

УДК 338(510)
DOI 10.17513/fr.43658

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КИТАЯ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Лэй Хуа, Жутяева С.А.

*ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I», Санкт-Петербург,
e-mail: leihua0428@126.com, zhutyaeva@rambler.ru*

Цель исследования заключается в установлении зависимости экономического роста Китая от различных групп факторов, а именно инновационного высшего образования, с применением метода регрессионного анализа. Развитие высшего образования в Китае оказывает значимое влияние на страну, что не только способствует научно-техническим инновациям страны, экономическому развитию, социальной стабильности и гармоничному развитию, но также обеспечивает поддержку позиции и влияния страны в международной конкуренции. В статье описано влияние высшего образования для развитых и развивающихся стран. Проанализированы показатель валовой коэффициент охвата высшим образованием, индикаторы инновационного высшего образования в Китае. Результаты исследования показали зависимость внутреннего валового продукта (ВВП) Китая на душу населения от таких факторов, как научно-исследовательский персонал высшего образования, количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), проектов высшего образования, расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования, количество научных работ, опубликованных в зарубежных периодических изданиях высшего образования, количество научно-исследовательских учреждений высшего образования. Выборка проводилась за 17 лет, в период с 2005 по 2022 г. Из предложенной модели можно сделать вывод, что рост двух факторов, а именно научно-исследовательский персонал высшего образования и количество научных работ, опубликованных в зарубежных периодических изданиях высшего образования, отрицательно влияют на увеличение ВВП на душу населения, а все остальные – положительно.

Ключевые слова: регрессионный анализ, валовый внутренний продукт, расходы на образование, охват высшим образованием, научные проекты

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CHINESE HIGHER EDUCATION RESEARCH FUNDING ON ECONOMIC GROWTH

Lei Hua, Zhutyaeva S.A.

*Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, Saint Petersburg,
e-mail: leihua0428@126.com, zhutyaeva@rambler.ru*

The purpose of the work is to establish the dependence of China's economic growth on various groups of factors, namely innovative higher education, using the regression analysis method. The development of higher education in China has a significant impact on the country, which not only contributes to the country's scientific and technological innovations, economic development, social stability and harmonious development, but also provides support for the country's position and influence in international competition. The article describes the impact of higher education for developed and developing countries. The article analyzes the gross enrollment ratio of higher education and the indicators of innovative higher education in China. The results of the study showed the dependence of China's gross domestic product (GDP) per capita on such factors as higher education research personnel, the number of higher education research and development work (R & D) projects, higher education research project expenditures, the number of scientific papers published in foreign higher education periodicals, and the number of higher education research institutions. The sample was conducted for 17 years from 2005 to 2022. From the proposed model, it can be concluded that the growth of two factors, namely higher education research personnel and the number of scientific papers published in foreign higher education periodicals, negatively affect the increase in GDP per capita, and all the others have a positive effect.

Keywords: regression analysis, gross domestic product, education expenditures, higher education enrollment, scientific projects

Введение

С философской точки зрения человек является не только силой, которая действительно осмысленно владеет природой, но и субъектом материального производства, которое является определяющим фактором социальных производительных сил.

Философ движения Просвещения Жан-Жак Руссо также признавал, что природа сформировала физических людей, задача образования – сформировать духовную личность [1]. Это показывает, что экономика страны может определяться материальными ценностями, которые она создает и использует, однако именно представители образования

способны создавать духовные ценности, а также структурировать основную рабочую силу для всего производственного процесса. Развитие каждой страны в значительной степени зависит от того, насколько квалифицированными будут человеческие ресурсы, которые в основном накапливаются в результате соответствующей образовательной и профессиональной деятельности, особенно всеобщего охвата высшим образованием [2, 3].

По мнению организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), государственные расходы на образование положительно влияют на экономический рост, особенно в странах с высоким уровнем доходов. Высшее образование положительно влияет на ВВП, но популяризация высшего образования может иметь отрицательный эффект. Распространенность высшего образования объясняет до 10% роста ВВП, но дальнейшее увеличение доли населения с высшим образованием может привести к переизбытку квалифицированных специалистов на рынке труда [4, 3].

Высшие учебные заведения Китая подготовили большое количество талантливых специалистов высокого уровня, которые играют важную роль в научных исследованиях, образовании, производстве и других областях, способствуя развитию национальной науки и технологических инноваций. При этом высшие учебные заведения сотрудничают с предприятиями и оказывают интеллектуальную поддержку их технологическим инновациям и промышленному развитию [5]. Высокообразованные таланты играют важную роль в международных обменах и сотрудничестве, они представляют имидж и голос страны. Развитие высшего образования в Китае оказывает значимое влияние на страну, что не только способствует научно-техническим инновациям страны, экономическому развитию, социальной стабильности и гармоничному развитию, но также обеспечивает поддержку позиции и влияния страны в международной конкуренции [6, 7].

Цель исследования – установить зависимость экономического роста Китая от различных групп факторов, а именно финансирования научных исследований, с применением метода регрессионного анализа.

Материалы и методы исследования

Установление зависимости экономического роста от различных групп факторов позволяет обозначить ключевые факторы, влияющие на экономический рост страны. Инструментом для установления таких зависимостей является регрессионный анализ [8].

Регрессионный анализ – это простой и статистический метод понимания и количественной оценки взаимосвязи между двумя или более переменными. Сбор данных, предварительная обработка данных и выбор регрессионной модели являются важнейшими этапами регрессионного анализа. Регрессионный анализ можно выполнять с помощью разнообразного программного обеспечения, Microsoft Excel является самым популярным инструментом.

Для выявления зависимости ВВП на душу населения Китая (юани) от следующих факторов:

- научно-исследовательский персонал высшего образования (чел.);
- количество НИОКР проектов высшего образования (ед.);
- расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования (100 тыс. юаней);
- количество научных работ, опубликованных в зарубежных периодических изданиях высшего образования;
- количество научно-исследовательских учреждений высшего образования (ед.).

В табл. 1 представлена выборка данных за период с 2005 по 2022 г.

Прежде чем выполнить множественную регрессию, полезно создать диаграмму рассеяния данных, чтобы убедиться, что действительно существует зависимость между показателем ВВП на душу населения и указанными выше факторами. Данные представлены на рис. 1.

По расположению точек на каждом корреляционном поле выдвигаем гипотезу о существовании линейной связи между переменными X_i и Y . На рис. 1 видно, что между переменными существует зависимость, чтобы количественно оценить взаимосвязь между этими переменными, построим регрессионную пятифакторную модель, с помощью которой установим взаимосвязь между ВВП на душу населения и факторами.

Результаты исследования и их обсуждение

Построим модель множественной регрессии (табл. 2), устанавливающую взаимосвязь между ВВП и группой факторов X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 .

Из модели множественной регрессии выявили, что государственное финансирование научных исследований оказывает положительное и значительное влияние на экономический рост. Проанализируем динамику и распределение расходов на научно-исследовательские проекты высшего образования, результаты наглядно представлены на рис. 2.

Таблица 1

Индикаторы инновационного высшего образования Китая [9, 10]

| Годы | ВВП на душу населения, юани* | Научно-исследовательский персонал высшего образования, чел. | Количество НИОКР проектов высшего образования, ед. | Расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования, 100 тыс. юаней | Количество научных работ, опубликованных в зарубежных периодических изданиях высшего образования, ед. | Количество научно-исследовательских учреждений высшего образования, ед. |
|------|------------------------------|---|--|---|---|---|
| 2005 | 14368 | 387000 | 280327 | 193450 | 69857 | 3936 |
| 2006 | 16738 | 421000 | 365294 | 287020 | 90722 | 4154 |
| 2007 | 20494 | 448000 | 375425 | 258240 | 108727 | 4502 |
| 2008 | 24100 | 478000 | 429096 | 323230 | 134058 | 5159 |
| 2009 | 26180 | 509000 | 476708 | 363500 | 156750 | 6082 |
| 2010 | 30808 | 593600 | 547717 | 467000 | 182247 | 7833 |
| 2011 | 36277 | 631700 | 604107 | 535340 | 218301 | 8630 |
| 2012 | 39771 | 677800 | 657027 | 607270 | 226097 | 9225 |
| 2013 | 43497 | 715100 | 711010 | 662700 | 249637 | 9842 |
| 2014 | 46912 | 763000 | 766731 | 701800 | 278599 | 10632 |
| 2015 | 49922 | 838800 | 841520 | 765640 | 313698 | 11732 |
| 2016 | 53783 | 851800 | 894279 | 777220 | 355483 | 13062 |
| 2017 | 59592 | 913600 | 966780 | 876990 | 390235 | 14971 |
| 2018 | 65534 | 984300 | 1076903 | 988800 | 459492 | 16280 |
| 2019 | 70078 | 1233200 | 1188769 | 1153970 | 542557 | 18379 |
| 2020 | 71828 | 1273900 | 1288633 | 1202220 | 595080 | 19988 |
| 2021 | 81370 | 1408000 | 1436251 | 1343600 | 683991 | 22859 |
| 2022 | 85310 | 1519000 | 1539845 | 1441300 | 797869 | 24745 |

*Данные о ВВП на душу населения размещены в текущих ценах.

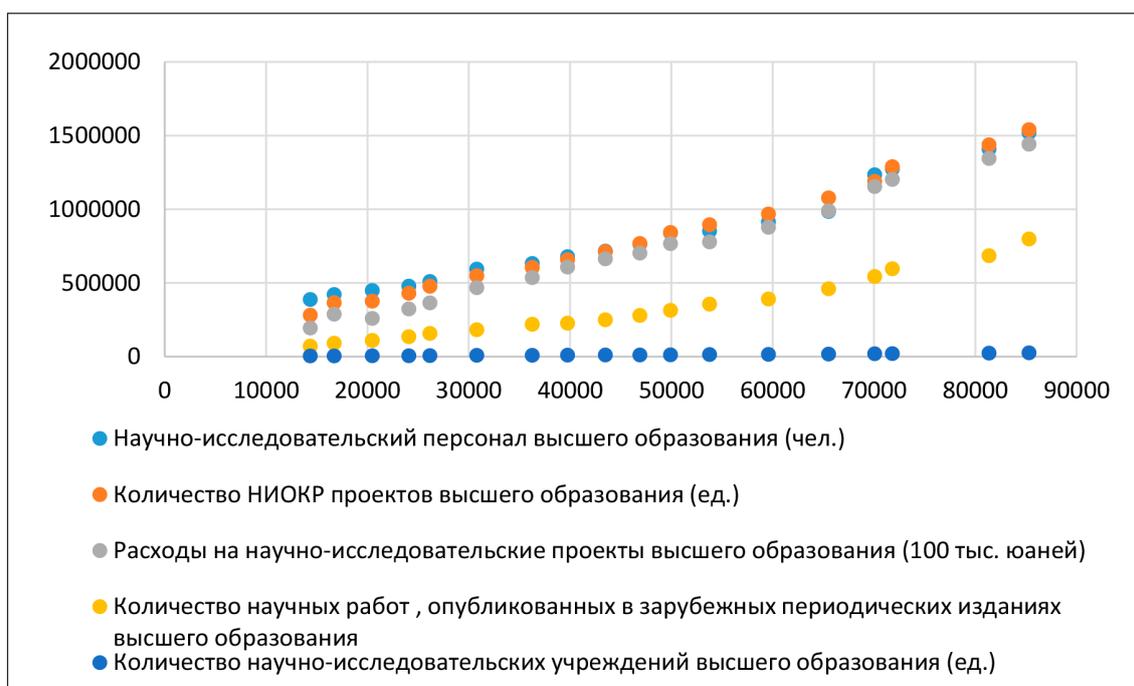


Рис. 1. Влияние факторов на ВВП на душу населения Китая с 2005 по 2022 г.

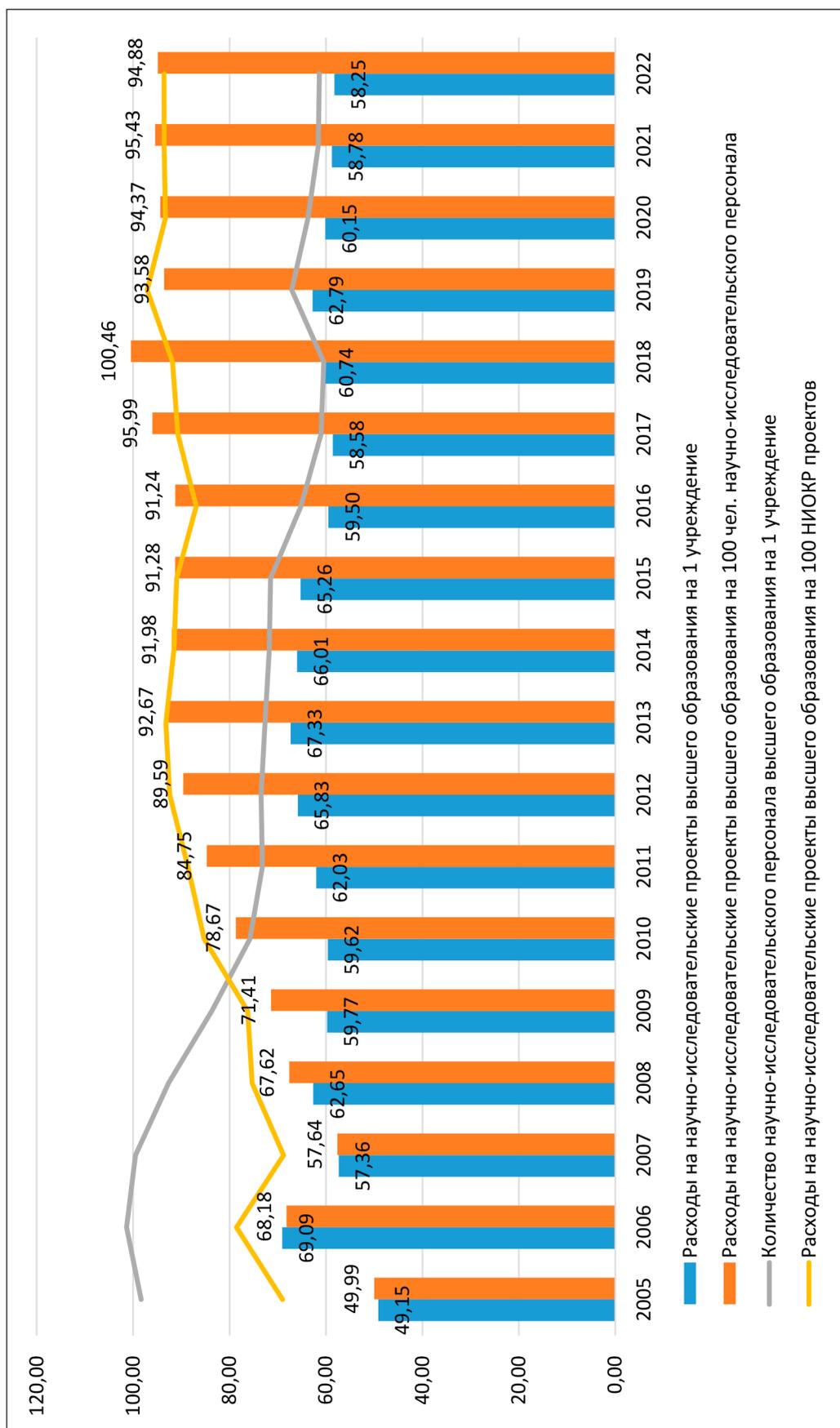


Рис. 2. Расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования, 100 тыс. рублей [11]

Таблица 2

Модель множественной регрессии

| Регрессионная статистика | |
|--------------------------|------------|
| Множественный R | 0,99791264 |
| R-квадрат | 0,99582964 |
| Нормированный R-квадрат | 0,99393402 |
| Стандартная ошибка | 1668,26388 |
| Наблюдения | 17 |

| Дисперсионный анализ | | | | | |
|----------------------|----|-------------|-------------|-----------|--------------|
| | df | SS | MS | F | Значимость F |
| Регрессия | 5 | 7310272378 | 1462054476 | 525,33225 | 1,06715E-12 |
| Остаток | 11 | 30614147,99 | 2783104,362 | | |
| Итого | 16 | 7340886526 | | | |

| | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение | Нижние 95% | Верхние 95% | Нижние 95,0% | Верхние 95,0% |
|----------------|--------------|--------------------|--------------|------------|------------|-------------|--------------|---------------|
| Y-пересечение | -250,391 | 6924,40 | -0,036 | 0,972 | -15490,8 | 14990,1 | -15490,8 | 14990,1 |
| X ₁ | -0,028 | 0,020 | -1,428 | 0,181 | -0,072 | 0,015 | -0,072 | 0,015 |
| X ₂ | 0,071 | 0,033 | 2,134 | 0,056 | -0,002 | 0,144 | -0,002 | 0,144 |
| X ₃ | 0,026 | 0,024 | 1,070 | 0,307 | -0,028 | 0,080 | -0,028 | 0,080 |
| X ₄ | -0,053 | 0,033 | -1,608 | 0,136 | -0,125 | 0,019 | -0,125 | 0,019 |
| X ₅ | 0,958 | 1,558 | 0,615 | 0,551 | -2,470 | 4,386 | -2,470 | 4,386 |

Уравнение множественной регрессии имеет вид

$$Y_i = -250,391 - 0,028 * X_1 + 0,071 * X_2 + 0,026 * X_3 - 0,053 * X_4 + 0,958 * X_5,$$

где Y_i – предсказанный объем ВВП на душу населения в i-м году;

X₁ – научно-исследовательский персонал высшего образования (чел.);

X₂ – количество НИОКР проектов высшего образования (ед.);

X₃ – расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования (100 тыс. юаней);

X₄ – количество научных работ, опубликованных в зарубежных периодических изданиях высшего образования;

X₅ – количество научно-исследовательских учреждений высшего образования (ед.).

Коэффициент R-квадрат показывает, насколько хорошо модель или линия регрессии «соответствует» данным. Он показывает долю дисперсии в зависимой переменной (Y), объясняемую независимой переменной (X). Для построенной модели множественной линейной регрессии коэффициент R² = 0,99 показывает, что связь между независимыми и зависимыми переменными является статистически значимой.

По данным рис. 2 видно, что расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования на одно учреждение за последние три года снижаются на 3–5 % и в 2022 г. составили 5,825 млн юаней. При этом увеличиваются расходы на 100 чел. научно-исследовательского персонала, в 2022 г. они составили 9,488 млн юаней, или 94,88 тыс. юаней на одного человека. Одновременно стоит отметить, что сокращается количество научного персонала в одном учреждении и увеличиваются расходы на один проект.

Заключение

Таким образом, из данной модели можно сделать вывод, что рост двух факторов, а именно научно-исследовательский персонал высшего образования и количество научных работ, опубликованных в зарубежных периодических изданиях высшего образования, отрицательно влияет на увеличение ВВП на душу населения, а все остальные – положительно. Можно

предположить, что если увеличить расходы на научно-исследовательские проекты высшего образования на 100 000 тыс. юаней, а остальные факторы останутся неизменными, то ВВП на душу населения увеличится на 6840,054 юаней (или на 8 %) от прошлого года. При этом, если увеличится численность научно-исследовательского персонала на 100 000 чел., примерно на столько увеличилось количество в 2022 г., то рост ВВП на душу населения возрастет только на 4102,3 юаня (или на 4 %). Поэтому можно предложить более вдумчиво относиться к увеличению численности научных работников, следует тщательно делать отбор в пользу качественных талантов.

Высшее образование связано с широким спектром преимуществ как для отдельных лиц, так и для общества, образование способствует повышению производительности и экономическому росту. Человеческий капитал лежит в основе создания инноваций, а более образованная рабочая сила способствует появлению инновационных идей, ведущих к большему количеству и лучшим рабочим местам. Инвестиции в образование дают правительствам позитивную общественную отдачу на каждом уровне образования. Образованные граждане зарабатывают больше, платят более высокие налоги в течение жизни и обходятся своим правительствам дешевле с точки зрения социальных прав и благосостояния. Результаты данного исследования выявили статистически значимую корреляцию между расширением финансирования высшего образования и экономическим ростом Китая в выбранном временном диапазоне.

Список литературы

- Новиков С.В. Современное состояние и тенденции развития российской системы высшего образования // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13, № 9. С. 3589–3604. DOI: 10.18334/epp.13.9.118723.
- Федорова Л.А., Бутрова Е.В. Оценка влияния последствий пандемии COVID-19 на систему профессионального образования как основу социального развития человеческого капитала // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 4–1. С. 126–132. URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=1657> (дата обращения: 04.06.2024).
- Кушников Е.И., Хаджинов Л.В. Некоторые аспекты оценки влияния образования на экономический рост // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12, № 1. С. 535–550. DOI: 10.18334/vines.12.1.114061.
- Индикаторы инновационной деятельности: 2024: статистический сборник / В.В. Власова, Гохберг Л.М., Грачева Г.А. и др. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 260 с.
- Новиков С.В., Плахин А.Е. Исследование влияния сферы высшего образования на выпуск отраслей национальной экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 10–1. С. 112–124.
- Zhou G., Luo S. Higher Education Input, Technological Innovation, and Economic Growth in China // Sustainability. 2018. № 10. 2615. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2615> (дата обращения: 20.06.2024). DOI: 10.3390/su10082615.
- Zhuang T., Liu B. Sustaining Higher Education Quality by Building an Educational Innovation Ecosystem in China – Policies, Implementations and Effects // Sustainability. 2022. №14. 7568. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/13/7568> (дата обращения: 20.06.2024). DOI: 10.3390/su14137568.
- Тарасова Т.А. Регрессионный анализ зависимости роста ВВП от факторов инновационной экономики // Концепт. 2017. № 12. С. 143–149. URL: <http://e-koncept.ru/2017/174025.htm> (дата обращения: 22.06.2024).
- Наука и технологии: официальный сайт / Национальное бюро статистики Китая URL: <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01> (дата обращения: 20.06.2024).
- Shi X., Luo Q., Zhang Y. Research on the Efficiency of China's Higher Education System Based on the Three-Stage DEA Model // Open Journal of Social Sciences. 2024. № 12. P. 483–497. DOI: 10.4236/jss.2024.125027.
- Аналитическая информация и факты: официальный сайт / Статистика URL: <https://www.statista.com/statistics/1113954/china-tertiary-education-college-university-enrollment-rate/> (дата обращения: 24.06.2024).