятий в Китае уже есть соответствующая платформа, и есть отраслевые кейсы для анализа. Если это государственное предприятие или крупное предприятие, посольство



возьмет на себя часть организационных вопросов. Кроме того, крупные ТНК могут заниматься политическим лоббированием в принимающей стране [2], МСП могут только оказать меньшее давление на локальных производителей.

Для малых и средних предприятий в Беларуси все начинается с нуля. Компания будет подвергаться воздействию различных негативных факторов, что может создать значительные управленческие проблемы.

**2. Проблема со сбытом продукции.** Введение инновационных продуктов является высокорисковым. Заказы в основном размещаются на выставках. Вместе с тем, опираясь на опыт первой выставки китайских товаров и услуг (Беларусь), прошедшей в Китайско-белорусском индустриальном парке, можно только зафиксировать отсутствие продаж.

Для ООО «Флюенс Технолоджи Груп», объем инвестиций составлял 28,82 млн юаней, выручка от продажи составляла только 1 млн юаней, чистая прибыль составила –2 млн юаней.

**3. Отсутствие системы информационно-консультационной поддержки МСП.** Отсутствует платформа для содействия развитию МСП. Профессиональные услуги помогают китайским компаниям уменьшить риски. Например, компания «Синьянь», намеревалась получить лицензию на создание системы приема платежей в пользу третьих лиц. Однако, не получив ее, компания ушла с белорусского рынка.

**4. Недостатки финансовых средств.** МСП финансируются за счет своих денег. Частные МСП просто не могут позволить себе длительный срок окупаемости.

Из вышесказанного, целесообразно предложить следующие меры для преодоления вышеуказанных проблем.

Проекты, входящие в парк, являются высокотехнологичными. Они предъявляют более высокие требования к инвестиционной среде и условиям, особенно к технологиям и рынкам. Это затрудняет введение в парк крупных передовых высокотехнологичных предприятий и формирование промышленных кластеров.

Поэтому, со стороны государства надо совершенствовать организационный механизм поддержки МСП.

Со стороны предприятия можно рекомендовать принятие следующих мер: совершенствование организационного механизма принятия управленческих решений для реализации международной промышленной кооперации; объективная оценка готовности предприятия к совместным инновационным производствам. Прежде чем инвестировать, следует ознакомиться с инвестиционной политикой принимающей страны и потребностями рынка, чтобы избежать слепого принятия решений предпринимателями.

**Заключение.** Малые и средние инновационные предприятия сталкиваются с такими проблемами, как отсутствие системы информационно-консультационной поддержки МСП, проблема со сбытом продукции.

В процессе транснациональной деятельности отдельное свободное малое и среднее предприятие легко ограничивается ресурсами, затратами, инновационными возможностями, брендами и т. д.

Предлагаются следующие меры для развития китайско-белорусского сотрудничества в области цифровой экономики.

Государство должно разрабатывать меры поддержки бизнеса при выходе на международный рынок, в т.ч. страхование рисков, развитие консалтинговых услуг для МСП; совершенствование правовой базы для развития высокотехнологичных отраслей; стимулирование внешнего спроса на инновационные продукты.

Предприятия должны в полной мере усовершенствовать организационный механизм принятия управленческих решений для реализации международной промышленной кооперации.

### **Библиографические ссылки**

1. *Башуткин В. А.* Специфика интернационализации малых и средних предприятий в форме транснациональных компаний // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2014 – №.2. С. 1 –7.
2. *Кузнецов И.Д.* Анализ опыта интернационализации деятельности малых и средних предприятий Китая // Экономика: проблемы, решения и перспективы. – 2016. № 3. С.73 –77.

## **КЛАССИЧЕСКИЕ И НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**А. Д. Матюшенко**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются классические и новые концепции конкурентоспособности предприятий, оказывающие существенное влияние на рыночную ситуацию хозяйствующих объектов.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность; концепции конкурентоспособности предприятия; конкурентные стратегии.

## **CLASSICAL AND NEW CONCEPTS THE COMPETITIVENES OF ENTERPRISES**

**A. D. Matyushenko**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article examines the classical and new concepts of enterprise competitiveness, which have a significant impact on the market situation of economic entities.

*Key words:* competitiveness; concepts of enterprise competitiveness; competitive strategies.

Классические концепции создания конкурентного преимущества компании на рынке основывались на анализе внешней среды организации и ее отношений с потребителями. Этот подход не фокусировался на важности всех внутренних ресурсов предприятия. Основные рыночные факторы конкурентоспособности включали в себя стоимость, качество, дифференциацию и уникальность предложения, маркетинг, а также положение компании на рынке, и исследовательская работа в основном была сосредоточена на непосредственных источниках формирования и развития этих факторов конкурентоспособности.

Наиболее важные ранние концепции включают:

- концепцию конкурентоспособности затрат, основанную на эффектах крупных масштабов производства, специализации, стандартизации процессов и опыта;
- лидерство в области качества и системы контроля качества;

- конкуренции, основанной на рыночной власти компании (лидерство и доминирование на рынке);
- маркетинговую концепцию конкурентоспособности,
- лидерство по издержкам и дифференциация. [1, с.4]

Во всех теориях конкурентоспособности бизнеса конкурентное преимущество играет ключевую роль. Наиболее известной классической концепцией в литературе является концепция базы конкурентного преимущества М. Портера, которая основана на поиске конкурентного преимущества в том секторе экономики, в котором работает предприятие. Портер является автором концепции пяти сил конкуренции, согласно которой в каждом секторе рынка выделяются пять основных факторов:

- 1) давление поставщиков;
- 2) давление покупателей;
- 3) соперничество между конкурентами;
- 4) угроза появления товаров-заменителей;
- 5) угроза появления новых конкурентов. [2, с. 101]

Концепция Портера ни в коей мере не учитывала ресурсы самого предприятия и их потенциальное влияние на создание конкурентных преимуществ. Вместо этого, основываясь на ней, Портер выделил три стратегии, которые могут быть полезны для субъектов для создания или укрепления конкурентного преимущества. К ним относятся:

1. *Стратегия дифференциации* (преимущество дифференциации), т.е. способность дифференцировать предлагаемые товары и услуги (дифференциация) или производить что-то уникальное в данной отрасли; возможные способы дифференциации от конкурентов включают бренд, качество, технологию производства, отличительный дизайн продукта, уникальные характеристики продукта; на практике лучше всего, если компании дифференцируют свои предложения, сочетая несколько способов дифференциации одновременно.

2. *Стратегия лидерства по издержкам*, т.е. занятие лидирующей позиции в данном секторе экономики с точки зрения общих издержек; компания, придерживающаяся этой стратегии, производит продукцию или услуги с более низкими издержками, чем ее конкуренты на рынке, но на том же уровне привлекательности, что и продукция или услуги, предлагаемые другими организациями; полученный излишек дохода может быть использован для укрепления конкурентной позиции.

3. *Стратегия концентрации*, обусловленная ориентацией компании на определенный сектор экономики; благодаря узкой рыночной специализации (например, обслуживание избранной группы клиентов или географическая концентрация) компания может снабжать данный сектор лучше, чем потенциальные конкуренты.

Уже в 1990-х годах появились мнения, что классические теории не полностью объясняют механизмы формирования и закрепления конкурентного преимущества фирмы на рынке. Вследствие этого появились новые концепции конкурентоспособности, в которых основное внимание уделяется более сложным методам приобретения и развития конкурентных ресурсов, компетенций и навыков предприятия.

В текущей и динамично меняющейся рыночной ситуации классические концепции конкурентоспособности предприятий недостаточны для поиска новых возможностей построения конкурентного преимущества организаций на рынке.

Отправной точкой для создания новых концепций конкурентоспособности стали знания в области маркетинга, предпринимательства, теории конкуренции, стратегического менеджмента, а также инноваций и информационных технологий, а также изменение рыночных условий, в которых в настоящее время конкурируют хозяйствующие субъекты. По мере развития процесса глобализации компании перешли от локальной к международной и даже глобальной конкуренции. Важным изменением в подходе компаний является открытость к сотрудничеству, снижение взаимной конкуренции и создание соглашений на общем рынке потребителей.

Началом разработки новых концепций конкурентоспособности предприятий принято считать 1980-е и 1990-е гг. В это время сформировался новый взгляд на создание конкурентных преимуществ предприятий, относящийся к так называемой **ресурсной школе**. Отправной точкой для дальнейшего анализа стала не внешняя среда экономического субъекта и сложившиеся в ней условия, а само предприятие и его ресурсы и построение конкурентного преимущества на основе внутренних предрасположенностей и условий субъекта, а не конкурентной среды. Тем не менее, представители данного подхода не стали полностью отказываться от важности внешней среды экономического субъекта как той, которая также в определенной степени влияет на достижение положительного финансового результата и рыночного успеха.

Концепция ресурсной школы различает две группы ресурсов, влияющих на конкурентоспособность компании:

- *стратегические ресурсы*, которые способствуют созданию добавленной стоимости на предприятии;
- *критические ресурсы*, трудно заменимые или воссоздаваемые, которые формируют так называемый стратегический потенциал, непосредственно влияющий на достижение долгосрочного конкурентного преимущества.

Также было обращено внимание на большую важность уникальных характеристик, отличающих каждый экономический субъект, таких как

культура или организационная структура, бренд или корпоративная репутация.

Другой представленной позицией была *концепция накопления ресурсов*, разработанная авторами И. Дириксом и К. Кулом в 1989 году. Они различали две группы ресурсов предприятия: материальные (относительно легко приобретаемые) и нематериальные, создаваемые экономическим субъектом с длительным временным горизонтом (человеческий капитал, рыночная репутация, лояльность клиентов, инновации, научно-исследовательский потенциал). Компании, конкурирующие на данном рынке с целью получения конкурентного преимущества, могут начать подражать своим конкурентам и накапливать аналогичные запасы или другие ресурсы. [3]

В 1990 году Г. Хэмел и К. Прахалад представили концепцию, основанную на ресурсах и ключевых компетенциях, согласно которой компании для достижения конкурентного преимущества на рынке необходимы не только адекватные ресурсы, но и ключевые компетенции, понимаемые как те, которые являются основными для достижения результатов компании. [4]

Для того чтобы компетенции, которыми обладает компания, представляли для нее ценность, их должно быть трудно открыть и имитировать другим операторам и невозможно заменить другими доступными ресурсами. Специфические и уникальные ресурсы и компетенции компании формируют стратегические активы, которые позволяют экономическому субъекту получить долгосрочное конкурентное преимущество. Стратегические ресурсы должны быть ценными (valuable), редкими (rare), трудно имитируемыми (inimitable), хорошо организованными ресурсами. [1, с.9]

Дж. Кэй, напротив, сосредоточил свое внимание на детальном рассмотрении основных возможностей бизнес-структур, с помощью которых можно построить долгосрочное конкурентное преимущество. Он включал в себя:

- архитектуру, т.е. контакты внутри компании и отношения с ее окружением: внутренние и внешние связи компании с сотрудниками, клиентами, поставщиками и конкурентами;
- репутацию, т.е. как компания воспринимается ее клиентами, являющаяся важным коммерческим инструментом, информирующим клиента о компании и ее продуктах или услугах;
- инновации, т.е. способность создавать продукцию отличного качества и искать более экономически эффективные технологические и управленческие решения; инновации могут эффективно отличать компанию от

конкурентов и, таким образом, являться источником конкурентного преимущества;

– стратегические активы, которыми владеет предприятие. [5]

Новые концепции формирования конкурентоспособности экономических субъектов связаны с текущими рыночными реалиями, в которых работают предприятия. Постоянно меняющаяся рыночная среда, интенсивное развитие технологий и частые трансформации в конкурентной среде ставят хозяйствующие субъекты в иное положение, чем несколько десятилетий назад. Сегодня важны ключевые материальные и нематериальные ресурсы и компетенции, которыми должна обладать компания, если она хочет сохранить конкурентное преимущество в своем секторе экономики.

Новые концепции конкурентоспособности бизнеса следует рассматривать не как альтернативные и варианты, а как представляющие различные аспекты одного и того же вопроса. Конкурентоспособность – это многомерное понятие, и все рассмотренные концепции интегрируются на практике. Компании, ищущие источники конкурентных преимуществ, должны стараться адаптировать традиционные и новые концепции формирования конкурентоспособности к специфике бизнеса и сектора экономики, а также к текущим условиям работы на данном рынке.

### Библиографические ссылки

1. *Катькало В. С.* Место и роль ресурсной концепции в развитии теории стратегического управления (предисловие к разделу) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2003. – № 3. – С. 3-17.

2. *Мокроносов А. Г., Маврина И.Н.* Конкуренция и конкурентоспособность: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 080400 – Управление персоналом; [науч. ред. А. Г. Мокроносов]. – Екатеринбург : Изд-во Урал ун-та, 2014. – С. 194, [2]

3. *Dierickx I., Cool K.* Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage // Management Science – 1989. – vol. 35. – p. 1504-1511.

4. *Hamel G., Prahalad C.H.* The core competencies of the Corporation // Harvard Business Review. – 1990. – p. 79-91.

5. *Key John.* The business of Economics Oxford University Press (1st edition) – 1990. – p. 232.

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСФОРМИРУЮТ ФИНАНСОВЫЙ СЕКТОР**

**О. В. Машевская**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Цифровые технологии значительно трансформировали финансовый сектор в ряде стран. Особенно они показали гибкость в пандемийный период по сравнению с традиционным банкингом, что определило цифровые технологии как ключевой фактор развития финансового сектора на современном этапе цифровизации и глобализации.

*Ключевые слова:* цифровые технологии; финансовый сектор; блокчейн; мобильная связь.

## **DIGITAL TECHNOLOGIES TRANSFORM THE FINANCIAL SECTOR**

**O. V. Mashevskaya**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article the article notes that digital technologies have significantly transformed the financial sector in a number of countries. They especially showed flexibility during the pandemic period compared to traditional banking, which identified digital technologies as a key factor in the development of the financial sector at the current stage of digitalization and globalization.

*Keywords:* digital technologies; financial sector; blockchain; mobile connection.

Финансовый сектор экономики стал демонстрировать быстрое развитие с ростом цифровых технологий, обеспечивая финансовую доступность рядовому потребителю банковских услуг, о которых последний даже не мог подумать в начале 2010-х гг. Сегодня появляется все больше и больше новых бизнес-моделей, стартапов (по примеру поисковых систем или онлайн рынков мобильных приложений), позволяющих клиентам в доступном формате и в удобное время воспользоваться финансовыми услугами и выполнять ряд финопераций. Такой подход сформировал понятие «параллельного банкинга», который подразумевает риск нерегулируемых операций при условии финансовых небанковских организаций создавать дополнительные возможности для потребителей с расширением финансовой доступности.



Решению проблем доступности финансовых операций в большей мере способствовали цифровые финансовые платформы. Сами же цифровые платформы представлены технологически-сложной информационной системой, обеспечивающей специфический способ выполнения определенных функций и задач с открытым интерфейсом для общения агентов, мерчантов (участники системы, принимающие платежи), клиентов и разработчиков приложений. В результате такой конгломерации из цифровых элементов формируется цифровая экосистема, т.е. своего рода сообщество повседневных пользователей платформы, обладающих компетенциями и навыками, приобретенными благодаря такому использованию. В качестве примера можно привести платформу M-Pesa, интегрирующую: 1) пользователей мобильных денежных переводов; 2) разработчиков приложений, имеющих соответствующий уровень квалификации для создания интерфейсов к системе для запуска независимых коммерческих проектов, построенных на функциональности данной платформы; 3) агентов, предоставляющих услуги «обезличивания» и «обналичивания» денежных средств и др. Работа платформы позволяет интегрировать работу заинтересованных лиц на взаимовыгодных условиях, что создает базис для их дальнейшего эффективного взаимодействия, который, к сожалению, не работает за пределами экосистемы.

И поскольку платформы позволяют с легкостью и без временных ограничений проводить транзакции, что, экспоненциально увеличивает количество банковских счетов, финансовых сделок и количество сетей участвующих институтов, то это позволило сформулировать новую экономическую категорию, которая и отражает все происходящее в формирующемся цифровом мире как «экспоненциальные финансы» [1].

Появление цифровых технологий изменило предложение на рынке финансовых услуг, а, следовательно, изменился и вырос спрос на данные услуги. При этом цифровые технологии существенно снизили себестоимость проводимых транзакций и в целом изменили операционную деятельность финопераций, сократили количество операционистов и др. И если исходить из предположения, что деньги в банке – это записи на счетах, то теоретически, белорусский рубль может быть «обработан» с аналогичной себестоимостью, что и килобайт информации. А облачное хранение данных кардинально способствует удешевлению обработки и скорости передачи финансовых транзакций в условиях цифровой трансформации и глобализации. Таким образом, можно заключить, что некоторый набор независимых приложений, установленных на серверах по всему миру, способен обеспечить безупречный клиентский опыт даже в очень сложных продуктах при кардинально более низком уровне транзакционных затрат.

Примером может служить технология блокчейн вокруг которой сегодня ведутся споры и обсуждения. Данная технология обладает неоспоримыми преимуществами:

1. Сохранность имеющихся данных. Данные хранятся в блоках в хронологическом порядке на носителях разных пользователей, что позволяет снизить риск хакерских атак и технических сбоев. Имеющиеся данные нельзя изменить или удалить, поэтому подобная технология так активно стала использоваться в финансовой сфере.

2. Прозрачность транзакций.

3. Высокая степень безопасности, поскольку используются различные алгоритмы криптографии.

4. Скорость, т.е. возможность данной технологии позволяет провести транзакцию за считанные минуты [2].

5. Обладает потенциалом снижения стоимости финансовых операций (по данным европейских банков, примерно в два раза по сравнению с классическими банковскими технологиями). Такое удешевление позволяет формализовать финансовые услуги в случаях, которые традиционно входили в область неофициальной экономики, основанной на наличных деньгах, как например, чаевые или разделения счета в кафе между компанией друзей.

В это же время существенную роль в расширении спектра финансовых услуг стали играть мобильные технологии. Еще относительно недавно мобильные телефоны были предметами роскоши, поскольку стоимость звонков была несколько долларов за минуту с устройств стоимостью в сотни долларов.

Сегодня мобильная связь стала доступнее, проникла на самые отдаленные территории, и стала практически одним из современных способов связи. По данным Global Digital 2023 среднестатистический владелец мобильного телефона пользуется последним более 35 часов в неделю [3]. В прошедшем году ежедневное время использования мобильного телефона увеличилось на 2,4% в годовом исчислении (рисунок).

В развивающихся странах услуги телекоммуникационных компаний обычно осуществляются на основе предоплаты, в результате чего абонентские счета мобильных операторов превратились в что-то похожее на банковский расчетный счет. На мобильные счета необходимо вносить определенные суммы в какой-то момент времени. Наличие денег позволяет совершить платеж, предустановленным контрагентам, так и осуществить свободный перевод третьим лицам, а в некоторых странах - даже снимать наличные деньги. Именно поэтому мобильный счет позволил и научил многих клиентов управлять безналичными финансами.

В силу портативности мобильных телефонов они вполне эффективно выступают в роли «личного финансового терминала», потенциально более безопасного и более функционального, чем традиционный бумажник или даже банковская карта, особенно в областях с ограниченным проникновением банкоматов и POS-терминалов.

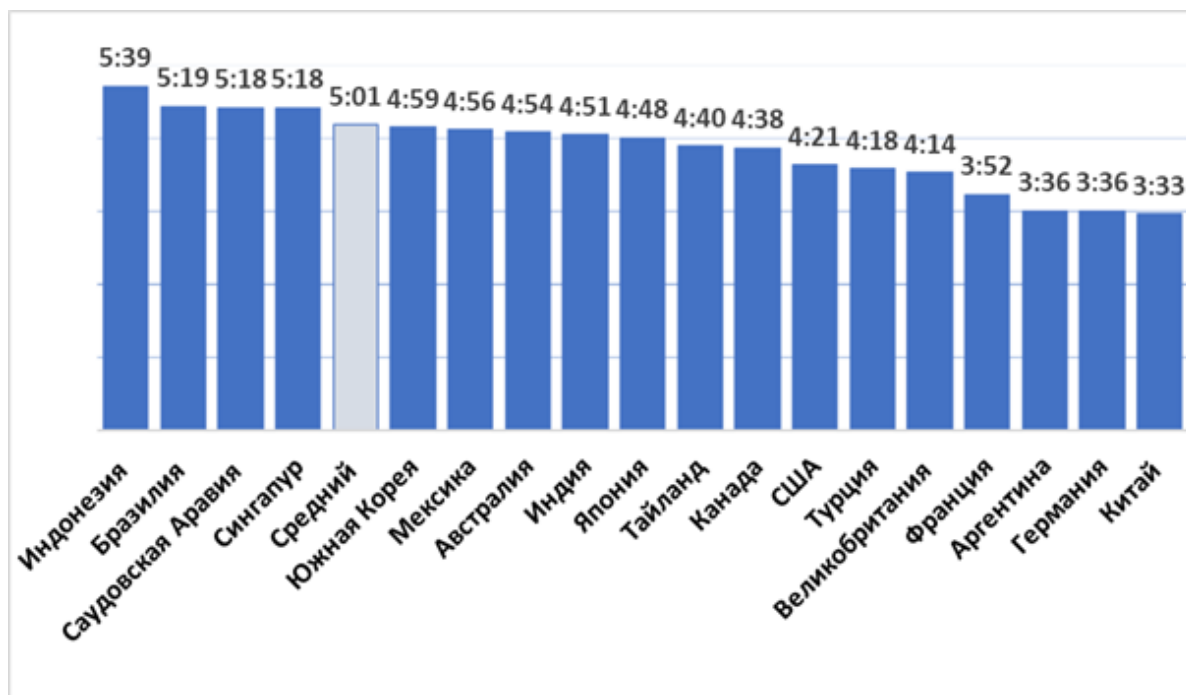


Рис. Ежедневное время использования мобильных телефонов

Источник: [3]

В заключение отметим, что цифровые технологии позволили осуществлять более дешевую и качественную обработку платежей и предоставили большую возможность охвата целевой аудитории через доступные устройства обслуживания по средствам мобильного телефона (или персонального компьютера), открыли огромный потенциал для увеличения количества транзакций, обрабатываемых в рамках трансформирующейся финансовой системы.

Цифровые технологии изменили спрос на финансовые услуги, что обусловило повышение монетизации в развивающемся мире. В то время как технологии стимулируют развития предложения, цифровая трансформация формирует соответствующий потребительский спрос. Тенденция экспоненциальных финансов поддерживается ростом монетизации во всем мире, и особенно актуальна для таких стран как Беларусь.

## Библиографические ссылки

1. More People Have Mobile Phones Than Electricity or Drinking Water [Electronic Resource]. <http://www.businessinsider.com/chart-of-the-day-putting-global-mobile-in-context-2012-4> (date of access: 31.03.2023).
2. Преимущества и недостатки блокчейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aussiedlerbote.de/2022/01/preimushhestva-i-nedostatki-blokchejna/> (date of access: 31.03.2023).
3. Интернет и соцсети в начале 2023 года – главные цифры Global Digital 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sostav.ru/publication/we-are-social-i-hootsuite-52472.html> (date of access: 31.03.2023).

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТАВКИ РЕФИНАНСИРОВАНИЯ НА ИНФЛЯЦИЮ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**В. М. Можар**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются вопросы влияния ставки рефинансирования на стоимость денег и ВВП в Республике Беларусь по квартальным данным с 2003 по 2021 год. Построены модели, отражающие факторы, влияющие на индекс потребительских цен и ВВП, а также рассмотрено влияние ставки рефинансирования на ставки по кредитам и депозитам.

*Ключевые слова:* индекс потребительских цен; инфляция; ставка рефинансирования; экономический рост.

## **ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE INTEREST RATE ON INFLATION AND ECONOMIC GROWTH IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

**V. M. Mozhar**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article examines the impact of the refinancing rate on the value of money and GDP in the Republic of Belarus according to quarterly data from 2003 to 2021. Models reflecting the factors affecting the consumer price index and GDP are constructed, and the influence of the interest rate on loan and deposit rates is also considered.

*Keywords:* consumer price index; inflation; refinancing rate; economic growth.

Цель следующего анализа – выявить влияние изменений ставок рефинансирования, а также ставок по кредитам и депозитам на стоимость денег и ВВП в Республике Беларусь.

Ставка рефинансирования является одним из ключевых инструментов, используемых Национальным банком Республики Беларусь для регулирования денежной массы и контроля инфляции. При повышении ставки рефинансирования банки вынуждены повышать процентные ставки по кредитам, что снижает спрос на кредиты и уменьшает объем денежной массы в экономике. Это в свою очередь может привести к снижению инфляции. Повышение ставки рефинансирования может

оказываться негативное влияние на ВВП Беларуси, так как это повышает стоимость кредитования для предприятий и населения, что может привести к снижению инвестиций и потребления. Однако, если повышение ставки рефинансирования используется для контроля инфляции и стабилизации экономической ситуации, то это может иметь положительный эффект на ВВП в долгосрочной перспективе. В целом, влияние ставки рефинансирования на ВВП зависит от того, как она используется и какие другие меры принимаются для поддержки экономики.

В начале работы проводилось тестирование на стационарность временных рядов. Расчет тестов, как и построение моделей, осуществлялись с помощью эконометрической программы Eviews 12, таблица 1.

Таблица 1

**Результаты тестов на наличие единичного корня (ADF)**

Временные ряды	Значение статистики	P-вероятность	Вывод
rd	-1.1702	0.2189	Нестационарен
rc	-1.4482	0.1367	Нестационарен
r	-2.5634	0.1053	Нестационарен
cpi_by_sa	-2.1461	0.5118	Нестационарен
neer	-2.2621	0.4486	Нестационарен
gdp_by_sa	-3.6906	0.0061	Стационарен
reer	-3.7559	0.0246	Стационарен
urals	-2.7419	0.0719	Стационарен
gdp_ru_sa	-2.4538	0.3498	Нестационарен
rwage_sa	-2.1651	0.5014	Нестационарен

*Примечание.* В таблице квартальные данные с 2003 по 2021 год, *rd* – ставки по новым депозитам (выданные физическим лицам), *rc* – ставки по новым кредитам (выданные юридическим лицам), *r* – ставка рефинансирования, *cpi\_by\_sa* – базисный ИПЦ в Республике Беларусь (2003q1=1), *neer* – номинальный эффективный обменный курс, *reer* – реальный эффективный обменный курс, *gdp\_by\_sa* – ВВП Республики Беларусь в ценах 2018 года, млн. руб., *gdp\_ru\_sa* – ВВП России в ценах 2016 года, млрд. руб., *rwage* – реальные средние зарплаты в Республике Беларусь, *Urals* – стоимость нефти URALS. Собственная разработка автора.

Как видно из тестов, некоторые из переменных оказались нестационарными. Поэтому будем использовать модели в приростах, рисунок 1.

В результате получилось следующее уравнение модели:

$$\begin{aligned}
 HP\_GAP\_L\_GDP\_BY\_SA &= 0.8194*HP\_GAP\_L\_GDP\_BY\_SA(-1) + \\
 &+ 0.2994*(0.8*D(LOG(GDP\_RU\_SA)*100)+0.2*D(LOG(GDP\_EU\_SA)*100)+ \\
 &+ 0.1224*D(LOG(RWAGE\_SA)*100) - 0.04499*D(RR\_1) -
 \end{aligned}$$

$$- 0.05981 * D(\text{LOG}(\text{REER}) * 100) - 2.6622 * D2012Q2 - 0.2599$$

Dependent Variable: HP\_GAP\_L\_GDP\_BY\_SA  
 Method: Stepwise Regression  
 Date: 03/09/23 Time: 16:15  
 Sample (adjusted): 2004Q2 2021Q4  
 Included observations: 71 after adjustments  
 Number of always included regressors: 7  
 No search regressors  
 Selection method: Stepwise forwards  
 Stopping criterion: p-value forwards/backwards = 0.7/0.5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
HP_GAP_L_GDP_BY_SA(-1)	0.819454	0.068203	12.01493	0.0000
0.8*D(LOG(GDP_RU_SA)*100)+0.2*D(...)	0.299493	0.067627	4.428610	0.0000
D(LOG(RWAGE_SA)*100)	0.122461	0.037746	3.244340	0.0019
D(RR_1)	-0.045000	0.021232	-2.119394	0.0379
D(LOG(REER)*100)	-0.059813	0.027816	-2.150319	0.0353
D2012Q2	-2.662245	1.055001	-2.523452	0.0141
C	-0.259950	0.137985	-1.883903	0.0641
R-squared	0.743289	Mean dependent var	0.081412	
Adjusted R-squared	0.719222	S.D. dependent var	1.881923	
S.E. of regression	0.997202	Akaike info criterion	2.925660	
Sum squared resid	63.64241	Schwarz criterion	3.148742	
Log likelihood	-96.86095	Hannan-Quinn criter.	3.014373	
F-statistic	30.88457	Durbin-Watson stat	2.175572	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис. 1 Модель ВВП построенная с помощью STEPLS

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов, полученных в Eviews

Таким образом, на ВВП положительно влияет ВВП прошлого периода, ВВП России, ВВП ЕС, реальные зарплаты. Уменьшает ВВП рост ставки рефинансирования, что подтверждает теоретические предположения, а также рост реального эффективного обменного курса.

Далее проверим модель на наличие мультиколлинеарности. Показатели *Centered VIF* < 10, из чего следует, что можно сделать вывод об отсутствии мультиколлинеарности в модели ВВП, рисунок 2.

Так как  $P=0.817$  делаем вывод о нормальном распределении в модели ВВП.

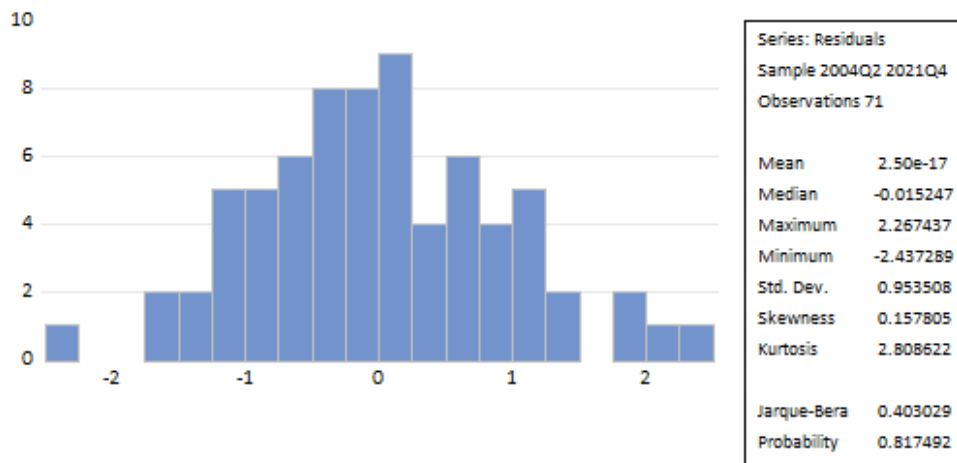


Рис. 2. Тест на нормальное распределение

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов, полученных в Eviews

Далее проведем White test для проверки гипотезы о гомоскедастичности модели. Так как  $P=0.79$ , мы принимаем нулевую гипотезу о гомоскедастичности модели ВВП.

Перейдем к модели ИПЦ, рисунок 3.

Dependent Variable: D(LOG(CPI\_BY\_SA)\*100)  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/10/23 Time: 14:22  
 Sample (adjusted): 2003Q4 2021Q4  
 Included observations: 73 after adjustments  
 Weighting series: D(LOG(CPI\_BY\_SA(-1))\*100)  
 Weight type: Variance (average scaling)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(CPI_BY_SA(-1))*100)	0.208080	0.087489	2.378345	0.0205
D(LOG(NEER)*100)	0.220029	0.029241	7.524619	0.0000
HP_GAP_L_GDP_BY_SA(-1)	0.147349	0.106046	1.389491	0.1697
D(LOG(RWAGE_SA(-1))*100)	0.299812	0.068480	4.378092	0.0000
D(LOG(REER(-1))*100)	0.193900	0.053144	3.648601	0.0005
D(LOG(URALS(-2))*100)	0.022543	0.011105	2.029993	0.0467
D2020Q2	-3.328576	1.177638	-2.826486	0.0064
D2011Q4	9.518484	4.465226	2.131691	0.0371
D2012Q3	5.289492	2.701951	1.957657	0.0548
D2013Q4	4.572349	2.024739	2.258241	0.0275
C	1.630206	0.343309	4.748515	0.0000
D2017Q3	-4.086556	2.034749	-2.008383	0.0490

Рис. 3. Модель ИПЦ построенная с помощью МНК

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов, полученных в Eviews



В результате получилось следующее уравнение модели:

$$\begin{aligned}
 D(\text{LOG}(\text{CPI\_BY\_SA}) * 100) = & 0.2080 * D(\text{LOG}(\text{CPI\_BY\_SA}(-1)) * 100) + \\
 & + 0.2200 * D(\text{LOG}(\text{NEER}) * 100) + 0.1473 * \text{HP\_GAP\_L\_GDP\_BY\_SA}(-1) + \\
 & + 0.2998 * D(\text{LOG}(\text{RWAGE\_SA}(-1)) * 100) + 0.1939 * D(\text{LOG}(\text{REER}(-1)) * 100) + \\
 & + 0.0225 * D(\text{LOG}(\text{URALS}(-2)) * 100.
 \end{aligned}$$

Таким образом, ИПЦ увеличивает рост ИПЦ в прошлом периоде, рост номинального обменного курса, ВВП Беларуси, реальных зарплат и URALS. Далее проверим модель на наличие мультиколлинеарности. Показатели *Centered VIF* < 10, из чего следует, что можно сделать вывод об отсутствии мультиколлинеарности в модели ИПЦ, рисунок 4.

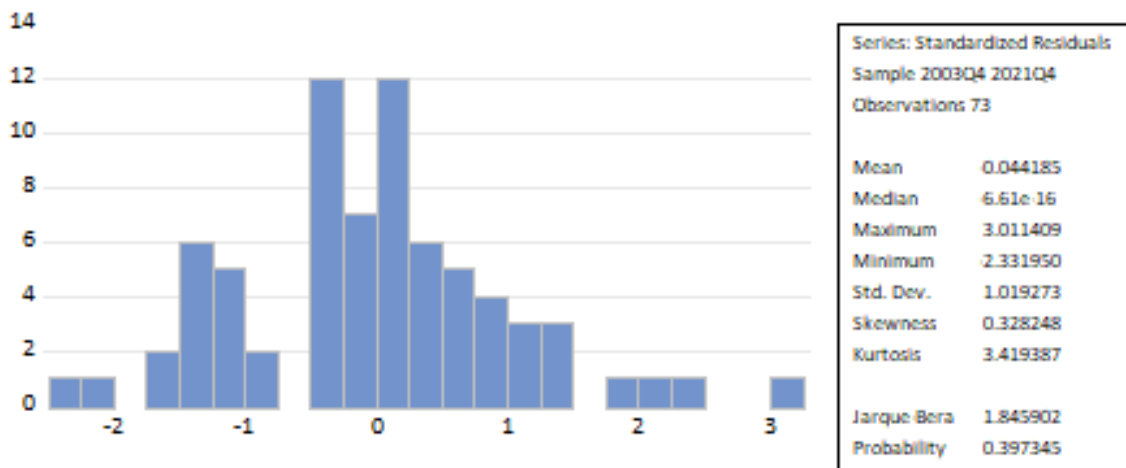


Рис. 4. Тест на нормальное распределение

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов, полученных в Eviews

График не характерен для нормального распределения, пусть  $P=0.397$ , что должно говорить о нормальном распределении модели ИПЦ. Далее проведем White test для проверки гипотезы о гомоскедастичности модели. Так как  $P=0.53$ , мы принимаем нулевую гипотезу о гомоскедастичности модели ИПЦ.

Перейдем к модели ставок по депозитам, рисунок 5.

Dependent Variable: D(RD)  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/18/23 Time: 18:33  
 Sample (adjusted): 2003Q3 2021Q4  
 Included observations: 74 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(R)	1.525396	0.109308	13.95502	0.0000
D(R(-1))	-0.320068	0.111079	-2.881444	0.0053
C	-0.265025	0.249713	-1.061320	0.2924
D2015Q2	-13.90100	2.125201	-6.541029	0.0000
D2012Q4	12.83325	2.100810	6.108716	0.0000
D2013Q3	10.94305	2.089849	5.236287	0.0000
D2013Q4	10.39686	2.082613	4.992220	0.0000
D2015Q1	8.971025	2.137789	4.196402	0.0001
R-squared	0.869988	Mean dependent var	-0.273423	
Adjusted R-squared	0.856199	S.D. dependent var	5.410602	
S.E. of regression	2.051763	Akaike info criterion	4.377081	
Sum squared resid	277.8422	Schwarz criterion	4.626170	
Log likelihood	-153.9520	Hannan-Quinn criter.	4.476446	
F-statistic	63.09209	Durbin-Watson stat	1.510274	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис. 5. Модель ставок по депозитам построенная с помощью МНК

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов, полученных в Eviews

В результате получилось следующее уравнение модели:

$$D(RD) = 1.5253 * D(R) - 0.32 * D(R(-1)) - 0.2650 - 13.9010 * D2015Q2 + \\ + 12.8332 * D2012Q4 + 10.9430 * D2013Q3 + 10.3968 * D2013Q4 + \\ + 8.9710 * D2015Q1$$

Можно отметить, что увеличение ставки рефинансирования увеличивает ставки по депозитам. Однако имеется незначительное обратное влияние ставки рефинансирования прошлого периода.

Перейдем к модели ставок по кредитам, рисунок 6. В результате получилось следующее уравнение модели:

$$D(RC) = 1.3774 * D(R) - 0.1973 * D(R(-1)) - 0.3056 + 11.0321 * D2013Q4 + \\ + 7.5695 * D2015Q1 - 5.8422 * D2015Q3 + 5.6375 * D2012Q4 + 5.3618 * D2013Q3.$$

Из рисунка видно, что увеличение ставки рефинансирования увеличивает ставки по кредитам.

Dependent Variable: D(RC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/18/23 Time: 18:35  
 Sample (adjusted): 2003Q3 2021Q4  
 Included observations: 74 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(R)	1.377484	0.060685	22.69911	0.0000
D(R(-1))	-0.197300	0.060380	-3.267667	0.0017
C	-0.305634	0.139299	-2.194089	0.0318
D2013Q4	11.03211	1.163043	9.485557	0.0000
D2015Q1	7.569536	1.193868	6.340343	0.0000
D2015Q3	-5.842203	1.154640	-5.059763	0.0000
D2012Q4	5.637579	1.172827	4.806829	0.0000
D2013Q3	5.361854	1.166999	4.594565	0.0000
R-squared	0.937047	Mean dependent var	-0.384685	
Adjusted R-squared	0.930370	S.D. dependent var	4.342397	
S.E. of regression	1.145852	Akaike info criterion	3.211979	
Sum squared resid	86.65640	Schwarz criterion	3.461067	
Log likelihood	-110.8432	Hannan-Quinn criter.	3.311343	
F-statistic	140.3423	Durbin-Watson stat	1.613682	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис. 6. Модель ставок по кредитам построенная с помощью МНК

Источник: собственная разработка автора на основе расчетов, полученных в Eviews

Таким образом, Национальный банк Республики Беларусь продолжает использовать ставку рефинансирования для контроля инфляции. В 2021 году было проведено несколько повышений ставки рефинансирования, что помогло снизить темпы инфляции.

Исходя из построенных моделей можно заключить, что, подтверждая теоретические предположения, повышение ставки рефинансирования вызывает повышение ставок по кредитам и депозитам, что в свою очередь отрицательно влияет на ВВП. А уменьшение ВВП снижает значение инфляции.

### Библиографические ссылки

1. Безбородова А. SVAR: анализ и прогнозирование основных макроэкономических показателей // Банкаўскі веснік. – Тэматычны выпуск «Исследования банка № 11». – апрель, 2017. – 30 с.
2. Харитончик А., Дмитриев Д. Исследование трансмиссионного механизма монетарной политики в Республике Беларусь // Банкаўскі веснік. – Тэматычны выпуск «Исследования банка №13». – февраль, 2018. – С. 5 – 31.
3. Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/monetarypolicyinstruments/refinancingrate?m=stat> (дата доступа: 27.02.2023).

## **ДОЛГОСРОЧНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ХОККЕЮ 2014 ГОДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**И. В. Парфёнов, Е. И. Васенкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются долгосрочные социально-экономические эффекты от организации и проведения чемпионата мира по хоккею в 2014 в Республике Беларусь.

*Ключевые слова:* социально-экономический эффект; инвестиции в инфраструктуру; международные спортивные соревнования.

## **LONG-TERM EFFECT FROM THE ORGANIZATION AND HOLDING OF THE WORLD HOCKEY CHAMPIONSHIP IN 2014 IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

**I. V. Parfenov, E. I. Vasenkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article discusses the long-term socio-economic effects of organizing and holding the Ice Hockey World Championship in 2014 in the Republic of Belarus.

*Key words:* socio-economic effect; investment in infrastructure; international sports competitions.

Чемпионат мира по хоккею 2014 года стал важным событием для Республики Беларусь. Он предоставил стране шанс продемонстрировать свои организационные способности, инфраструктуру и гостеприимство на мировой арене. Тем не менее, проведение этого крупного мероприятия вызывает вопросы о его долгосрочном влиянии. С момента проведения турнира прошло почти десять лет, поэтому крайне важно оценить долгосрочные последствия этого события и то, как оно повлияло на Республику Беларусь в различных областях.

Одним из наиболее существенных долгосрочных эффектов от проведения Чемпионата мира по хоккею является его влияние на инфраструктуру страны. Целевыми проектами для проведения чемпионата мира по хоккею стали: строительство спортивной площадки – «Чижовка Арена», проектной стоимостью 189 млн. долларов, улучшение инфраструктуры, а именно реконструкция Национального аэропорта «Минск»,

строительство транспортных развязок возле хоккейных арен, расширение сети станций метрополитена, введение в эксплуатацию 14 гостиниц.

Инвестиции, сделанные для проведения турнира, принесли долгосрочную пользу жителям и гостям города даже после завершения мероприятия.

Успех чемпионата мира по хоккею в 2014 году стал решающим для Республики Беларусь: во время турнира в страну приехало более 640000 гостей. При впечатляющем среднем показателе 10054 посетителя на одну игру неудивительно, что этот чемпионат стал одним из самых посещаемых в истории хоккея на тот момент.

После успешного проведения чемпионата мира по хоккею индустрия туризма в Беларуси пережила значительный подъем. Количество туристов, посетивших Беларусь, значительно увеличилось в 2015 году и продолжало расти в последующие годы (таблица 1). Общее число посетителей в 2019 году превысило 405000 человек, что является явным свидетельством положительного влияния чемпионата на белорусский туризм.

В 2014 году значительно выросло не только число посетителей, но и доходы от туризма. Доходы достигли 93,5 миллиона рублей, что более чем на 20 миллионов рублей больше, чем в предыдущем году. Эта тенденция к росту сохранилась и в последующие годы, и в 2019 году доходы от туризма достигнут впечатляющих 282,5 миллиона рублей. Эти цифры убедительно демонстрируют, как Чемпионат мира по хоккею 2014 года положительно повлиял на туристический сектор Беларуси. Приток посетителей во время турнира способствовал общему росту индустрии туризма и экономики в целом. Рост туристической отрасли в значительной степени связан с посетителями, которые тратили деньги на различные виды деятельности, такие как проживание, питание, транспорт и развлечения. В целом, это была значительная победа для Беларуси и ее туристической отрасли.

*Таблица 1*

**Показатели туристической области Республики Беларусь**

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Численность туристов и экскурсантов, посетивших Республику Беларусь	118749	136821	137444	276260	217398	282694	365534	405472
Выручка от оказания туристических услуг, млн. руб.	47.9	73.3	93.5	112.9	136.6	165.9	212.9	282.5

*Примечание.* Расчеты авторов по данным [6].

Помимо туризма, мероприятие также оказало положительное влияние на розничную торговлю страны. Повышенный спрос на сувениры и другие товары, связанные с турниром, привел к резкому росту продаж местных предприятий, что помогло увеличить ВВП страны. Более того, строительство новых отелей и другой инфраструктуры к турниру помогло создать новые рабочие места и стимулировать экономический рост в стране.

Чемпионат мира по хоккею оказал положительное влияние на занятие спортом в стране. Турнир не только повысил интерес к спорту и физической активности среди населения, но и стимулировал развитие спортивной инфраструктуры и объектов в стране, сделав занятия спортом более простыми и доступными для людей (рисунок 1). В результате после турнира число людей, занимающихся спортом, стало увеличиваться ускоренными темпами.

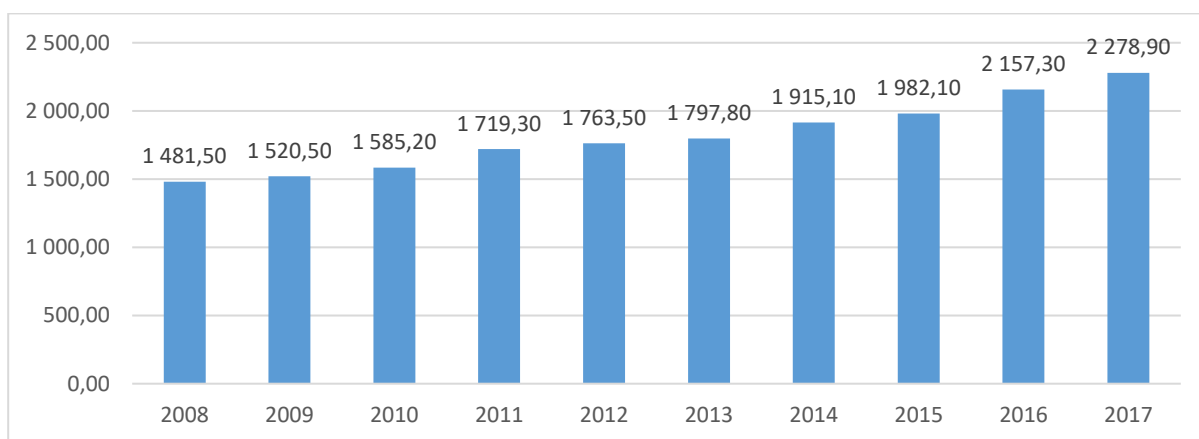


Рис. 1. Численность лиц, занимающихся физической культурой и спортом

Источник: расчеты авторов по данным [7].

Очевидно, что благодаря чемпионату мира по хоккею, у местных жителей появилось больше возможности заниматься спортом. Это связано с инвестициями в инфраструктуру, включая спортивные сооружения, для улучшения спортивных возможностей региона и его привлекательности для проведения международных мероприятий в будущем. В результате увеличились расходы местных жителей на спорт, что видно по динамике потребительских расходов населения Республики Беларусь на спорт.

В ходе исследования были проанализированы данные о преступности в Минске, в котором проводился крупный спортивный турнир в период с 2007 по 2020 год, и было обнаружено, что в период перед и во время турнира наблюдается резкое сокращение преступности в столице, это связано с увеличением присутствия милиции и мерами безопасности, которые принимаются во время таких событий.

Турнир также оказал положительное влияние на имидж Беларуси во всем мире. Успешная организация и проведение турнира продемонстрировали способность страны принимать крупномасштабные международные мероприятия и подчеркнули потенциал Беларуси как туристического направления. Это привело к увеличению количества международных мероприятий, проводимых в Беларуси в будущем, что еще больше способствовало экономическому росту страны.

Наконец, чемпионат мира также оказал положительное влияние на международные отношения страны. Тот факт, что Беларуси было доверено провести такое громкое событие, как Чемпионат мира по хоккею, помог улучшить ее имидж в мире. Успех страны в организации турнира способствовал повышению ее авторитета на международном уровне. Такие мероприятия обеспечивают позитивную платформу для диалога между странами, и это, несомненно, один из самых значительных долгосрочных эффектов турнира.

В заключение можно сказать, что Чемпионат мира по хоккею 2014 года в Беларуси был хорошо организованным и успешным событием, которое оставило неизгладимое наследие. Он оказал значительное влияние на индустрию туризма, развитие спорта и имидж страны в мире.

### Библиографические ссылки

1. *Bernard, A. B. and Busse, M. R.* (2004), "Who wins the Olympic Games: Economic resources and medal totals", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 86 No.1, pp. 413 - 417.
2. *Нуреев Р. М., Маркин Е.В.* Издержки и выгоды Олимпийских игр // *Общественные науки и современность*. 2010. № 2. С. 88-104.
3. *Юдина А. В.* Спорт как инструмент политического противостояния: к вопросу о государственной политике в сфере физической культуры и спорта // *Среднерусский вестник общественных наук*. 2017. Т. 12. № 6. С. 194-204.
4. *Хавин Б.Н.* X 12 Все об Олимпийских играх. - М., «Физкультура и спорт», 1974. 576с.
5. *Heinemann K.* The Olympic Games: Short-Term Economic Impacts or Long-Term Legacy? // *The Legacy of the Olympic Games 1984-2000, International Symposium, Lausanne, 2002.*
6. Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь, 2019. Статистический сборник. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/4dd/4dddffa122ec4e81a51daa723c5a2efb6.pdf/>. (дата доступа: 20.03.2023).
7. Беларусь в цифрах, 2020. Статистический сборник. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/372/372c458c7e0e0196257ac51b11a0cf73.pdf/>. (дата доступа: 20.04.2023).

## **АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ**

**А. В. Петрова**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

В исследовании проанализировано наличие связи между финансовым потенциалом сельскохозяйственной отрасли экономики и ее эффективным развитием в инновационно-инвестиционном аспекте, что является актуальной проблемой в условиях интеграционных преобразований. Проведен статистический анализ показателей развития финансовой системы сельского хозяйства и их влияния на экономический рост Республики Беларусь.

*Ключевые слова:* финансовая устойчивость, привлечение инвестиций, инновационное развитие сельскохозяйственной отрасли, финансовый потенциал.

## **ANALYSIS OF THE FINANCIAL POTENTIAL OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY IN THE CONTEXT OF INTEGRATION**

**A. V. Petrova**

*Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Republic of Belarus*

The study analyzes the relationship between the financial potential of the agricultural sector of the economy and its effective development in the innovation and investment aspect, which is an urgent problem in the context of integration transformations. A statistical analysis of the indicators of the development of the financial system of agriculture and their impact on the economic growth of the Republic of Belarus is carried out.

*Keywords:* financial stability, attracting investments, innovative development of the agricultural sector, financial potential.

Сельское хозяйство, являясь приоритетной отраслью экономики Республики Беларусь, формирует рынок сельскохозяйственной продукции, продовольственную и экономическую безопасность государства, трудовой, финансовый и инвестиционный потенциал ресурсов сельской местности. Ежегодно сельское хозяйство создает 6,8 % объема ВВП и около 16 % в общем объеме экспорт товаров. При этом в данной отрасли



работает около 8 % от общего количества занятых в экономике страны, проживает на территории сельской местности 22 % населения.

Целями развития сельского хозяйства становится рост эффективности сельскохозяйственного производства и конкурентоспособности производимой экопродукции, развитие аграрного предпринимательства, формирование современных бизнес-моделей, привлечение инвестиций в аграрную сферу, как следствие, наращивание финансового потенциала. В настоящее время развитие сельского хозяйства в Республике Беларусь в 2021-2025 гг. осуществляется в рамках Государственной программы «Аграрный бизнес», и рост прибыли в исследуемой отрасли становится основным критерием эффективности ее реализации.

Актуальность исследования заключается в том, что государственная политика Республики Беларусь направлена на устранение проблем в регионах с низкой обеспеченностью рабочими местами и невысоким финансовым потенциалом, как следствие, сельскохозяйственный сектор, являясь основополагающей отраслью экономики, ориентирован на повышение эффективности финансовых ресурсов как платформы устойчивого развития. Следует отметить, что сельскохозяйственная отрасль – значимая сфера создания рабочих мест для сельского населения, а также является источником пополнения трудовых ресурсов для других отраслей. Цель данного исследования – диагностика и анализ основных показателей финансовой системы сельского хозяйства в условиях образования интеграционных структур и кластеров, стимулирующей экономический рост.

Одним из главных элементов обеспечения экономической стабильности является финансовая устойчивость сельскохозяйственных организаций, благодаря высокому уровню которой субъект хозяйствования способен безопасно и эффективно осуществлять свою деятельность. Основываясь на данном подходе, финансовый потенциал сельскохозяйственной организации рассматривается как ресурс развития и роста, включающий собственные и привлеченные финансовые ресурсы, заемный капитал и интеллектуальный ресурс.

Таким образом, проанализировав имеющиеся финансовые ресурсы, можно оценить финансовую систему сельского хозяйства. Финансовый потенциал представляет собой все финансовые ресурсы и возможности хозяйствующего субъекта, которые можно привлечь к решению его социально-экономических проблем для достижения сбалансированного развития (рисунок 1).

Так, инвестиции являются основным элементом финансового потенциала деятельности сельскохозяйственных организаций, содействующим повышению масштабов производства путем преодоления дефи-

цитности ресурсов за счет как собственных источников, так и привлеченных. Способность организации привлечь ресурсы со стороны определяет его инновационно-инвестиционную привлекательность, а объем привлеченных ресурсов формирует финансовый потенциал хозяйствующего субъекта. Нарращивание финансового потенциала за счет модернизации инвестиционных средств в ресурсы, требующие трансформации, соответственно, обеспечивает рост прибыли и производственного потенциала организаций.



Рис. 1. Структура финансового потенциала сельскохозяйственных организаций

Источник: составлено автором на основе [1].

Огромное значение в формировании финансового потенциала и доходов организаций сельскохозяйственного сектора, как отмечалось ранее, имеют инвестиции, направляемые на цели инновационного развития. Анализ динамики основных экономических показателей в исследуемом секторе показал отставание от регионов и стран с развитым агропромышленным комплексом, что обусловлено долгосрочным отсутствием взаимовыгодных условий для инвестиций и низким уровнем обеспеченности трудовыми ресурсами, о чем свидетельствуют статистические показатели развития (таблица 1).

Сельское хозяйство является важной сферой предложения труда, однако доля работников, занятых в сельском хозяйстве в целом по стране, падала в 2018–2021 гг., в течение данного периода доля снизилась на 0,5 % (с 7,6 % в 2018 г. до 7,1 % в 2021 г.). Номинальная заработная плата работников, занятых в сельском хозяйстве в 2021 году составила 1002,1 рублей, в 2020 году – 880,4 рублей, что на 13,8 % выше предыдущего года. Однако наблюдается тенденция роста вложений в инвестиции сельскохозяйственного сектора, что привело к увеличению за 2018–2021 гг. в 1,5 раза. Инвестиции в основной капитал по республике за 2021 год составили 30,1 млрд. рублей. Чистая прибыль увеличилась в 2021 году по сравнению с 2020 годом на 67,2 % (в 2020 году сократилась по сравнению с 2019 годом на 8,1 %). От уровня сельскохозяйственного

сектора зависит развитие многих отраслей промышленности, прежде всего легкой и пищевой, т. е. сельское хозяйство служит важнейшей областью сбалансированного развития народного хозяйства в целом.

Таблица 1

**Динамика основных экономических показателей финансового потенциала сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь за 2018 – 2021 гг.**

Показатели	2018	2019	2020	2021
Инвестиции в основной капитал в сельское хозяйство, млн. руб.	2453,3	3030,4	3468,3	3601,4
Удельный вес к общему объему инвестиций, %	9,8	10,5	11,7	11,6
Списочная численность работников, занятых в сельском хозяйстве, в среднем за год, тыс. человек	284,6	273,2	267,4	259,4
в процентах к республиканской численности	7,6	7,3	7,2	7,1
Прибыль, убыток (-) от реализации продукции, товаров, работ, услуг в сельском хозяйстве, млн. руб.	526,4	620,4	798,3	1058,3
Чистая прибыль, убыток (-) в сельском хозяйстве, млн. руб.	573,9	990,4	910,2	1521,5

*Примечание.* Составлено автором по данным [2].

Одним из направлений снижения высокого уровня материальных затрат является модернизация и технико-технологическое переоснащение сельскохозяйственного производства. Однако в условиях недостатка собственных оборотных средств, ограниченности внутренних инвестиционных ресурсов, привлечение банковских кредитов и внешних инвесторов осложняется низким уровнем платежеспособности. В такой ситуации сельскохозяйственные организации попадают в замкнутый круг финансовых обязательств, заранее предопределяющий снижение эффективности из финансово-экономической и производственной деятельности.

Финансовые итоги 2022 года свидетельствуют о том, что сельское хозяйство стало одной из отраслей, оказавшей положительное влияние на формирование валового регионального продукта. За 2022 год произведено сельхозпродукции на 31,8 млрд. руб., что превысило результат 2021 года на 3,6 % за счет роста намолота зерновых и сбора овощей, из них в сельскохозяйственных организациях произведено продукции на 25,6 млрд. рублей – на 2,9 % больше, чем в 2021 году. Объем производства сельхозпродукции по областям: Минская область – 26,4 %, Брестская область – 22,2 %, Гродненская область – 17,7 %, Витебская область – 11,2 %,

Гомельская область – 12 %, Могилевская область – 10,4 %. Объем производства сельхозпродукции по областям представлен на рисунке 2.

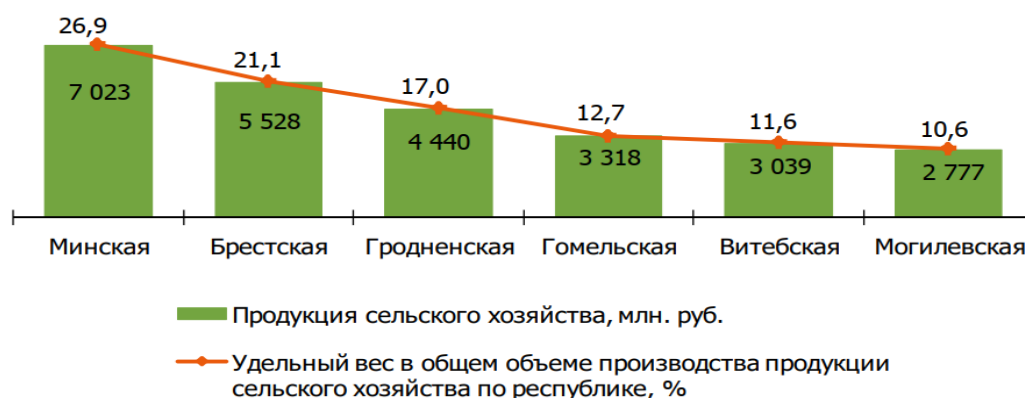


Рис. 2. Объем производства сельхозпродукции по областям за 2021 год

Источник: составлено автором на основе [3].

По итогам 2021 года произведено сельхозпродукции на 26,1 млрд. руб., из них в сельскохозяйственных организациях – на 20,3 млрд. рублей. Согласно данным, лидирующие позиции по производству сельскохозяйственной продукции занимает Минская область, Витебская область находится на предпоследнем месте, удельный вес в общем объеме по республике – 11,6 %.

Сельскохозяйственное производство в Республике Беларусь организуется тремя абсолютно различными по характеристикам категориями производителей сельскохозяйственной продукции, которые имеют свои особенности, преимущества и недостатки с точки зрения финансового потенциала. Динамика численности субъектов хозяйствования сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь представлена в таблице 2.

Таблица 2

Динамика численности субъектов хозяйствования в сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь за 2018–2021 гг.

Показатели	2018	2019	2020	2021
Число сельскохозяйственных организаций, ед.	1357	1389	1382	1443
Число крестьянских (фермерских) хозяйств, ед.	2652	2700	2794	3181
Личное подсобное хозяйство (ЛПХ) граждан, тыс. ед.	н/д	978,8	967,3	955,2
Количество убыточных организаций, ед.	439	455	411	395

Примечание. Составлено автором по данным [3].

Из таблицы видно, что число сельскохозяйственных организаций в 2021 году по сравнению с 2018 годом увеличилось на 86 или на 6,3 %. Число фермерских хозяйств возросло по сравнению с 2018 годом на 529 или на 19,9 %. Стоит отметить, что количество убыточных организаций сельского хозяйства в период с 2018 года по 2021 год сократилось. Так, в 2021 году число достигло 395, по сравнению с 2018 годом сократилось на 44 или на 11 %, количество убыточных предприятий в 2021 году сократилось на 16 к уровню предшествующего года. Наибольшая численность среди субъектов сельскохозяйственного сектора в Республике Беларусь принадлежит ЛПХ граждан, затем следуют КФХ и сельскохозяйственные организации. Однако основным сельскохозяйственным производителем в Республике Беларусь выступают именно сельскохозяйственные организации, на долю которых приходится 81,1 % в структуре продукции сельского хозяйства в 2021 г., при этом на хозяйства населения – 16,3 %, КФХ – только 2,6 %.

Реализация в Республике Беларусь в 2021–2025 гг. крупных государственных программ (Указ Президента Республики Беларусь № 253 «О мерах по финансовому оздоровлению сельскохозяйственных организаций», № 146 «О финансировании закупки современной техники и оборудования», № 399 «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных организаций») способствует улучшению финансовых показателей путем предоставления финансирования со стороны государственных и местных бюджетов, предоставления банками более выгодные условия кредитования и отсрочек по уплате кредитов на покупку сырья и сельхозтехники, передачи убыточных предприятий организациям для повышения рентабельности и улучшения условий производства, разгрузки сельхозпредприятий от долгов путем распределения их на местные органы власти или их передачи в Агентство по управлению активами. В Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 поставлена цель – повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, наращивание экспортного потенциала, развитие экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление продовольственной безопасности страны, наращивание финансового потенциала сельскохозяйственных организаций.

Развитие сельскохозяйственного сектора формирует результаты деятельности как единого объекта государственного и финансово-инвестиционного управления. Итак, основными путями развития финансового потенциала сельскохозяйственных организаций будут следующие: взаимодействие науки и агробизнеса, содействие развитию научных исследований по приоритетным направлениям и существенное усиление работы по их использованию в деятельности субъекта; разработка специ-

ализированных государственных программ и проектов, направленных на финансовую поддержку и привлечение инвесторов: налоговые льготы, льготное кредитование, страхование рисков, субсидирование; трансформация неэффективных организаций сельскохозяйственного сектора, создание интеграционных структур, поэтапное интегрирование субъектов сначала в холдинг, а затем создание кластера для расширения круга участников; концентрация финансовых ресурсов и средств на приоритетных направлениях и на высокоокупаемых видах вложений; обновление кадрового состава организации, повышение квалификации с учетом специфики, повышение престижности сельскохозяйственных специальностей в условиях мотивационных мероприятий, стимулирование сотрудников.

Таким образом, рассмотрение развития сельскохозяйственной отрасли экономики и аграрного бизнеса через призму финансового потенциала позволит создать научно-теоретическую, методологическую и практическую базу для принятия качественных управленческих решений в сфере государственной аграрной политики.

### **Библиографические ссылки**

1. *Ком Н. Г.* Роль финансового потенциала организации в ее инновационном развитии // Инновации: от теории к практике : VI Международная научно-практическая конференция, Брест, 5–7 октября 2017 г. : сборник научных статей / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет, Брестский областной исполнительный комитет, Кафедра экономической теории и логистики, Брестский научно-технологический парк ; редкол.: П. С. Пойта [и др.]. – Брест: Альтернатива, 2017. – С. 47 – 51.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by> (дата доступа: 17.03.2023).
3. Сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.msnp.gov.by>. (дата доступа: 17.03.2023).

## ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ARIMA ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛЮТНОГО КУРСА

**В. К. Субоч, М. М. Ковалев**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье описана модель ARIMA и методика ее применения для краткосрочного прогнозирования курса доллара США к белорусскому рублю. Также будут рассмотрены модель декомпозиции и модель с дробным порядком интегрирования. Эти модели могут анализировать временные ряды данных и предсказывать будущие значения на основе прошлых значений.

*Ключевые слова:* валютный курс; краткосрочное прогнозирование; эконометрические модели.

## ARIMA MODELS APPLICATION FOR EXCHANGE RATE FORECASTING

**V. K. Suboch, M. M. Kovalev**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The article describes the ARIMA model and the methodology of its application for short-term forecasting of the USD exchange rate. The decomposition model and the fractional integration model will also be considered. These models can analyze time series of data and predict future values based on past values.

*Keywords:* exchange rate; short-term forecasting; econometric models.

Прогнозирование валютного курса имеет важное значение для многих людей и организаций, так как позволяет им:

1. Принимать решения по инвестированию. Если вы знаете, как изменится курс валюты, вы можете принять решение о покупке или продаже этой валюты.

2. Планировать бизнес-операции. Если вы знаете, как изменится курс валюты, вы можете спланировать свои бизнес-операции и установить цены на товары и услуги.

3. Управлять рисками. Если вы знаете, как изменится курс валюты, вы можете снизить свои финансовые риски, связанные с изменением курса валюты.

4. Прогнозировать экономические тенденции. Изменения валютного

курса могут отражать экономические тенденции и изменения в мировой экономике, поэтому прогнозирование курса может помочь предсказать будущие экономические события.

В качестве материала для исследования были использованы данные о курсе рубля по отношению к доллару, устанавливаемые Национальным банком Республики Беларусь. Продолжительность анализируемого периода с января 2018 года по июнь 2022 года.

Сперва построим график (рис. 1). Можно предположить, что ряд является нестационарным, однако необходимо проведение дополнительных тестов, явно заметен выброс в марте 2022 года, при этом отсутствует сезонность и цикличность.

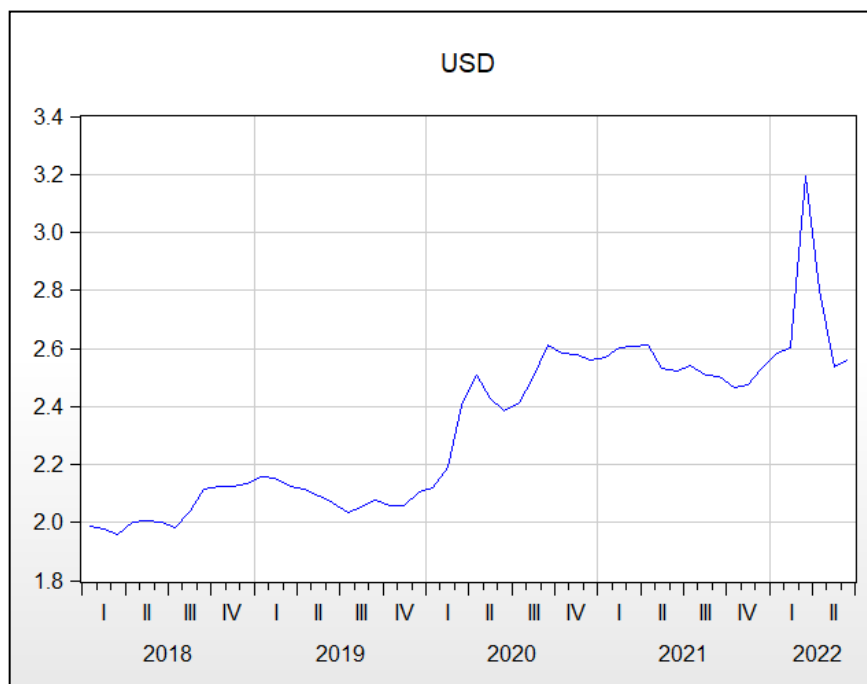


Рис. 1. График курса доллара США к белорусскому рублю

Следующим этапом построим коррелограмму ряда (рис. 2),  $ACF=PACF= 0.889$ , решение о том, что ряд нестационарный по теории мы принимаем если, значение превышает 0.9, однако стоит заметить, что ряд короткий и несмотря на то, что значение меньше 0.9 мы делаем вывод о нестационарности ряда. При этом в разностях такие ряды всегда стационарные  $ACF=PACF= -0.112$  (значение на коррелограмме в разностях).

Для проверки гипотезы об отнесении временного ряда к классу стационарных (относительно линейного тренда) или нестационарных процессов имеется ряд различных тестов. В данной работе были использованы ADF-тест (расширенный тест Дики-Фуллера) и KPSS-тест (тест



Квятковского-Филлипса-Шмидта-Шина).

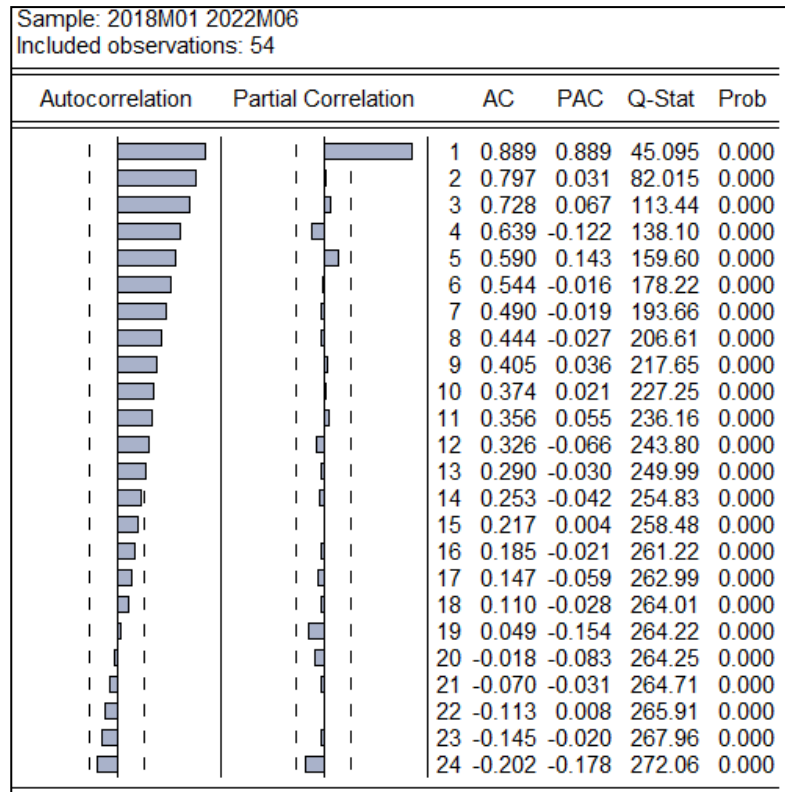


Рис. 2. Коррелограмма автокорреляционной и частной автокорреляционной функции

ADF-test (trend, intercept):

ADF: Unit Root Test (trend, intercept), переменные значимы на 1%.

T-stat. = -3.465296 > -3.496960 (5% level) – H0 – нестационарный.

KPSS : Unit Root Test (trend, intercept), переменные значимы на 1%.

LM-Stat. = 0.085537 < 0.146000 (5% level) – H0 – стационарный.

Однако все тесты обладают некоторыми недостатками или ограничениями и как раз в данном случае выводы по тестам не совпадают и это объясняется низкой мощностью: часто не отвергается исходная (нулевая) гипотеза, когда она в действительности не выполняется.

Но рассматривая все в совокупности: график, коррелограмму и тесты, делаем вывод о нестационарности ряда.

Модели Бокса-Дженкинса или модели класса ARMA (ARIMA) основаны на использовании двух компонент – авторегрессионного процесса (AR) и скользящего среднего (MA). Для построения модели ARIMA необходимо привести ряд к стационарности, т.е. необходимо перейти к разностям. Далее строится коррелограмма по которой определяются порядки  $p$  и  $q$  для компонент AR и MA соответственно. Также для коррекции выбросов в модель вводятся фиктивные переменные.

Итоговая модель ARIMA(2, 1, 0) представлена на рисунке 3. Все коэффициенты модели значимы на 1%, кроме константы, которая значима на 6%, при этом в модели отсутствует автокорреляция статистика Дарбина-Уотсона (DW = 1.694) входит в промежуток между 1.5 и 2.5. Коэффициент детерминации значим на 1% и описывает 86.9% вариации.

$$D(\text{USD})=C(1)+C(2)*D(\text{USD}(-2))+C(3)*D(\text{USD}(-1))+C(4)*D202203+ \\ +C(5)*D202204,$$

$$D(\text{USD}) = 0.012632 - 0.263518*D(\text{USD}(-2)) + 0.36473*D(\text{USD}(-1)) + \\ +0.58573*D202203 - 0.617407*D202204.$$

Dependent Variable: D(USD)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2018M04 2022M06				
Included observations: 51 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.012632	0.006429	1.964947	0.0555
D(USD(-2))	-0.263518	0.057456	-4.586418	0.0000
D(USD(-1))	0.364730	0.075937	4.803055	0.0000
D202203	0.585731	0.045145	12.97453	0.0000
D202204	-0.617407	0.063671	-9.696847	0.0000
R-squared	0.868808	Mean dependent var		0.011816
Adjusted R-squared	0.857400	S.D. dependent var		0.118103
		Akaike info		
S.E. of regression	0.044598	criterion		-3.289341
Sum squared resid	0.091495	Schwarz criterion		-3.099947
		Hannan-Quinn		
Log likelihood	88.87820	criter.		-3.216968
F-statistic	76.15762	Durbin-Watson stat		1.694455
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис. 3. Итоги построения модели ARIMA(2, 1, 0)

Предположим, что порядок интегрированности  $d$  является дробным и входит в интервал  $(-1/2; 1/2)$ , что приводит к понятию дробной интегрированности и дробной (fractional) авторегрессионной модели скользящего среднего FARIMA(p,d,q). Процессы FARIMA представляют собой достаточно удобный инструмент анализа временных рядов, поскольку дают возможность одновременного моделирования эффектов длинной и короткой памяти.

Соответственно получили модель FARIMA(1, 0.5, 1) итоги построения которой отражены на рисунке 4. Порядок d равен 0.5, что соответствует теории, является значимым на 1%, как и остальные коэффициенты, кроме константы, которая незначима. Автокорреляция отсутствует, причем R2 по сравнению с предыдущей моделью увеличился на 10% и описывает 96.7% вариации.

$$\text{USD} = C(1) + C(2)*\text{USD}(-1) + C(3)*D202203 + [D=C(4),\text{MA}(1)=C(5),\text{ESTSMPL}="2018\text{M}01\ 2022\text{M}06"],$$

$$\text{USD} = 1.15170401896 + 0.499692859097*\text{USD}(-1) + 0.598738743717* D202203 + [D=0.499994488628,\text{MA}(1)= 0.81681474256,\text{ESTSMPL}="2018\text{M}01\ 2022\text{M}06"].$$

Dependent Variable: USD				
Method: ARMA Generalized Least Squares (BFGS)				
Sample: 2018M01 2022M06				
Included observations: 54				
Convergence achieved after 63 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.151704	15.96496	0.072139	0.9428
USD(-1)	0.499693	0.087727	5.696018	0.0000
D202203	0.598739	0.039106	15.31066	0.0000
D	0.499994	0.000633	789.7824	0.0000
MA(1)	0.816815	0.095275	8.573195	0.0000
R-squared	0.967109	Mean dependent var		2.325459
Adjusted R-squared	0.964424	S.D. dependent var		0.272510
S.E. of regression	0.051400	Akaike info criterion		-2.767727
Sum squared resid	0.129456	Schwarz criterion		-2.583562
Log likelihood	79.72862	Hannan-Quinn criter.		-2.696702
F-statistic	360.1901	Durbin-Watson stat		2.066301
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	-0.82			

Рис. 4. Итоги построения модели FARIMA(1, 0.5, 1)

Также для третьей модели декомпозиции выделим тренд, по возможности улучшим и получим следующий результат, рисунок 6. Все ко-

эффиценты значимы на 1%, автокорреляция отсутствует, R2 равен 0,8526. Качество модели хорошее, однако сравнение моделей будем проводить на основе их прогнозов.

$$USD = C(1)+C(2)*@TREND+ [AR(1)=C(3),ESTSMPL="2018M02 2022M06"],$$

$$USD = 1.91721519325 + 0.0151172714155*@TREND + \\ +[AR(1)=0.597623464085,ESTSMPL="2018M02 2022M06"].$$

Dependent Variable: USD				
Method: ARMA Conditional Least Squares (BFGS / Marquardt steps)				
Sample (adjusted): 2018M02 2022M06				
Included observations: 53 after adjustments				
Convergence achieved after 11 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.917215	0.076581	25.03526	0.0000
@TREND	0.015117	0.002373	6.369351	0.0000
AR(1)	0.597623	0.116132	5.146091	0.0000
R-squared	0.852624	Mean dependent var		2.331813
Adjusted R-squared	0.846729	S.D. dependent var		0.271050
S.E. of regression	0.106116	Akaike info criterion		-1.593638
Sum squared resid	0.563026	Schwarz criterion		-1.482112
Log likelihood	45.23139	Hannan-Quinn criter.		-1.550750
F-statistic	144.6340	Durbin-Watson stat		1.850150
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	0.60			

Рис. 5. Итоги построения модели декомпозиции с выделением тренда

Построим ретроспективный прогноз для трех моделей и посчитаем среднюю относительную ошибку прогноза (табл. 1).

Таблица 1

**Средняя относительная ошибка прогнозов**

Модель	MAPE, %
ARIMA(2,1,0)	1.86%
FARIMA(1,0.5,1)	2.31%
Trend	6.58%

Ошибки прогноза для ARIMA и FARIMA не превышают 5%, что может говорить о неплохой точности модели, а вот для модели с выделе-

нием тренда наоборот, ошибка практически достигает 7%, что достаточно плохо, все значения получились сильно завышенными.

Также построим несколько вариантов комбинированных прогнозов и также оценим их ошибки (табл. 2). Можно заметить, что ошибки для первых трех вариантов прогнозов меньше, чем когда прогноз строился индивидуально по модели, это можно связать с тем, что одна модель завышает значения, а другая занижает, а при их совместном прогнозе одно перекрывает другое и мы получаем достаточно точный прогноз. Тем не менее, прогноз 4, имеет самую большую ошибку, потому что исходная модель с трендом хоть и статистически значимая, однако получилась не такой хорошей для прогнозирования. Также в целом прогнозы не совсем совпадают с тенденцией курса, в основном из-за того, что в ноябре произошло резкое снижение, а потом рост, а эти модели не настолько чувствительные к такому роду выбросам.

Таблица 2

**Оценка средней относительной ошибки комбинированных прогнозов**

Вариант	1	2	3	4
Модели и их веса	ARIMA-0.25, FARIMA - 0.75	ARIMA-0.75, FARIMA - 0.25	ARIMA-0.5, FARIMA - 0.5	ARIMA-0.3, FARIMA - 0.3, Trend -0.4
MAPE,%	1.71%	1.58%	1.64%	2.81%

Таким образом, ряд среднемесячных значений курса доллара США к белорусскому рублю является интегрированным первого порядка. Исходя из результатов исследования в данной статье, оптимальной с точки зрения минимизации MAPE является модель ARIMA (2,1,0) или использование комбинированного прогноза на основе моделей ARIMA (2,1,0) и FARIMA (1,0.5,1) с весами 0,75 и 0,25 соответственно.

Тем не менее, прогнозирование валютного курса может быть сложным из-за множества факторов, влияющих на курс, таких как экономические, политические и геополитические события. Поэтому, помимо моделей ARIMA, могут использоваться и другие методы прогнозирования, такие как нейросети и машинное обучение.

**Библиографические ссылки**

1. Эконометрика II. Практикум : учеб.-метод. пособие / Ю. Г. Абакумова [и др.]; под ред. Ю. Г. Абакумовой. – Минск : БГУ, 2020. – 167 с.
2. <https://www.nbrb.by/statistics/rates/avgrate.asp> [Электронный ресурс] (дата доступа: 01.04.2023).

## **ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТРАНСПОРТНЫМИ ИЗДЕРЖКАМИ ООО «КАРАВАН КАМБЕРЛИ» И ВЛИЯЮЩИМИ ФАКТОРАМИ**

**Д. А. Томуть, А.А. Королева**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье проводится эконометрический анализ зависимости транспортных затрат предприятия ООО «Караван Камберли» от выбранных факторных признаков. На основании проведенного анализа выявлены факторы, оказывающие влияние на транспортные издержки рассматриваемого предприятия, посредством которых можно с определенной степенью точности прогнозировать изменение финансовых показателей деятельности предприятия.

*Ключевые слова:* транспорт; транспортные затраты; временные ряды; коррелограмма; регрессионный анализ.

## **ECONOMETRIC ANALYSIS AND EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE TRANSPORT COSTS OF LLC "CARAVAN CAMBERLY" AND THE INFLUENCING FACTORS**

**D. A. Tomut, A. A. Koroleva**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

*The article provides an econometric analysis of the dependence of the transport costs of the LLC "Caravan Camberly" enterprise on the selected factor characteristics. Based on the analysis, the factors influencing the transport costs of the enterprise in question have been identified, through which it is possible to predict changes in the financial performance of the enterprise with a certain degree of accuracy.*

*Keywords:* transport; transport costs; time series; correlogram; regression analysis.

Компания ООО «Караван Камберли» существует на рынке с 2002 года. За это время стала одним из крупнейших дистрибьюторов продуктов питания в Республике Беларусь. Компания достойно конкурирует с транснациональными компаниями благодаря уникальности внутренней культуры, скорости принятия решений и компетентной команде.

ООО «Караван Камберли» активно развивает логистику и прочие услуги ответственного хранения. У компании есть собственный склад в непосредственной близости к городу Минску.

С помощью регрессионного анализа были определены количественные связи между зависимыми случайными величинами. В моделях результативным признаком будут являться показатели транспортных затрат ООО «Караван Камберли», а факторным признаками – количество маршрутных заданий, количество адресов доставки, сумма отгрузки (руб. без НДС), количество адресов в одной машине, стоимость доставки одного адреса (руб. без НДС), сумма груза в одной машине (руб. без НДС), сумма груза на одну точку доставки (руб. без НДС), – поочередно. Исходные данные для построения эконометрической модели помесечные за период от 01.01.2019 до 01.10.2021.

Для простоты работы с моделью в EViews присвоим основным показателям следующие наименования переменных:

- Y (эндогенная переменная) – затраты на транспорт, руб. без НДС;
- X1 – количество маршрутных заданий;
- X2 – количество адресов доставки;
- X3 – сумма отгрузки, руб. без НДС;
- X4 – количество адресов в одной машине;
- X5 – стоимость доставки одного адреса, руб. без НДС;
- X6 – сумма груза в одной машине, руб. без НДС;
- X7 – сумма груза на одну точку доставки, руб. без НДС.

Во избежание получения неадекватной модели, для которой не будут выполняться предпосылки МНК, и для проведения эффективного анализа, было принято решение провести тестирование всех выбранных временных рядов на стационарность. Для достоверности результатов при анализе рядов на принадлежность их к классу стационарных или нестационарных принято использовать не один, а несколько тестов и подкреплять полученные выводы графическими процедурами. К графическим процедурам анализа временных рядов относят не только анализ непосредственно их графиков, но и анализ графиков автокорреляционных функций, т.е. коррелограмм. Методика проверки временных рядов на стационарность включает в себя ряд тестов, направленных на выявление «единичного корня» (Unit Root Tests), базовыми из которых являются тест Дики-Фуллера (DF-test) и тест Квятковского-Филлипса-Шмидта-Шина (KPSS-тест). Итоги проверки временных рядов на стационарность представлены в таблице 1.

В результате проверки временных рядов на стационарность авторами было принято решение не включать в итоговую модель переменные X6 и X7 из-за несогласованности ADF- и KPSS-тестов на 5% значимости.

С помощью регрессионного анализа определим количественные связи между зависимыми случайными величинами, которые по итогам тестов оказались стационарными.

Таблица 1

## Итоги проверки временных рядов на стационарность

Переменная	Значения коррелограмм	ADF-test (T-stat)	ADF-test (T-critical)	KPSS- test (LM- stat)	KPSS- test (LM- critical)	Вывод о ста- ционарности
Y	0.398 (< 0.4)					Стационарен
X1	0.493	-4.62	-3.55	0.110	0.146	Стационарен
X2	0.736	-4.58	-3.55	0.136	0.146	Стационарен
X3	0.372 (< 0.4)					Стационарен
X4	0.737	-2.95	-3.55	0.163	0.146	Нестационарен
X5	0.783	-2.00	-3.55	0.181	0.146	Нестационарен
X6	0.634	-3.07	-3.55	0.122	0.146	Стационарен
X7	0.651	-3.31	-3.55	0.056	0.146	Стационарен

*Примечание.* Источник: разработка автора

В модели результативным признаком будут являться затраты на транспорт (Y), а факторными признаками – количество маршрутных заданий (X1), количество адресов доставки (X2), сумма отгрузки (X3) (рис. 1, таблица 2).

Для проведения регрессионного анализа был использован программный продукт EViews, осуществляющий вычисление коэффициентов регрессии, построение доверительных интервалов и проверку значимости уравнения регрессии.

Таблица 2

## Итоги регрессионного анализа

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,9452
R <sup>2</sup>	0,9520
Стандартная ошибка	138,8707
P-Значение	0,0000

*Примечание.* Источник: разработка автора.

Уравнение регрессии будет иметь следующий вид:

$$Y_t = 149.41 * X1 + 1.53 * X2 + 0.002 * X3 + 3630.51 + Y_{t-1}$$

где Y – затраты на транспорт, руб. без НДС;  
X1 – количество маршрутных заданий;



X2 – количество адресов доставки;  
X3 – сумма отгрузки, руб. без НДС;  
Yt-1 – авторегрессия первого порядка.

По итогам проведенного анализа можно сделать вывод, что затраты на транспорт ООО «Караван Камберли» зависят от количества маршрутных заданий и суммы отгрузки. Количество адресов доставки в модели оказалось незначимо, следовательно, не влияет на затраты на транспорт.

Таким образом, зная прогнозируемые значения одного из указанных выше факторных признаков, можно с определенной степенью точности прогнозировать изменение финансовых показателей деятельности предприятия, что является важным при определении стратегии ведения бизнеса и принятия других важных управленческих решений, касающихся деятельности организации.

Причиной низкой эффективности деятельности компании в большинстве случаев являются неправильные методы и неэффективные подходы, а также отсутствие автоматизации процессов. Логистика и производство должны меняться в сторону новых технологий по мере их развития, для того, чтобы сократить время, уменьшить цену и сделать услугу более качественной.

### **Библиографические ссылки**

1. Международная транспортная логистика: конкурентные позиции Беларуси: моногр. / А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2020. – 143 с.
2. Галимова В.А. Логистические и транзакционные издержки: понятие, виды и классификация / В.А. Галимова, Е.А. Азизова, М.В. Шендо // Логистика. – 2020. – № 9.
3. Официальный сайт компании ООО «Караван Камберли» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://caravan.by/> (дата доступа: 27.03.2023).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТАРТАПОВ В СФЕРЕ ИТ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**А. С. Филипеня, А. К. Крамаренко**

*УО Брестский государственный технический университет,  
г. Брест, Республика Беларусь*

Цель данной статьи заключается в рассмотрении перспективных стартапов в IT-секторе Республики Беларусь и изучении их влияния на национальную экономику. Статья исследует важность инноваций в экономике Республики Беларусь и роль стартапов в развитии национальной экономики. В ней проводится анализ перспективных IT-стартапов в Республике Беларусь, используя различные методы исследования.

*Ключевые слова:* стартап; экономика; экономический рост; ИТ; инновации; технологии, перспективы.

## **STUDY OF PROSPECTIVE STARTUPS IN THE INFORMATION TECHNOLOGY SECTOR AND THEIR IMPACT ON THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**A. S. Filipenya, A. K. Kramarenko**

*Brest State Technical University, Brest, Republic of Belarus*

The purpose of this article is to consider prospective start-ups in the IT sector of the Republic of Belarus and to study their impact on the national economy. The article studies the importance of innovation in the economy of the Republic of Belarus and the role of start-ups in the development of the national economy. It analyzes promising IT startups in the Republic of Belarus using various research methods.

*Keywords:* startup; economy; economic growth; IT; innovation; technology; prospects.

За последние годы наблюдается невероятный рост интернет-технологий и развитие новых инновационных проектов в области ИТ. Стартапы в этой сфере являются важной составляющей этого процесса и вопрос о том, какие из них являются перспективными, становится все более актуальным для экономики Беларуси. Стартапы играют важную роль в экономическом развитии страны, так как они обладают новаторскими идеями, которые могут привести к созданию новых продуктов и

услуг. В данной статье рассмотрены некоторые значимые стартапы в сфере ИТ, которые изменили привычный образ жизни, но и повлияли на экономические показатели бизнеса, региона, страны.

Ниже перечислены несколько причин, почему стартапы важны для развития страны:

**Развитие экономики** – Стартапы создают новые рабочие места, увеличивают экспорт, вносят вклад в экономику и привлекают инвестиции в страну.

**Инновации** – Каждый стартап стремится стать инноватором в своей области. Они изменяют поведение потребителей и создают новые продукты и услуги, которые приводят к увеличению уровня жизни и процветания общества.

**Технологии** – Стартапы разрабатывают новые технологии, которые могут быть использованы в разных сферах жизни. Новые изобретения нередко ведут к созданию новых отраслей экономики и дополнительным рабочим местам.

**Конкуренция** – Стартапы становятся конкурентами устоявшимся компаниям. Все это ведет к тому, что компании сильнее становятся более инновационными и улучшают свои продукты и услуги.

На рисунке 1 представлена диаграмма со статистикой стартапов в Республике Беларусь в таких отраслях, как искусственный интеллект (20,1%), мобильные приложения и софт (12,4%), ПО для бизнеса (34,9%), образование (9,5%) и другие.



Рис. 1. Стартапы в Республике Беларусь в 2022 году

Источник: за 2022 год – [1]

Рассмотрим некоторые из них. Известный в Беларуси стартап – Velcom Lab. Эта компания занимается разработкой программного обеспечения и приложений для мобильных устройств. Проекты, реализуемые Velcom Lab, позволяют значительно упростить и повысить эффективность работы в мобильных устройствах, что, в свою очередь, может существенно повысить производительность труда. На сегодняшний день компания переименована в A1 и является вторым по численности абонентов оператор сотовой связи в Республике Беларусь [3].

За 2022 год сумма выручки компании по сравнению с 2021 годом увеличилась и составила 460,8 млн евро, EBITDA – 218,8 млн евро, что можно увидеть в таблице.

#### Изменение выручки с 2011 по 2022 г.

Год	Выручка, млн. евро	ЕБИТДА, млн. евро	ЕБИТДА Margin
2011	260,9	106,6	40,9 %
2012	301,2	124,4	41,3 %
2013	331,7	155,9	47,0 %
2014	355,0	172,4	48,6 %
2015	332,2	163,7	49,3 %
2016	312,0	151,5	47,2 %
2017	390,5	181,3	46,4 %
2018	390,9	177,7	45,5 %
2019	426,1	190,9	44,8 %
2020	402,6	172,8	42,9 %
2021	419,6	180,5	43,0 %
2022	460,8	218,8	47,5 %

*Примечание.* Источник [3].

Второй, наиболее известный стартап – Wargaming. Эта компания занимается разработкой компьютерных игр, которые имеют большую популярность во всем мире. Компания ставила целью создание уникальных и захватывающих игр, которые позволят игрокам использовать свои навыки стратегического мышления и тактик, чтобы победить своих противников на поле боя. Wargaming также является одним из главных спонсоров киберспортивных мероприятий в Республике Беларусь. Это позволяет привлекать киберспортивные команды из других стран, что, в свою очередь, позволяет перенимать зарубежный опыт в ИТ сфере. Ежегодный доход компании превышает 100 миллионов долларов, а в топ-10 самых доходных проектов для ПК попала игра World of Tanks компании Wargaming, в которой зарегистрировано более 110 миллионов пользователей. Игра заняла шестое место.

Третий стартап – Gurtam. Эта компания, которая занимается разработкой программного обеспечения для отслеживания и мониторинга грузовиков. Она была основана в 2002 году и на данный момент является одним из лидеров в своей области. Среди ИТ проектов, разработанных компанией Gurtam, можно выделить программное обеспечение Wialon, которое позволяет отслеживать местоположение транспортных средств на карте в режиме реального времени и получать информацию о скорости движения, пройденном расстоянии, расходе топлива и многом другом. Кроме того, была разработана платформа для управления автопарком – Fleetrun, которая позволяет производителям транспортных средств и сервисным компаниям зарабатывать на обслуживании автопарка. В сентябре 2021 года платформа Wialon стала первой в мире системой для GPS мониторинга и IoT с подключенными объектами и распределенными по самым разным регионам мира, что представлено на рисунке 2.

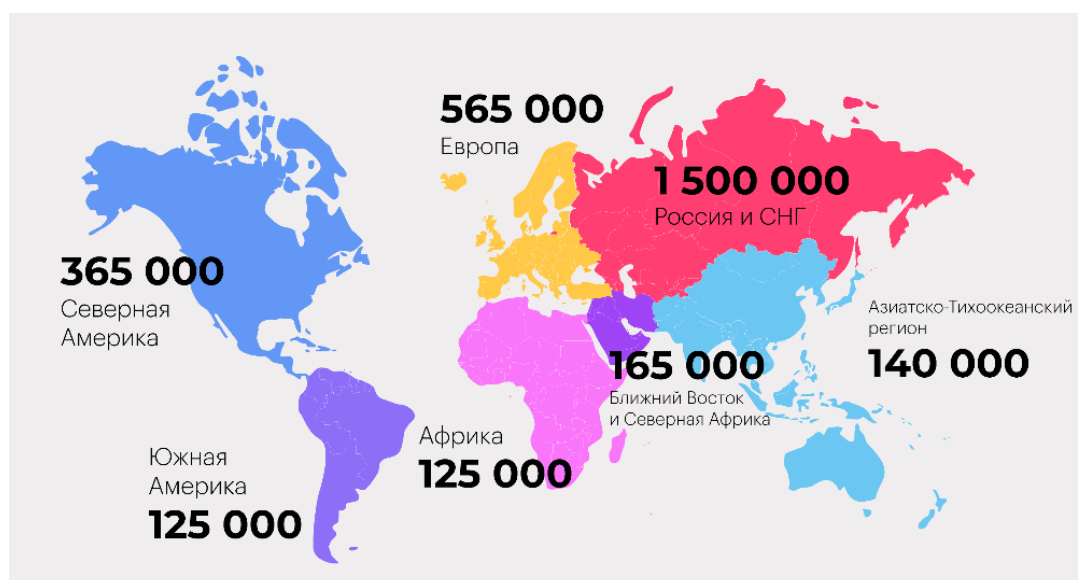


Рис. 2. Распределение объектов Wialon по регионам за 2021 год [2]

Источник: за 2021 год – [2]

Четвертый стартап – PandaDoc. Это платформа для управления документами и электронных подписей, которая помогает автоматизировать процессы работы с документами. Основные ИТ проекты включают в себя:

Electronic Signature: Сервис электронной подписи позволяет отправлять документы на подписание и заключение договоров онлайн.

Document Builder: Система создания документов, включающая библиотеку шаблонов, бизнес-библиотека и инструменты маркетинга [2]. PandaDoc занимает самую высокую позицию среди компаний с белорусс-

скими корнями: показал рост за 3 года на 604% и заработал за прошлый год 8,6 миллионов долларов. Так же, согласно статистике, более чем 30000 растущих организаций процветают благодаря PandaDoc.

Следующий стартап – Flo. Он является одним из самых популярных приложений на рынке женского здоровья. Flo знаменито тем, что оно обеспечивает детальный анализ здоровья женщин и предоставляет персонализированные рекомендации в соответствии с их потребностями. Также приложение сотрудничает с известными медицинскими экспертами и проводит исследования и обоснованные рекомендации. Компания имеет несколько наград и достижений (премия на конкурсе Webby Award в категории Лучшее приложение на здоровье и фитнес). Flo имеет высокий рейтинг в App Store и Google Play, а также хороший рейтинг от пользователей на различных платформах, отзывы которых общего характера положительные. Также Flo пятый по популярности в мире и в США в категории Health & Fitness Apps (набрав 32 млн и 7,06 млн загрузок соответственно) [4].

В заключении можно сказать, стартапы в ИТ имеют значительный потенциал для увеличения экономического роста в Республике Беларусь путем создания новых рабочих мест, инновационных продуктов и услуг, увеличения экспорта и привлечения инвестиций. Они также могут улучшать конкурентоспособность страны и способствовать развитию технологий и инфраструктуры. Их разработки позволяют значительно упростить и повысить эффективность работы в различных сферах. Важным фактором для достижения успеха данных стартапов является поддержка государства в виде инвестиций в их разработки, что поможет им дальше развиваться и добиваться успехов.

### Библиографические ссылки

1. Стартапы в Республике Беларусь: актуальные вопросы развития / [Электронный ресурс]. — Режим доступа <https://myfin.by/stati/view/11024-osobennosti-belorusskih-startapov-85-iz-nih-privlekali-investicii-do-100-tysyach> (дата доступа: 01.04.2023).

2. 3 млн объектов на Wialon: цифры и планы на будущее / [Электронный ресурс]. — Режим доступа <https://gurtam.com/ru/blog/3-mln-units-on-wialon> (дата доступа: 01.04.2023).

3. A1 (провайдер)/[Электронный ресурс]. — Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%901\\_\(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D1%80\)#%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%901_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D1%80)#%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) (дата доступа: 01.04.2023).

4. Flo – в топ-5 скачиваемых приложений / [Электронный ресурс]. — Режим доступа <https://devby.io/news/flo-voshyol-v-top-5-skachivaemyhprilo-zhenii-v-mire-i-ssha-v-2020-godu-igra-playtika-v-desyatke-kassovyh> (дата доступа: 01.04.2023).

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УЧАСТИЯ В АУКЦИОННЫХ ТОРГАХ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

**К. О. Хиневич, А. В. Капусто**

*Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь*

В работе рассмотрены вопросы построения математической модели задачи принятия решения по определению оптимальной стратегии участия предприятия в аукционных торгах. В постановке задачи учтен ряд определяющих факторов – ассортимент, производственные мощности предприятия, выручка, запасы и обязательства по заключенным договорам, ожидаемый спрос и перспективы торгов, представляющих экономический интерес. Модель формализуется статистической игрой. К обоснованию выбора оптимальной стратегии привлекается ряд известных статистических критериев, учитывающих степень информированности активного игрока о возможных сценариях развития событий.

*Ключевые слова:* задача принятия решений; математическая модель; статистическая игра; стратегия; критерий.

## **MODELING OF THE OPTIMAL STRATEGY FOR PARTICIPATION IN AUCTIONS UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY**

**K. O. Khinevich, A. V. Kapusto**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The paper considers the issues of constructing a mathematical model of the decision-making problem to determine the optimal strategy for the participation of an enterprise in auctions. The task statement takes into account a number of determining factors – assortment, production capacity of the enterprise, revenue, stocks and obligations under concluded contracts, expected demand and prospects for bidding of economic interest. The model is formalized by a statistical game. To justify the choice of the optimal strategy, a number of well-known statistical criteria are involved, taking into account the degree of awareness of the active player about possible scenarios of the development of events.

*Keywords:* decision-making problem; mathematical model; statistical game; strategy; criterion.

Потребность в принятии решений характерна для реальной повседневной жизни, как отдельного человека, так и фирмы или предприятия. Масштаб последствий от результата действий может быть как весьма ощутимым, так и ничтожным. Все определяется уровнем значимости

возникшей проблемы, ситуации или производственной задачи. В ряде случаев, от своевременно принятого управленческого решения зависит не только одномоментный экономический эффект, но и стабильность развития предприятия или целой отрасли производства. Поэтому вопросы анализа возможных вариантов и обоснования выбора управленческого решения выделены в отдельную область исследований – теорию принятия решений (ТПР). Объектом исследования в ТПР являются проблемные ситуации – задачи принятия решений (ЗПР).

Решение ЗПР состоит в формировании стратегий поведения, которые обеспечат разрешение проблемной ситуации при существующих условиях, и определении среди возможных стратегий одной лучшей (оптимальной) или нескольких стратегий, удовлетворяющих всем сопутствующим ситуации ограничениям. Следует отметить, что в роли субъекта, определяющего вариант развития и разрешения возникшей проблемной ситуации, выступает лицо, принимающее решение (ЛПР). Для формирования совокупности возможных стратегий поведения ЛПР и обоснования оптимального выбора в ряде случаев можно применить аппарат экономико-математического моделирования.

В случае постановки ЗПР в условиях неопределенности широкое применение в моделировании получил теоретико-игровой подход. В данной ситуации математическая модель ЗПР представляется статистической игрой (игрой с природой). В этой игре сознательно действует только один из участников – активный игрок (ЛПР). Второй игрок (пассивный игрок или «Природа») характеризует некую объективную действительность и не предпринимает никаких целенаправленных действий против активного игрока [1].

Математическая формализация проблемной ситуации в данном случае предполагает определение активного и пассивного игроков и последующее формирование совокупности стратегий ЛПР и множества сценариев развития ситуации с позиции природы. Остановимся на вопросе построения статистической игры для предприятия в случае реализации его продукции через аукционные торги. В частности, в Республике Беларусь продажа медицинских изделий в государственные учреждения здравоохранения осуществляется только через аукцион или тендер, согласно Постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь 09.06.2021 № 78.

Поэтому рассмотрим постановку ЗПР для предприятия, осуществляющего выпуск медицинских изделий.

Предприятие выпускает  $R$  видов медицинских изделий и реализует их через участие в аукционных торгах. После подачи заявки на участие в



аукционе для предприятия-производителя возможны три варианта развития событий:

- 1) аукцион выигран, договор заключен, продукция продана;
- 2) аукцион проигран, продукция не продана, осталась лежать на складе до следующего аукциона;
- 3) аукцион выигран, но готовой продукции недостаточно.

Последний вариант развития событий является самым неблагоприятным для предприятия. При нехватке продукции производитель должен либо найти сырье и обеспечить выпуск недостающей продукции, либо заплатить штраф согласно договору. В этом случае производитель будет добавлен в черный список как недобросовестный поставщик и другие подрядчики остановят с ним сотрудничество на 1 – 2 года.

Согласно правилам ведения торгов, после заключения договора с заказчиком, у производителя есть 60 календарных дней на выполнение заказа. Исходя из этого, прежде чем принять участие в аукционных торгах, ЛПР (заместитель директора по коммерческим вопросам) должен оценить запасы продукции на начало рассматриваемого периода и, уже исходя из этих данных, решить, возможно ли участие в аукционе. Мониторинг аукционов проходит через сайт государственных закупок, где заказчик предоставляет все необходимые требования для участия в аукционе: запрашиваемое количество медицинских изделий, вид, цена. Для определения возможности участия в торгах, ЛПР должен убедиться, что он сможет удовлетворить всем требованиям: есть ли возможность произвести нужное количество изделий; если заказ большой – есть ли необходимый запас на складе; есть ли обязательства по ранее заключенным договорам, которые нужно выполнить в ближайшие 2 месяца.

Представим исходные данные на начало периода планирования таблицей 1.

*Таблица 1*

**Исходные данные по всем видам выпускаемой продукции на начало периода**

Вид изделия	Запас на складе	Обязательства по ранее заключенным договорам	Объем производства за месяц	Наличие на складе к концу второго месяца	Средняя цена 1 ед. продукции
МИ <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	W <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>
МИ <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	W <sub>2</sub>	V <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...
МИ <sub>R</sub>	Z <sub>R</sub>	D <sub>R</sub>	W <sub>R</sub>	V <sub>R</sub>	P <sub>R</sub>

*Примечание.* Здесь и далее все таблицы – собственная разработка авторов.

Следует учесть, что у предприятия есть постоянные заказчики, которые оповещают о предстоящих торгах. Зачастую они предупреждают о том, что в определенный момент им потребуется большое количество продукции. Поэтому производителю целесообразно заранее откладывать произведенные медицинские изделия на склад для дальнейшего участия в предстоящих аукционных торгах по заявке постоянного клиента. Выигрыш в таком аукционе экономически более выгоден для предприятия, чем участие в разовых мелких сделках. В связи с этим введем коэффициенты  $k_{ir}$ , которые означают доступность изделий  $МИ_r$  ( $r = \overline{1, R}$ ) для участия в аукционных торгах с горизонтом планирования 2 месяца при выборе ЛПР стратегии  $i$  ( $i = \overline{1, m}$ ), таблица 2.

Таблица 2

**Матрица коэффициентов доступности изделия для участия в торгах**

Стратегия	Вид изделия			
	МИ <sub>1</sub>	МИ <sub>2</sub>	...	МИ <sub>R</sub>
$A_1$	$k_{11}$	$k_{12}$	...	$k_{1R}$
$A_2$	$k_{21}$	$k_{22}$	...	$k_{2R}$
...	...	...	...	...
$A_m$	$k_{m1}$	$k_{m2}$	...	$k_{mR}$

Исходя из информированности о предстоящих аукционных торгах с потребностью в большой партии продукции, ЛПР может начать заранее готовить запас на складе. Поэтому значение коэффициента доступности  $k_{ir} \in [0,1]$ , где  $k_{ir} = 0$  означает, что ЛПР не участвует в текущем периоде в аукционных торгах с изделиями  $МИ_r$ , и все изделия этого вида идут на склад;  $k_{ir} = 1$  означает, что ЛПР не делает ограничений по возможному участию в аукционных торгах с изделиями  $МИ_r$  в объеме наличия на складе к концу второго месяца от начала планового периода.

Таким образом, ЛПР разрабатывает со своей стороны  $n$  стратегий участия в торгах ориентируясь на доступные объемы изделий (запасы или обязательства и произведенная за 2 месяца продукция).

Состояния внешней среды (природы) в данном случае представляют собой варианты совокупного спроса  $C_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ) по разным видам изделий с условием возможной победы в аукционных торгах, таблица 3. Другими словами, имеем состоявшийся или результативный спрос.

Таким образом, платежная матрица статистической игры будет иметь размерность  $m \times n$ , где  $m$  – число возможных стратегий ЛПР,  $n$  – количество состояний совокупного спроса.

Матрица спроса на изделия с учетом победы в торгах

Состояние природы	Вид изделия			
	МИ <sub>1</sub>	МИ <sub>2</sub>	...	МИ <sub>R</sub>
$C_1$	$S_{11}$	$S_{12}$	...	$S_{1R}$
$C_2$	$S_{21}$	$S_{22}$	...	$S_{2R}$
...	...	...	...	...
$C_n$	$S_{n1}$	$S_{n2}$	...	$S_{nR}$

Элементы платежной матрицы определяются по формуле:

$$h_{ij} = \sum_{r=1}^R \begin{cases} k_{ir} V_r P_r, & \text{если } k_{ir} V \leq S_{jr}, \\ S_{jr} P_r & \text{если } k_{ir} V > S_{jr}, \end{cases}$$

где

$$V_r = \begin{cases} 2W_r, & \text{если } Z_r = D_r = 0, \\ Z_r + 2W_r, & \text{если } Z_r > D_r = 0, \\ 2W_r - D_r, & \text{если } D_r > Z_r = 0. \end{cases}$$

В общем случае, методы принятия решений в статистических играх зависят от характера неопределенности, точнее от того, известны или нет вероятности возможных состояний (стратегий) природы. В случае, когда вероятности наступления того или иного состояния среды известны, неопределенность называется частичной, в обратном же случае – полной неопределенностью [1].

С использованием разработанной математической модели ЗПР на основании данных статистической отчетности одного из действующих на фармацевтическом рынке страны предприятий была построена статистическая игра и определена оптимальная стратегия для ЛПР. Для проверки работоспособности модели были разработаны 3 стратегии ЛПР и 3 возможных состояния спроса. А именно, были рассмотрены 4 вида медицинских изделий (шприцы, губки, иглы-бабочки и магистраль), для этих изделий установлена средняя цена 1 единицы продукции, объемы производства за месяц, результативность участия в торгах на протяжении года (помесячно). Кроме того, были определены (условно) запасы продукции и обязательства по состоявшимся торгам на начало планового периода, а также введена в рассмотрение матрица коэффициентов до-

ступности изделий по результатам анализа возможностей и обязательств, таблица 4. Оценка результативности участия в торгах была использована для определения возможных состояний совокупного спроса.

Таблица 4

**Матрица коэффициентов доступности изделий по результатам анализа**

Стратегия	Вид изделия			
	МИ <sub>1</sub>	МИ <sub>2</sub>	МИ <sub>3</sub>	МИ <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	0,6	1	0,8	0,9
A <sub>2</sub>	1	0,8	0,6	0,7
A <sub>3</sub>	0,7	0,5	1,	0,8

Результаты расчетов элементов платежной матрицы (выручка от продаж, руб.) представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Платежная матрица статистической игры участия в торгах**

Стратегия	Состояние совокупного спроса		
	C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	60695,25	107004,9	225977,1
A <sub>2</sub>	68345,25	122304,9	177335,1
A <sub>3</sub>	64520,25	110829,9	205452,1

Заметим, что платежная матрица игры не содержит доминируемых стратегий, поэтому при выборе оптимальной стратегии участия в торгах были рассмотрены все первоначальные варианты. Решение задачи получено как в условиях полной неопределенности (таблица 6), так и в условиях частичной неопределенности. Анализ совокупности стратегий ЛПП был выполнен с использованием критериев крайнего оптимизма и пессимизма, Лапласа, Сэвиджа [1,2].

Таблица 6

**Расчетные значения применения критериев (полная неопределенность)**

Стратегия	Критерии			
	крайнего оптимизма	крайнего пессимизма	Лапласа	Сэвиджа
A <sub>1</sub>	225977,1	60695,25	131225,8	15300
A <sub>2</sub>	177335,1	68345,25	122661,8	48642
A <sub>3</sub>	205452,1	64520,25	126934,1	20525
Оптимальная стратегия	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>

Таким образом, в случае полной неопределенности, результаты применения статистических критериев позволяют сделать вывод, что стратегии  $A_1$  и  $A_2$  являются предпочтительными, причем стратегия  $A_1$  может стать выбором ЛПР при склонности к оптимизму или ориентации на среднее значение выручки, а стратегия  $A_2$  – при осторожном выборе и желании минимизировать риск в состоянии неопределенности.

Для обоснования выбора оптимальной стратегии участия в торгах с использованием критерия Байеса (таблица 7) были построены три прогноза по распределению вероятностей для совокупности состояний спроса.

Таблица 7

**Расчетные значения критерия Байеса для трех вариантов прогноза**

Стратегия	Вероятностное распределение совокупного спроса		
	Прогноз 1	Прогноз 2	Прогноз 3
$A_1$	169126,3	121537,4	103013,6
$A_2$	144531,1	122519	100935,2
$A_3$	158341,3	120492,4	101968,6
Оптимальная стратегия	$A_1$	$A_1$	$A_1$

Таким образом, в случае частичной неопределенности, результаты применения критерия Байеса позволяют отдать предпочтение выбору стратегии  $A_1$ .

Результаты исследования продемонстрировали возможность приложения математического моделирования к решению задачи определения оптимальной стратегии для организации производства продукции и участия в аукционных торгах. Предложенная постановка задачи и подход к построению статистической игры могут быть использованы на любом производстве, предполагающем выполнение обязательств по заключенным сделкам, регулируемое производство продукции и планирование участия в аукционных торгах.

**Библиографические ссылки**

1. *Капусто А.В.* Игровое моделирование в задачах принятия решений // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск, 1 марта 2022 г., Белорус. гос. ун-т – Минск : БГУ, 2021, С. 178 – 180.
2. *Розен В. В.* Математические модели принятия решений в экономике: учебное пособие / В. В. Розен, Л. В. Бессонов. – Высшая школа : Книжный дом "Университет", 2008. – 399 с.

## МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

**И. С. Чергейко, Е. И. Васенкова**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматривается использование методов машинного обучения для решения задачи кластеризации. На основании оценки эффективности различных методов кластеризации (к-средних, иерархической кластеризации и DBSCAN) был выбран оптимальный метод и определены основные характеристики каждого выделенного кластера.

*Ключевые слова:* кластеризация, машинное обучение, кластер, метод к-средних, метрика качества.

## MACHINE LEARNING METHODS FOR SOLVING THE CLUSTERING PROBLEM

**I. S. Charheika, E. I. Vasenkova**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The paper considers the use of machine learning methods for solving the clustering problem. Based on the evaluation of the effectiveness of various clustering methods (k-means, hierarchical clustering and DBSCAN) the optimal method was chosen and the main characteristics of each allocated cluster were determined.

*Key words:* clustering, machine learning, cluster, k-means method, quality metrics.

Использование машинного обучения для оптимизации банковских процессов является активно развивающейся областью. Машинное обучение позволяет банкам анализировать данные о клиентах, их предпочтениях, поведении и разделить их несколько соответствующих групп, а затем предлагать им персонализированные продукты и услуги. Кластеризация позволяет получить однородные группы клиентов в соответствии с выявленными характеристиками, а алгоритмы машинного обучения могут определить наиболее подходящие предложения для каждого клиента и помочь банку улучшить взаимодействие с ним. Кластеризация, как метод машинного обучения, решает задачу разбиения заданной выборки объектов на непересекающиеся подмножества, называемые кластерами,

так, чтобы каждый кластер состоял из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличались.

Решение задачи кластеризации неоднозначно, так как не существует однозначно наилучшего критерия качества кластеризации; число кластеров, как правило, неизвестно заранее и устанавливается в соответствии с некоторыми субъективными критериями; результат кластеризации существенно зависит от метрики, выбор которой также субъективен и определяется экспертом.

Самым известным и наиболее используемым методом кластеризации является метод *k*-средних. Метод *k*-средних используется для кластеризации данных на основе алгоритма разбиения векторного пространства на заранее определенное число кластеров *k* [2]. Алгоритм представляет собой итерационную процедуру. Остановка алгоритма производится тогда, когда границы кластеров перестанут изменяться от итерации к итерации, т.е. на каждой итерации в каждом кластере будет оставаться один и тот же набор наблюдений. Преимуществом алгоритма являются скорость и простота реализации. К недостаткам можно отнести неопределенность выбора начальных центров кластеров и числа кластеров, что может потребовать некоторой априорной информации об исходных данных.

Иерархическая кластеризация – совокупность алгоритмов упорядочивания данных, направленных на создание иерархии (дерева) вложенных кластеров [3]. Результаты иерархической кластеризации обычно представляются в виде дендограммы, которая позволяет изобразить взаимные связи между объектами из заданного множества. Преимущество иерархической кластеризации в том, что можно попытаться определить нужное количество кластеров, исследуя свойства получившегося дерева. В качестве недостатка метода можно отметить факт, что алгоритм относительно медленный, так как количество вычислений быстро растет по мере увеличения размера набора данных.

Еще одним распространенным алгоритмом кластеризации на основе плотности является DBSCAN (Density Based Spatial Clustering of Application with Noise) [4]. Кластеры представляют собой плотные области некоторых объектов в пространстве данных, разделенных между собой объектами, плотность которых значительно ниже. Расположение точек в одном кластере обусловлено их соединением или некоторой связью между собой. DBSCAN можно использовать для обнаружения кластеров странной или неправильной формы. Он устойчив к выбросам, способен их обнаруживать и полностью исключать из кластеров. Еще одно преимущество DBSCAN заключается в том, что он может автоматически определять количество кластеров. DBSCAN обычно медленнее, чем *K*-средних, но быстрее, чем иерархическая

кластеризация. В данном методе сложно включать категориальные признаки, большинство признаков должны быть числовыми.

Для оценки качества кластеризации используют внешние и внутренние метрики качества. Внешние используют информацию об истинном разбиении на кластеры, в то время как внутренние метрики не используют никакой внешней информации и оценивают качество кластеризации, основываясь только на наборе данных. Наиболее часто в качестве метрик качества используют следующие показатели:

1) Adjusted Rand Index (ARI), который выражает сходимость двух разных кластеризаций одной и той же выборки. ARI принимает значения в диапазоне  $[-1;1]$ . Отрицательные значения соответствуют "независимым" разбиениям на кластеры, значения, близкие к нулю, — случайным разбиениям, и положительные значения говорят о том, что два разбиения схожи.

2) Adjusted Mutual Information (AMI), которая измеряет долю информации, общей для обоих разбиений, т.е. насколько информация об одном из них уменьшает неопределенность относительно другого. AMI принимает значения в диапазоне  $[0,1]$ . Значения, близкие к нулю, говорят о независимости разбиений, а близкие к единице — об их схожести.

3) Гомогенность, полнота, V-мера. Первые две метрики измеряют, насколько каждый кластер состоит из объектов одного класса и насколько объекты одного класса относятся к одному кластеру. Метрики принимают значения в диапазоне  $[0,1]$  и большие значения соответствуют более точной кластеризации. Для учёта обеих величин используют V-меру, которая показывает, насколько две кластеризации схожи между собой.

4) Силуэт, который показывает, насколько среднее расстояние до объектов своего кластера отличается от среднего расстояния до объектов других кластеров. Данная величина лежит в диапазоне  $[-1;1]$ . Чем больше значение силуэта, тем более четко выделены кластеры, и они представляют собой компактные, плотно сгруппированные облака точек.

Для решения задачи кластеризации использованы данные кредитных карт банковских клиентов. Набор данных содержит действия с 8950 кредитных карт клиентов за 6 месяцев, которые представлены следующими показателями: сумма остатка денег на счету держателя; частота обновления баланса; количество сделанных покупок за все время использования карт; максимальная сумма одной покупки; сумма покупок, сделанных в рассрочку; сумма денег на счете для оплаты кредитных процентов; частота совершения покупок; частота совершения разовых покупок; частота совершения покупок в рассрочку; частота снятия наличных денег; количество снятия наличных денег всего; количество переводов с карты на карту; кредитный лимит по кредитной карте; сум-



ма платежей, сделанных пользователем; минимальная сумма платежа; процент, который платит пользователь от полной стоимости продукта; срок обслуживания кредитной карты.

Для нахождения кластеров будем использовать язык программирования Python. Для нормализации количественных данных использован минимаксный метод.

Результаты кластеризации по методу k-средних представлены на рисунке 1.

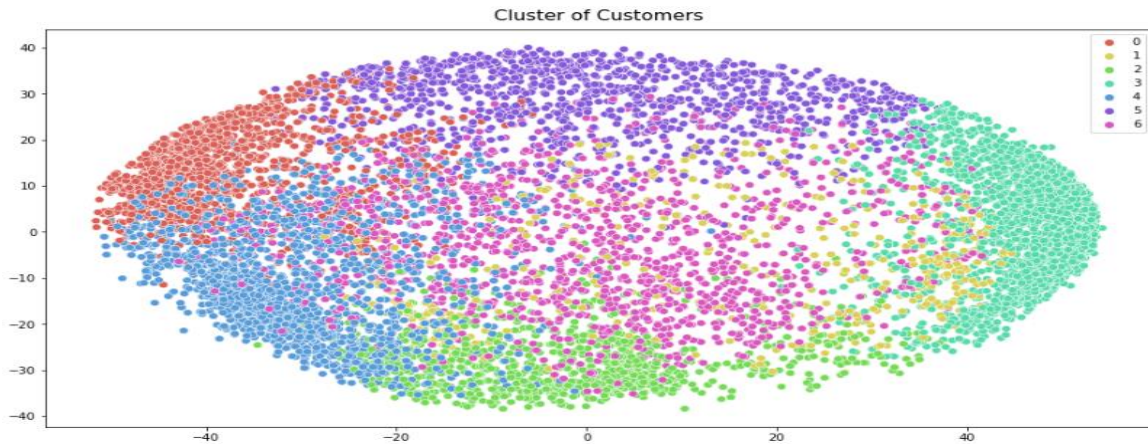


Рис.1. Разбиение данных на кластеры по методу k-средних

Источник: собственная разработка.

Результаты кластеризации по методу DBSCAN представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Разбиение данных на кластеры по метод DBSCAN

Источник: собственная разработка

Для нахождения оптимального количества кластеров иерархическим методом используем дендограмму (рисунок 3).

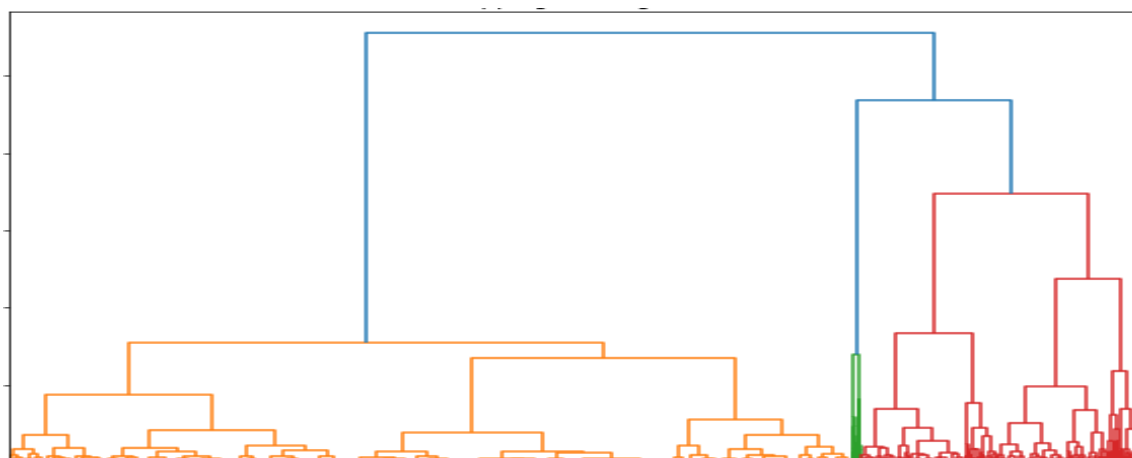


Рис. 3. Дендограмма для исходных данных

Источник: собственная разработка

Исходя из 7 отдельных блоков на дендограмме, исходные данные были разделены на соответствующее число кластеров (рисунок 4).

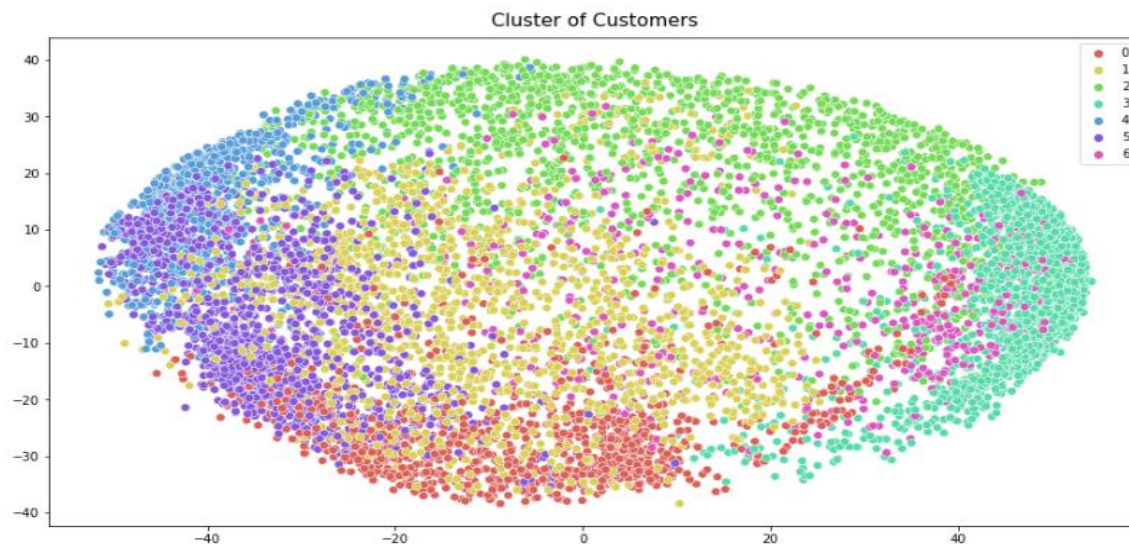


Рис. 4. Разбиение данных на кластеры по иерархическому методу

Источник: собственная разработка

Метрики оценки качества построенных кластеров для каждого из методов кластеризации представлены в таблице.

По данным таблицы видно, что наиболее оптимальным методом кластеризации является метод k-средних, так как все метрики оценки качества данного метода имеют максимальное значение.

На основе анализа выделенных кластеров были определены основные характеристики каждого кластера, что в будущем поможет банку заранее относить людей к какому-либо из кластеров, предлагать ему нужные банковские продукты.

#### Результаты расчетов метрик оценки качества кластеров

	<i>ARI</i>	<i>AMI</i>	<i>Гомогенность</i>	<i>Полнота</i>	<i>V-мера</i>	<i>Силуэт</i>
К-средних	0.765	0.849	0.833	0.825	0.829	0.183
DBSCAN	0.176	0.334	0.963	0.486	0.634	0.115
Agglomerative	0.635	0.723	0.734	0.745	0.739	0.174

*Примечание.* Собственная разработка.

Кластер 0: Люди со средним или высоким кредитным лимитом, совершающие все виды покупок.

Кластер 1: Люди, которые чаще всего просто снимают наличные деньги.

Кластер 2: Люди, которые меньше тратят деньги со средними или высокими кредитными лимитами, покупают в основном в рассрочку.

Кластер 3: Люди, которые почти не пользуются картой, платежи совершаются только на малые нужды.

Кластер 4: Высокие траты с высоким кредитным лимитом, совершающие дорогие покупки.

Кластер 5: Люди, которые не тратят много денег и имеют кредитный лимит от низкого до среднего.

Кластер 6: Люди с очень высоким кредитным лимитом.

Таким образом, используя машинное обучение, была решена задача кластеризации клиентов, что поможет банку в будущем проводить более таргетированную маркетинговую политику, создавать другие модели, с уже заранее разбитой на кластеры выборкой, прогнозировать, предлагать клиентам подходящие им решения на основе их кредитной истории.

#### Библиографические ссылки

1. Обзор алгоритмов кластеризации числовых пространств данных”, 30 декабря 2012. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/164417/> (дата доступа: 20.02.2023).

2. "The Most Comprehensive Guide to K-Means Clustering You'll Ever Need", by Pulkit Sharma, . [Электронный ресурс]: Analytics Vidhya, August 19, 2019 — Режим доступа: <https://ijcset.net/docs/Volumes/volume6issue4/ijcset2016060404.pdf>. (дата доступа: 14.02.2023).

3. "Performance Evaluation of Clustering Algorithm Using Different Datasets". [Электронный ресурс]: International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies, Volume 3, Issue 1 (Январь 2015) – Режим доступа: <http://www.ijarcsms.com/docs/paper/volume3/issue1/V3I1-0058.pdf>. (дата доступа: 18.02.2023).

4. Kelvin Salton do Prado, статья "How DBSCAN works and why should we use it?", 2 апреля 2017. [Электронный ресурс]: Сайт "Towards Data Science". – Режим доступа: <https://towardsdatascience.com/how-dbscan-works-and-why-should-i-use-it-443b4a191c80>. (дата доступа: 20.02.2023).

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**А. С. Шабалтас, А. В. Капусто**

*Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь*

В работе рассмотрена категория человеческого капитала и описано влияние воздействующих факторов. Приведена оценка состояния человеческого капитала в Республике Беларусь на настоящее время. Изложены результаты моделирования влияния человеческого капитала на экономический рост и приведены расчеты индекса человеческого капитала по базе данных Всемирного Банка.

*Ключевые слова:* человеческий капитал; экономический рост; ВВП; технологии; здравоохранение; образование.

## **THE STATE AND PROSPECTS OF HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

**A. S. Shabaltas, A. V. Kapusto**

*Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

The paper considers the category of human capital and describes the influence of influencing factors. The assessment of the state of human capital in the Republic of Belarus at the present time is given. The results of modeling the impact of human capital on economic growth are presented and calculations of the index of human capital according to the World Bank database are presented.

*Keywords:* human capital; economic growth; GDP; technology; healthcare; education.

Обобщающим для настоящего момента является следующее определение человеческого капитала, приведенное на сайте Всемирного Банка: «человеческий капитал – это знания, навыки и здоровье, в которые люди вкладывают средства и которые они аккумулируют в течение своей жизни, что позволяет им реализовывать свой потенциал в качестве полезных членов общества». [4]

В настоящее время в теории и практике различают понятия человеческого капитала на разных уровнях: микроуровень, мезоуровень и макроуровень.

Под микроуровнем понимается капитал, который формируется по мере накопленного опыта работника, создается с помощью его навыков и образования. На предприятии (мезоуровень) трудовой капитал человека оли-

цетворяется в труде квалифицированного работника. Совокупность рабочих образует корпоративный человеческий капитал. Внутри фирмы информация и знания рабочих создают направлены на создание продукта. На макроуровне понимается национальный человеческий капитал, который состоит из накопленных знаний людей и их здоровья, чем лучше его состояние, тем больше срок его активности и капиталоотдачи. [4]

Инвестиции в составляющие человеческого капитала происходят разными путями. Вложения в аспект здоровья государством – это предоставляемые льготы и возможность бесплатного обслуживания в медицинских учреждениях. Образование подразумевает затраченное человеком время на обучение – чем больше времени затрачено на обучение, тем выше уровень образования. На фирмах и предприятиях разрабатывают дополнительные курсы для повышения квалификации работников. Чем больше обучающих курсов прошел работник, чем выше стал его уровень компетентности, тем выше его человеческий капитал, который он будет использовать в дальнейшем, повышая производительность. За повышением квалификации следует повышение заработной платы. Доход является главенствующим фактором для человека в процессе его жизнедеятельности. Человеческий капитал позволяет экономике расти. Когда человеческий капитал увеличивается в таких областях, как наука, образование и управление, это приводит к росту инноваций, социального благополучия, равенства, повышению производительности, повышению уровня участия, и все это способствует экономическому росту. Увеличение экономического роста, как правило, улучшает качество жизни населения. [2]

В начале XXI века Беларусь занимала 5 место среди соседних стран в общем размере национального богатства, таблица 1.

Таблица 1

**Структура национального богатства в начале XXI в.**

№	Страна	Общий размер национального богатства, трлн. долл.	Человеческий капитал	
			трлн. долл.	% от общего НБ
1	Польша	139,355	109,935	78,9
2	Литва	136,044	708,764	79,9
3	Латвия	125,264	94,658	75,6
4	Россия	73,393	24,364	33,2
5	Беларусь	48,203	32,42	67,3
6	Украина	29,633	15,485	52,3

*Примечание.* Источник [1].

В настоящее время Беларусь обладает высоким уровнем развития человеческого капитала. В новом рейтинге стран 2022 года по индексу

человеческого развития Беларусь заняла 60 место из 191 страны. Рядом – Уругвай и Панама. В 2021 г. наша страна занимала 53 место, а в 2020 – 50-е. В докладе ООН отмечается, что после 32 лет непрерывного роста значения индекса человеческого развития во всем мире снижается уже два года подряд. В 2020 и 2021 годах ИЧР снизился в более чем 90% стран.

В соответствии с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, одобренной на заседании Президиума Совета Министров Республики Беларусь 10 февраля 2015 г., в качестве стратегической цели социальной политики государства в долгосрочной перспективе определено обеспечение достойного качества жизни и высоких стандартов благосостояния белорусских граждан. При этом приоритетными направлениями социальной политики определены, в том числе, содействие развитию рациональной структуры занятости населения, повышение эффективности использования и качества рабочей силы; повышение реальных доходов как основного фактора улучшения качества жизни и формирования среднего класса в стране.

Разработанная и утвержденная в 2015 г. Рамочная программа ООН по оказанию помощи Республике Беларусь в целях развития (ЮНДАФ) на 2016–2020 годы, одобренная Правительством Республики Беларусь, включает четыре приоритетных направления совместного развития:

- инклюзивное, оперативное и подотчетное государственное управление;
- устойчивое экономическое развитие;
- сохранение благоприятной окружающей среды и устойчивое использование природного потенциала, основанное на «зеленых» принципах экономики;
- устойчивое развитие человеческого капитала: здравоохранение, образование, социальная включенность и защита, комплексное постчернобыльское развитие.

В сентябре 2020 г. на второй регулярной сессии Исполнительного совета Программы развития ООН, Фонда ООН в области народонаселения, Управления ООН по обслуживанию проектов (ПРООН/ЮНФПА/ЮНОПС) была рассмотрена и одобрена очередная страновая программа ПРООН для Беларуси на 2021 – 2025 годы, в соответствии с которой ожидается поддержка Беларуси в реагировании на пандемию COVID-19 и достижении, национализации и локализации Целей устойчивого развития.

Для оценки влияния человеческого капитала на рост экономики страны, необходимо его количественное выражение. В формализованном виде выражение для количественного определения экономического роста

(Y) будет выглядеть в виде аддитивной модели, представляющей сумму трех компонентов:

$$Y = A + K + L,$$

где A – темп изменения численности занятых; K– темп изменения основного капитала; L– темп изменения объема выполненных научных исследований и разработок. Следует учитывать, что каждый элемент затрат имеет свою отдачу.

Поэтому целесообразно ввести весовые коэффициенты отдачи  $\beta$  для каждого компонента:

$$Y = \beta_1 A + \beta_2 K + \beta_3 L,$$

где Y – объем производства, L – труд, K – капитал, A – технологический коэффициент.

На основе данных Белстата за 2000 – 2020 гг. была построена линейная модель зависимости ВВП от выше описанных воздействующих факторов человеческого капитала, рисунок 1. Так как существует прямая зависимость при увеличении индекса человеческого капитала, улучшается качество жизни, соответственно и увеличивается ВВП.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
A	0.254387	0.135779	1.873539	0.0794
L	-3.724646	2.050228	-1.816698	0.0880
K	0.782756	0.157489	4.970227	0.0001
D2000	1.096477	0.122073	8.982168	0.0000
C	3.676026	2.020283	1.819559	0.0876
R-squared	0.950657	Mean dependent var		1.251842
Adjusted R-squared	0.938321	S.D. dependent var		0.359083
S.E. of regression	0.089179	Akaike info criterion		-1.792090
Sum squared resid	0.127246	Schwarz criterion		-1.543394
Log likelihood	23.81694	Hannan-Quinn criter.		-1.738117
F-statistic	77.06541	Durbin-Watson stat		1.983900
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис.1. Фрагмент построения модели в программе EViews

Источник: собственная разработка.



На основании расчетов в программе EViews 10 получено уравнение:

$$Q = 0.254387 * A + 0.782756 * K - 3.724646 * L + 3.676026$$

В представленной модели коэффициент детерминации описывает 95% выборки, что позволяет сделать вывод о качестве модели.

Также для количественной оценки вложений в развитие человека используют индекс человеческого капитала (ИЧК), который иллюстрирует основные этапы жизненного взросления до 18 лет:

$$\text{ИЧК} = \text{Среднее значение (Обучение + Выживаемость + Здоровье)}.$$

Данный индекс показывает, сколько человеческого капитала возможно накопить при достижении совершеннолетнего возраста, учитывая уровень здравоохранения, образования, в стране проживания человек.

За капитал образования берется *обучение в школе*. Качество образования оценивается пол количеством ожидаемых лет обучения в школе. К этому добавляются тестовые баллы. Они измеряются в единицах мировой шкалы. Максимальная успеваемость отражается в 625 баллах, низкая будет считаться при 300, среднее значение – 500.

*Выживаемость*. Данный компонент отражает выживаемость детей до 5 лет. Формально сколько детей доживут до возраста, когда начинается процесс обучения, показывает уровень смертности детей.

*Здоровье*. О здоровье человека можно судить по его продолжительности лет. В данном случае берется обратный показатель – смертность, который рассчитывается на основе данных взрослых людей в возрасте от 15 до 60 лет. [5]

На 2020 год Республика Беларусь имела высокий уровень человеческого капитала. Наша страна занимала 36 место и имела 0,7 индекс человеческого развития, что является неплохим результатом. На 2021 год обновленных данных не имеется, но их можно рассчитать, используя: уровень смертности детей до 5 лет; показатель выживаемости взрослых (с 15 до 60 лет); ожидаемое количество лет обучения в школе.

Так как компоненты ИЧК изменяются не так часто и при изменении они отражают незначительные колебания. Поэтому данные представлены с разрывом в 5 лет. Так, как только с 2004 ввели тестирование с определением баллов, соответственно ИЧК реально рассчитать с 2005 года. Для основы расчетов использованы данные Всемирного Банка 2020 года, таблица 2.

## Результаты расчета ИЧК

Год	Survival	Health	Education/score	ИЧК
2005	0,991	0,759	13,7/500	0,59
2010	0,994	0,794	13,7/500	0,61
2015	0,996	0,834	13,8/500	0,62
2020	0,993	0,85	13,8/488	0,62
2021	0,993	0,85	13,8/500	0,62

*Примечание.* Собственная разработка.

Индекс человеческого капитала варьируется от 0 до 1. В случае если показатель составил в стране 0,7, это означает, что родившийся ребенок может предполагать уровень будущего дохода составит 70% от того уровня, если бы он имел полное образование и здоровье. Рассчитав индекс, можно сделать вывод, что на данный момент Беларусь страна развивающаяся.

Тенденцию развития показателя человеческого капитала исследователи во многом связывают со сбалансированной социальной политикой Республики Беларусь, направленной на повышение уровня и качества жизни населения.

В Республике Беларусь в последние 20–25 лет предпринят ряд важных шагов по повышению качества человеческого ресурса, заслуживших признание мирового сообщества. В настоящее время в развитие достигнутого Беларусь приступила к разработке стратегических инициатив, ориентированных на обеспечение интеллектуализации национальной экономики на основе стратегии развития цифровых коммуникаций, взаимодействия в науке и инновациях, инновационном образовании. Можно указать следующие направления:

- увеличение финансирования научных исследований в вузах страны;
- последовательное расширение составов научно-исследовательских университетов;
- создание центров сертификации профессиональных компетенций;
- изменение нормативов повышения квалификации и подготовки кадров для инновационного развития;
- разработка новой промышленной политики;
- обеспечение стабильности финансовой политики в сфере инноваций и научных исследований;
- развитие сотрудничества бизнеса и науки.

## Библиографические ссылки

1. Changing Wealth of Nations. Всемирный банк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=GII-Home>. (date of access: 20.03.2023).
2. Investopedia [Электронный ресурс] / Инвестопедия. – Режим доступа: <https://www.investopedia.com/terms/h/humancapital.asp>. (date of access: 10.03.2023).
3. Белстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by> – (дата доступа: 10.05.2023).
4. Всемирный банк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/human-capital/brief/the-human-capital-project-frequently-asked-questions> (дата доступа: 10.05.2023).
5. *Минеева Н.Н., Неганова В.П.* Характеристика видов человеческого капитала / Институт экономики Уральского отделения РАН – Екатеринбург, 2009.
6. Министерство иностранных дел Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mfa.gov.by/multilateral/organization/list/aeb2eaaa52fa575a.html> (дата доступа: 21.05.2023).
7. *Марыганова Е.А., Дмитриевская Н. А.* Человеческий капитал как фактор устойчивого развития / Экономика, Статистика и Информатика. № 6, 2013. С. 73 – 78.