

УДК 338(476).57.055.2

JEL C23, E31, O49

DOI: 10.17213/2312-6469-2023-1-26-35

ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

© А.М. Баранов 2023

*Белорусский государственный университет,
Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины,
г. Гомель, Белоруссия*

В статье рассматривается динамика инфляции и экономического роста в Республике Беларусь за период 2012-2021 гг., приведены основные показатели развития информационной экономики Беларуси с позиции научной, антропогенной и ИТ-систем, составлена математическая модель взаимного влияния инфляции, расходов на образование, науку и ИТ-сферы на экономический рост Республики Беларусь, сделаны выводы о влиянии инфляции и макроэкономических показателей расходов на информационную экономику на эффективность экономического развития страны.

Ключевые слова: инфляция, экономический рост, антропогенные ресурсы, информация, информационная экономика, образование, наука

IMPACT OF INFLATION ON ECONOMIC GROWTH OF THE REPUBLIC OF BELARUS UNDER CONDITIONS OF INFORMATION DEVELOPMENT

© А.М. Baranov 2023

*Belarusian State University, F. Skorina Gomel State University,
Gomel, Belarus*

The article discusses the dynamics of inflation and economic growth in the Republic of Belarus for the period 2012-2021, the main indicators of the development of the information economy of Belarus from the position of scientific, anthropogenic and IT systems; the author compiles the mathematical model of the mutual impact of inflation, education costs, science and IT sphere on the economic growth of the Republic of Belarus; makes the conclusion on the impact of inflation and macroeconomic indicators of spending on the information economy on the effectiveness of the country's economic development.

Keywords: inflation, economic growth, anthropogenic resources, information, information economy, education, science

Введение

Темпы инфляции, как и темпы экономического роста, являются основным макроэкономическим показателем для любой страны. Однако теоретические и методические аспекты корреляции темпа инфляции и экономического роста являются дискуссионными и малоисследованными. В со-

ответствии с классической парадигмой денежные потоки обладают нейтральностью, следовательно, инфляционные и другие изменения на финансовых рынках не оказывают воздействия на реальные макроэкономические процессы и их индикаторы. Однако ряд исследователей указывают на подобную взаимосвязь в теоретических и практических работах [1-8], проводя корреляцию между темпом инфляции и экономическим развитием. По мнению О.А. Клачковой, вопрос о долгосрочном влиянии инфляции на экономический рост остается открытым [9]. Особенно актуален данный вопрос в условиях информационного развития в связи с возросшими расходами на науку, образование и ИТ-сферу.

Основная часть

В теоретических работах, представленных по вопросам инфляции не рассматриваются изменившиеся условия, связанные с формированием новой экономической системы – информационной экономики. До сих пор не были обобщены данные о влиянии инфляции на экономический рост в условиях развития информационной экономики с соответствующими подсистемами генерирования антропогенного потенциала, науки, образования, ИТ.

Рассмотрим изменение ВВП Республики Беларусь. Общая динамика изменения ВВП страны в% к предыдущему году представлена на рис. 1. В целом за 2010-2021 годы ВВП страны увеличился в сопоставимых ценах на 21,2% при росте производительности труда за указанный период на 32,4% [10].

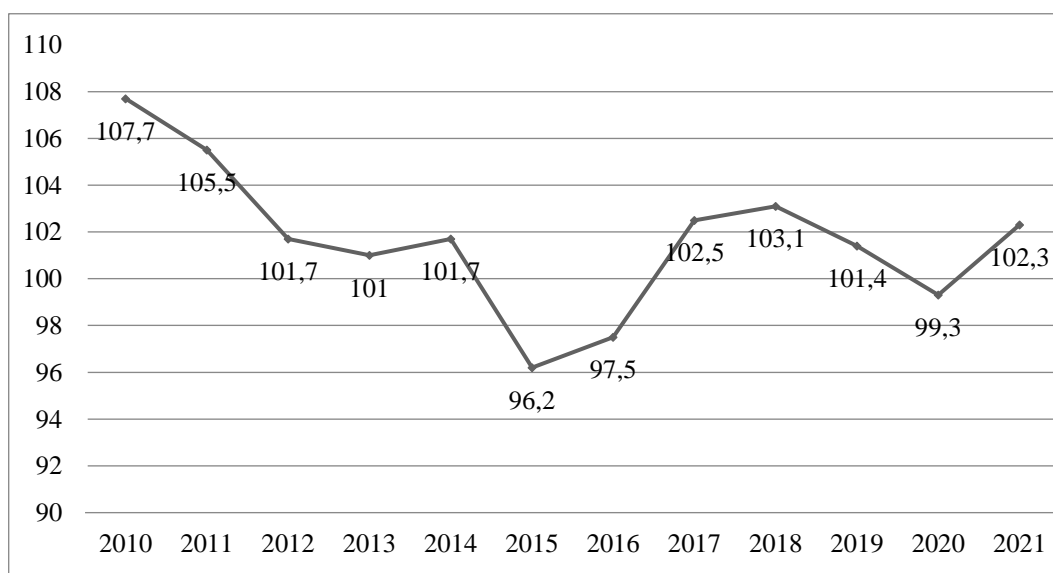


Рис. 1. Динамика ВВП Республики Беларусь, % к предыдущему году

Индекс инфляции в Беларуси демонстрировал устойчивое снижение с 2012 года, а в 2016 году впервые в истории страны была зафиксирована дефляция. Минимальное значение инфляции 4,7% было достигнуто в Республике Беларусь в 2017 году, в дальнейшие два года инфляция находи-

лась в пределах 5-5,6% (рис. 2). На 2019 год инфляция в Беларуси была запланирована на уровне 5%, что выше фактически достигнутого уровня в 4,7% [11].

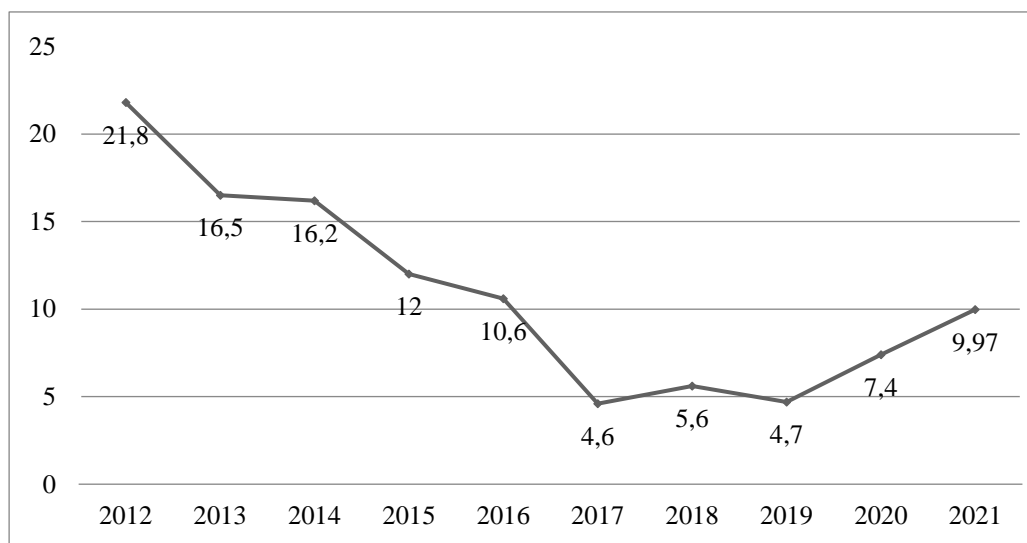


Рис. 2. Индекс инфляции в Республике Беларусь, %, 2012-2021 гг.

Инфляция в 2020 году составила 7,4%, а инфляция по итогам 2021 года – 9,97%, что значительно выше целевого прогноза. Однако по итогам 2021 года белорусский рубль укрепился к основным мировым валютам, что стало сдерживающим фактором для роста инфляции. В ноябре 2022 года в Беларуси зафиксирована рекордная дефляция. По сравнению с октябрём цены в ноябре упали на 1,1%; индекс потребительских цен на товары и услуги составил 98,9%. По прогнозам Евразийского банка развития, в 2023 году инфляция в Беларуси продолжит снижаться [11].

От макроэкономических параметров перейдем к целевым показателям информационной экономики Республики Беларусь.

По данным экспертов, если наукоемкость ВВП составляет 0,4-0,5%, наука выполняет только социально-культурную функцию; 0,6-0,9% – поддерживает сложившийся технологический потенциал; при значении выше 0,9% – обеспечивает экономическое развитие общества. К сожалению, по данному показателю Республика Беларусь значительно отстает не только от развитых стран, но и от стран-соседей по СНГ. Так, наукоемкость стран ЕС в среднем в 2021 году составила 2,27% ВВП, Китая – 2,4%, Японии – 3,26%, США – 3,45%, России – 0,99%. Однако, в ЕАЭС Беларусь занимает 2-ое место по относительным показателям расходов на науку, опережая Казахстан – 0,14%, Армению – 0,23%, Кыргызстан – 0,12% [12].

По методологии ЮНЕСКО, изложенной в рамочной программе действий «Образование-2030», для правительств определены два ключевых финансовых показателя: выделять на образование не менее 4-6% ВВП и/или выделять на образование не менее 15-20% государственных расходов. В масштабе мировой экономики расходы более 25% стран составляют

менее 4% ВВП и менее 15% общих государственных расходов на образование. По данному показателю Республика Беларусь занимает лидирующие позиции в СНГ и ЕАЭС и находится на уровне развитых стран Европы (рис. 3) [13,14].

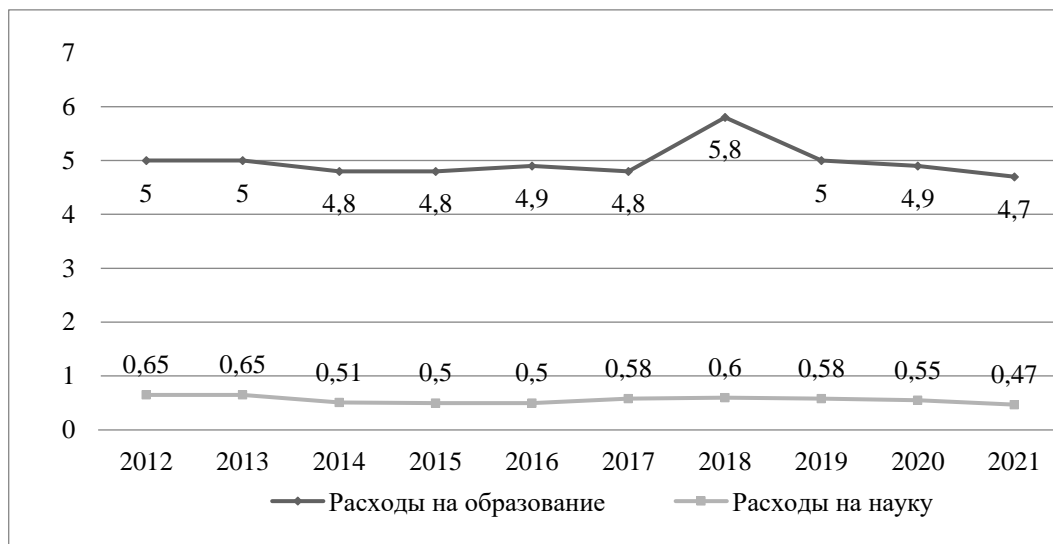


Рис. 3. Динамика расходов на науку и образование, % в ВВП, 2012-2021 гг.

Для определения эффективности расходов на ИТ-сферу Беларуси воспользуемся Методологией Индекса развития ИКТ Международного союза электросвязи, включающей 11 показателей для оценки ИКТ-инфраструктуры. Индекс используется в качестве инструмента сравнительного анализа на глобальном, региональном и национальном уровнях. По заявлениям авторов методологии исследования, уровень развития ИКТ страны оказывает значительное влияние на экономическое и социальное развитие национальной экономики, включая экономический рост [15]. До 2017 года Международный союз электросвязи публиковал Индекс на регулярной основе, однако в настоящее время выпуск Индекса приостановлен из-за пересмотра показателей, включённых в данное исследование, а также методов их измерения и сбора сопутствующей статистики. По результатам наших расчетов данный показатель для Республики Беларусь увеличивался и достиг в 2021 году уровня развитых стран (рис. 4) [16].

Это можно объяснить не только количественными, но и качественными показателями эффективности ИТ-сферы Беларуси. Так в структуре ВВП по основным видам экономической деятельности в 2021 году сектор информации и связи в Беларуси составляет 7,4%, что является наивысшим результатом в ЕАЭС [15].

Особо представляется необходимым также отметить, что цифровая трансформация (информатизация), наряду с иным, призвана способствовать снижению уровня транзакционных издержек и изменению их структуры. Транзакционные же издержки связаны с понятием рынка информации и ценой информации.

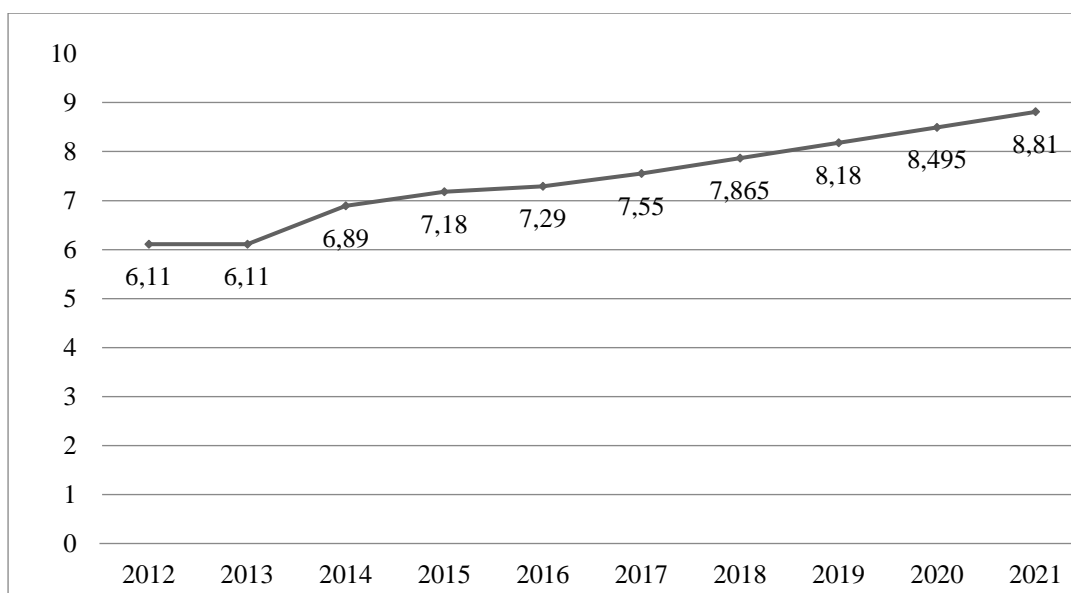


Рис. 4. Динамика Индекса развития ИКТ Республики Беларусь (данные с 2018 по 2021 годы получены в результате наших расчетов)

Соответствующее оппортунистическое поведение экономических субъектов возникает, прежде всего, из-за асимметричности информации. Причем по мере усложнения экономических связей и увеличения ассортимента выпускаемой продукции растут информационные издержки и увеличивается инфляция.

Систематизируем динамику основных показателей информационной экономики Республики Беларусь с учетом инфляции и прироста ВВП (табл. 1).

Таблица 1

Динамика основных показателей информационной экономики Республики Беларусь с учетом инфляции и прироста ВВП

Годы	ВВП, прирост, % (Y)	Расходы на НИОКР в% к ВВП (X1)	Индекс инфляции Республики Беларусь (X2)	Расходы на образование в% от ВВП (X3)	Индекс развития ИКТ (X4)
2012	101,7	0,65	21,8	5	6,11
2013	101	0,65	16,5	5	6,11
2014	101,7	0,51	16,2	4,8	6,89
2015	96,2	0,5	12	4,8	7,18
2016	97,5	0,5	10,6	4,9	7,29
2017	102,5	0,58	4,6	4,8	7,55
2018	103,1	0,6	5,6	5,8	7,865*
2019	101,4	0,58	4,7	5	8,18*
2020	99,3	0,55	7,4	4,9	8,495*
2021	102,3	0,47	9,97	4,7	8,81*

* Данные с 2018 по 2021 годы получены в результате расчетов.

Построим множественную регрессию базовых показателей развития информационной экономики с учетом инфляции.

Определим вектор оценок коэффициентов регрессии. Согласно методу наименьших квадратов, вектор s получается из выражения:

$$s = (X^T X)^{-1} X^T Y.$$

К матрице с переменными X_j добавляем единичный столбец (табл. 2). Рассчитаем основные показатели регрессии (табл. 3, 4, 5).

Таблица 2

Матрицы параметров X и Y

	X1	X2	X3	X4	Y
1	0,65	21,8	5	6,11	101,7
1	0,65	16,5	5	6,11	101
1	0,51	16,2	4,8	6,89	101,7
1	0,5	12	4,8	7,18	96,2
1	0,5	10,6	4,9	7,29	97,5
1	0,58	4,6	4,8	7,55	102,5
1	0,6	5,6	5,8	7,865	103,1
1	0,58	4,7	5	8,18	101,4
1	0,55	7,4	4,9	8,495	99,3
1	0,47	9,97	4,7	8,81	102,3

Таблица 3

Матрица X^T

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.65	0.65	0.51	0.5	0.5	0.58	0.6	0.58	0.55	0.47
21.8	16.5	16.2	12	10.6	4.6	5.6	4.7	7.4	9.97
5	5	4.8	4.8	4.9	4.8	5.8	5	4.9	4.7
6.11	6.11	6.89	7.18	7.29	7.55	7.865	8.18	8.495	8.81

Таблица 4

Матрица $X^T X$

10	5.59	109.37	49.7	74.48
5.59	3.1613	61.9669	27.866	41.34725
109.37	61.9669	1495.0609	539.979	776.9837
49.7	27.866	539.979	247.87	370.1465
74.48	41.34725	776.9837	370.1465	562.38705

В матрице $(X^T X)$ число 10, лежащее на пересечении 1-й строки и 1-го столбца, получено как сумма произведений элементов 1-й строки матрицы X^T и 1-го столбца матрицы X .

Находим обратную матрицу $(X^T X)^{-1}$.

Таблица 5

Обратная матрица $(X^T X)^{-1}$

99,7369	-29,8878	-0,7671	-6,1956	-5,8737
-29,8878	58,0769	0,1327	-5,03	2,8155
-0,7671	0,1327	0,01045	0,03194	0,05637
-6,1956	-5,03	0,03194	1,783	-0,02729
-5,8737	2,8155	0,05637	-0,02729	0,5127

Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 68,3566 + 24,0778X_1 + 0,1305X_2 + 0,8341X_3 + 1,7832X_4. \quad (1)$$

Наиболее детальным показателем наличия проблем, связанных с мультиколлинеарностью, является коэффициент увеличения дисперсии, определяемый для каждой переменной как:

$$VIF(b_j) = \frac{1}{1-R_j^2}, \quad (2)$$

где R_j^2 коэффициент множественной детерминации в регрессии X_j на прочие X .

О мультиколлинеарности будет свидетельствовать VIF от 4 и выше хотя бы для одного j .

$$VIF(b_{1,2}) = \frac{1}{1-0,251^2} = 1,0673; \quad (3)$$

$$VIF(b_{1,3}) = \frac{1}{1-0,4722^2} = 1,287; \quad (4)$$

$$VIF(b_{1,4}) = \frac{1}{1-0,543^2} = 1,4181; \quad (5)$$

$$VIF(b_{2,3}) = \frac{1}{1-0,2238^2} = 1,0527; \quad (6)$$

$$VIF(b_{2,4}) = \frac{1}{1-0,7859^2} = 2,6154; \quad (7)$$

$$VIF(b_{3,4}) = \frac{1}{1-0,00744^2} = 1,0001. \quad (8)$$

По данному критерию мультиколлинеарность в массиве независимых переменных отсутствует.

Множественный коэффициент корреляции (Индекс множественной корреляции).

$$R = \sqrt{1 - \frac{s_e^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{29,798}{46,58}} = 0,6002. \quad (9)$$

Коэффициент множественной корреляции можно определить через матрицу парных коэффициентов корреляции:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\Delta r}{\Delta r_{11}}} \quad (10)$$

где Δ_r – определитель матрицы парных коэффициентов корреляции; Δ_{r11} – определитель матрицы межфакторной корреляции.

$$\Delta r = \begin{vmatrix} 1 & 0,4178 & -0,09396 & 0,3523 & 0,09658 \\ 0,4178 & 1 & 0,251 & 0,4722 & -0,543 \\ -0,09396 & 0,251 & 1 & -0,2238 & -0,7859 \\ 0,3523 & 0,4722 & -0,2238 & 1 & -0,00744 \\ 0,09658 & -0,543 & -0,7859 & -0,00744 & 1 \end{vmatrix} = 0,0995. \quad (11)$$

$$\Delta r_{11} = \begin{vmatrix} 1 & 0,251 & 0,4722 & -0,543 \\ 0,251 & 1 & -0,2238 & -0,7859 \\ 0,4722 & -0,2238 & 1 & -0,00744 \\ -0,543 & -0,7859 & -0,00744 & 1 \end{vmatrix} = 0,156. \quad (12)$$

Коэффициент множественной корреляции

$$R = \sqrt{1 - \frac{0,0995}{0,156}} = 0,6002. \quad (13)$$

Связь между признаком Y и факторами X_i умеренная.

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,6002^2 = 0,3603$:

$$R^2 = 1 - \frac{s_e^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{29,798}{46,58} = 0,3603. \quad (14)$$

Возможна экономическая интерпретация параметров модели (1): увеличение наукоемкости ВВП (X_1) на 0,1% приводит к увеличению темпов роста ВВП (Y) в среднем на 2,4078%; увеличение темпа инфляции (X_2) на 1% приводит к увеличению темпов роста ВВП в среднем на 0,13%; увеличение расходов на образование (X_3) на 1% приводит к увеличению темпов роста ВВП в среднем на 0,834%; увеличение Индекса ИТ (X_4) на 1 ед. приводит к увеличению темпов роста ВВП в среднем на 1,783%. Статистическая значимость уравнения проверена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера. Установлено, что в исследуемой ситуации 36,03% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_j .

Конечно, данная модель является чрезвычайно упрощенной. Проведенный в работе корреляционно-регрессионный анализ позволил установить наличие заметной (коэффициенты множественной и парной корреляции в соответствии со шкалой Чеддока находятся в интервале от 0,4 до 0,7), но не сильной, а умеренной связи между результатом и факторами. Тем не менее, при текущем высоком уровне расходов на образование в Республике Беларусь сдерживающим фактором информационного развития является низкая наукоемкость ВВП; даже ее незначительное повышение способно быть детерминантом экономического развития страны в будущем. Кроме того, очевидно, что помимо учета инфляции для обеспечения экономического роста необходимы также институциональные меры, направленные не на прямую поддержку основных системообразующих факторов развития информационной экономики, а на обеспечение *институциональных условий для повышения результативности формирования ее инфраструктуры*.

Заключение

Вопрос влияния инфляции и ее волатильности на экономический рост в зависимости от специфических характеристик стран остается открытым.

Разработанная экономико-математическая модель воздействия темпов изменения инфляции на экономический рост показывает, что инфляция, в сочетании с факторами развития информационной экономики, должна быть положительной, однако, очевидно, что необходимо определить границы эффективного государственного участия в управлении информационным развитием с позиции стимулирования долгосрочной динамики научного, образовательного и ИТ-потенциала.

Литература

1. Barugahara F. A Study on Growth, Inflation and Income Inequality. A Thesis of the Degree of Doctor of the Philosophy, University of Leicester. 2013.
2. Ayal E., Karras G. Components of Economic Freedom and Growth: an Empirical Study // Journal of Developing Areas (Western Illinois University). 1998. Vol. 32. № 3. P. 327-338.
3. De Gregorio J. Inflation, Growth, and Central Banks: Theory and Evidence. World Bank Publications. 1993.
4. Перевышина Е.А. Влияние инфляции на темпы экономического роста / Е.А. Перевышина // Финансы и кредит. 2015. Т. 22. № 6. С. 16-28.
5. Картаев Ф.С. Эконометрическое моделирование влияния инфляции на динамику инвестиций / Ф.С. Картаев, О.А. Клачкова // Деньги и кредит. 2017. № 9. С. 55-57.
6. Eggoh J. C., Khan M. On the nonlinear relationship between inflation and economic growth // Research in Economics. 2014. Vol. 68 (2). P. 133-143.
7. Espinoza R., Leon H., Prasad A. Estimating the inflation-growth nexus – a smooth transition model // IMF Working Paper. 2010. № 10. P. 76.
8. Fountas S. Inflation, inflation uncertainty and growth: Are they related? // Economic Modelling. 2010. Vol. 27 (5). P. 896-899.
9. Клачкова О.А. Моделирование влияния инфляции на экономический рост для различных по уровню экономической свободы стран / О.А. Клачкова // Экономическая политика. 2017. Т. 12. № 5. С. 22–41.
10. Экономика Беларуси // Официальный интернет портал Президента Республики Беларусь. Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/economics> (дата обращения 12.12.2022)
11. Инфляция в Беларуси // Финансовый Интернет портал Mufin. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/inflyaciya> (дата обращения 12.12.2022)
12. R&D expenditure // https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure
13. Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal // UNESCO Digital Library. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_rus (дата обращения 12.10.2022)
14. Рейтинг стран мира по расходам на образование // Гуманитарный портал Всемирного банка. Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/global-education-expenditure> (дата обращения 12.10.2022)
15. Рейтинг стран мира по уровню развития информационно-коммуникационных технологий // Гуманитарный портал Всемирного банка. Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (дата обращения 12.10.2022)
16. Baranov A.M., Xu Ben. Digital platforms of the sharing economy: global trends and development features in China («共享经济数字平台：全球趋势与中国发展特征») // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration: Proceedings of the International Conference, January 13, 2023. Beijing, People's Republic of China (PRC), 2023. P. 47-53.

Поступила в редакцию

17.01.2023

Баранов Александр Михайлович – кандидат экономических наук, доцент, докторант кафедры международной политической экономики Белорусского государственного университета, доцент кафедры экономической теории и мировой экономики Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь.

Baranov Alexander M. – Candidate of Economics (PhD), Doctoral student of the Department of International Political Economy of Belarusian State University, Associate Professor, Department of Economic Theory And World Economy Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus.

Республика Беларусь, 246038, г. Гомель, ул. Макаенка, 9-24
9-24, str. Макаенка, Gomel, 246038, Belarus
e-mail: axmbaranov@inbox.ru