

## СТРАТЕГИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОКОНКУРЕНТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РОСТА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ

С. А. Агарков, М. В. Иванова

Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина — обособленное подразделение  
Кольского научного центра РАН (Апатиты, Российская Федерация)

Статья поступила в редакцию 17 июня 2025 г.

### Для цитирования

Агарков С. А., Иванова М. В. Стратегия пространственной организации геоконкурентного промышленного роста российской Арктики: теория и методология // Арктика: экология и экономика. — 2026. — Т. 16, № 1. — С. 73—83. — DOI: 10.25283/2223-4594-2026-1-73-83.

*Рассматриваются теоретико-методологические подходы к пространственной организации геоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса в современных геополитических условиях. Предлагается инновационный метод комплексной оценки неоднородности пространства с учетом экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны, на основе которого разрабатывается новая аналитическая трейд-модель пространственной организации трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами, позволяющая оценивать экспортный потенциал добывающего производства. В ходе исследования было выявлено, что традиционные методы анализа эффектов масштаба экономического роста, не учитывающие уникальные экономико-географические особенности арктического региона, могут существенно исказить оценочные параметры перспективного развития арктической экономики, что, в свою очередь, ставит под сомнение достоверность ожидаемых результатов, заявленных в стратегических планах. Разработанный метод, напротив, оказался устойчив к торговым трениям, связанным с арктической экономико-географической спецификой, что позволяет корректно работать как со статистическими данными, так и с эмпирически значимыми переменными, влияющими на прогноз эффектов роста арктической экономики.*

**Ключевые слова:** Арктическая зона, арктический топливно-энергетический комплекс, пространственная комплементарность, диверсификация экспорта, геоконвергентное экономическое развитие, промышленный рост.

### Введение

В условиях структурной трансформации мировой экономики под воздействием четвертой промышленной революции [1], формирующей новый тип NBIC-конвергентной экономики шестого технологического уклада, которая представляет собой глобальную гиперконкурентную электронно-сетевую, социо-нейроморфную экономическую систему [2, с. 7], богатые природные ресурсы уже не являются гарантией устойчивого роста ресурсно-ориентированных национальных экономик, о чем свидетельствует мировая практика, подтверждающая на-

личие корреляции между высокой долей экспорта природных ресурсов в валовом продукте и медленными темпами экономического роста, получившей название «ресурсного проклятия».

Рекомендации по политике диверсификации включают содействие открытости международной торговли, доступу к мировым рынкам и потокам прямых иностранных инвестиций, развитие человеческого капитала, институтов и инфраструктуры при эффективном использовании естественных ресурсов преимуществ национальных экономик [3].

Диверсификация экспорта — постоянная забота стран с сырьевой экономикой, поскольку зависимость от мировой конъюнктуры цен заставляет

экспортеров постоянно искать новые рынки сбыта, избегая тем самым зависимости от монополии покупателей, диктующих ценовые условия, исходя из собственных экономических интересов [3, с. 38]. В условиях беспрецедентного санкционного давления, которое испытывает сегодня Россия, и закрытия премиальных европейских рынков энергоносителей возникает необходимость в разработке актуального подхода к оценке экспортного потенциала минерально-сырьевых запасов Арктики, что определило цель данного исследования.

Целью настоящей работы является эмпирическое тестирование новой аналитической трейд-модели (НАТМ), характеризующей в терминах организованной близости доступа рынка и поставщика свободу торговли арктическими энергоресурсами в мультирегиональном рыночном пространстве.

Постановка исследовательской задачи определяется заявленной целью и предусматривает разработку на теоретической базе НАТМ, предполагающей общее торговое равновесие арктических энергоресурсов в мультирегиональном экономическом пространстве с монополистической структурой рыночной конкуренции, системно-функциональной зависимости гравитационного типа, учитывающей характерные для Арктической зоны экономико-географические факторы многостороннего сопротивления. Это позволит более корректно прогнозировать объемы торговли, включая нулевые торговые потоки, между парами стран (и регионов).

Базовой гипотезой исследования является утверждение о существовании сильной корреляции между показателями эффекта масштаба экономического роста и доступа рынка и поставщика, которая положена в основу разрабатываемого неогеоэкономического подхода комплементарной пространственной организации арктической экономики, интегрированной в глобальное и национальное рыночное пространство создания стоимости. Исследование базируется на фундаментальном понимании современных неэкономических тенденций, формирующих новый тип NBIC-конвергентной экономики шестого технологического уклада [2, с. 7]. В этих условиях кардинально меняется роль пространственных факторов в обеспечении глобальной конкурентоспособности национальных экономик, когда эффект географического расстояния перестает быть доминантным фактором в международных и межрегиональных торговых отношениях.

Сегодня показатель экономического расстояния, определяющий стоимость и скорость доставки грузов «точно в срок» и общее время в пути [4, с. 459], выходит на передовые позиции в обеспечении устойчивых транснациональных торговых потоков, что становится главным показателем транспортно-коммуникационной конкурентоспособности мультирегиональных рыночных пространств.

Теоретическая новизна исследования состоит в разработке методологических подходов эмпи-

рической оценки торговых потоков арктических энергоресурсов, учитывающих характерные для Арктической зоны факторы многостороннего сопротивления доступа рынка и поставщика.

Практическая новизна заключается в контрфактуальной оценке экспортного потенциала арктических запасов углеводородов на примере Сырадасайского месторождения угля на полуострове Таймыр.

### Методология исследования

Исследовательская гипотеза моделирования геоэкономического развития экономики российской Арктики строится на ряде эмпирически релевантных допущений, вытекающих из методологии новой экономической географии (НЭГ) и новейшей международной торговли (НМТ), получившей развитие в работах М. Мелица [5], Р. Гомори, В. Баумоля [6]), где эффект масштаба на уровне фирм был помещен в центр микроэкономического анализа, подчеркивая важность конкурентоспособности фирм, позволяющей им участвовать в международной и внутренней торговле для обеспечения устойчивого и конкурентного экономического (промышленного) развития [7, с. 2]. Речь идет о следующих допущениях, широко обсуждаемых в литературе по НЭГ и НМТ:

- в возрастающей отдаче роста и концентрации производства главенствующую роль играет эффект масштаба рынка и доступ рынка и поставщика [8; 9];
- эффект масштаба и концентрация производства являются результатом кумулятивных процессов, в которых участвуют стороны спроса и предложения, которые систематически связаны друг с другом через торговлю [10; 11];
- издержки торговли (транспортные и другие) являются важными факторами, определяющими способность страны (региона) эффективно участвовать в мировых и национальных интеграционных экономических процессах;
- более высокая интеграция способствует ужесточению конкуренции и, следовательно, изменению состава производителей и экспортеров на рынке [12];
- торговые издержки являются ключевым элементом для моделирования глобальной торговли и специализации в мире: «без торговых издержек география не играет никакой роли» [13, с. 485];
- страны торгуют друг с другом подобными товарами за счет снижения барьеров (инфраструктурных, институциональных) в международных обменах, что способствует возникновению конкуренции между фирмами разных стран;
- экспортерами могут быть только наиболее прибыльные высокотехнологичные производители, поскольку выход на внешний рынок связан с высокими дополнительными издержками, и фирмы, не способные покрыть эти расходы, просто не могут конкурировать за долю рынка [5, с. 1695].

Перечисленные положения, включая имплицитное предположение о наличии эффектов масштаба на уровне отдельных компаний, получившее развитие

в новейшей теории международной торговли, являются принципиально важными теоретическими допущениями для описания разрабатываемой трейд-модели (НАТМ), характеризующей конкурентное торговое равновесие в мультирегиональном экономическом (рыночном) пространстве с монополистической структурой рынка (подробно см. в [14]):

$$\text{НАТМ: } \Omega_{ij}^N = \begin{cases} V_{ij}^R(S_{z,j}, D_{i,z}) \cong P(Q_{iz}^A) := \left( S_j^C \overset{\text{Valras}}{\rightleftharpoons} D_{iz}^Q \right) \\ Q_{iz}^A = V(K_{izj}^A) := \left( V_z^K \overset{\text{Nash}}{\rightleftharpoons} \alpha V_z^R \right)^\beta | \mathfrak{S}_{ij}^N \\ ST(\pi_0^a) = f_Q - f_E = 0 \\ EX_{izj}^\chi = \mathfrak{M}(\hat{A}_{iz}^{sm} T_{ij}^{-\eta})^\psi \sim \chi_{izj}^\Omega | f^a(T_{ij}) \end{cases} \quad (1)$$

НАТМ объясняет, как растущая экономическая интеграция с непрерывным коммуникационно взаимосвязанным рыночным пространством приводит и концентрации экономической деятельности вокруг месторождений полезных ископаемых (промышленной агломерации), выступающих точками роста для арктической экономики. В практической плоскости государственной арктической политики это предполагает синхронизированный в пространстве и времени программно-целевой подход по формированию магистральной интегрированной экспортпроводящей транспортно-логистической сети, обеспечивающей через систему интегрированных транспортных коридоров беспрепятственный и экономически эффективный доступ к доминантным рынкам страны и мира, формирующим долгосрочный устойчивый спрос на энергоносители, где Северный морской путь (СМП) выступает опорным каркасом («центром сборки») арктической интермультимодальной транспортной логистики [15; 16].

## Результаты

### Контрфактуальное тестирование модели НАТМ

Используя функциональные формы, полученные из НАТМ (1), строим гравитационное торговое уравнение трансрегиональной торговли арктических энергоресурсов, характеризующее в логлинейной форме доступ арктических производителей к рынкам сбыта.

Для этого используем логлинейную интерпретацию гравитационного уравнения Андерсона — Винкупа [17] и дополняем его переменными, характеризующими торговые барьеры межрегиональных взаимодействий, связанные с арктической географией и транспортной логистикой.

Для верификации гипотезы экспортного потенциала Сырадасайского угольного месторождения, расположенного на полуострове Таймыр, проводим логлинейную регрессию, учитывая при этом арктические торговые барьеры доступа рынка и поставщика.

Логарифмическая спецификация, описывающая в денежном выражении прогнозируемые значения денежных потоков (cash flow) от экспорта арктического угля, может быть представлена следующим образом:

$$\ln E(\hat{x}_{ij}^{cf}) = \ln q_y^{cf} + \ln d_{ij} - \eta_{ij}^A \ln t_{ij}, \quad (2)$$

где  $E(\hat{x}_{ij}^{cf})$  — ожидаемый денежный поток  $c_f$  от экспорта угля Сырадасайского месторождения;  $q_y^{cf}$  — годовой объем добычи арктического угля, выраженный в отпускных ценах реализации;  $d_{ij}$  — расстояние от  $i$ -го пункта отгрузки экспортера до  $j$ -го пункта выгрузки импортера;  $t_{ij}$  — показатель удельных транспортных (торговых) издержек организованной близости доступа рынка и поставщика, характеризует взвешенный по расстоянию  $d_{ij}$  годовой объем добычи арктического угля  $q_{ij}^{ac}$ , выраженный в денежном эквиваленте отпускных цен  $p$ ;  $t_{ij} = (q_y^c p) / d_{ij}$ ;  $\eta_{ij}^A$  — показатель эластичности торговли по расстоянию, учитывает факторы многостороннего сопротивления, связанные с арктической географией  $b_G^A$  и транспортной логистикой  $b_L^A$ , т. е.  $\eta_{ij}^A = (b_{i,G,j}^A + b_{i,L,j}^A)$ .

Нетарифный индекс торгового барьера арктической географии  $b_{i,G,j}^A$  характеризует адвалорный эквивалент арктических нетарифных удорожаний, связанных с сезонностью навигации по СМП. Тарифный индекс торгового барьера арктической транспортной логистики  $b_{i,L,j}^A$  характеризует адвалорный эквивалент арктических тарифных удорожаний транспортной логистики доступа рынка и поставщика (зависит от уровня развития арктического транспортного комплекса, способного обеспечить круглогодичную навигацию грузоперевозок по СМП, а также собственной и транзитной транспортно-коммуникационной инфраструктуры).

### Оценка торгового уравнения

В соответствии с разработанной спецификацией (2) проводим тестирование модели НАТМ, опираясь на следующие эмпирически значимые предположения:

1. Заявленный ООО «Северная Звезда» плановый объем производства после выхода на плановые производственные мощности составит от 10 до 12 млн т.

2. Диапазон варьирования арктического барьерного коэффициента, комплексно учитывающего экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, связанные с географией  $b_G^A$  и транспортной логистикой  $b_L^A$ , доступа к рынкам страны и мира, мы эмпирически определяем интервалом  $1 \leq b_{GL}^A \leq 3,2$ . Эти факторы характеризуют различные контрфактуальные сценарии:

- инерционный сценарий (Inertial Scenario, IS) ( $b_{GL}^A \approx 3,2$ ) характеризует в терминах арктических торговых барьеров современную экономико-географическую ситуацию в транспортно-энергетиче-

Таблица 1. Прогнозируемый денежный поток от экспорта сырадайсского угля в плановый период до 2035 г.

Table 1. Projected cash flow from the export of Syraday coal in the planning period up to 2035

Показатель	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Добыча и реализация, млн т	5,3	7	7	7	12	12
Прогнозная цена за 1 т угля, долл.	150	150	150	150	150	150
Денежный поток от экспорта, млн долл.	795	1050	1050	1050	1800	1800
Показатель	2031	2032	2033	2034	2035	2025—2035
Добыча и реализация, млн т	12	12	12	12	12	<b>110,3</b>
Прогнозная цена за 1 т угля, долл.	150	150	150	150	150	
Денежный поток от экспорта, млн долл.	1800	1800	1800	1800	1800	<b>16 545</b>

**Примечание.** Составлено авторами по данным Плана развития Северного морского пути [18].

**Note.** Compiled by the authors according to the data of the Northern Sea Route Development Plan [18].

ском комплексе, когда отгрузка углеводородов, добываемых в Арктической зоне, осуществляется преимущественно в период летней навигации (с 1 июля по 15 ноября) из-за отсутствия морских сухогрузов арктических классов (Arc4—Arc9), позволяющих осуществлять круглогодичную навигацию по СМП:  $(b_{GL}^A \approx 3,2) \Rightarrow (\text{navigation} \leq 4 \text{ months})$ ;

- базовый (модернизационный) сценарий (Basic Modernization Scenario, BMS)  $(b_{GL}^A \approx 2,2)$  характеризует в терминах арктических барьеров ситуацию, когда уровень обеспеченности специализированными транспортными судами с арктическими классами и количество ледоколов позволят обеспечить транспортировку добываемых в Арктике углеводородов по СМП не менее 8 месяцев:  $(b_{GL}^A \approx 2,2) \Rightarrow (\text{navigation} \leq 8 \text{ months})$ ;
- неомодернизационный сценарий (Neo-Modernization Scenario, NMS)  $(b_{GL}^A \approx 1)$  соответствует безбарьерным (barrier-free) условиям круглогодичной навигации, когда уровень развития арктической транспортно-коммуникационной инфраструктуры и наличие специализированных транспортных судов, в том числе арктических классов (Arc4—Arc9), а также ледокольного и вспомогательного флота способны обеспечить круглогодичную навигацию и транспортную логистику на всех маршрутах (в том числе высокоширотных) СМП:  $(b_{GL}^A \approx 1) \Rightarrow (\text{all-year navigation})$ .

NMS ориентирован на опережающее и комплексное развитие арктической транспортно-коммуникационной инфраструктуры, интегрированной в глобальные транспортные коридоры.

В основу NMS положен неоиндустриальный тип развития арктической экономики, базирующийся на формировании в Арктической зоне высокоширотного транспортно-энергетического комплекса, интегрированного через систему транспортных коридоров в глобальные процессы (цепочки) создания стоимости. Это предполагает соответствующий

уровень государственного участия на стратегически важных направлениях перспективного развития интегрированной экспортпроводящей транспортно-логистической сети и опережающего развития арктического судостроения [15; 16, с. 4881—4883].

На основании данных Плана развития СМП<sup>1</sup> и оценочных допущений прогнозной мировой цены на уголь составлен прогноз денежного потока от экспорта сырадайсского угля, который представлен в табл. 1.

Экономическая оценка Сырадайсского месторождения оценивается в трех сценариях: инерционном IS  $(b_{GL}^A \approx 3,2)$ , базовом BMS  $(b_{GL}^A \approx 2,2)$  и неомодернизационном NMS  $(b_{GL}^A \rightarrow 0)$ , характеризующих прогнозируемый объем экспорта угля в физическом  $E(\hat{X}_{ij})$  и денежном (cash flow,  $cf$ ),  $E(\hat{x}_{ij}^{cf})$  выражениях.

$$E(\hat{X}_{ij}, \hat{x}_{ij}^{cf}, q^c, b_{GL}^A) = \begin{cases} \text{InS: } b_{GL}^A \approx 3,2 \Rightarrow (\text{navigation} \leq 4 \text{ months}) \\ \text{BmS: } b_{GL}^A \approx 2,2 \Rightarrow (\text{navigation} \leq 8 \text{ months}) \\ \text{NmS: } b_{GL}^A \rightarrow 0 \Rightarrow (\text{all-year navigation} \approx 12 \text{ months}) \end{cases}, \quad (3)$$

где  $q^c$  — годовой плановый объем добычи угля на Сырадайсском месторождении;  $E(\hat{X}_{ij})$  — планируемый физический объем экспорта, добываемого на Сырадайсском месторождении;  $E(\hat{x}_{ij}^{cf})$  — денежный эквивалент ожидаемого объема финансовых поступлений от экспорта добываемого на Сырадайсском месторождении угля.

В табл. 2 представлены сводные результаты контрфактуального тестирования, характеризующие прогноз экспортного потенциала Сырада-

<sup>1</sup> Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 года» от 1 августа 2022 г. № 2115-п. — URL: <http://government.ru/docs/46171/>.

**Таблица 2. Контрфактуальный сценарный прогноз экспортного потенциала Сырадасайского месторождения на плановый период до 2035 г. (с учетом арктических экономико-географических факторов многостороннего сопротивления)**

**Table 2. A counterfactual scenario forecast of the export potential from the Syradasay coal deposit for the planning period up to 2035 (taking into account the Arctic economic and geographical factors of multilateral resistance)**

Сценарий	Контрфактуальные показатели эффекта масштаба	2025	2030	2035	Итого	%
<i>Максимально возможный физический объем экспорта по СМП (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) <math>E(\hat{X})^{\max}</math>, тыс. т</i>						
Физический поток (PhF) по плану развития СМП	Объем физического экспорта по плану развития СМП, $E(\hat{X})^{\max}$	8,8	40,0	60,0	108,8	100
Сценарий № 1	«Инерционный», $E(\hat{X})^{\max}$	7,4	18,4	18,4	44,2	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{X})^{\max}$	14,2	35,4	35,4	85,0	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{X})^{\max}$	18,8	46,9	46,9	112,6	104
<i>Максимально возможный объем экспортной выручки (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) <math>E(\hat{x}^{cf})^{\max}</math>, тыс. долл.</i>						
1. «Фиксинг» — денежный поток (CF) от экспорта при фиксированной мировой цене на уголь						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Выручка по плану развития СМП, $P(\hat{x}^{cf})$	1 320	6 000	9 000	16 320	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	1 104	2 761	2 761	6 626	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	2 125	5 314	5 314	12 753	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	2 814	7 035	7 035	16 883	104
2. «Рост» — денежный поток CF от экспорта с тенденцией роста мировых цен на уголь						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\hat{x}^{cf})$	1 373	7 700	14 400	23 473	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	1 141	3 497	4 417	9 055	37
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	2 196	6 731	8 502	17 429	74
Сценарий № 3 (InS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	29 077	89 106	112 555	230 738	983
3. «Падение» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией снижения мировых цен на уголь						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\hat{x}^{cf})$	1 267		6 720	12 997	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	1 067		2 061	5 448	33
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	2 055		3 968	10 486	64
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^{cf})^{\max}$	2 720		5 253	13 882	85

**Примечание.** Составлено авторами на основе контрфактуального моделирования новой аналитической трейд модели NATM.

**Note.** Compiled by the authors on the basis of counterfactual modeling of the new analytical trade model NATM.

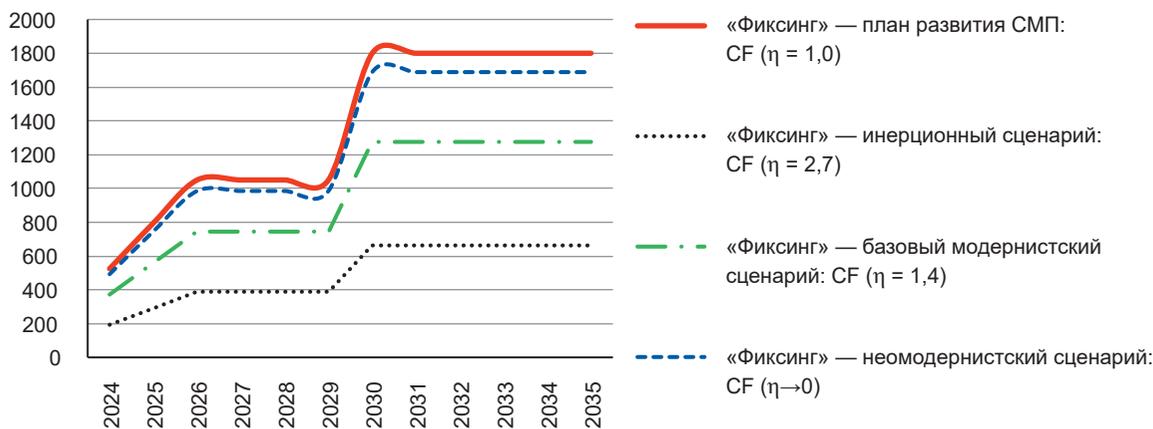


Рис. 1. Прогнозная динамика денежного потока  $\eta$ (CF) экспорта (тыс. долл.) таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (сценарий «Фиксинг»), тыс. долл. Составлено авторами на основе модельного эксперимента

Fig. 1. Forecast dynamics of the cash flow of Taimyr coal  $\eta$ (CF) exports (thousands of dollars) taking into account Arctic economic and geographical barriers for the period up to 2035 (the “Fixing” scenario), thousands of dollars. Compiled by the authors based on a model experiment

сайского месторождения на плановый период до 2035 г. с учетом факторов многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны.

Представленные в табл. 2 результаты количественно подтверждают сильное влияние факторов арктической географии и транспортной логистики на эффект масштаба роста арктической угледобычи и экспортный потенциал Сырадайского месторождения.

Таким образом, главный вывод, который подтвердило тестирование, заключается в том, что долгосрочное планирование хозяйственного освоения ресурсного потенциала должно учитывать факторы многостороннего сопротивления, характерные для Арктической зоны.

Предлагаемая нами функциональная форма расширенной спецификации уравнения гравитации

одновременно корректирует два типа вариации потенциальных смещений — от учета переменных арктической экономической географии (характеризуют сезонные ограничения по навигации СМП) и от переменных доступа рынка и поставщика, учитывающих транспортно-инфраструктурные ограничения, влияющие на величину торговых издержек и соответственно на эластичность меж-, транс- и региональной торговли по расстоянию.

Графики на рис. 1—3 иллюстрируют степень асимметрий (смещений из-за учета переменных арктической экономической географии и транспортной логистики) прогнозируемых торговых потоков, характеризующих денежный поток от экспорта сырадайского угля.

Эти графики наглядно демонстрируют, что асимметрии достаточно велики и статистически значимы,

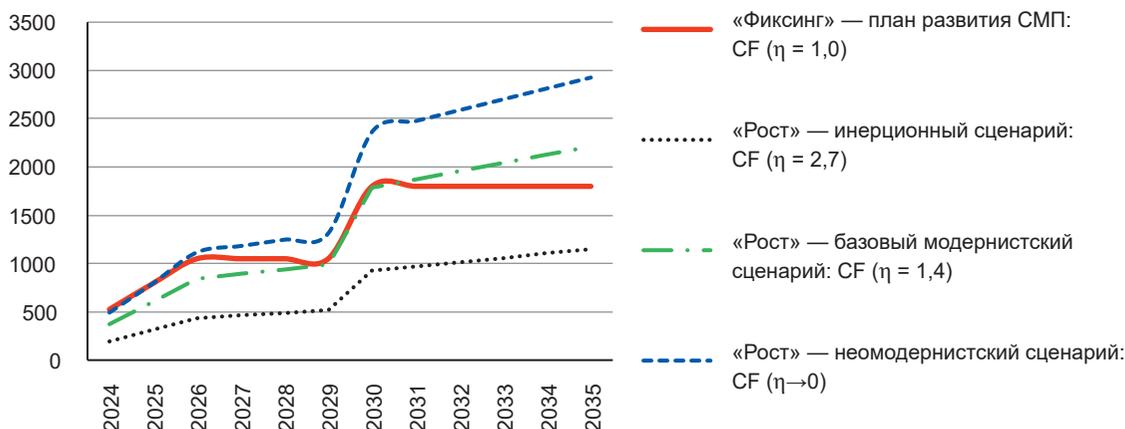


Рис. 2. Прогнозная динамика денежного потока  $\eta$ (CF) экспорта (тыс. долл.) таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (сценарий «Рост»). Составлено авторами на основе модельного эксперимента

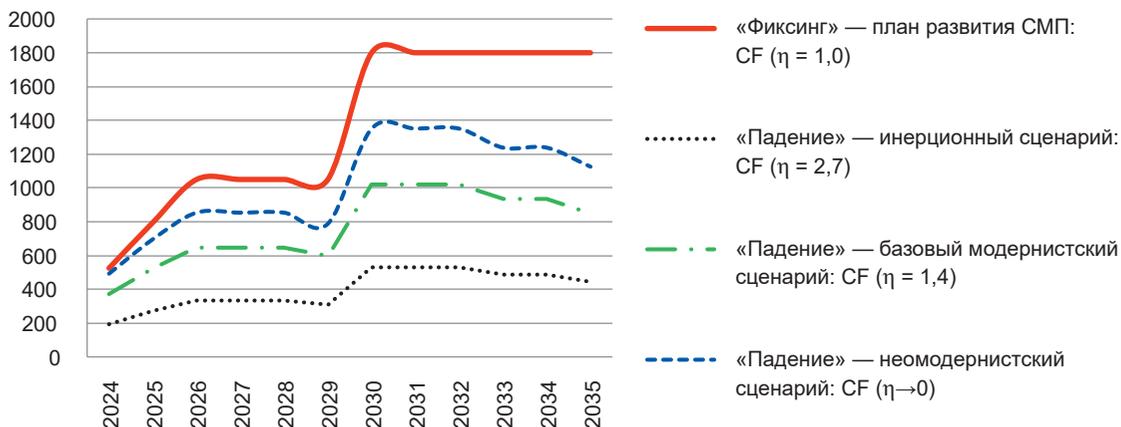


Рис. 3. Прогнозная динамика денежного потока  $\eta$ (CF) экспорта (тыс. долл.) таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (сценарий «Падение»). Составлено авторами на основе модельного эксперимента  
 Fig. 3. Forecast dynamics of the cash flow of Taimyr coal  $\eta$ (CF) exports (thousands of dollars) taking into account Arctic economic and geographical barriers for the period up to 2035 (the "Fall" scenario). Compiled by the authors based on a model experiment

что подтверждает объяснительную силу представленной методологии, учитывающей арктические экономико-географические торговые барьеры, с точки зрения как обоснования перспективных экспортных направлений арктических энергоресурсов, так и расчета правдоподобных прогнозов эффектов роста арктического добывающего производства, интегрированного в международные и национальные процессы (цепочки) создания стоимости. Все эти результаты соответствуют тому, что известно в теории новейшей международной торговли, которая охватывает множество взаимосвязанных факторов местоположения и конкурентного пространственного ценообразования для объяснения экспортного потенциала гетерогенных компаний [5; 19], подчеркивая комплементарную природу эффектов интеграции [20] и возрастающей отдачи от масштаба рынка и транспортных издержек доступа рынка и поставщика как механизма промышленной агломерации [8], подчеркивая, насколько важна национальная инфраструктура.

При этом пространство влияет не только экстенсивно (большее расстояние подразумевает более высокую стоимость), но и интенсивно (высокий уровень технологического развития транспортной логистики нивелирует пространственную неоднородность эффекта расстояния [21, с. 13; 22]).

Эти выводы согласуются с теорией и практикой НЭГ, исследования которой показывают, что как транспортные расходы внутри страны, так и транспортные расходы для доступа к мировым рынкам оказывают значительное влияние на структуру и интенсивность торговли [22; 23, с. 955].

### Заключение

На основании полученных данных можно утверждать, что уровень развития интегрированной транспортной логистики, обеспечивающей беспре-

пятственный и экономически эффективный доступ к рынкам сбыта и поставщикам, оказывает значительное влияние на экспортный потенциал и конкурентоспособность арктических энергоресурсов.

Используемые в теории гравитации стандартные методы оценки торговых потоков, не принимающие во внимание арктическую экономико-географическую специфику, могут существенно исказить прогнозные оценки экспортного потенциала и эффектов масштаба роста арктического добывающего производства, что было подтверждено в ходе исследования на примере хозяйственного освоения Сырада-сайского месторождения угля. По нашим оценкам, показатели объема экспорта арктического угля, заявленные в стратегии развития Северного морского пути, оказались завышенными примерно в два раза.

Методологически разработанный подход, учитывающий в расширенной спецификации характерные для Арктической зоны детерминанты торговых барьеров доступа рынка и поставщика, оказался устойчив к факторам многостороннего сопротивления, связанным с арктической экономической географией и транспортной логистикой, что позволяет корректно работать как со статистическими данными, так и с эмпирически значимыми переменными, влияющими на прогноз эффектов роста арктического добывающего производства и региональной экономики в целом.

Разработанная новая аналитическая трейд-модель (НАТМ) доказывает, что существует причинно-следственная связь между возрастающей отдачей от масштаба и организованной близостью доступа рынка и поставщика как механизма роста деловой активности и промышленной агломерации арктического добывающего производства.

Набор компонентов модели НАТМ позволяет вводить в единую теоретическую структуру пространственного развития арктической экономики

большое разнообразие детерминант разнонаправленных рыночных сил, которые учитывают сложные пространственные взаимодействия между местоположениями производства и потребления в условиях монополистической конкуренции.

Речь идет о целом комплексе статистически значимых детерминант, которые влияют на качественные характеристики арктического экономического пространства и открывают новые горизонты для изучения синергетических эффектов экономического роста и концентрации производства в Арктической зоне. Имеются в виду факторы внешней и внутренней среды, характеризующие глобальные процессы, связанные с декарбонизацией экономики и необходимостью выполнения обязательств, предусмотренных Парижским соглашением по климату 2015 г., что особенно актуально для Арктической зоны, экосистема которой в силу природно-климатической специфики особенно хрупка и чувствительна к антропогенному воздействию хозяйственного освоения ресурсного потенциала [24; 25]. Это накладывает на ресурсодобывающие компании, осуществляющие деятельность в Арктике, дополнительные инвестиционные обязательства. Речь идет о внедрении инновационных технологий в производственные процессы с целью минимизации антропогенного воздействия на хрупкую арктическую экосистему для обеспечения экологической безопасности и достижения углеродной нейтральности. В частности, использование технологий CCS (carbon capture and storage) [26; 27] позволяет улавливать до 90% выбросов углекислого газа с последующим его сжатием и долгосрочным хранением в подземных геологических пластах [24, с. 68]. Подобная практика была успешно реализована на газовом месторождении Слейпнир (Норвегия) в Северном море, где был запущен проект по захоронению углекислого газа [28].

Другим важным аспектом обоснования устойчивого хозяйственного освоения арктических энергоресурсов является управление рисками как в широком толковании возможных системных и специфических рисков (см. например, [15, с. 4890], так и в прикладном специализированном аспекте экологической устойчивости, предполагающей в том числе использование экономико-финансовых инструментов, в частности катастрофных облигаций (CAT bonds), позволяющих диверсифицировать стратегию страхования рисков, включающую как традиционные, так и альтернативные механизмы [29, с. 578]. Применение эффективных инструментов страхования рисков позволит привлечь крупных иностранных инвесторов, стратегически заинтересованных в развитии высокоширотной транспортно-навигационной инфраструктуры Северного морского пути. Речь идет в первую очередь о масштабном международном российско-китайском проекте «Арктический Шелковый путь» («Арктический BRI»), который является частью китайской инициативы «Пояс и путь». Проект

предполагает развитие инфраструктуры в Арктике, расширение экономических связей и торговли с Китаем с использованием возможностей Арктической зоны [29, с. 576].

Даже на уровне грубой интуиции очевидно, что влияние этих факторов существенно отразится на показателях прогнозных оценок экономической эффективности хозяйственного освоения арктических запасов полезных ископаемых, в том числе выручки добывающих компаний (см., например, [30]), определяющей порог выживаемости (Survival Threshold, ST) в условиях монополистической конкуренции (1).

В рамках разрабатываемой авторами концепции пространственно комплементарной организации геоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса, интегрированного в мировые и национальные процессы создания стоимости, можно наметить два направления развития исследования. Во-первых, планируется расширить набор анализируемых показателей в модельном проектировании, определяющих экономико-экологическую устойчивость арктического природопользования. Во-вторых, требуется учет объясняющих переменных, связанных с институциональными аспектами формирования эффективного экономического пространства российской Арктики. Кроме того, необходимо учитывать вероятностный характер рисков, связанных с добычей и транспортировкой энергоресурсов, включая экологические риски. Совокупность перечисленных факторов позволит значительно повысить качество контрфактуальных оценок перспективного развития арктической экономики.

Полученные в исследовании результаты также подтверждают позицию авторов о необходимости разработки научно-методического обеспечения геоконвергентной пространственной организации экономики российской Арктики, которое будет соответствовать современным вызовам нового мирового порядка и способствовать повышению качества стратегирования устойчивого развития арктической экономики, интегрированной в глобальные процессы создания стоимости.

### Финансирование

Исследование выполнено в рамках государственного задания по теме «Стратегическое планирование развития Арктики в новых геоэкономических и политических условиях» (FMEZ-2023-0009, № 123012500051-8).

### Литература/References

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция / Пер. с англ. — М.: Эксмо, 2018. — 285 с. — URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009454155>. Schwab K. The fourth industrial revolution. Moscow, EKSMO, 2018, 285 p. Available at: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009454155>. (In Russian).

2. Дятлов С. А. Цифровая нейро-сетевая экономика: теоретические и методологические подходы к исследованию // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2018. — Т. 3, № 3. — С. 3—8. — EDN: YTDHCL.
- Dyatlov S. A. Digital neural network economy: theoretical and methodological approaches to research. *Economy and management: problems, solutions*, 2018, vol. 3, no. 3, pp. 3—8. EDN: YTDHCL. (In Russian).
3. Ferranti D., Guillermo E., Perry G. E., Lederman D., Maloney W. F. From Natural Resources to the Knowledge Economy. The World Bank. [S. l.], 2002, 186 p. Available at: <https://doi.org/10.1596/0-8213-5009-9>.
4. Limao N., Venables A. J. Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs, and trade. *The World Bank Economic Rev.*, 2001, no. 15, pp. 451—479. DOI: 10.1093/wber/15.3.451.
5. Melitz M. J. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 2003, vol. 71, no. 6, pp. 1695—1725. DOI: 10.1111/1468-0262.00467.
6. Gomory R. E., Baumol W. J. Global Trade and Conflicting National Interests. *The Quarterly J. of Austrian Economics*, 2008, vol. 10, no. 2, pp. 180—188. DOI: 10.1007/s12113-007-9013-3.
7. Falvey R., Greenaway D., Yu Z. Extending the Melitz Model to Asymmetric Countries. University of Nottingham Research Paper, 2006, 47 p. DOI: 10.2139/ssrn.900143.
8. Redding S., Venables A. J. Economic geography and international inequality. *J. of Intern. Economics*, 2004, no. 62, pp. 53—82. DOI: 10.1016/j.jinteco.2003.07.001.
9. Krugman P. Space: The Final Frontier. *J. of Economic Perspectives*, 1998, vol. 12, no. 2, pp. 161—174. DOI: 10.1257/jep.12.2.161.
10. Ottaviano G., Thisse J. F. New Economic Geography: What About the N?. CORE Discussion Paper, 2005, 31 p. DOI: 10.2139/ssrn.660124.
11. Krugman P. Increasing Returns and Economic Geography. *The J. of Political Economy*, 1991, vol. 99, no. 3, pp. 483—499. DOI: 10.1086/261763.
12. Mayer T, Melitz M. J., Ottaviano G. I. P. Market size, competition, and the product mix of exporters. *American Economic Rev.*, 2014, vol. 104, no. 2, pp. 495—536. DOI: 10.1257/aer.104.2.495.
13. Bosker M., Garretsen H. Trade costs in empirical New Economic Geography. *Papers in Regional Science*, 2010, vol. 89, no. 3, pp. 485—511. DOI: 10.1111/j.1435-5957.2010.00314.x.
14. Азарков С. А. Новейшая общая теория (часть I): концептуальные основы методологии геоконвергентной пространственной организации рыночной экономики Арктики // Креатив. экономика. — 2025. — Т. 19, № 9. — DOI: 10.18334/ce.19.9.123677. EDN: GYQEUT.
- Agarkov S. A. The Newest General Theory (Part I): Conceptual Foundations of the Methodology of Geo-Convergent Spatial Organization of the Market Economy of the Arctic. *Creative Economy*, 2025, vol. 19, no. 9. DOI: 10.18334/ce.19.9.123677. EDN: GYQEUT. (In Russian).
15. Азарков С. А., Иванова М. В. Пространственные аспекты устойчивого освоения арктических топливно-энергетических ресурсов в условиях нового мирового порядка: глобальные вызовы и решения // Арктика и Север. — 2024. — № 56. — С. 5—30. — URL: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.56.5>.
- Agarkov S. A., Ivanova M. V. Spatial Aspects of Sustainable Development of Arctic Fuel-Energy Resources in the New World Order: Global Challenges and Solutions. *Arctic and North*, 2024, no. 56, pp. 5—30. Available at: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.56.5>. (In Russian).
16. Азарков С. А. Научные подходы пространственной организации транспортных коммуникаций хозяйственного освоения энергоресурсов Арктики // Креатив. экономика. — 2023. — Т. 17, № 12. — С. 4867—4898. — DOI: 10.18334/ce.17.12.119777. — EDN: BUDDL0.
- Agarkov S. A. Scientific approaches to the spatial organization of transport communications for the economic development of energy resources in the Arctic. *Creative Economy*, 2023, vol. 17, no. 12, pp. 4867—4898. DOI: 10.18334/ce.17.12.119777. EDN: BUDDL0. (In Russian).
17. Anderson J., van Wincoop E. Gravity with Gravititas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Rev.*, 2003, vol. 93, no. 1, pp. 170—192. DOI: 10.1257/000282803321455214.
18. Азарков С. А., Кошкарев М. В. Перспективное освоение угольных запасов Арктики на основе пространственной организации коммуникаций // Арктика и Север. — 2023. — № 53. — С. 5—27. — DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.53.5. — EDN: TYDORF.
- Agarkov S. A., Koshkarev M. V. Prospective development of coal reserves in the Arctic based on spatial organization of communications. *Arctic and North*, 2023, no. 53, pp. 5—27. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.53.5. EDN: TYDORF (In Russian).
19. Redding S. J. Theories of Heterogeneous Firms and Trade. *Annual Rev. of Economics*, 2010, vol. 3, pp. 77—105. DOI: 10.1146/annurev-economics-111809-125118.
20. Winters A., Chang W. Regional integration and import prices: an empirical investigation. *J. of Intern. Economics*, 2000, vol. 51, no. 2, pp. 363—377. DOI: 10.1016/S0022-1996(99)00010-0.
21. Baier S., Bergstrand J. The growth of world trade: tariffs, transport costs, and income similarity. *J. of Intern. Economics*, 2001, vol. 53, no. 1, pp. 1—27. DOI: 10.1016/S0022-1996(00)00060-X.
22. Miguel P. A., Fernando S. G. Transport costs in new economic geography models: A more realistic approach. *Intern. J. of Economic Theory*, 2021, vol. 17, no. 3, pp. 221—233. DOI: 10.1111/ijet.12229.
23. Behrens K. International integration and regional inequalities: how important is national infrastructure?

The Manchester School, 2011, vol. 79, no. 5, pp. 952—971. DOI: 10.2139/ssrn.660084.

24. Яшалова Н. Н., Потравный И. М. Инструменты обеспечения углеродной нейтральности в российском угольном бизнесе // Уголь. — 2023. — № 10 (1172). — С. 66—71. — DOI: 10.18796/0041-5790-2023-10-66-71. — EDN: CQSNKN.

Yashalova N. N., Potravny I. M. Tools to ensure Carbon neutrality in the Russian Coal Business. Ugol', 2023, vol. 10 (1172), pp. 66—71. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-10-66-71. (In Russian).

25. Чжао Цзиэр, Боярко Г. Ю. Проблемы и перспективы освоения ниобий-редкоземельного месторождения Томтор в Арктической зоне России: эколого-экономические аспекты // Арктика: экология и экономика. — 2025. — Т. 15, № 2. — С. 226—237. — DOI: 10.25283/2223-4594-2025-2-226-237.

Jier Zhao, Boyarko G. Yu. Development problems and prospects of the Tomtor niobium-rare earth deposit in the Arctic Zone of Russia: ecological and economic aspects Arctic: Ecology and Economy, 2025, vol. 15, no. 2, pp. 226—237. DOI: 10.25283/2223-4594-2025-2-226-237. (In Russian).

26. Li K., Yang J., Wei Y. Impacts of carbon markets and subsidies on carbon capture and storage retrofitting of existing coal-fired units in China. J. of Environmental Management, 2023, vol. 326, p. 116824. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.116824.

27. Потравный И. М., Яшалова Н. Н. Эколого-экономическая оценка технологий захоронения выбросов парниковых газов в подземных геологических пространствах // Гор. журн. — 2022. — № 8. — С. 90—94. — DOI: 10.17580/gzh.2022.08.13. — EDN: WDJXGW.

Potravny I. M., Yashalova N. N. Ecological and economic assessment of technologies for disposal of greenhouse gas emissions in underground geological spaces. Mining Journal, 2022, no. 8, pp. 90—94. DOI: 10.17580/gzh.2022.08.13. EDN: WDJXGW. (In Russian).

28. Raza S., Ghasali E., Raza M. et al. Advances in technology and utilization of natural resources for achieving carbon neutrality and a sustainable solution to neutral environment. Environmental Research, 2023, vol. 220, p. 115135. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.115135>.

29. Горбачёв Н. Н. Формирование механизмов защиты транспортной инфраструктуры арктического проекта «Пояс и путь» с использованием параметрических CAT- облигаций // Арктика: экология и экономика. — 2024. — Т. 14, № 4. — С. 575—584. — DOI: 10.25283/2223-4594-2024-4-575-584.

Gorbachev N. N. Defense mechanism formation for the Arctic BRI project transport infrastructure via parametric CAT bonds. Arctic: Ecology and Economy, 2024, vol. 14, no. 4, pp. 575—584. DOI: 10.25283/2223-4594-2024-4-575-584. (In Russian).

30. Рослякова Н. А., Волков А. Д., Шандров С. С. Роль пространственных взаимосвязей арктических территорий в формировании выручки организаций // Арктика: экология и экономика. — 2025. — Т. 15, № 1. — С. 72—84. — DOI: 10.25283/2223-4594-2025-1-72-84.

Roslyakova N. A., Volkov A. D., Shandrov S. S. The role of spatial relationships of Arctic territories in the revenue formation of organizations. Arctic: Ecology and Economy, 2025, vol. 15, no. 1, pp. 72—84. DOI: 10.25283/2223-4594-2025-1-72-84. (In Russian).

### Информация об авторах

**Агарков Сергей Анатольевич**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина — обособленное подразделение Кольского научного центра РАН (184209, Россия, Мурманская область, Апатиты, ул. Ферсмана, д. 24а), e-mail: agarkovsa@yandex.ru.

**Иванова Медя Владимировна**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина — обособленное подразделение Кольского научного центра РАН (184209, Россия, Мурманская область, Апатиты, ул. Ферсмана, д. 24а), e-mail: mv.ivanova@ksc.ru.

## STRATEGY FOR SPATIAL ORGANIZATION OF GEO-COMPETITIVE INDUSTRIAL GROWTH OF THE RUSSIAN ARCTIC: THEORY AND METHODOLOGY

**Agarkov, S. A., Ivanova, M. V.**

Luzin Institute of Economic Problems — a separate division of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (Apatity, Russian Federation)

The article was received on June 17, 2025

### For citing

*Agarkov S. A., Ivanova M. V.* Strategy for spatial organization of geo-competitive industrial growth of the Russian Arctic: theory and methodology. *Ecology and Economy*, 2026, vol. 16, no. 1, pp. 73—83. DOI: 10.25283/2223-4594-2026-1-73-83. (In Russian).

### Abstract

The article examines theoretical and methodological approaches to the spatial organization of geo-competitive development of the Arctic fuel and energy complex in current geopolitical conditions. The authors propose an innovative method for comprehensively assessing spatial heterogeneity, taking into account the economic and geographical factors of multilateral resistance characteristic of the Arctic zone. Based on the method they have developed a new analytical trade model of the spatial organization of transregional trade in Arctic energy resources, allowing for assessing the export potential of extractive industries. The study has revealed that traditional methods for analyzing the scale effects of economic growth, which fail to account for the unique economic and geographical features of the Arctic region, can significantly distort the estimated parameters of the prospective development of the Arctic economy, which, in turn, casts doubt on the reliability of the expected results stated in the strategic plans. The developed method, on the contrary, has turned out to be resistant to trade frictions associated with the Arctic economic and geographical specifics, allowing for accurate analysis of both statistical data and empirically significant variables that influence the forecast of Arctic economic growth effects.

**Keywords:** *Arctic zone, Arctic fuel and energy complex, spatial complementarity, export diversification, geo-convergent economic development, industrial growth.*

### Funding

The study was completed within the framework of the state assignment on the topic “Strategic planning for the development of the Arctic in new geo-economic and political conditions” (FMEZ-2023-0009, No. 123012500051-8).

---

### Information about the authors

*Agarkov, Sergey Anatolyevich*, Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Luzin Institute of Economic Problems — a separate division of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (184209, Russia, Apatity, Fersmana St., 24a), e-mail: agarkovsa@yandex.ru.

*Ivanova, Medea Vladimirovna*, Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Luzin Institute of Economic Problems — a separate division of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (184209, Russia, Apatity, Fersmana St., 24a), e-mail: mv.ivanova@ksc.ru.

© Agarkov S. A., Ivanova M. V., 2026