

УДК 330.322:330.35

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-9-1088-1099>

Влияние инвестиций в добычу полезных ископаемых на экономический рост Красноярского края

Маргарита Юрьевна Харитонова^{1, 2✉}, Наталья Аркадьевна Мацко³

¹ Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук — обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия, margaret.ok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6768-6754>

² Сибирский федеральный университет, Россия

³ Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление», Институт системного анализа Российской академии наук, Москва, Россия, matsko@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8690-5369>

Аннотация

Цель. Провести оценку влияния инвестиций в добычу полезных ископаемых на экономический рост Красноярского края, используя динамику данных за 2004–2021 гг.

Задачи. Подготовить исходные данные для моделирования в сопоставимых ценах; построить статистические модели с лагом времени; определить коэффициенты мультипликатора и акселератора инвестиций; продемонстрировать возможности применения полученных зависимостей.

Методология. Авторами использован метод экономико-математического моделирования, в частности расчет социально-экономических показателей с применением математической статистики. Регрессионная модель построена с использованием исходных данных, которые отвечают требованиям сопоставимости и однородности, являются релевантными и статистически надежными.

Результаты. Получены зависимости, отражающие эффект мультипликатора инвестиций, то есть возрастание валового регионального продукта (ВРП) и объема отгруженной продукции в ответ на возрастание инвестиций в добычу полезных ископаемых. Получены также зависимости, отражающие эффект акселератора инвестиций, показывающие то, каким образом возросшие доходы влияют на размер инвестиций. Зависимости применены для решения ряда практических задач.

Выводы. Установлено, что инвестиции в добычу полезных ископаемых в Красноярском крае оказывают влияние на рост ВРП и объема отгруженной продукции. Отдача от инвестиций носит временной характер. Наиболее сильное влияние инвестиции в текущем году оказывают на рост ВРП и отгруженной продукции на следующий год. Коэффициент мультипликатора равен 2,72. Возросшие доходы воздействуют на размер инвестиций: рост доходов от добычи полезных ископаемых стимулирует рост индуцированных инвестиций в последующем году с коэффициентом, который равен 0,14. Проведено сравнение фактических величин инвестиций в добычу полезных ископаемых и объема отгруженной продукции и целевых значений, заложенных в Стратегии социально-экономического развития региона до 2030 г. Целевые значения, согласно Стратегии, определены с помощью полученных зависимостей. Установлено, что фактический объем инвестиций достаточен для обеспечения роста ВРП в соответствии со Стратегией на первом этапе; для обеспечения роста на втором этапе необходим рост инвестиций на 12–15 % ежегодно; для роста на третьем этапе нужно увеличивать инвестиции на 9–13 % ежегодно от текущего состояния. Чтобы обеспечить значения показателей по объемам продукции, предусмотренным в Стратегии, необходим ежегодный рост выпуска на 4–6 % по сравнению с 2021 г.

Ключевые слова: экономический рост, валовой региональный продукт, инвестиции, добыча полезных ископаемых, объем отгруженной продукции, эффект мультипликатора, эффект акселератора

© Харитонова М. Ю., Мацко Н. А., 2024

Для цитирования: Харитонов М. Ю., Мацко Н. А. Влияние инвестиций в добычу полезных ископаемых на экономический рост Красноярского края // *Экономика и управление*. 2024. Т. 30. № 9. С. 1088–1099. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-9-1088-1099>

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания Института химии и химической технологии Сибирского отделения РАН (проект FWES-2021-0014).

Impact of investments in mining on economic growth of Krasnoyarsk Krai

Margarita Yu. Kharitonova^{1, 2✉}, Natalia A. Matsko³

¹ Institute of Chemistry and Chemical Technology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia, margaret.ok@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-6768-6754>

² Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

³ Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, Institute for Systems Analysis, Moscow, Russia, matsko@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8690-5369>

Abstract

Aim. To evaluate the impact of investments in mineral extraction on the economic growth of Krasnoyarsk Krai using the dynamics of data for 2004–2021.

Objectives. To prepare initial data for modeling in comparable prices; to build statistical models with a time lag; to determine the multiplier and gas pedal coefficients of investment; to demonstrate the possibilities of applying the obtained dependencies.

Methods. The authors used the method of economic and mathematical modeling, in particular the calculation of socio-economic indicators using mathematical statistics. The regression model was built using the initial data that meet the requirements of comparability and homogeneity, are relevant and statistically reliable.

Results. Dependencies reflecting the investment multiplier effect, i.e. the increase in the gross regional product (GRP) and the volume of shipped products in response to the increase in investment in mining were obtained. Dependencies reflecting the investment gas pedal effect are also obtained, showing how increased income affects the size of investment. The dependencies are applied to solve a number of practical problems.

Conclusions. It has been established that investments in mining in Krasnoyarsk Krai have an impact on the growth of GRP and the volume of shipped products. The return on investment has a temporary character. The strongest impact of investments in the current year have on the growth of GRP and shipped products for the next year. The multiplier coefficient is 2.72. Increased income affects the size of investments: the growth of income from mining stimulates the growth of induced investments in the following year with the multiplier coefficient, which is equal to 0.14. The comparison of actual values of investments in mineral resources extraction and volume of shipped products with the target values laid down in the Strategy of socio-economic development of the region until 2030 has been carried out. The target values, according to the Strategy, are determined with the help of the obtained dependencies. It was established that the actual volume of investments is sufficient to ensure the GRP growth in accordance with the Strategy at the first stage; to ensure growth at the second stage it is necessary to increase investments by 12–15 % annually; to ensure growth at the third stage it is necessary to increase investments by 9–13 % annually from the current state. In order to ensure the values of indicators on the volume of production provided for in the Strategy, it is necessary to increase output by 4–6 % annually compared to 2021.

Keywords: economic growth, gross regional product, investment, mining, volume of shipped products, multiplier effect, gas pedal effect

For citation: Kharitonova M.Yu., Matsko N.A. Impact of investments in mining on economic growth of Krasnoyarsk Krai. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2024;30(9):1088–1099. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-9-1088-1099>

Acknowledgements: The work was carried out within the framework of the state assignment of the Institute of Chemistry and Chemistry technology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (RAS) No. FWES-2021-0014.

Введение

Одной из важнейших задач современной экономики можно считать обеспечение долгосрочной тенденции в развитии народного хозяйства, при которой увеличивается реальный объем производства, то есть существует экономический рост. Для измерения объемов производства в макроэкономике используют показатели, входящие в систему национальных счетов. Наиболее важным из них является валовой внутренний продукт (ВВП), аналог его на региональном уровне — ВРП.

Большое количество исследований посвящено факторам экономического роста, существуют их различные классификации [1]. Выделяют прямые и косвенные факторы [2], интенсивные и экстенсивные [3], факторы роста производительности труда и факторы роста производительности капитала [4] и др. Значительное число авторов полагают, что наиболее значимым фактором экономического роста служат инвестиции [5; 6]. Именно поэтому создание условий для инвестирования — одна из главных задач государства при реализации целевых установок на экономический рост.

Дж. Кейнс, исследуя зависимости между инвестициями и доходом, между государственными расходами и объемом производства, установил наличие эффекта мультипликатора инвестиций, при котором возрастание дохода происходит в большем объеме, чем прирост объемов инвестиций в экономику (чем рост расходов). Вместе с тем рост национального дохода образует дополнительный источник для инвестиций, возникает эффект акселератора, инвестиции возрастают в ответ на изменение национального дохода.

Моделированию зависимости ВВП от инвестиций посвящено немало научных публикаций. Существуют исследования отечественных ученых для различных территорий: регионов Центрального Черноземья [7], Ярославской области [8], регионов Центрального федерального округа [9] и др. Все авторы заключают, что инвестиции являются важным элементом обеспечения устойчивого развития регионов и что существует корреляционная связь между объемом инвестиций и ВРП.

Красноярский край — один из 23 сырьевых регионов РФ. Экономика этого региона является сырьевой с коэффициентом локализации 1,73. Доля добычи полезных ископаемых (ДПИ) в структуре ВРП демонстрирует тенденцию к росту, в 2021 г.

она составила около 696 млрд руб. (22,7 % общего объема ВРП). Около четверти ВРП Красноярского края формируется за счет добычи полезных ископаемых. Из десяти крупнейших налогоплательщиков, которые дают 53 % поступлений в бюджет, пять связаны с добычей полезных ископаемых [10].

Актуальная научно-практическая задача — определить, как влияет такая специализация региона на рост ВРП. Задача особенно интересна, поскольку на протяжении последних лет отрицательная зависимость между сырьевой специализацией экономики и экономическим ростом подтверждается эмпирическими данными для ряда стран [11; 12; 13; 14]. За последние 20 лет из 65 стран, относящихся к категории добывающих природные ресурсы, лишь четыре смогли обеспечить прирост ВВП на душу населения на уровне не менее 4 % в год [15].

Исходные данные и метод исследования

В исследовании использованы статистические данные из сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели»: инвестиции в добычу полезных ископаемых, доля добычи полезных ископаемых в ВРП, объем отгруженной продукции ДПИ, индекс потребительских цен и другие [16].

Поскольку задача исследования состоит в оценке влияния на ВРП не общего объема инвестиций, а инвестиций в добычу полезных ископаемых, то и ВРП рассмотрен не в его объеме в целом, а только в той части, которая относится к добыче полезных ископаемых. Иными словами, рассмотрен валовой продукт, который произведен в добывающем секторе экономики.

Выбор временного периода с 2004 г. обоснован тем, что долю полезных ископаемых в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости выделяют с 2004 г., анализ ограничен 2021 г. (данными, доступными в настоящее время). Временные ряды получены путем перевода показателей в сопоставимый вид с базовым 2021 г. с применением индекса потребительских цен.

Для исследования мультипликативных эффектов использована модель однофакторной линейной регрессии, которая четко объясняет зависимость ВРП от инвестиций [17]:

$$y = B + b_1 \cdot x,$$

где y — объясняемая переменная; x — объясняющая переменная; B — свободный

Исходные данные

Table 1. Initial data

Год	Инвестиции в ДПИ, млн руб.	Добыча полезных ископаемых в ВРП, млн руб.	Объем отгруженной продукции ДПИ, млн руб.
2005	145 075	50 405	77 799,8
2006	19 820	58 133	78 051,56
2007	23 519	63 102	86 797,47
2008	21 777	71 322	102 222,8
2009	195 614	76 400	175 384,8
2010	132 521	361 126	454 732,2
2011	139 624	346 256	475 024,3
2012	151 504	303 958	414 659,8
2013	145 040	344 116	472 490,1
2014	103 467	348 610	1 130 062
2015	99 378	411 907	1 177 924
2016	82 932	416 373	511 680,3
2017	158 786	497 470	682 529
2018	156 804	594 200	886 207,5
2019	145 692	689 234	890 877,2
2020	151 439	481 197	693 415,5
2021	148 880	695 716	902 926

Источник: составлено авторами.

член; b_1 — коэффициент при объясняющей переменной.

Для оценки параметров уравнения применен метод наименьших квадратов. Качество однофакторной линейной модели инвестиционного мультипликатора оценено по таким критериям, как коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, F -критерий, t -критерий Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Расчет мультипликатора инвестиций

Эффект мультипликатора инвестиций демонстрирует то, в какой мере будет изменяться ВРП при увеличении автономных инвестиций. При построении моделей учтено, что может существовать временной лаг между инвестициями и их отдачей в виде роста добычи полезных ископаемых в структуре ВРП. Временной лаг принят в один, два и три года. Для расчета мультипликатора инвестиций использован метод линейной регрессии. В таблице 1 представлены исходные данные для расчета в сопоставимых ценах.

Расчет произведен в программе STATISTICA. Модель 1: зависимая величина — добыча полезных ископаемых в ВРП; независимая — инвестиции в добычу полезных

ископаемых. Как показал результат расчета мультипликатора инвестиций, при уровне значимости 5 % модель значима для временного лага 0, один год, два года, что отражено в таблице 2.

Инвестиции в добычу полезных ископаемых в текущем году вызывают рост добычи полезных ископаемых в структуре ВРП в 2,33 раза; в последующем году — в 2,72 раза; через два года — в 2,1 раза. Зависимость с временным лагом в три года статистически незначима. Для дальнейших расчетов применена модель с временным лагом в один год, поскольку она показала наибольший коэффициент корреляции.

Аналогичным способом рассчитано влияние инвестиции в добычу полезных ископаемых на объем отгруженной продукции добывающих предприятий. Модель 2: независимая переменная — инвестиции в ДПИ; зависимая — объем отгруженной продукции ДПИ. В данном случае также учтено, что может существовать временной лаг между инвестициями и их отдачей в виде роста объема отгруженной продукции добывающих предприятий. Временной лаг принят в 0, один год, два и три года.

Зависимости для временных лагов 0, один год, два года статистически значимы

Таблица 2

Результат расчета мультипликатора инвестиций, модель 1

Table 2. Result of investment multiplier calculation, model 1

Лаг времени	<i>B</i>	<i>b</i> ₁	<i>P</i> -уровень	<i>R</i>
0	82 141,74	2,33	0,0072	0,63
Один год	63 794,75	2,72	0,0005	0,77
Два года	162 444,5	2,1	0,0147	0,61
Три года	263 083,8	1,4	0,1129	0,44

Источник: составлено авторами.

Таблица 3

Результат расчета мультипликатора инвестиций, модель 2

Table 3. Result of investment multiplier calculation, model 2

Лаг времени	<i>B</i>	<i>b</i> ₁	<i>P</i> -уровень	<i>R</i>
0	198 123,7	3,1	0,046490	0,49
Один год	142 332,0	3,9	0,006517	0,65
Два года	209 106,4	3,7	0,009098	0,65
Три года	349 096,6	2,8	0,050934	0,53

Источник: составлено авторами.

на уровне 5 %, как следует из таблицы 3. Иными словами, подтвердилась гипотеза о том, что инвестиции в добычу полезных ископаемых вызывают рост объема отгруженной продукции добывающих компаний. В текущем году рост с коэффициентом 3,1, в последующем году — 3,9, через два года — 3,7. На третий год зависимость незначима.

Расчет акселератора инвестиций

По данным, приведенным в таблице 1, рассчитано значение коэффициента акселератора инвестиций. Модель 3: зависимая величина — инвестиции в ДПИ; независимая — добыча полезных ископаемых в ВРП. Установлено, что возросший ВРП в текущем году вызывает рост инвестиций в ДПИ в последующем году с коэффициентом 0,14 (*R* = 0,64).

Модель 4: зависимая величина — инвестиции в ДПИ; независимая — объем отгруженной продукции по виду экономической деятельности — добыча полезных ископаемых. Гипотеза о том, что возросший объем производства требует инвестиций, подтвердилась для лага в один год. Рост объема производства в текущем году влечет рост производных инвестиций в последующем году с коэффициентом 0,08.

Примеры применения полученных зависимостей

Красноярский край считают сырьевым регионом. С началом эксплуатации Ванкорского месторождения в 2009 г. доля ДПИ

в ВРП увеличилась существенно, более чем на 10 %, как показано на рисунке 1. Можно предположить, что с реализацией проекта «Восток Ойл» доля ДПИ в структуре ВРП будет расти.

В Красноярском крае утверждена Стратегия социально-экономического развития региона до 2030 г. (далее — Стратегия) [18], в которой установлены целевые показатели роста ВРП относительно 2015 г., отраженные в таблице 4.

Используя данные моделирования, можно спрогнозировать, какими должны быть инвестиции в ДПИ, чтобы обеспечить рост ВРП, предусмотренный Стратегией.

Исходя из динамики, приведенной на рисунке 1, предположим, что добыча полезных ископаемых в Красноярском крае к 2026–2030 гг. составит около 25 % в структуре ВРП. На основе этого значения определены значения добавленной стоимости ДПИ в ВРП согласно Стратегии. Для прогнозирования инвестиций в ДПИ применена модель мультипликатора инвестиций (модель 1). В таблице 5 приведены фактические значения ВРП и прогнозные (по Стратегии), инвестиции в ДПИ фактические и рассчитанные по модели. Данные в виде графиков представлены в сопоставимых ценах 2021 г.

Исходя из текущей динамики фактических значений ВРП, установлено, что в настоящее время выполнение Стратегии идет, скорее, по оптимистичному сценарию,

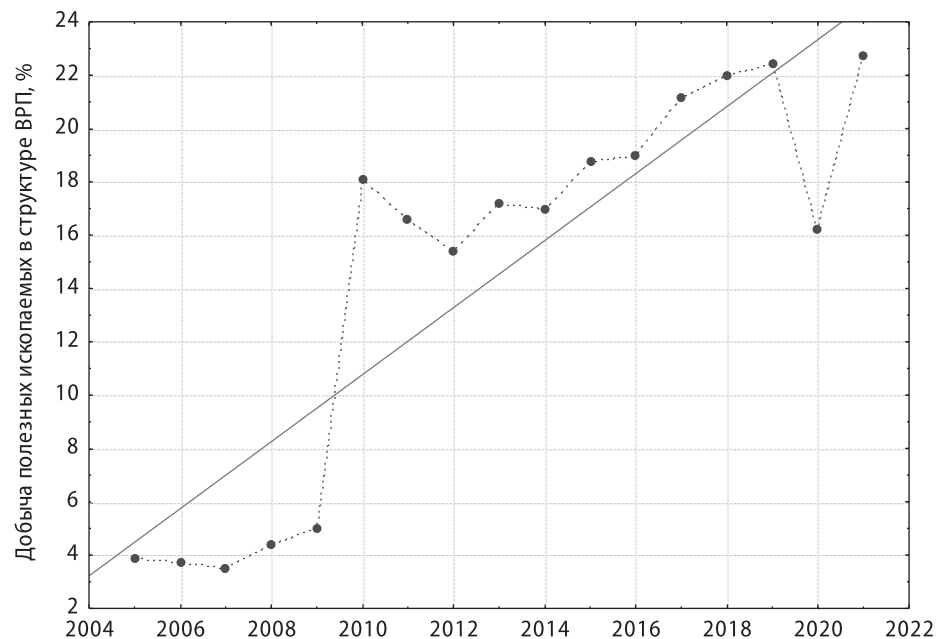


Рис. 1. Динамика доли ДПИ в структуре ВРП Красноярского края
Fig. 1. Dynamics of the share of mining in the structure of GRP of Krasnoyarsk Krai

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели.

Таблица 4

Целевые показатели роста ВРП согласно Стратегии, %
Table 4. GRP growth targets according to the Strategy, %

Год (этап)	Сценарий	
	Пессимистичный	Оптимистичный
Первый этап (2018–2020)	108	
Второй этап (2021–2025)	120	
Третий этап (2026–2030)	130	130

Источник: [18].

Таблица 5

Фактические данные, целевые показатели по Стратегии, прогнозные значения по модели
Table 5. Actual data, targets according to the Strategy, forecast values according to the model

Фактические значения		
Год	ВРП общий, млн руб.	Инвестиции в ДПИ, млн руб.
2015	2 190 996	99 378
2016	2 191 437	82 932
2017	2 346 559	158 786
2018	2 700 911	156 804
2019	3 076 937	145 692
2020	2 970 355	151 439
2021	3 064 832	148 880
Прогнозные значения		
Период	По Стратегии	По модели
2015	2 190 996	128 009
Первый этап (2018–2020)	2 366 275	167 971
Второй этап (2021–2025)	2 848 294 — 3 067 394	238 387 — 258 529
Третий этап (2026–2030)	3 286 493 — 3 943 792	278 672 — 339 098

Источник: составлено авторами на основе [18].

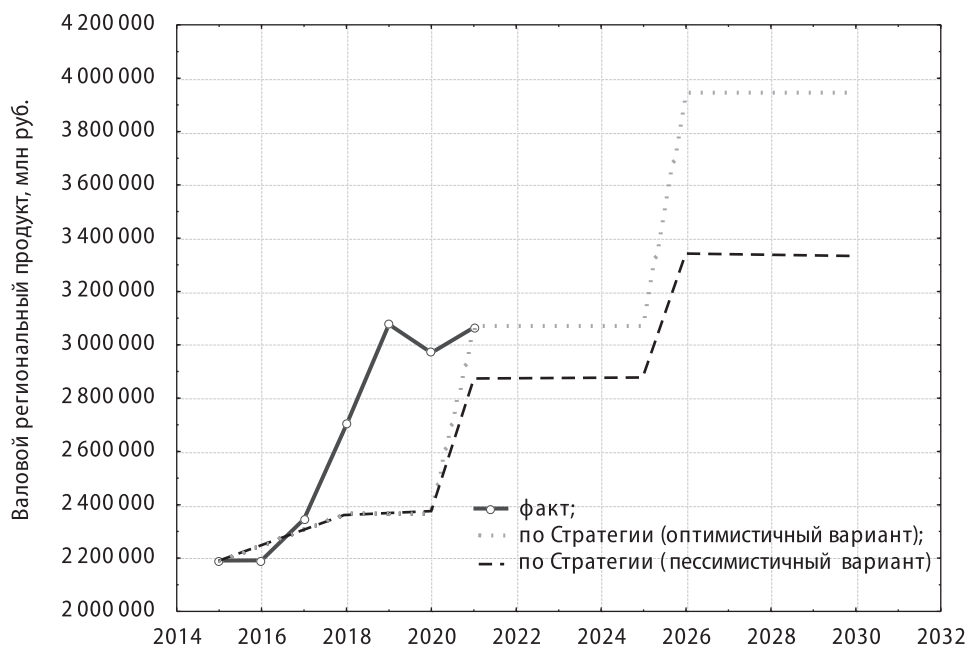


Рис. 2. Прогнозные (по Стратегии) и фактические значения ВРП
 Fig. 2. Forecasted (according to the Strategy) and actual GRP values

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели [18].

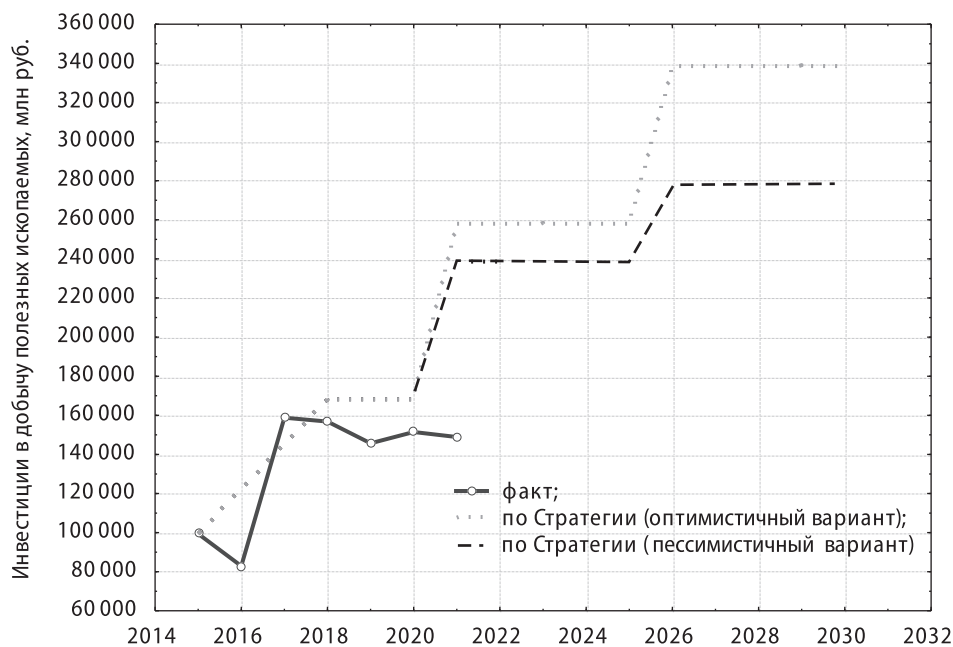


Рис. 3. Динамика прогнозных и фактических значений инвестиций в ДПИ
 Fig. 3. Dynamics of forecasted and actual values of investments in mining

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели [18], расчеты авторов.

как видно на рисунке 2. Значения целевых объемов ВРП достигнуты на первом и втором этапах.

На рисунке 3 представлена динамика прогнозных (по модели 1) и фактических значений инвестиций в ДПИ (Красноярский край).

При сравнении смоделированных объемов инвестиций в добычу полезных ископаемых, необходимых для достижения целевого уровня ВРП по Стратегии, и фактических значений становится очевидным, что относительно уровня инвестиций, предусмотренного Стратегией, в сопоставлении с 2018 г.

расхождения существенные. Сегодня динамика фактических значений показывает, что инвестиции в добычу полезных ископаемых не соответствуют даже пессимистичному сценарию. Снижение инвестиционной активности в 2019–2021 гг. связано с завершением в предыдущие годы крупных инвестиционных проектов в нефтедобыче. В 2018 г. завершен этап опытно-промышленной разработки, введены в эксплуатацию Тагульское и Куюмбинское месторождения. В 2017 г. завершен проект АО «Сибирская угольная энергетическая компания», связанный со строительством производственного комплекса по выпуску продукции глубокой переработки бурого угля в Шарыповском районе.

Перспективы для наращивания инвестиционной активности у края существуют. Продолжается реализация проектов по освоению нефтегазовых ресурсов края (месторождения Ванкорской группы, в частности Ванкорское, Сузунское, Тагульское и Лодочное, а также юга Эвенкии, в частности Юрубчено-Тохомское, Куюмбинское). Предприятиями ПАО «НК Роснефть», АО «Независимая нефтегазовая компания», ПАО «Лукойл» продолжают геологоразведочные работы. Перспективы наращивания нефтедобычи в регионе связаны с разработкой месторождений Пайяхской группы, осуществляемой АО «Нефтегазхолдинг» в рамках комплексного инвестиционного проекта (КИП) «Енисейская Сибирь» [19]. АО «Полюс Красноярск» продолжает реализацию инвестиций, направленных на увеличение мощностей и совершенствование технологии производства. ООО «Новоангарский обогатительный комбинат» приступил к реализации инвестиционного проекта по увеличению мощности фабрики до 3,5 млн т руды в год [20].

Если предположить, что крупные инвестиционные проекты, предусмотренные в Стратегии, будут реализованы, это повлечет за собой рост инвестиционных вложений в добычу полезных ископаемых и прирост внутреннего продукта с коэффициентом 2,72. Например, на севере Красноярского края осуществляется нефтегазовый проект «Восток Ойл». Данный проект ПАО «НК Роснефть» является одним из крупнейших в мировой нефтегазовой отрасли, объединяет несколько месторождений: Ванкорский кластер, Пайяхское месторождение, Запад-

но-Иркинский участок и месторождения Восточно-Таймырского кластера. Подтвержденная ресурсная база проекта составляет более 6 млрд т нефти и газа. Потенциал поставок нефти на сырьевые рынки оценивается в 2024 г. в 30 млн т, а к 2030 г. — до 100 млн т [21].

На осуществление проекта планируется направить 4,5878 трлн руб. в 2026 г., 8,3853 трлн руб. — в 2030 г. [22] Учитывая, что примерно половина от суммы инвестиций пойдет на создание инфраструктуры и обустройство месторождений [23], можно спрогнозировать прирост ВРП с использованием полученных зависимостей (модель 1) на 6,23 трлн руб. в 2026 г., на 11,4 трлн руб. — в 2030 г.; прирост объема отгруженной продукции на 9 трлн руб. в 2026 г., на 16,5 трлн руб. — в 2030 г. Это, в свою очередь, вызовет прирост индуцированных инвестиций в добычу полезных ископаемых с коэффициентом 0,14 (модель 3) и коэффициентом 0,08 (модель 4).

В целом результаты моделирования показали, что фактический объем инвестиций достаточен для обеспечения роста ВРП в 108 %, согласно Стратегии (первый этап); для обеспечения роста ВРП в 120–130 % с учетом Стратегии (второй этап) необходим рост инвестиций на 12–15 % ежегодно; для роста ВРП на 130–150 %, по Стратегии (третий этап), требуется увеличивать инвестиции в ДПИ на 9–13 % ежегодно от текущего состояния.

С использованием зависимости, полученной по модели 2, рассчитано значение величины отгруженной продукции, которое должно быть достигнуто по Стратегии. Сравнение фактического объема выпуска продукции с объемами, предусмотренными Стратегией, показало, что с 2020 г. наблюдается отставание фактических значений от запланированных показателей, как видно на рисунке 4. Чтобы обеспечить значения показателей по объемам продукции, предусмотренных в Стратегии, необходим рост выпуска на 4–6 % по сравнению с 2021 г. ежегодно.

Таким образом, в статье продемонстрированы возможности применения полученных зависимостей для прогнозирования величины инвестиций в ДПИ при задаваемом объеме ВРП, для оценки прироста величины ВРП при осуществлении инвестиций в добычу полезных ископаемых.

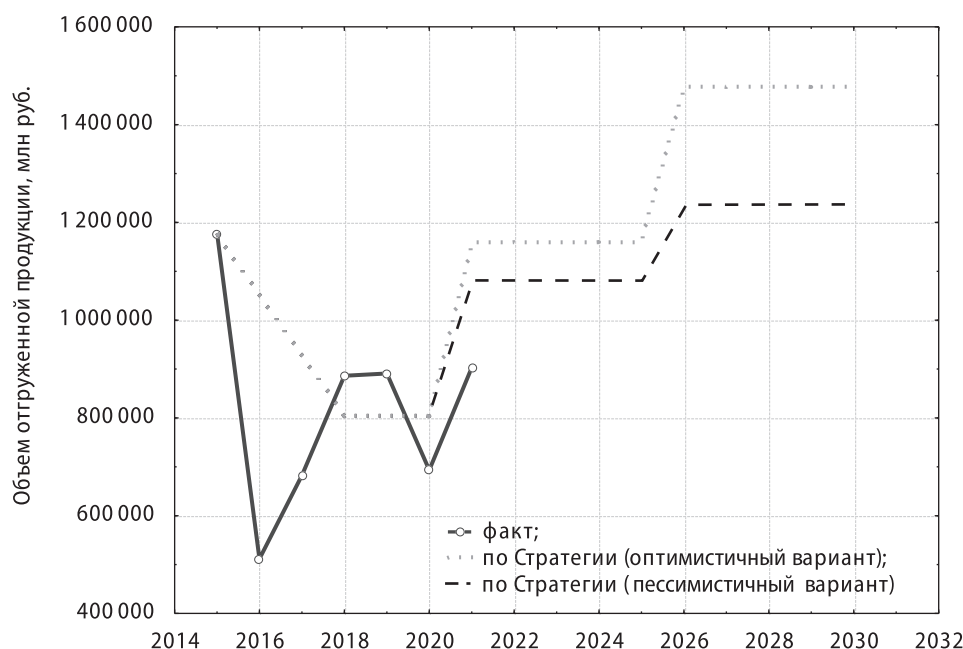


Рис. 4. Динамика прогнозных и фактических значений объема отгруженной продукции
Fig. 4. Dynamics of forecast and actual values of the volume of shipped products

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели [18], расчеты авторов.

Выводы

В исследовании показано влияние инвестиций в добычу полезных ископаемых на ВРП Красноярского края. В частности, установлено:

1. Инвестиции в ДПИ оказывают влияние на рост ВРП и объем отгруженной продукции с течением времени. В работе временной лаг принят в 0, один год, два и три года. Модель с лагом один год отражает наибольший коэффициент корреляции, она использована для дальнейших расчетов.

2. Получены зависимости, отражающие эффект мультипликатора инвестиций, то есть отдачу инвестиций в ДПИ текущего периода на рост ВРП в последующих периодах. Так, инвестиции в добычу полезных ископаемых в текущем году вызывают рост добычи полезных ископаемых в структуре ВРП в 2,33 раза; в последующем году — в 2,72 раза; через два года — в 2,1 раза. На третий год зависимость незначима. Зависимости достоверны, что подтверждается удовлетворительными значениями критериев качества моделей. Полученные значения позволяют оценить отдачу от инвестиций как хорошую: инвестиции в ДПИ дают существенный прирост ВРП.

3. Получены зависимости, отражающие влияние инвестиций на рост объема отгру-

женной продукции добычи полезных ископаемых. Инвестиции в добычу полезных ископаемых в текущем году вызывают рост объема отгруженной продукции добывающих компаний в 3,1 раза; в последующем году — в 3,9 раза; через два года — в 3,7 раза. На третий год зависимость незначима. Отдача от инвестиций в ДПИ оценивается как хорошая, то есть обеспечивает значительный прирост объема отгруженной продукции.

4. Получены зависимости, отражающие эффект акселератора инвестиций, показывающие то, каким образом возросшие доходы влияют на размер индуцированных инвестиций. Так, рост инвестиций в текущем году линейно связан с ростом доходов от добычи полезных ископаемых в предыдущем году с коэффициентом 0,14. Рост доходов от объема отгруженной продукции стимулирует рост инвестиций с коэффициентом 0,08 в последующем году.

5. Полученные в результате моделирования оценки коэффициентов мультипликатора и акселератора применены для анализа выполнения целевых значений Стратегии социально-экономического развития региона до 2030 г. Исходя из динамики фактических значений ВРП Красноярского края, в настоящее время выполнение Стратегии идет, скорее, по оптимистичному сценарию.

Относительно инвестиций в добычу полезных ископаемых можно указать, на втором этапе объемы инвестиций в ДПИ недостаточны для достижения даже пессимистичного сценария развития. Для обеспечения запланированного роста ВРП по второму этапу необходим рост инвестиций на 12–15 % ежегодно; для роста ВРП на 130–150 %, по Стратегии на третьем этапе, нужно увеличивать инвестиции в ДПИ на 9–13 % ежегодно от текущего состояния. Прогнозные значения объема отгруженной продукции добывающих предприятий также следуют пессимистичному варианту.

6. Зависимости применены для решения ряда практических задач. Установлено, что при осуществлении запланированных инвестиций в проект «Восток Ойл» в размере 4,5878 трлн руб. в 2026 г. и 8,3853 трлн руб. в 2030 г. может быть получен прирост ВРП Красноярского края на 6,23 трлн руб. в 2026 г. и на 11,4 трлн руб. в 2030 г. Это, в свою очередь, вызовет прирост индуцированных инвестиций в добычу полезных ископаемых с коэффициентом 0,14.

7. Установлено, что при осуществлении запланированных инвестиций в проект «Восток Ойл» в размере 4,5878 трлн руб. в 2026 г. и 8,3853 трлн руб. в 2030 г. может быть получен прирост объема отгруженной продукции на 9 трлн руб. в 2026 г. и на 16,5 трлн руб. в 2030 г. Это вызовет прирост индуцированных инвестиций с коэффициентом 0,08.

Научным результатом работы являются полученные статистические зависимости ВРП от инвестиций для Красноярского края, объема отгруженной продукции от инвестиций (эффект мультипликатора), инвестиций от ВРП, инвестиций от объема отгруженной продукции (эффект акселератора). Практический результат — опробование полученных зависимостей и возможность применения для прогнозирования ВРП при задаваемом объеме инвестиций, оценки возможного роста ВРП при инвестировании в крупный нефтегазовый проект на севере Красноярского края. Полученные зависимости могут быть использованы региональными органами власти для выработки управленческих решений на уровне региона.

Список источников

1. Демура Н. А. К вопросу о классификации факторов экономического роста и развития // Вестник Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова. 2013. № 5. С. 130–134.
2. Погребинская Д. Э., Теняков И. М. Прогнозирование экономического роста в России как основа перспектив развития ОПК // Стратегическая стабильность. 2018. № 4. С. 34–37.
3. Губанов А. Ю., Жилев К. В. Отечественный опыт оценки темпов экономического роста // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2013. Т. 11. С. 483–504.
4. Королев В., Королев С. Механизм обеспечения экономического роста фирмы // Экономист. 2004. № 1. С. 52–60.
5. Дунин В. В. Инновации как фактор экономического роста // Вестник Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова. 2005. № 12. С. 169–172.
6. Веретенникова И. И. Факторы и условия экономического роста: монография. СПб.: Химиздат, 2005. 202 с.
7. Рашидов О. И., Рашидова И. А., Шатохин М. В. Анализ взаимосвязи инвестиций и ВРП по областям Центрального Черноземья // Экономические науки. 2010. № 62. С. 169–174.
8. Трегуб И. В. Разработка экономического инструментария стабилизации экономики региона: опыт Ярославской области // Управление и политика. 2022. Т. 1. № 3. С. 27–34. DOI: 10.24833/2782-7062-2022-1-3-27-34
9. Сергеева Н. М., Плахутина Ю. В., Контева Ж. Ю. Влияние инвестиций на рост экономики регионов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 5-3. С. 450–455. DOI: 10.17513/vaael.2232
10. Путеводитель по бюджету Красноярского края – 2018 // Министерство финансов Красноярского края. URL: <http://minfin.krskstate.ru/> (дата обращения: 26.08.2024).
11. Gylfason T. Natural resources, education, and economic development // European Economic Review. 2001. Vol. 45. No. 4-6. P. 847–859. DOI: 10.1016/S0014-2921(01)00127-1
12. Leite C., Weidmann J. Does mother nature corrupt? Natural resources, corruption and economic growth // IMF Working Paper. 1999. No. 85. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/1999/wp9985.pdf> (дата обращения: 26.08.2024).
13. Rodriguez F., Sachs J. D. Why do resource-abundant economies grow more slowly? // Journal of Economic Growth. 1999. Vol. 4. No. 3. P. 277–303. DOI: 10.1023/A:1009876618968
14. Auty R. M. Resource abundance and economic development. Oxford: Oxford University Press, 2001. 356 p. DOI: 10.1093/0199275785.001.0001

15. Кузнецов А. В. Темпы экономического роста – «голландская болезнь» // Финансы.ру. 2002. 6 марта. URL: <http://www.finansy.ru/publ/pmacro/004.htm> (дата обращения: 10.09.2024).
16. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: стат. сб. М.: Росстат, 2021. 1112 с.
17. Шеховцова Ю. А. Моделирование зависимости ВВП от инвестиций в условиях современной российской экономики // Экономические науки. 2012. № 86. С. 172–177.
18. Стратегия социально-экономического развития региона до 2030 г. // Министерство экономики и регионального развития Красноярского края. URL: http://econ.krskstate.ru/ser_kray/2030 (дата обращения: 26.08.2024).
19. О социально-экономическом положении и инвестиционной привлекательности Красноярского края в 2018 году // Министерство иностранных дел РФ. 2019. 23 июля. URL: <https://mid.ru/ru/maps/ru/ru-kyu/1466355/> (дата обращения: 26.06.2024).
20. Новоангарский обогатительный комбинат доведет переработку руды до 3,5 млн т // Минерал. 2014. 26 сентября. URL: <https://www.mineral.ru/News/64509.html> (дата обращения: 26.08.2024).
21. «Роснефть» приступила к строительству нефтеперекачивающих станций на проекте «Восток Ойл» // Роснефть. 2024. 4 апреля. URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/218925/> (дата обращения: 26.08.2024).
22. На севере Красноярского края дан старт проекту «Восток Ойл» // Российская газета. 2020. 30 декабря. URL: <https://rg.ru/2020/12/30/reg-sibfo/na-severe-krasnoiarского-kraia-dan-start-proektu-vostok-ojl.html?ysclid=m17miz7y9l416482998> (дата обращения: 26.08.2024).
23. Стратегия Сечина против тактики Новака: «Восток Ойл» как вызов ОПЕК+ // EADaily. 2020. 18 февраля. URL: <https://eadaily.com/ru/news/2020/02/18/strategiya-sechina-protiv-taktiki-novaka-vostok-ojl-kak-vyzov-opek> (дата обращения: 26.08.2024).

References

1. Demura N.A. On the issue of classification of factors of economic growth and development. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova* = *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2013;(5):130-134. (In Russ.).
2. Pogrebinskaya D.E., Tenyakov I.M. Forecasting economic growth in Russia as a basis for prospects of development of the military-industrial complex. *Strategicheskaya stabil'nost'*. 2018;(4):34-37. (In Russ.).
3. Gubanov A.Yu., Shilayev K.V. National experience of economic growth assessment. *Nauchnye trudy: Institut narodnohozyaistvennogo prognozirovaniya RAN* = *Scientific Articles: Institute of Economic Forecasting. Russian Academy of Sciences*. 2013;11:483-504. (In Russ.).
4. Korolev V., Korolev S. Mechanism for ensuring economic growth of the company. *Ekonomist*. 2004;(1):52-60. (In Russ.).
5. Duyun V.V. Innovation as a factor of economic growth. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova* = *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2005;(12):169-172. (In Russ.).
6. Veretennikova I.I. Factors and conditions of economic growth. St. Petersburg: Khimizdat; 2005. 2020 p. (In Russ.).
7. Rashidov O.I., Rashidova I.A., Shatokhin M.V. Analysis of the relationship between investment and GRP in the regions of the Central Black Earth Region. *Ekonomicheskie nauki* = *Economic Sciences*. 2010;(62):169-174. (In Russ.).
8. Tregub I.V. Development of economic tools for stabilizing the regional economy: The case of Yaroslavl Oblast. *Upravlenie i politika* = *Governance and Politics*. 2022;1(3):27-34. (In Russ.). DOI: 10.24833/2782-7062-2022-1-3-27-34
9. Sergeeva N.M., Plahutina Yu.V., Kopteva Zh.Yu. The impact of investments on regional economic growth. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava* = *Journal of Altai Academy of Economics and Law*. 2022;(5-3):450-455. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.2232
10. Guide to the budget of Krasnoyarsk Krai – 2018. Ministry of Finance of Krasnoyarsk Krai. URL: <http://minfin.krskstate.ru/> (accessed on 26.08.2024). (In Russ.).
11. Gylfason T. Natural resources, education, and economic development. *European Economic Review*. 2001;45(4-6):847-859. DOI: 10.1016/S0014-2921(01)00127-1
12. Leite C., Weidmann J. Does mother nature corrupt? Natural resources, corruption and economic growth. IMF Working Paper. 1999;(85). URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/1999/wp9985.pdf> (accessed on 26.08.2024).
13. Rodriguez F., Sachs J.D. Why do resource-abundant economies grow more slowly? *Journal of Economic Growth*. 1999;4(3):277-303. DOI: 10.1023/A:1009876618968
14. Auty R.M. Resource abundance and economic development. Oxford: Oxford University Press; 2001. 356 p. DOI: 10.1093/0199275785.001.0001
15. Kuznetsov A.V. Economic growth rates – “Dutch disease”. *Finansy.ru*. Mar. 06, 2002. URL: <http://www.finansy.ru/publ/pmacro/004.htm> (accessed on 10.09.2024). (In Russ.).

16. Regions of Russia. Socioeconomic indicators. 2021: Stat. coll. Moscow: Rosstat; 2021. 1112 p. (In Russ.).

17. Shekhovtsova Yu.A. Modeling the dependence of GDP on investment in the context of the modern Russian economy. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2012;(86):172-177. (In Russ.).

18. Strategy for the socio-economic development of the region up to 2030. Ministry of Economy and Regional Development of Krasnoyarsk Krai. URL: http://econ.krskstate.ru/ser_kray/2030 (accessed on 26.08.2024). (In Russ.).

19. On the socio-economic situation and investment attractiveness of Krasnoyarsk Krai in 2018. Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation. Jul. 23, 2019. URL: <https://mid.ru/ru/maps/ru/ru-kya/1466355/> (accessed on 26.06.2024). (In Russ.).

20. Novoangarsk enrichment plant will increase ore processing to 3.5 million tons. Mineral. Sep. 26, 2014. URL: <https://www.mineral.ru/News/64509.html> (accessed on 26.08.2024). (In Russ.).

21. Rosneft has begun construction of oil pumping stations at the Vostok Oil project. Rosneft. Apr. 04, 2024. URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/218925/> (accessed on 26.08.2024). (In Russ.).

22. The Vostok Oil project has been launched in the North of Krasnoyarsk Krai. Rossiiskaya gazeta. Dec. 30, 2020. URL: <https://rg.ru/2020/12/30/reg-sibfo/na-severe-krasnoyarskogo-kraia-dan-start-proektu-vostok-oil.html?ysclid=m17miz7y9l416482998> (accessed on 26.08.2024). (In Russ.).

23. Sechin's strategy versus Novak's tactics: Vostok Oil as a challenge to OPEC+. EADaily. Feb. 18, 2020. URL: <https://eadaily.com/ru/news/2020/02/18/strategiya-sechina-protiv-taktiki-novaka-vostok-oil-kak-vyzov-opek> (accessed on 26.08.2024). (In Russ.).

Сведения об авторах

Маргарита Юрьевна Харитоновна

кандидат технических наук,
старший научный сотрудник¹,
доцент кафедры экспериментальной физики
и инновационных технологий²

¹ Институт химии и химической технологии
Сибирского отделения Российской академии
наук — обособленное подразделение ФИЦ КНЦ
СО РАН

660036, Красноярск, Академгородок, д. 50,
стр. 24

² Сибирский федеральный университет
660041, Красноярск, Свободный пр., д. 79

Мацко Наталья Аркадьевна

доктор технических наук, ведущий научный
сотрудник Института системного анализа РАН

Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление», Институт
системного анализа Российской академии наук
117312, Москва, 60-летия Октября пр.,
д. 9

Поступила в редакцию 12.09.2024
Прошла рецензирование 20.09.2024
Подписана в печать 10.10.2024

Information about the authors

Margarita Yu. Kharitonova

PhD in Technical Sciences, senior researcher¹,
Associate Professor at the Department
of Experimental Physics and Innovative
Technologies²

¹ Institute of Chemistry and Chemical
Technology of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences,
FRC KSC SB RAS

50 Akademgorodok, bldg. 24, Krasnoyarsk 660036,
Russia

² Siberian Federal University
79 Svobodnyy Ave., Krasnoyarsk 660041, Russia

Natalia A. Matsko

D.Sc. in Engineering, leading researcher
of the Institute for Systems Analysis of RAS
Federal Research Center “Computer Science
and Control” of Russian Academy of Sciences
Institute for Systems Analysis

9, 60-letiya Oktyabrya Ave., Moscow 117312,
Russia

Received 12.09.2024
Revised 20.09.2024
Accepted 10.10.2024

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.