

Уланов Владимир Леонидович

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Корсакова Валерия Павловна

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Оценка влияния инвестиционных программ на социально-экономические показатели по устойчивому развитию

Аннотация. В статье определяется значимость влияния инвестиционных программ на достижение целей ООН по устойчивому развитию. Исследование позволит оценить эффективность применяемой политики в контексте устойчивого развития. Великобритания является наиболее амбициозной страной в составлении программ по достижению устойчивого развития, имеет глубокую историю и активно привлекает в свои планы инвестиции: еще задолго до провозглашения и утверждения 17 целей ООН по устойчивому развитию в 2015г. государство проводило мероприятия по росту социально-экономического благополучия отраслей и регионов, в том числе при помощи инструментов инвестиционной политики.

Ключевые слова: инвестиции, устойчивое развитие, кластеризация временных рядов, группы выборок, темпы прироста, тест Манна-Уитни.

Ulanov Vladimir Leonidovich

National Research University "Higher School of Economics"

Korsakova Valeriia Pavlovna

National Research University "Higher School of Economics"

Assessment of investment programs' impact on socio-economic indicators for sustainable development

Abstract. The article defines the importance of investment programs' impact on the achievement of the UN Sustainable Development Goals. The study will assess the effectiveness of applied policies in the context of sustainable development using the country's example. The UK is the most ambitious country in drawing up programs to achieve sustainable development, has a deep history and actively attracts investments into its plans. The state has implemented initiatives to increase the socio-economic well-being of industries and regions, including through investment policy instruments long before the proclamation and approval of the 17 UN Sustainable Development Goals in 2015.

Key words: investments, sustainable development, clustering of time series, sample groups, growth rates, Mann-Whitney test.

Оценка влияния инвестиционных программ на достижение целей ООН по устойчивому развитию требует комплексного подхода [1]. Достижение ЦУР ООН является долгосрочным процессом и социально-экономические показатели имеют разный уровень, что обуславливает необходимость в применении методов, позволяющих оценивать прогресс в долгосрочной динамике (кластерный анализ временных рядов). Так, в исследовании С. Баиокко, Ц. Алсиди [2, с. 426] и других авторов проводится кластерный анализ по объемам «социальных» инвестиций при разделении на периоды до мирового финансового кризиса (2004-2008 гг.), во время кризиса (2009-2013 гг.) и после него (2014-2018 гг.) с целью определения стратегий инвестирования в выделенные периоды. Данный подход позволяет оценить изменения в динамике инвестиционной активности в условиях изменения макроэкономической ситуации в странах. Также кластерный анализ временных

рядов был применен В. Грузаукасом, Д. Цалтерите с соавторами при оценке динамики изменения социально-экономических показателей регионов страны (Литва) с целью выявления схожих тенденций развития регионов для разработки региональной политики в будущем [3, с. 39-51]. Данные работы являются успешными примерами при выявлении индикаторов в динамике, позволяющих сделать выводы, опираясь на влияние макроэкономических эффектов в различные промежутки времени.

Известны исследования, в которых применяются статистические тесты для сравнения выборок между собой. В частности, в трудах Д. Рыбаровой, К. Ребеовой и других авторов с целью выявления статистически значимых различий между выборками для оценки адаптации малых и средних предприятий к низкоуглеродной экономике применяются непараметрические тесты [4, с. 7663]. В исследовании Г. Ахмад Вани и В. Нагарадж был применен критерий Крускала-Уоллиса для выявления различий в устойчивом туризме между группами с разными уровнями развития инфраструктуры и услуг при оценке влияния устойчивой инфраструктуры и услуг на устойчивый туризм (Индия) [5, с. 38-50].

Представленные методы позволяют эффективно проверять статистическую значимость различий между выборками с заранее известными качественными характеристиками. В рамках исследования использовались данные из статистических баз Всемирного Банка [11], Правительства Великобритании [7,8,9], NUMBEO [6] и UNODC [10].

В целях выявления наиболее актуальных инвестиционных направлений в Великобритании для устойчивого развития страны, был проведен кластерный анализ временных рядов объемов инвестиций в динамике за продолжительный срок. В качестве данных послужили показатели валового накопления основного капитала (Gross Fixed Capital Formation) по отраслям экономики страны за 1997-2023 гг. [9]

Все направления, связанные с устойчивым развитием, были предварительно соотнесены в соответствии с релевантностью к конкретным ЦУР ООН. Выборка была разделена на пять основных кластеров («Очень высокая динамика», «Высокая динамика», «Динамика выше средней», «Средняя динамика» и «Низкая динамика»).

Далее был произведен кластерный анализ по направлениям инвестиционной деятельности за периоды 1997-2015 гг. (до принятия 17 ЦУР ООН) и за 2016-2023 гг. (после принятия 17 ЦУР ООН).

Таблица 1 - Результаты кластерного анализа за период 1997-2015 гг.

Кластер	Направления
«0» - низкая динамика	Архитектурные и инженерные услуги, технические испытания и анализ, водный транспорт, гражданское строительство, деятельность по уходу за престарелыми, деятельность туристических агентств, туроператоров и других услуг по резервированию и сопутствующая деятельность, другие профессиональные, научные и технические услуги, канализация, лесное хозяйство и лесозаготовки, производство бумаги и бумажных изделий, производство древесины и мебели, производство кокса и переработанных нефтепродуктов, производство компьютерных, электронных и оптических изделий, одежды, продуктов питания, производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов, текстиля, реклама и маркетинговые исследования, сбор, обработка и утилизация отходов, восстановление материалов, социальные услуги без проживания, услуги по благоустройству зданий и ландшафтам, юридические и бухгалтерские услуги
«1» - динамика	Телекоммуникации

выше средней	
«2» - высокая динамика	Государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение
«3» - очень высокая динамика	Образование
«4» - средняя динамика	Авиаперевозки, здравоохранение, деятельность головных офисов, консультационные услуги по управлению, аренда и лизинг, наземные перевозки и транспортировка по трубопроводам, программирование компьютеров, консультационные и сопутствующие услуги, производство сельскохозяйственных культур и животных, охота и сопутствующие услуги, сбор, обработка и поставка воды

Источник: составлено авторами на основе результатов кластеризации временных рядов за период 1997-2015 гг. [9]

По результатам кластеризации (Таблица 1) следует сделать вывод о том, что приоритетными направлениями инвестирования в Великобритании в период до принятия 17 ЦУР ООН являлись сферы образования, государственного управления и обороны, а также социальное обеспечение, в то время как наименее динамичными было большинство сфер производства, общественное благоустройство и переработка отходов.

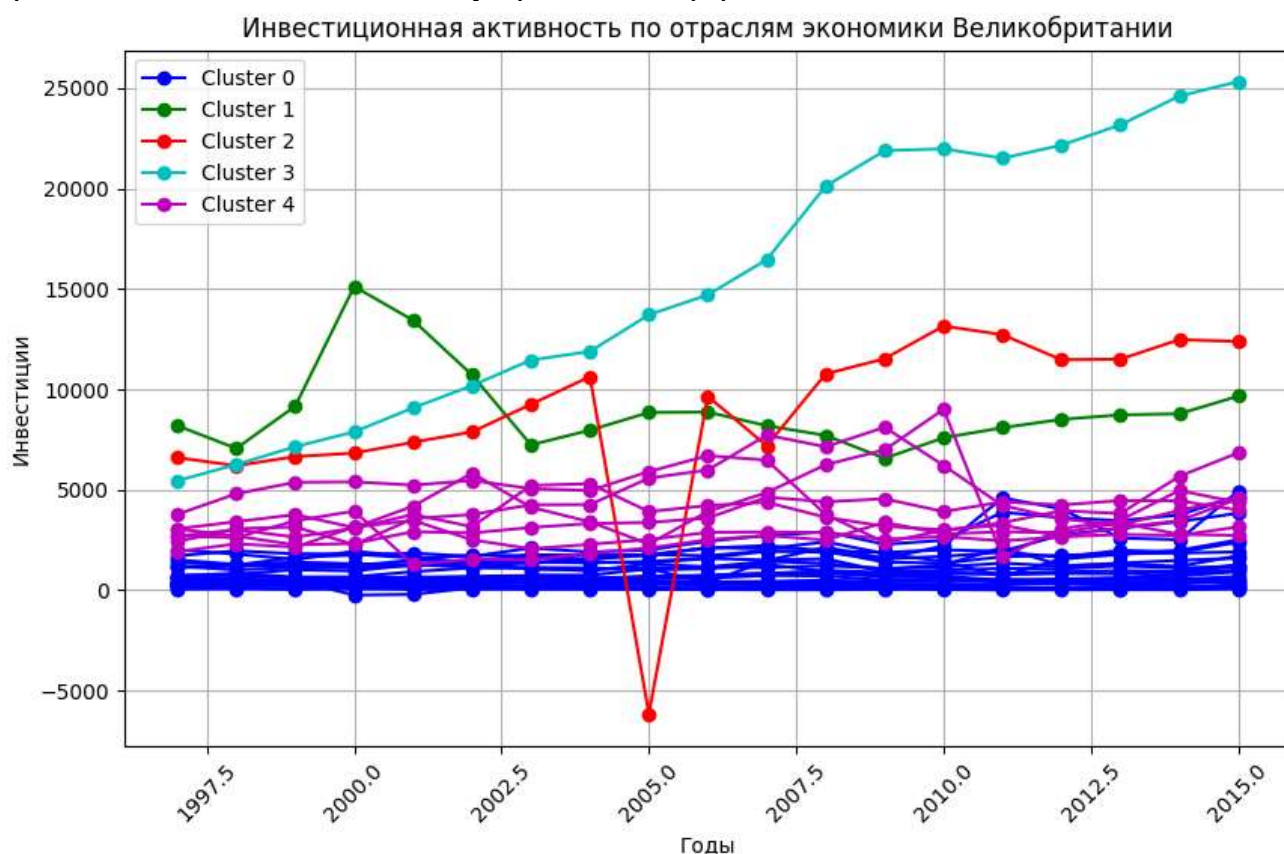


Рисунок 1 – Результаты кластеризации динамики инвестиционной активности в Великобритании по кластерам за период 1997-2015 гг.

Источник: построено авторами по результатам проведенного кластерного анализа (на основе статистических данных официального сайта Правительства Великобритании [9]).

В ходе следующего этапа исследования был проведен кластерный анализ временных рядов по инвестиционным направлениям за период 2016-2023 гг. (после принятия 17 ЦУР ООН).

Таблица 2 - Результаты кластерного анализа за период 2016-2023 гг.

Кластер	Направления
«0» - низкая динамика	Авиаперевозки, гражданское строительство, деятельность по уходу за престарелыми, деятельность туристических агентств, туроператоров и других услуг по резервированию и сопутствующая деятельность, научные и технические услуги, канализация, лесное хозяйство и лесозаготовки, производство бумаги и бумажных изделий, древесины и мебели, кокса и переработанных нефтепродуктов, компьютерных, электронных и оптических изделий, производство одежды и текстиля, реклама и маркетинговые исследования, сбор, обработка и утилизация отходов, восстановление материалов, социальные услуги без проживания, услуги по благоустройству зданий и ландшафтам, юридические и бухгалтерские услуги
«1» - очень высокая динамика	Образование
«2» - высокая динамика	Государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение
«3» - динамика выше средней	Телекоммуникации, деятельность по аренде и лизингу
«4» - средняя динамика	Архитектурные и инженерные услуги, технические испытания и анализ, водный транспорт, деятельность в области здравоохранения, головных офисов, консультационные услуги по управлению, наземные перевозки и транспортировка по трубопроводам, программирование компьютеров, консультационные и сопутствующие услуги, производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов, производство продуктов питания, сбор, обработка и поставка воды

Источник: составлено авторами на основе результатов кластеризации временных рядов за период 2016-2023 гг. [9]

Анализ данных таблицы 2 показал, что за период 2016-2023 гг. приоритетными инвестиционными направлениями оставались образование, государственное управление и оборона, социальное обеспечение. Наименьшей динамикой роста выделялись инвестиции в авиаперевозки, сферу строительства, благоустройства, части направлений производства и маркетинговых исследований.

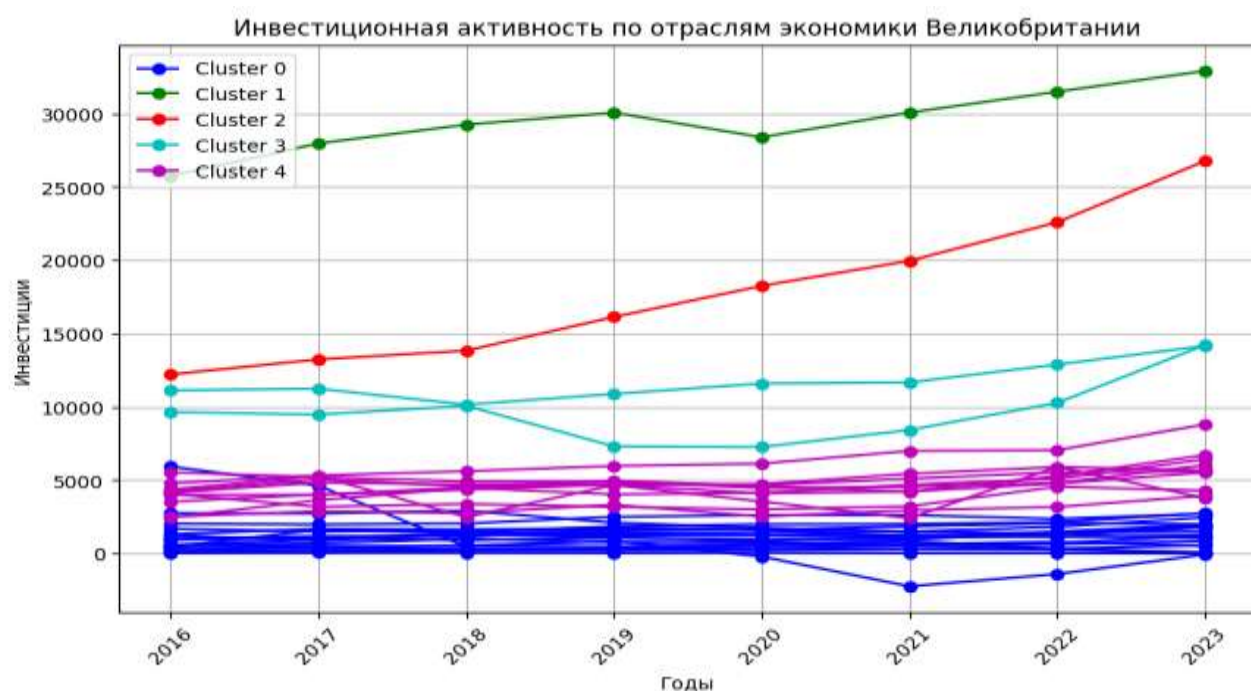


Рисунок 2 – Кластеризация динамики инвестиционной активности в Великобритании по кластерам за период 2016-2023 гг.

Источник: построено авторами по результатам проведенного кластерного анализа (на основе статистических данных официального сайта Правительства Великобритании [9])

Результаты кластеризации показали, что наиболее приоритетными направлениями инвестиционной деятельности в Великобритании как со стороны государства, так и со стороны частных инвесторов за период 1997-2023 гг., являются те, которые относятся к ЦУР 4 «Доступное и качественное образование», ЦУР 16 «Мир, справедливость и сильные правовые институты» и ЦУР 9 «Промышленность, инновации и инфраструктура».

В целях проверки наличия статистически значимых различий в динамике изменения темпов прироста показателей в достижении ЦУР ООН, было проведено сравнение между группами с высокой динамичностью инвестиционной активности (категории «Очень высокая динамика» («ЦУР 4»)) и «Высокая динамика» («ЦУР 16»)) и группой с низкой динамичностью («Низкая динамика» («ЦУР 1», «ЦУР 8», «ЦУР 11» и «ЦУР 12»)) при помощи непараметрических статистических тестов.

Дополнительно было выполнено тестирование различий по темпам прироста социально-экономических показателей между выборками в рамках группы с низкой динамичностью («ЦУР 1», «ЦУР 8», «ЦУР 11» и «ЦУР 12»), а также между группами «Очень высокая динамика» («ЦУР 4») и «Высокая динамика» («ЦУР 16»).

Категории «Динамика выше средней» и «Средняя динамика» были исключены из данного этапа исследования, поскольку в данном случае проводилась оценка влияния динамики вложений инвестиций на темпы достижения социально-экономических индикаторов, связанных с устойчивым развитием страны.

Все показатели были распределены в соответствии с достижением ЦУР ООН, а затем часть из них была переведена в показатели темпов снижения (относятся к тем индикаторам, которые отображают негативные характеристики), так как в данном случае рассматривается динамика роста социально-экономических показателей.

Для последующих вычислений по каждому показателю были рассчитаны темпы прироста за период 2001-2023 гг. При этом в случае, если ЦУР включала в себя более одной характеристики, проводился расчет среднего значения прироста показателей.

Таблица 3 – Соответствие отобранных кластеров ЦУР ООН

Кластер	Показатели	ЦУР ООН
Очень высокая динамика	Образование	ЦУР 4
Высокая динамика	Государственное управление, оборона, социальное обеспечение	ЦУР 16
Низкая динамика	Архитектурные и инженерные услуги, технические испытания и анализ, водный транспорт, авиаперевозки, гражданское строительство, деятельность по уходу за престарелыми, туристических агентств и туроператоров, другие профессиональные, научные и технические услуги, канализация, лесное хозяйство и лесозаготовки, производство (бумаги и бумажных изделий, древесины и мебели, кокса и переработанных нефтепродуктов, компьютерных, электронных и оптических изделий, одежды, продуктов питания, текстиля, основных фармацевтических продуктов), реклама и маркетинговые исследования, сбор, обработка и утилизация отходов, восстановление материалов, социальные услуги без проживания, услуги по благоустройству зданий и ландшафтов, юридические и бухгалтерские услуги, научные и технические услуги	ЦУР 1, ЦУР 8, ЦУР 11, ЦУР 12

Источник: составлено авторами на основе результатов проведенной кластеризации временных рядов и их сопоставления с конкретными ЦУР ООН [6,7,8,10,11].

Следующий этап включал в себя проведение сравнительных тестов на предмет статистической значимости различий между отобранными выборками групп «Очень высокая динамика» («ЦУР 4») и «Низкая динамика» («ЦУР 1», «ЦУР 8», «ЦУР 11» и «ЦУР 12»), «Высокая динамика» («ЦУР 16») и «Низкая динамика» («ЦУР 1», «ЦУР 8», «ЦУР 11» и «ЦУР 12»), «Очень высокая динамика» («ЦУР 4») и «Высокая динамика» («ЦУР 16»), а также выборки из группы «Низкая динамика» («ЦУР 1», «ЦУР 8», «ЦУР 11» и «ЦУР 12»).

Предварительно проведены тесты на нормальность распределения для выбора метода сравнения групп.

В качестве инструментов статистического анализа применялись непараметрические тесты (тесты Манна-Уитни (U-тест). Выбор теста обусловлен небольшим объемом данных в каждой из групп (до 30 показателей) и отрицательными результатами в тестах на нормальность распределения, кроме индикаторов «ЦУР 16» (Приложение 4). Значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Был проведен сравнительный анализ между группами, существенно различающимися по своим качественным характеристикам. Выполнено попарное сравнение представленных групп и выдвинуты следующие гипотезы:

Н0: Скорость изменения социально-экономических показателей в Великобритании не демонстрирует существенных различий между группами, а выявленная разница не является статистически значимой.

Н1: Темпы развития социально-экономических показателей в Великобритании существенно варьируются между группами, а выявленные различия имеют статистическую значимость.

В таблице 4 представлены результаты сравнительных тестов значимости различий между отобранными выборками групп с очень высокой, высокой и низкой динамикой объемов инвестирования.

Таблица 4 – Результаты теста Манна-Уитни при попарном сравнении отобранных выборок

Номер теста	Группы сравнения	Тест Манна-Уитни (U-тест)		Вывод
		U-тест	p-значение	
1.	ЦУР 1 и ЦУР 4	247,0	0,5129	Отсутствие статистически значимых различий
2.	ЦУР 4 и ЦУР 8	294,0	0,2218	Отсутствие статистически значимых различий
3.	ЦУР 4 и ЦУР 11	240,0	0,9813	Отсутствие статистически значимых различий
4.	ЦУР 4 и ЦУР 12	252,0	0,1590	Отсутствие статистически значимых различий
5.	ЦУР 1 и ЦУР 16	288,0	0,2796	Отсутствие статистически значимых различий
6.	ЦУР 8 и ЦУР 16	335,0	0,1241	Отсутствие статистически значимых различий
7.	ЦУР 11 и ЦУР 16	306,0	0,3677	Отсутствие статистически значимых различий
8.	ЦУР 11 и ЦУР 16	266,0	0,2349	Отсутствие статистически значимых различий
9.	ЦУР 4 и ЦУР 16	191,0	0,2401	Отсутствие статистически значимых различий
10.	ЦУР 1 и ЦУР 8	288,0	0,2796	Отсутствие статистически значимых различий
11.	ЦУР 1 и ЦУР 12	243,0	0,2439	Отсутствие статистически значимых различий
12.	ЦУР 1 и ЦУР 11	234,0	0,8693	Отсутствие статистически значимых различий
13.	ЦУР-8 и ЦУР-12	177,0	0,3002	Отсутствие статистически значимых различий
14.	ЦУР 8 и ЦУР 11	203,0	0,1802	Отсутствие статистически значимых различий
15.	ЦУР 11 и ЦУР 12	246,0	0,4950	Отсутствие статистически значимых различий

Источник: рассчитано авторами

На основе результатов проведенных тестов Манна-Уитни (U-тестов), следует отметить, что как при попарном сопоставлении групп «Очень высокая динамика» («ЦУР 4») и «Высокая динамика» («ЦУР 16») с группой «Низкая динамика» («ЦУР 1», «ЦУР 8», «ЦУР 11» и «ЦУР 12»), так и при проведении сравнительного анализа темпов изменения социально-экономических показателей по ЦУР ООН внутри представленных групп, различия в темпах роста не являются статистически значимыми. Отсюда следует, что влияние темпов изменения объемов инвестиций на динамику роста социально-экономических показателей практически отсутствует.

Комплексное применение кластерного анализа временных рядов и непараметрических тестов, позволило выявить отсутствие значительного влияния динамики финансирования инвестиционных программ на темпы прироста социально-экономических показателей, связанных с устойчивым развитием (на примере Великобритании) при динамично развивающемся инвестиционном секторе экономики и приверженности исследуемой страны принципам устойчивого развития.

Список источников

1. Уланов В. Л. Экономическое развитие и экономический рост на корпоративном уровне М.: ИНФРА-М, – 2023.
2. Baiocco S. et.al. Changing social investment strategies in the EU // JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology, – 2022. – №. 2022/01. – P. 426.
3. Gružas V. et.al. Application of multivariate time series cluster analysis to regional socioeconomic indicators of municipalities //Real estate management and valuation, – 2021. – Т. 29. – №. 3. – P. 39-51.
4. Rybarova D. et.al. Analysis of the Attitudes of Central European Small-and Medium-Sized Enterprises towards Adaptation to the Low-Carbon Economy and Its Implementation Barriers //Energies, – 2023. – Т. 16. – №. 22. – P. 7663.
5. Wani G. A., Nagaraj V. Effect of sustainable infrastructure and service delivery on sustainable tourism: application of Kruskal Wallis test (Non-parametric) //International Journal of Sustainable Transportation Technology, –2022. – Т. 5. – №. 2. – P. 38-50.
6. NUMBEO, Crime Index by Country 2025 – URL: https://www.numbeo.com/crime/rankings_by_country.jsp (date of access: 21.03.2025).
7. Office for National Statistics, Crime outcomes in England and Wales 2022 to 2023 – URL: <https://www.gov.uk/government/statistics/crime-outcomes-in-england-and-wales-2022-to-2023/crime-outcomes-in-england-and-wales-2022-to-2023> (date of access: 21.03.2025).
8. Office for National Statistics, Domestic abuse in England and Wales overview: November 2022 – URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/crimeandjustice/bulletins/domesticabuseinenglandandwalesoverview/november2022> (date of access: 20.03.2025).
9. Office for National Statistics, Gross fixed capital formation – by sector and asset – URL: <https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp/datasets/grossfixedcapitalformationbysectorandasset> (date of access: 18.03.2025).
10. Statbase (UNODC), Intentional homicides per 100,000 population – URL: <https://statbase.ru/data/gbr-intentional-homicides-per-100000/> (date of access: 21.03.2025).
11. World Bank Group (data), United Kingdom (By SDG Goal) – URL: <https://data.worldbank.org/country/united-kingdom> (date of access: 20.03.2025).

Сведения об авторах

Уланов Владимир Леонидович, доктор экономических наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Корсакова Валерия Павловна, учебный ассистент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Information about the authors

Ulanov Vladimir Leonidovich, Doctor of Economics, Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Korsakova Valeria Pavlovna, Teaching Assistant, National Research University "Higher School of Economics", Moscow, Russia