

**АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫМИ БОЛЕЗНЯМИ В РФ**

Куленцан А.Л., Марчук Н.А.

Куленцан Антон Львович (ORCID ID: 0000-0002-2024-0920), Марчук Наталья Александровна (ORCID ID: 0000-0002-4012-9218)

Ивановский государственный химико-технологический университет,

г. Иваново, Россия. 153000, Ивановская область, г. Иваново, пр. Шереметевский, д. 7.

E-mail: kulencan@mail.ru, chy85@rambler.ru

На сегодняшний день заболеваемость населения социально-значимыми болезнями в Российской Федерации представляет собой большую социальную и экономическую проблему, связанную с широким распространением заболеваний, длительной нетрудоспособностью, инвалидностью и даже смертностью. Целью данной работы был анализ динамики заболеваемости населения социально-значимыми болезнями в России за период с 2000 по 2023 г., а также построение прогноза исследуемых заболеваний. Актуальность данного исследования заключается в высоком уровне распространенности социально-значимых заболеваний среди населения, таких как сердечно-сосудистые болезни, онкология, сахарный диабет, туберкулез и др. Эти болезни оказывают существенное влияние на здоровье и качество жизни граждан, тем самым ухудшая демографическую ситуацию в стране. Анализ и решение данной проблемы является одной из важнейших в нашем государстве. Методика основана на использовании корреляционно-регрессионного анализа. Произведенный анализ позволил построить уравнения регрессии, для всех рассмотренных заболеваний. Полученные модели динамического развития численности зарегистрированных больных с диагнозом, установленным впервые в жизни, носят полиномиальный характер. В работе рассмотрены некоторые факторы, которые предположительно могут оказывать влияние на заболеваемость населения социально-значимыми болезнями. Результаты свидетельствуют о том, что наблюдается линейная связь, между занятостью населения, совокупными выбросами парниковых газов, вредными условиями труда и рассматриваемыми заболеваниями. Полученные результаты имеют важное медико-социальное и экономическое значение для разработки и реализации мер по улучшению здоровья населения.

Ключевые слова: социально-значимые заболевания, активный туберкулез, сахарный диабет, болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, регрессионные модели

**ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF SOCIALLY SIGNIFICANT DISEASES
IN THE RUSSIAN FEDERATION**

Kulentsan A.L., Marchuk N.A.

Kulentsan Anton Lvovich (ORCID ID: 0000-0002-4012-9218), Marchuk Natalia Alexandrovna (ORCID ID: 0000-0002-2024-0920)

Ivanovo State University of Chemical Technology,

Ivanovo, Russia. 153000, Ivanovo region, Ivanovo, Sheremetevsky ave., 7.

E-mail: kulencan@mail.ru, chy85@rambler.ru

To date, the incidence of socially significant diseases in the Russian Federation is a major social and economic problem associated with the widespread spread of diseases, long-term disability, disability and even mortality. The purpose of this work was to analyze the dynamics of morbidity of the population with socially significant diseases in Russia for the period from 2000 to 2023, as well as to build a forecast of the studied diseases. The relevance of this study lies in the high prevalence of socially significant diseases among the population, such as cardiovascular diseases, oncology, diabetes mellitus, tuberculosis, etc. These diseases have a significant impact on the health and quality of life of

citizens, thereby worsening the demographic situation in the country. The analysis and solution of this problem is one of the most important in our state. The technique is based on the use of correlation and regression analysis. The analysis made it possible to construct regression equations for all the diseases considered. The obtained models of the dynamic development of the number of registered patients with a diagnosis established for the first time in their lives are of a polynomial nature. The paper considers some factors that can presumably influence the incidence of socially significant diseases in the population. The results indicate that there is a linear relationship between the employment of the population, total greenhouse gas emissions, harmful working conditions and the diseases under consideration. The results obtained are of great medical, social and economic importance for the development and implementation of measures to improve public health.

Keywords: socially significant diseases, active tuberculosis, diabetes mellitus, diseases characterized by high blood pressure, correlation coefficient, coefficient of determination, regression models

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье населения – это комплексная характеристика, которая включает в себя несколько аспектов: физическое здоровье – состояние организма, отсутствие болезней, травм и физических недостатков, психическое здоровье – состояние психической сферы человека, отсутствие психических расстройств и нарушений, социальное здоровье – способность человека адаптироваться и функционировать в обществе, выполнять социальные роли, духовное здоровье – гармония внутреннего мира человека, его ценностные ориентации и мировоззрение [1-3].

Здоровье населения является важным показателем развития общества и государства в целом. Оно зависит от множества факторов – экологической ситуации, доступности и качества медицинской помощи, образа жизни людей, социально-экономических условий и т.д. Повышение и сохранение здоровья населения – одна из ключевых задач государственной политики в сфере здравоохранения [4-6].

Проблемы связанные со здоровьем населения, является одной из главных проблем, которые можно отнести к национальной безопасности нашего государства. Некоторые из основных проблем включают:

Неинфекционные заболевания (НИЗ): сердечно-сосудистые заболевания (инфаркты, инсульты), онкологические заболевания, диабет, хронические респираторные заболевания, психические расстройства.

Инфекционные заболевания: вирусные инфекции (грипп, ВИЧ/СПИД, гепатит), бактериальные инфекции (туберкулез, пневмония), паразитарные инфекции.

Детское и материнское здоровье: младенческая и детская смертность, недоедание и недостаточность питания, осложнения при беременности и родах.

Факторы риска: курение, употребление алкоголя и наркотиков, нездоровое питание и низкая физическая активность, загрязнение окружающей среды.

Неравенство в здравоохранении: доступ к медицинским услугам, социально-экономические различия в состоянии здоровья.

Старение населения и связанные с ним проблемы: хронические заболевания, когнитивные расстройства, потребность в долгосрочном уходе [7-9].

Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего профилактику, раннее выявление, эффективное лечение и укрепление системы здравоохранения. Кроме того, чтобы эффективно вести борьбу с социально значимыми заболеваниями необходимо проанализировать факторы оказывающие существенное влияние на данные заболевания. Знание этих факторов может сыграть большую роль в осуществлении профилактики заболеваемости [10, 11].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ динамики заболеваемости населения социально-значимыми болезнями в РФ за период с 2000 по 2023 г., выявить закономерности и общие тенденции. Построить прогноз заболеваемости населения такими заболеваниями, как: сахарный диабет, активный туберкулез, и болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ динамики заболеваемости населения социально-значимыми болезнями в Российской Федерации был проведен с использованием данных Федеральной службы государственной статистики. Методика основана на использовании корреляционно-регрессионного анализа, который представляет собой анализ взаимозависимости нескольких переменных. Основной задачей кор-

реляционного анализа, в данном случае, является определение коэффициентов корреляции и детерминации (R^2) [12-14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ динамики заболеваемости населения социально-значимыми болезнями, и в частности, такими как - сахарный диабет, активный туберкулез, и болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением в РФ за изучаемый период представлен на рис. 1. Полученные данные свидетельствуют о том, что построенные модели

динамического развития численности зарегистрированных больных с диагнозом, установленным впервые в жизни в РФ, носят полиномиальный характер. Анализ данных показал, что количество больных с диагнозом сахарный диабет с 2000 г. увеличилось на 136%, количество больных с диагнозом активный туберкулез уменьшилось на 65%, а количество больных с заболеваниями, характеризующимися повышенным кровяным давлением увеличилось на 313% по сравнению с данными 2000 г.

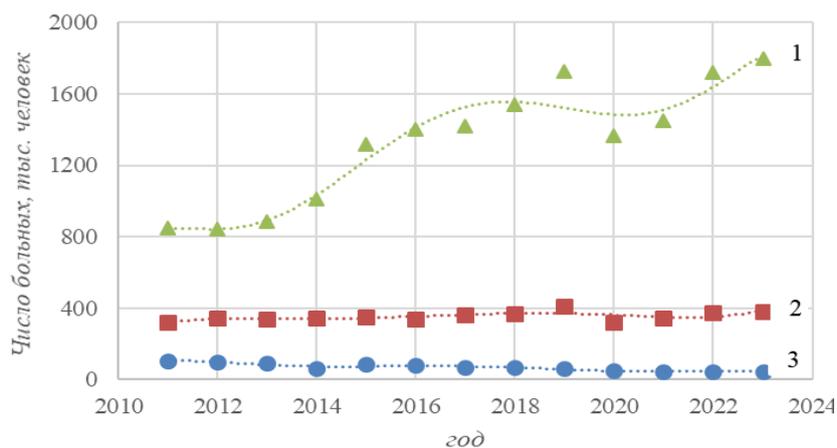


Рис. 1. Модели динамического развития численности зарегистрированных больных с диагнозом, установленным впервые в жизни: 1 – болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением ($y = -0,0075 \cdot x^5 + 76,181 \cdot x^4 - 310118 \cdot x^3 + 6 \cdot 10^8 \cdot x^2 - 6 \cdot 10^{11} \cdot x + 3 \cdot 10^{14}$, $R^2 = 0,93$), 2 – сахарный диабет ($y = 0,0875 \cdot x^3 - 529,57 \cdot x^2 + 1 \cdot 10^6 \cdot x - 7 \cdot 10^8$, $R^2 = 0,92$), 3 – активный туберкулез ($y = -0,0075 \cdot x^5 + 76,181 \cdot x^4 - 310118 \cdot x^3 + 6 \cdot 10^8 \cdot x^2 - 6 \cdot 10^{11} \cdot x + 3 \cdot 10^{14}$, $R^2 = 0,91$)

Fig. 1. Models of dynamic development of the number of registered patients diagnosed for the first time in life: 1 – diseases characterized by high blood pressure ($y = -0.0075 x^5 + 76.181 x^4 - 310118 x^3 + 6 \cdot 10^8 x^2 - 6 \cdot 10^{11} x + 3 \cdot 10^{14}$, $R^2 = 0.93$), 2 – diabetes mellitus ($y = 0.0875 x^3 - 529.57 x^2 + 1 \cdot 10^6 x - 7 \cdot 10^8$, $R^2 = 0.92$), 3 – active tuberculosis ($y = -0.0075 x^5 + 76.181 x^4 - 310118 x^3 + 6 \cdot 10^8 x^2 - 6 \cdot 10^{11} x + 3 \cdot 10^{14}$, $R^2 = 0.91$)

Следующим шагом в исследовании изменения заболеваемости населения социально-значимыми болезнями за период с 2000 по 2023 г., является построение прогноза. Как видно из рисунка, рассматриваемые регрессионные модели достаточно хорошо описывают изменение заболеваемости населения социально-значимыми болезнями на ретроспективном отрезке времени. Коэффициенты детерминации полученных моделей имеют высокие значения ($>0,91$), что определяет высокую сходимость наблюдаемых данных и значений, полученных с помощью полиномиальной модели. Нами было принято, что прогнозируемый период не должен превышать 1/5 ретроспективного отрезка времени. В соответствии с данным обстоятельством прогноз изменения заболеваемости населения социально-значимыми болезнями выполнен до 2025 г. Проведенные исследования показали, что в соответствии с прогнозами произой-

дет увеличение количества больных с диагнозом сахарный диабет до 397,1 тыс. человек, увеличение количества больных с диагнозом активный туберкулез до 46,0 тыс. человек и увеличение количества больных с болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением до 1879,4 тыс. человек, соответственно. Повышение соответственно составит 3,84%, 0,44% и 4,68%.

На основе полученных данных за последние 23 года, мы в своей работе определили факторы, которые предположительно могут оказывать влияние на заболеваемость населения социально-значимыми болезнями в России. Полученные в табл. 1 данные отражают тесноту связи между социально значимыми заболеваниями в Российской Федерации и различными факторами, такими как: занятость населения в экономике РФ, совокупными выбросами парниковых газов, а также вредными условиями труда.

Таблица 1

Значения коэффициентов корреляции социально-значимых заболеваний в РФ
 Table 1. Values of correlation coefficients for socially significant diseases in the Russian Federation

заболевания (\hat{Y})	X_1	X_2	X_3
активный туберкулез	0,75	0,82	0,11
сахарный диабет	0,94	0,89	0,30
болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	0,81	0,84	0,74

где \hat{Y} – социально-значимые заболевания; X_1 – занятость населения в экономике РФ, тыс. человек; X_2 – совокупные выбросы парниковых газов, мил. т; X_3 – вредные условия труда, % от численности занятых [3]. Из табл. 1 видно, что, наблюдается значительная корреляция между рассмотренными заболеваниями и занятостью населением в экономике РФ и совокупными выбросами парниковых газов. В тоже самое время, для данных по заболеваемости сахарным диабетом и активным туберкулезом наблюдается слабая корреляция между фактором и откликом (заболевание – вредные условия труда), тогда как для заболеваний, связанных с болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением наблюдается сильная связь между фактором и откликом (заболевание – вредные условия труда). Полученный результат по всем рассмотренным социально значимым заболеваниям в Российской Федерации, свидетельствует о том, что все качественно выделенные

факторы достаточно влияют на результирующий параметр.

Далее были построены регрессионные модели, выявляющие связь между занятостью населения в экономике РФ (X_1), совокупными выбросами парниковых газов, таких как: оксид азота (N_2O), диоксид углерода (CO_2), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF_6) (X_2), метан (CH_4), вредными условиями труда (X_3) и социально значимыми заболеваниями. На основании оценки тесноты связи между исследуемыми параметрами и рассчитанными значениями уровня значимости, числе степеней свободы и критерия Стьюдента ($p = 0,05$; $v = 22$; $t_{таб} = 2,074$) можно утверждать, что некоторые коэффициенты оказались незначимыми. В следствии чего данные факторы были исключены из списка зависимых переменных, результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Модели регрессионной зависимости социально-значимых заболеваний
 Table 2. Models of regression dependence of socially significant diseases

заболевания (\hat{Y})	Вид регрессионной модели	t	R^2	p-level
активный туберкулез	$\hat{Y}=656,52+0,26X_1+0,37X_2$	3,19	0,78	$5,6 \cdot 10^{-3}$
		2,17		$4,4 \cdot 10^{-3}$
		2,59		$3,9 \cdot 10^{-3}$
сахарный диабет	$\hat{Y}=-1240,16+0,01X_1+0,24X_2$	6,25	0,89	$1,2 \cdot 10^{-5}$
		2,48		$2,4 \cdot 10^{-3}$
		2,12		$4,9 \cdot 10^{-3}$
болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	$\hat{Y}=-10372,50+0,2X_1+0,6X_2+0,64X_3$	4,94	0,75	$1,5 \cdot 10^{-4}$
		2,49		$2,4 \cdot 10^{-3}$
		3,01		$6,2 \cdot 10^{-3}$
		4,11		$4,2 \cdot 10^{-3}$

Таким образом в данной работе был произведен анализ и построен прогноз динамики изменения заболеваемости населения социально-значимыми болезнями в РФ, такими, как: сахарный диабет, активный туберкулез и болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением.

При этом оказывается, что для всех рассмотренных заболеваний в России, полученные модели динамического развития численности зарегистрированных больных с диагнозом, установ-

ленным впервые в жизни, носят полиномиальный характер. Полученные в данной работе данные также говорят о том, что выявлена сильная зависимость между рассмотренными факторами и социально-значимыми заболеваниями. Полученные результаты говорят о том, что линейная зависимость дает высокую точность аппроксимации. Определение причин рассмотренных заболеваний имеет ключевое значение не только для эффективного лечения и профилактики, но и для улучшения здоровья населения нашей страны.

Результаты данного статистического исследования, могут быть использованы, для разработки комплекса мер по снижению количества данных заболеваний.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

The authors declare the absence a conflict of interest warranting disclosure in this article.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Берестенко Е.Д. Социально значимые заболевания в Тульской области в период реформ. *Концепции устойчивого развития науки в современных условиях*. 2017. С. 46-49.
2. Сизова О.В., Завьялова А.И., Смирнова О.А. Статистический анализ занятости населения в регионах России. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2021. № 3 (67). С. 37-45. DOI: 10.6060/snt.20216703.0005.
3. Feoktistov E.F., Germashev I.V., Derbisher V.E., Derbisher E.V., Evdokimov R.A. Выборочные средства системного анализа для идентификации свойств активных ингредиентов в составе полимерных композиций. *Изв. вузов. Химия и хим. технология*. 2022. V. 65. N 2. P. 618. DOI: 10.6060/ivkkt.20226502.6499.
4. Толкачева О.П. Экономико-статистический анализ влияния рынка труда на экономическую безопасность страны. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2023. № 03(57). С. 59-69. DOI: 10.6060/ivecofin.2023573.654.
5. Берендеева А.Б., Рычихина Н.С. Меры пространственно-развития региона в преодолении негативных демографических и экономических тенденций. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2023. № 2 (74). С. 6-18. DOI:10.6060/snt.20237402.0001.
6. Берендеева А.Б., Елизарова А.А. Цифровизация управления: региональный и муниципальный уровни. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2022. № 3 (71). С. 6-17. DOI:10.6060/snt.20227103.0001.
7. Воронова М.И., Суров О.В., Кузиева М.М., Атаханов А.А. Сравнительный анализ термических и механических свойств полимерных композитов, армированных наноцеллюлозой, полученной сернокислотным гидролизом и темпо-окислением. *Изв. вузов. Химия и хим. технология*. 2022. Т. 65. Вып. 10. С. 95-105. DOI: 10.6060/ivkkt.20226510.6596.
8. Берендеева А.Б., Рычихина Н.С. Степень остроты демографических вызовов в регионах центра России. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2022. № 2 (70). С. 12-21. DOI:10.6060/snt.20227002.0002.
9. Кошелев В.Н., Ильков К.В., Примерова О.В., Гладких А.А. Синтез, конформационный анализ и антиокислительная активность семикарбазонов с фрагментами фенола. *Изв. вузов. Химия и хим. технология*. 2023. Т. 66. Вып. 9. С. 71-76. DOI: 10.6060/ivkkt. 20236609. 6906.
10. Николаева Е.Е., Берендеева А.Б., Рычихина Н.С. Социально-экономические характеристики малых городов разных типов (на примере Ивановской области). *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2023. № 4 (76). С. 40-54. DOI:10.6060/snt.20237604.0006.
11. Гамов Г.А., Киселев А.Н., Завалишин М.Н. Комментарий к работе “Water-soluble pyridine-based colorimetric chemosensor for naked eye detection of silver ions: design, synthesis, spectral and theoretical investigation”, Anal. Methods 2014, 6, 9610-9614 авторства В. Annaraj and М. А. Neelakantan. *Изв. вузов. Химия и хим. технология*. 2023. Т. 66. Вып. 9. С. 28-35. DOI: 10.6060/ivkkt. 20236609.6868.
1. Berestenko E.D. Socially significant diseases in the Tula region during the period of reforms. *Concepts of sustainable development of science in modern conditions*. 2017. P. 46-49.
2. Sizova O.V., Zavyalova A.I., Smirnova O.A. Statistical analysis of employment in the regions of Russia. *Modern high-tech technologies. Regional application*. 2021. N 3 (67). P. 37-45. DOI:10.6060/snt.20216703.0005.
3. Feoktistov E.F., Germashev I.V., Derbisher V.E., Derbisher E.V., Evdokimov R.A. Selective system analysis tools for identifying the properties of active ingredients in polymer compositions. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2022. V. 65. N 2. P. 6-18. DOI: 10.6060/ivkkt.20226502.6499.
4. Tolкачева O.P. Economic and statistical analysis of the labor market impact on the country economic security. *Ivecofin*. 2023. N 03(57). P. 59-69. (in Russian). DOI: 10.6060/ivecofin.2023573.654.
5. Berendeeva A.B., Rychikhina N.S. Measures of spatial development of the region in overcoming negative demographic and economic trends. *Modern high-tech technologies. Regional application*. 2023. N 2 (74). P. 6-18. (in Russian). DOI:10.6060/snt.20237402.0001.
6. Berendeeva A.B., Elizarova A.A. Digitalization of management: regional and municipal levels. *Modern high-tech technologies. Regional application*. 2022. N 3 (71). P. 6-17. (in Russian). DOI:10.6060/snt.20227103.0001.
7. Voronova M.I., Surov O.V., Kuziyeva M.K., Atakhanov A.A. Thermal and mechanical properties of polymer composites reinforced by sulfuric acid-hydrolyzed and TEMPO-oxidized nanocellulose: a comparative study. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2022. V. 65. N 10. P. 95-105. DOI: 10.6060/ivkkt.20226510.6596.
8. Berendeeva A.B., Rychikhina N.S. The severity of demographic challenges in the regions of central Russia. *Modern high-tech technologies. Regional application*. 2022. N 2 (70). P. 12-21. DOI:10.6060/snt.20227002.0002.
9. Koshelev V.N., Ilkov K.V., Primerova O.V., Gladkikh A.A. Synthesis, conformational analysis and antioxidant activity of semicarbazones with phenol fragments. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2023. V. 66. N 9. P. 71-76. DOI: 10.6060/ivkkt.20236609.6906.
10. Nikolaeva E.E., Berendeeva A.B., Rychikhina N.S. Socio-economic characteristics of small towns of different types (on the example of the Ivanovo region). *Modern high-tech technologies. Regional application*. 2023. N 4 (76). P. 40-54. (in Russian). DOI:10.6060/snt.20237604.0006.
11. Gamov G.A., Kiselev A.N., Zavalishin M.N. Comment on the paper “Water-soluble pyridine-based colorimetric chemosensor for naked eye detection of silver ions: design, synthesis, spectral and theoretical investigation”, Anal. Methods 2014, 6, 9610-9614 by B. Annaraj and M. A. Neelakantan. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2023. V. 66. N 9. P. 28-35. DOI: 10.6060/ivkkt.20236609.6868.

12. **Морозов Е.Н., Горев С.В.** Математические модели для оптимизации машиночитаемых регулятивных систем. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2023. № 04(58). С.71-78. DOI: 10.6060/ivecofin.2023584.666.
13. **Ермолаев М.Б., Хомякова А.А., Белова А.Д., Серкова Ю.А.** Разработка алгоритма интеллектуальной поддержки принятия решений на базе системного подхода. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2022. № 01(51). С. 138-146. DOI: 10.6060/ivecofin.2022511.594.
14. Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>
12. **Morozov E.N., Gorev S.V.** Mathematical models for optimization of machine-readable regulation. *Ivecofin*. 2023. N 04(58). P. 71-78. DOI: 10.6060/ivecofin.2023584.666.
13. **Ermolaev M.B., Khomyakova A.A., Belova A.D., Serkova Ju.A.** Development of an algorithm for intelligent decision support based on a systematic approach. *Ivecofin*. 2022. N 01(51). P. 138-146. DOI: 10.6060/ivecofin.2022511.594.
14. Federal State Statistics Service <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>

Поступила в редакцию 02.09.2024
Принята к опубликованию 05.11.2024
Received 02.09.2024
Accepted 05.11.2024