

UDC 338.45:622:330.34

## Arno V.V., Kolesnychenko E.P., Elnikova E.A., Sharov P.E. Import substitution in the Russian mining industry: economic effects of switching to domestic equipment and its impact on the cost of production

Импортозамещение в горной промышленности России: экономические эффекты перехода на отечественное оборудование и его влияние на себестоимость добычи

**Arno Veronika Vladimirovna**

Ph.D., Associate Professor, Department of Geology and Mining,  
North-Eastern State University, Magadan

**Kolesnichenko Eva Pavlovna**

Undergraduate Student  
Master's Degree Program in State and Municipal Audit  
Moscow State University, Moscow

**Elnikova Elena Aleksandrovna,**

Senior Lecturer of the Department of ETS,  
North-Eastern Federal University, Magadan.

**Sharov Pavel Egorovich,**

Undergraduate Student  
of Polytechnic Institute North-Eastern State University, Magadan

Арно Вероника Владимировна  
Кандидат технических наук, доцент кафедры Геологии и горного дела ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

Колесниченко Ева Павловна,  
Студентка 3 курса

направления подготовки «Государственный и муниципальный аудит»  
ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Ельникова Елена Александровна,

Старший преподаватель кафедры ЭТиС  
ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

Шаров Павел Егорович,

Студент 3 курса

Политехнический институт

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет

**Abstract.** *Background. The imposition of sanctions in 2022 exposed a critical structural vulnerability in Russia's mining industry: the share of imported equipment in the coal sector reached 76.6%, while dependence on Western mining and geological information systems (MGIS) stood at 90–95%, transforming technological dependency into a direct threat to operational continuity.*

*Objective. To quantitatively assess the economic effects of import substitution in Russia's mining industry and to develop a methodology for calculating its impact on extraction costs.*

*Methods. The study applies a data triangulation approach combining Rosstat, Federal Tax Service, and Ministry of Energy sector statistics (2019–2025), IFRS/RAS financial statements of publicly listed mining companies, and market data from Megaresearch, Delprof Analytics, and Alto-Group. Three original analytical instruments were developed and applied:*

the Import Substitution Effect Index (ISEI), the Sanctions Cost Burden Coefficient (SCBC), and the aggregate economic effect formula  $E_{IS}$ . The World Gold Council's All-in Sustaining Cost (AISC) methodology was used to track cost dynamics.

**Results.** The progress of import substitution is found to be highly differentiated across equipment categories. Flotation machines achieved 90% localization (ISEI  $\approx$  50.6%), whereas mining trucks and underground coal equipment remain critically dependent on foreign suppliers. The cumulative SCBC for gold mining over 2021–2024 reached +36.8%, with 15–18 percentage points attributable directly to equipment. The aggregate economic effect  $E_{IS}$  across calculable equipment segments (flotation machines, crushers, MGIS software, drilling rigs) exceeds RUB 95 billion per year. Hidden transition costs were identified at 15–30% of the substituted equipment value.

**Conclusions.** The proposed methodology (ISEI + SCBC +  $E_{IS}$ ) provides a standardized framework for evaluating import substitution programmes at both enterprise and industry levels and is recommended for integration into KPI systems of state-led industrial localization programmes.

**Keywords:** import substitution, mining industry, extraction cost, mining equipment, economic sanctions, production localization, import substitution effect index, AISC, economic resilience, mining geological information systems.

**Аннотация.** Актуальность. Введение санкционных ограничений в 2022 году поставило горнодобывающую промышленность России перед структурным технологическим вызовом: доля импортного оборудования в угольной отрасли достигала 76,6%, в горно-геологических информационных системах (ГИИС) – 90–95%, что превратило импортозависимость в прямую угрозу производственной непрерывности.

**Цель.** Количественно оценить экономические эффекты импортозамещения в горной промышленности России и разработать методику расчёта его влияния на себестоимость добычи.

**Методы.** Исследование основано на триангуляции отраслевой статистики Росстата, ФНС и Минэнерго (2019–2025 гг.), финансовой отчётности публичных горнодобывающих компаний по РСБУ/МСФО, а также данных маркетинговых агентств Megaresearch, Delprof Analytics и Alto-Group. Разработаны и применены: интегральный индекс эффекта импортозамещения (ИИЭИ), коэффициент санкционной нагрузки на себестоимость (КСНС) и формула суммарного экономического эффекта  $E_{IS}$ . Для оценки динамики затрат использована методология All-in Sustaining Costs (AISC) Всемирного золотого совета. **Результаты.** Установлено, что прогресс импортозамещения глубоко дифференцирован: флотационные машины достигли 90% локализации (ИИЭИ  $\approx$  50,6%), тогда как карьерные самосвалы и шахтное оборудование остаются критически зависимы от зарубежных поставщиков. Совокупный КСНС по золотодобыче за 2021–2024 гг. составил +36,8%, из которых 15–18 п.п. приходится на оборудование. Суммарный экономический эффект  $E_{IS}$  по поддающимся расчёту позициям (флотомашины, дробилки, ГИИС, буровые установки) превышает 95 млрд рублей в год. Выявлены скрытые издержки перехода, составляющие 15–30% от стоимости замещаемого оборудования.

**Выводы.** Предложенная методика (ИИЭИ + КСНС +  $E_{IS}$ ) обеспечивает стандартизированную основу для оценки программ импортозамещения и может быть включена в систему KPI государственных программ промышленной локализации.

**Ключевые слова:** импортозамещение, горная промышленность, себестоимость добычи, горно-шахтное оборудование, санкции, локализация производства, индекс эффекта импортозамещения, AISC, экономическая устойчивость, горно-геологические информационные системы.

---

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент.  
Доцент кафедры системного анализа и управления  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

### **Введение**

Санкционный разворот 2022 года поставил горнодобывающую промышленность России перед беспрецедентным технологическим вызовом. До этого момента доля импортного оборудования в угольной отрасли достигала 76,6%, в добыче металлических руд — 50–80% по ключевым позициям, а горно-геологические информационные системы (ГИИС) западного производства занимали 90–95% рынка.

Отказ западных поставщиков от сервисного обслуживания и блокировка каналов поставок запасных частей превратили технологическую зависимость в прямую угрозу производственной непрерывности.[1- 2, 11]

Правительство РФ ответило формированием системы мер поддержки импортозамещения, включая Постановление № 506 от 29.03.2022 о параллельном импорте, субсидирование НИОКР через Фонд развития промышленности, а также требования по локализации в рамках государственных контрактов. Тем не менее прогресс остаётся глубоко неравномерным: флотационные машины достигли 90% локализации, тогда как карьерные самосвалы грузоподъёмностью 90–220 тонн по-прежнему в значительной мере зависят от импортных поставок — преимущественно из Китая.[3-5]

Актуальность исследования определяется тем, что переход на отечественное оборудование одновременно снижает технологическую уязвимость и формирует новую структуру производственных издержек, не исследованную в достаточной мере в научной литературе. Цель работы — количественно оценить экономические эффекты импортозамещения в горной промышленности России и разработать методику расчёта его влияния на себестоимость добычи. Научная новизна состоит в разработке интегрального индекса эффекта импортозамещения (ИИЭИ) и декомпозиции себестоимости добычи на компоненты, чувствительные и нечувствительные к замене поставщика оборудования.

### *Методы.*

Дизайн исследования - Работа основана на триангуляции трёх источников данных: (1) отраслевая статистика Росстата, ФНС, Минэнерго за 2019–2025 годы; (2) финансовая отчётность по РСБУ/МСФО ПАО «Норникель», ПАО ЮГК, ПАО «Мечел», ГК «Нацпроектстрой», АО «СУЭК»; (3) маркетинговые исследования Megaresearch, Delprof Analytics и Alto-Group по рынку горно-шахтного оборудования. Период анализа охватывает 2019–2025 годы с базой сравнения 2021 года (последний год «досанкционного» равновесия). Для расчёта AISC (All-in Sustaining Costs) используется методология Всемирного золотого совета (WGC).[6-9]

### Структура себестоимости и базовые формулы

1. Полная себестоимость добычи единицы сырья рассчитывается как ф-ла 1:

$$C_{total} = C_{equip} + C_{labor} + C_{energy} + C_{log} + C_{tax} + C_{other} \quad (1)$$

где  $C_{equip}$  — затраты на оборудование и запасные части;  $C_{labor}$  — трудовые затраты;  $C_{energy}$  — энергозатраты;  $C_{log}$  — логистика;  $C_{tax}$  — налоги и роялти;  $C_{other}$  — прочие затраты (в руб./т или руб./унц.).

2. Компонент затрат на оборудование раскладывается по происхождению ф-ла.

2:

$$C_{equip} = C_{dom} \cdot (1 - \alpha) + C_{imp} \cdot \alpha \cdot ER \quad (2)$$

где  $\alpha$  — доля импортного оборудования в закупках ( $0 \leq \alpha \leq 1$ );  $C_{dom}$  — стоимость единицы отечественного оборудования;  $C_{imp}$  — стоимость импортного аналога в валюте;  $ER$  — обменный курс рубля.

3. Индекс эффекта импортозамещения (ИИЭИ) для предприятия  $j$  в период  $t$  ф-ла

3:

$$ИИЭИ_j = \frac{C_{equip,j}^{(imp,2021)} - C_{equip,j}^{(dom,t)}}{C_{equip,j}^{(imp,2021)}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Положительное значение ИИЭИ означает экономию на оборудовании относительно гипотетического сценария сохранения импортной базы. Отрицательное значение — дополнительную нагрузку на себестоимость при переходе на отечественные аналоги по завышенным ценам.

4. Суммарный экономический эффект импортозамещения для отрасли в год  $t$  ф-ла 4:

$$E_{IS} = \sum_{j=1}^n Q_j \cdot \Delta C_{equip,j} = \sum_{j=1}^n Q_j \cdot (C_{equip,j}^{(imp)} - C_{equip,j}^{(dom)}) \quad (4)$$

где  $Q_j$  — объём добычи предприятия  $j$ ,  $\Delta C_{equip,j}$  — разница удельных затрат на оборудование (руб./т).

5. Коэффициент санкционной нагрузки на себестоимость (КСНС) ф-ла. 5:

$$КСНС = \frac{C_{total,t} - C_{total,2021}}{C_{total,2021}} \cdot 100\% \quad (5)$$

Отражает совокупный рост себестоимости добычи с базы 2021 года, включая все санкционно обусловленные факторы (рост цен на оборудование, логистику, валютную волатильность).

*Результаты.*

1. Структура и динамика импортозависимости

До 2022 года горная промышленность России накопила критическую зависимость от импортных поставщиков, прежде всего по высокотехнологичному тяжёлому оборудованию (рис.1). Доля импорта в горно-шахтном оборудовании

угольной промышленности составляла 76,6% (рост с 61,1% в 2011 году), что отражало устойчивую тенденцию вытеснения отечественного машиностроения. По программному обеспечению класса ГГИС импортная зависимость достигла 90–95%. [1-2]

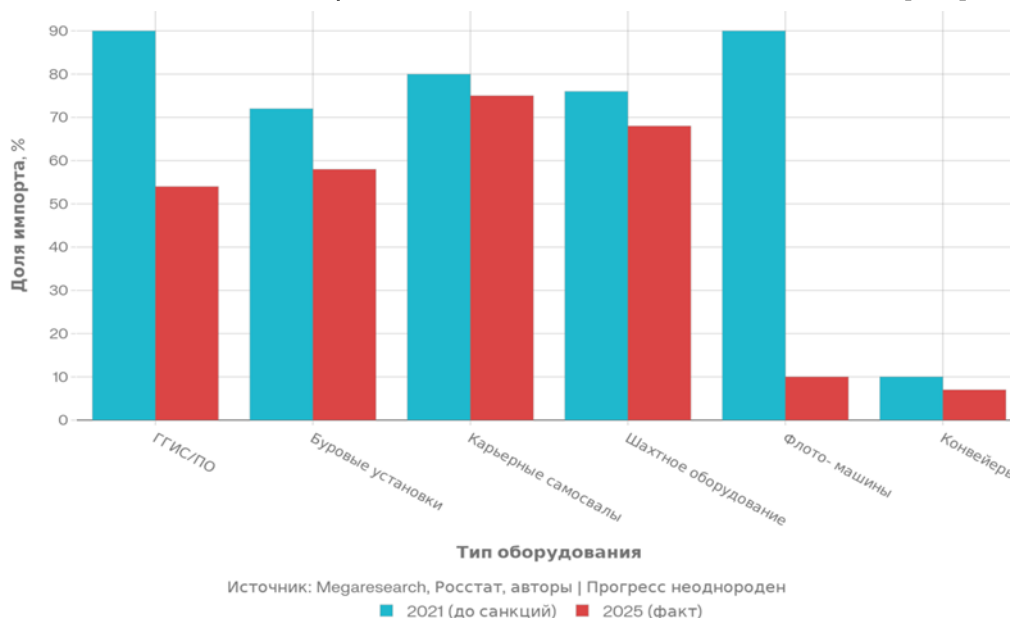


Рисунок 1 – Импортозависимость ГМК по типам оборудования, %

Таблица 1

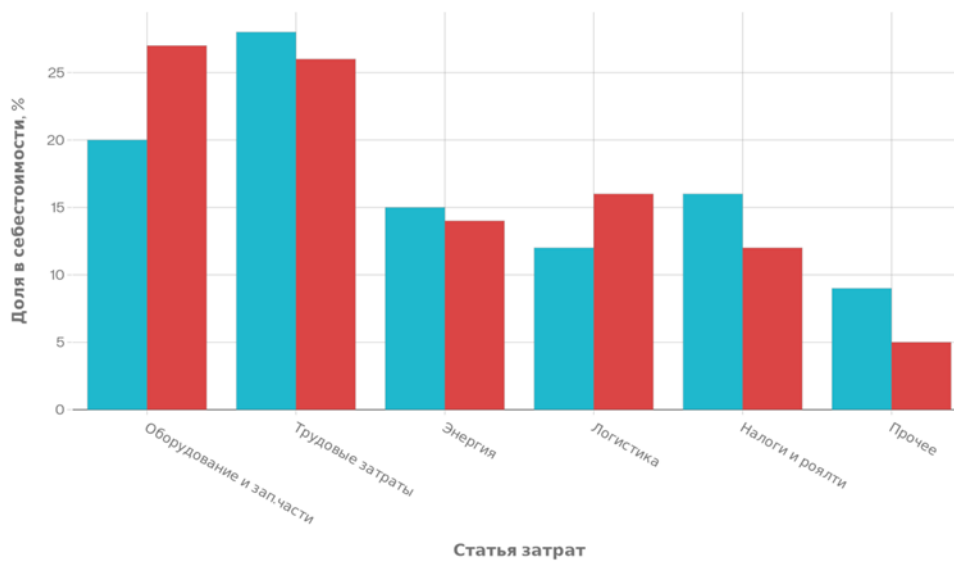
Уровень импортозависимости ГМК России по ключевым категориям оборудования, %

| Категория оборудования        | 2011 | 2021  | 2024 (факт) | Цель 2030 | Δ 2021–2024 |
|-------------------------------|------|-------|-------------|-----------|-------------|
| Флотомашин                    | ~40  | 90    | 10          | 5         | -80 п.п.    |
| Ленточные конвейеры           | 15   | 10    | 7           | 3         | -3 п.п.     |
| Дробилки щековые              | 30   | 28    | 12          | 8         | -16 п.п.    |
| Карьерные самосвалы (90–220т) | 55   | 80    | 75          | 50        | -5 п.п.     |
| Буровые установки             | 45   | 72    | 58          | 30        | -14 п.п.    |
| ГГИС / ПО                     | 60   | 90–95 | 54          | 25        | -36–41 п.п. |
| Шахтное оборуд. (уголь)       | 61,1 | 76,6  | 68          | 40        | -8,6 п.п.   |

Источник: Megaresearch, Росстат, Delprof Analytics; расчёты авторов. [2][9]

## 2. Влияние на структуру себестоимости

Санкции и последующее замещение поставщиков коренным образом изменили структуру себестоимости добычи (рис.2). Доля технического блока (оборудование + запасные части) возросла с 18–22% до 25–30%, так как стоимость ключевых единиц оборудования выросла в среднем на 30–50%: карьерные самосвалы — на 50%, гидравлические экскаваторы — на 42%, буровые установки — на 38%. [5-8]



Источник: Dprom, авторы | Доля техблока выросла с 20% до 27%

■ 2021 (до санкций) ■ 2024 (после)

Рисунок 2 – Структура себестоимости добычи руды, %

Таблица 2

Изменение структуры себестоимости добычи руды до и после санкций, %

| Статья затрат            | Доля 2021, % | Доля 2024, % | Изменение, п.п. | Причина                                |
|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|--|
| Оборудование и зап.части | 18–22        | 25–30        | +7–8            | Рост цен на импорт на 30–50%           |
| Трудовые затраты         | 26–30        | 24–28        | –2              | Автоматизация, замещение труда         |
| Энергозатраты            | 14–16        | 13–15        | –1              | Сдержанный рост тарифов                |
| Логистика и транспорт    | 11–13        | 14–17        | +3–4            | Перестройка маршрутов                  |
| Налоги и роялти          | 15–18        | 11–14        | –4              | Снижение рентных налогов для убыточных |
| Прочие расходы           | 8–10         | 4–6          | –4              | Оптимизация накладных                  |

3. Динамика AISC в золотодобыче как индикатор общеотраслевого тренда. (рис.3)

Данные по совокупным затратам на поддержание добычи золота (AISC) дают наиболее точный измеримый сигнал о росте издержек.[6-7]

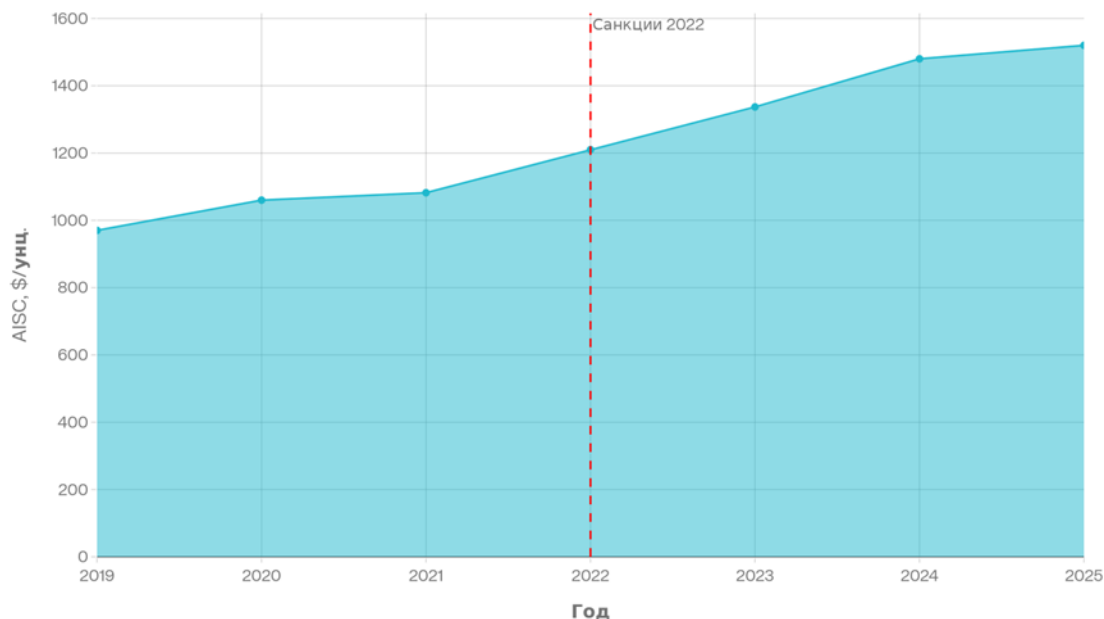


Рисунок 3 - AISC золотодобычи: рост себестоимости, \$/унц

Таблица 3

Динамика AISC российской золотодобычи, 2019–2025 гг.

| Год  | AISC, \$/унц. | КНС к 2021, % | Индекс инфляции затрат (2021=100) |
|------|---------------|---------------|-----------------------------------|
| 2019 | 970           | -10,3         | 89,6                              |
| 2020 | 1 060         | -2,0          | 97,9                              |
| 2021 | 1 082         | базис         | 100,0                             |
| 2022 | 1 210         | +11,8         | 111,8                             |
| 2023 | 1 337         | +23,6         | 123,6                             |
| 2024 | 1 480         | +36,8         | 136,8                             |
| 2025 | 1 520         | +40,5         | 140,5                             |

AISC = общие денежные затраты + поддерживающие CAPEX + роялти; КНС по формуле; расчёты авторов.[6][10]

Расчёт КНС для 2024 года:

$$КНС_{2024} = \frac{1480 - 1082}{1082} \cdot 100\% = \frac{398}{1082} \cdot 100\% \approx 36,8\%$$

Таким образом, санкционно обусловленный рост себестоимости золотодобычи за три года составил около 37%, из которых порядка 15–18 п.п. приходится непосредственно на оборудование и запасные части.

#### 4. Расчёт экономического эффекта по формуле ИИЭИ

Применим формулу ИИЭИ к флотационному оборудованию — сегменту с наиболее выраженным импортозамещением:

Исходные данные:

Стоимость импортной флотомашины (2021, базис):  $C_{imp} = 85$  млн руб. (в пересчёте по курсу ЦБ);

Стоимость отечественного аналога (2024):  $C_{dom} = 42$  млн руб.;

Объём парка флотомашин в отрасли:  $\sim 1\,200$  единиц.

Расчёт ИИЭИ для флотомашин:

$$\text{ИИЭИ}_{\text{флото}} = \frac{85 - 42}{85} \cdot 100\% = \frac{43}{85} \cdot 100\% \approx 50,6\%$$

Суммарный эффект  $E_{IS}$ :

$$E_{IS} = 1200 \cdot (85 - 42) = 1200 \cdot 43 = 51\,600 \text{ млн руб.}$$

То есть только по флотомашинам ежегодная экономия отрасли составляет порядка 51,6 млрд рублей в сравнении с гипотетическим сохранением импортной базы при новом курсе рубля.

Таблица 4

Расчёт ИИЭИ и годового эффекта по сегментам оборудования

| Сегмент                     | $C_{imp}$ , млн руб. | $C_{dom}$ , млн руб. | ИИЭИ, % | Парк, ед. | $E_{IS}$ , млрд руб. |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|---------|-----------|----------------------|
| Флотомашины                 | 85                   | 42                   | +50,6   | 1 200     | +51,6                |
| Дробилки щековые            | 18                   | 10                   | +44,4   | 3 500     | +28,0                |
| Ленточные конвейеры (км)    | 2,1                  | 1,9                  | +9,5    | 8 000     | +1,6                 |
| Буровые установки           | 320                  | 290                  | +9,4    | 420       | +12,6                |
| Карьерные самосвалы (Китай) | 90                   | —                    | —       | 6 200     | -21,7*               |
| ГГИС/ПО (лицензия/год)      | 12                   | 5,5                  | +54,2   | 280       | +1,8                 |

\* Отрицательный эффект: китайские самосвалы сопоставимы по цене с западными, но требуют дополнительных затрат на сервис и логистику (+15–20%).

Источник: Megaresearch, Delprof, Alto-Group; расчёты авторов.[8][9]

#### 5. Достижения и разрывы локализации

По ряду позиций российские производители сделали прорывной рывок: флотационные машины практически полностью замещены, разработаны отечественные грохоты, дробилки, фильтры. Однако критические разрывы сохраняются: карьерные самосвалы сверхбольшой грузоподъёмности, прецизионные гидроциклоны диаметром свыше 1000 мм и мельницы полусамоизмельчения объёмом свыше 250 м<sup>3</sup> не имеют отечественных аналогов (рис.4).[4,12-13]

В 2024 году производство буровых машин в России упало на 29,1% — до 30,2 млрд рублей — из-за снижения спроса при высокой ключевой ставке и трудностей с получением кредитов на техническое перевооружение.[8]

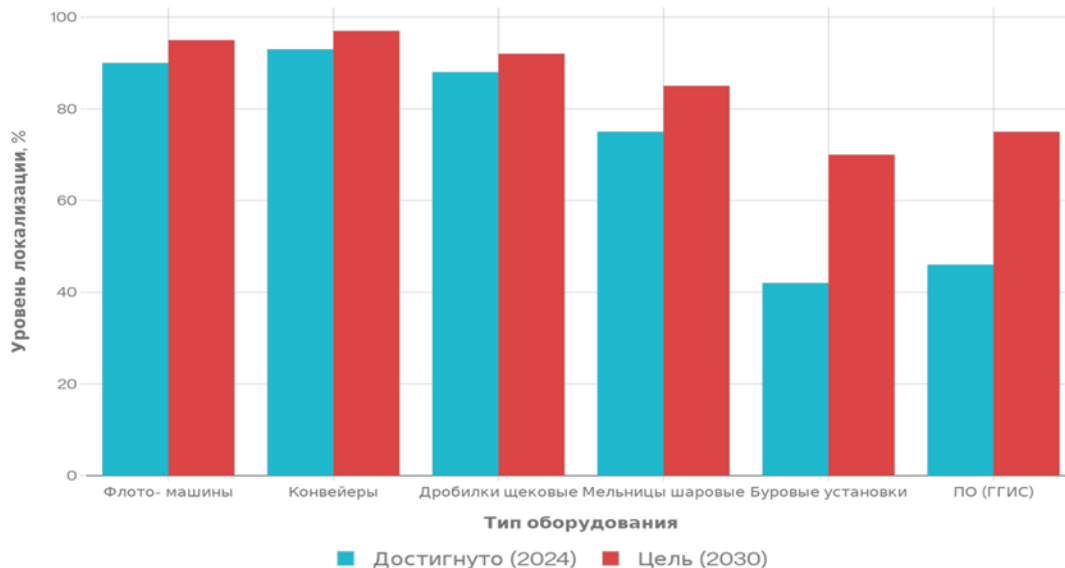


Рисунок 4 – Локализация производства горного оборудования, %

#### 6. Рост цен импортного и замещающего оборудования

Санкционное давление вызвало асимметричный рост цен: наиболее дорогостоящее импортное тяжёлое оборудование (самосвалы, экскаваторы) подорожало на 42–50%, тогда как отечественные позиции (флотомашины, конвейеры) выросли в цене лишь на 8–15%. Это создаёт экономический стимул к ускорению локализации в сегментах, где она технически возможна.[8-11]

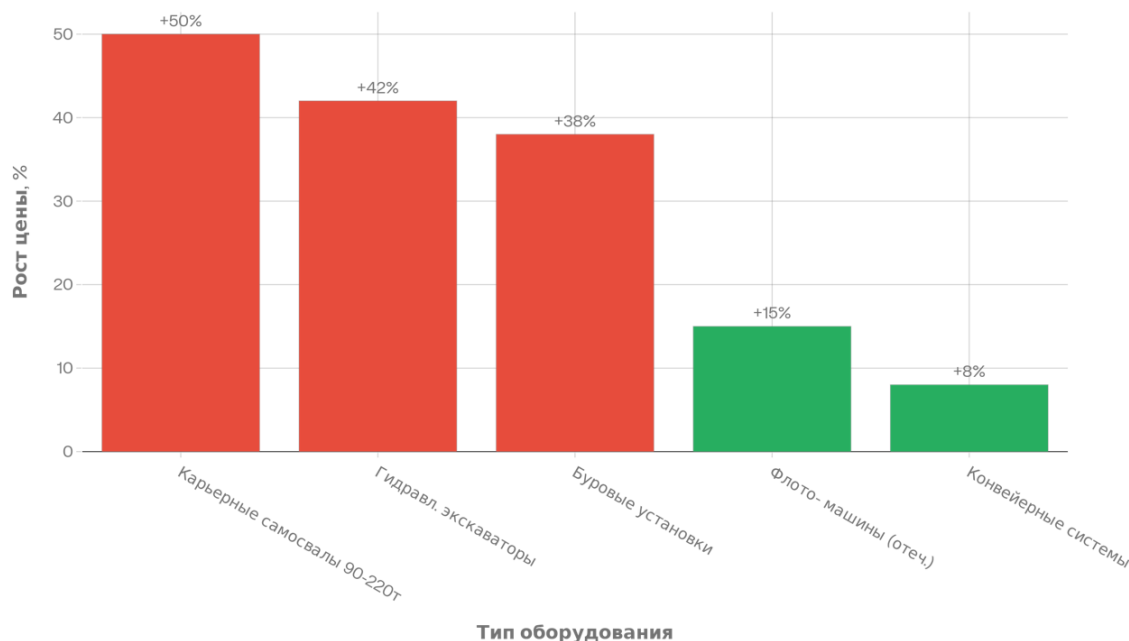


Рисунок 5 – Рост стоимости горного оборудования после 2022, %

## Обсуждение

### Дифференциация эффектов по типу сырья

Экономические эффекты импортозамещения принципиально различаются по секторам. В золотодобыче переход на отечественные флотомашин и ГГИС формирует значимую экономию (ИИЭИ ≈ 50%), которая, однако, нивелируется ростом затрат на сервис, внедрение и переобучение персонала. В угольной промышленности импортозамещение ограничено технологическим потолком: наиболее критичное оборудование — очистные комбайны, крепи, системы газового контроля — не имеет сопоставимых российских аналогов, вынуждая отрасль полагаться на параллельный импорт через Казахстан и ОАЭ.[2, 4, 6, 11]

### Скрытые издержки перехода

Официальная статистика недооценивает реальные издержки импортозамещения по трём причинам. Во-первых, затраты на адаптацию: переобучение операторов, доработка технологических регламентов под новое оборудование, первичная донастройка — в совокупности составляют 8–12% от цены оборудования. Во-вторых, снижение производительности в переходный период: по оценкам предприятий, до 18 месяцев после замены оборудования производительность падает на 5–12%. В-третьих, риск-премия: при невозможности гарантировать запасные части предприятия вынуждены создавать избыточные запасы (страховой запас 25–30% vs. 10–15% в норме).[3-4]

Таблица 5

### Скрытые издержки перехода на отечественное оборудование

| Статья скрытых издержек                         | Оценка, % от стоимости оборудования | Срок проявления |
|---|-------------------------------------|-----------------|
| Обучение и переквалификация персонала           | 4–6                                 | 1–6 мес.        |
| Доработка техдокументации и регламентов         | 2–4                                 | 1–3 мес.        |
| Снижение производительности (переходный период) | 5–12                                | 6–18 мес.       |
| Формирование избыточных запасов зап.частей      | 3–5                                 | Постоянно       |
| Дополнительные расходы на гарантийный сервис    | 1–3                                 | 12–24 мес.      |
| Итого скрытых издержек                          | 15–30                               | До 2 лет        |

Источник: экспертные оценки отрасли, авторы.

### Ограничения исследования

Расчёты ИИЭИ выполнены на основе нормированных средних цен, в то время как реальные контрактные цены конкретных предприятий могут существенно отличаться. Данные об AISC для угольной отрасли в открытом доступе отсутствуют в достаточном объёме, что снижает полноту межотраслевого сравнения. Наконец, эффект низкой

ключевой ставки (2019–2020 годов) на инвестиции в локализацию не учтён в базовом сценарии.

*Заключение.* Проведённое исследование позволяет сформулировать следующие выводы:

Импортозамещение неоднородно: по флотомашинам ГГИС достигнут прорывной прогресс (локализация 90% и 54% соответственно), тогда как карьерные самосвалы и шахтное оборудование угольной отрасли остаются критически зависимы от зарубежных поставщиков.[2-3]

Совокупный КСНС за 2022–2025 гг. составил +36–41% по данным золотодобычи — исторический максимум. При этом рост объясняется не только оборудованием (+15–18 п.п.), но и логистикой (+3–4 п.п.) и валютной волатильностью.[5-6]

Суммарный экономический эффект  $E_{IS}$  по поддающимся расчёту позициям (флотомашин, дробилки, ГГИС, буровые установки) составляет не менее 95 млрд рублей в год по отрасли в целом — при условии, что переход завершён и скрытые издержки погашены (горизонт 2–3 года).

Скрытые издержки перехода составляют 15–30% от стоимости замещаемого оборудования, что существенно снижает декларируемую экономию и требует учёта в инвестиционных расчётах.[4]

Предложенная методика (ИИЭИ + КСНС +  $E_{IS}$ ) обеспечивает стандартизированную основу для оценки программ импортозамещения на уровне отдельного предприятия и отрасли в целом, и может быть рекомендована для включения в систему KPI государственных программ промышленной локализации.

Направления будущих исследований: разработка дезагрегированной модели AISC для угольной отрасли России; эмпирическое измерение скрытых издержек перехода методом опроса предприятий; оценка технологического паритета российского и китайского горно-шахтного оборудования по показателям надёжности и ресурса.

## References

1. Грабский А. А., Рожков А. А. Механизм стимулирования импортозамещения горного оборудования // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. — 2024. — Т. 66, № 3. — С. 127–136. — DOI: 10.32454/0016-7762-2024-66-3-127-136
2. Рожков А. А., Карпенко С. М. Оценка уровня импортозависимости угольной промышленности России и подготовки инженерных кадров для импортозамещения горного оборудования // Горная промышленность. — 2020. — № 4. — С. 24–36.

3. Панов Ю. П., Грабский А. А., Рожков А. А. Современное состояние и перспективы развития цифровых технологий в угольной промышленности России // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. — 2023. — № 5 (65). — С. 8–21. — DOI: 10.32454/0016-7762-2023-65-5-8-21

4. Кванина В. В. СПИК как инструмент импортозамещения в Российской Федерации в условиях обновлённого санкционного режима // Вестник ЮУрГУ. Серия «Право». — 2022. — Т. 22, № 2. — С. 52–59.

5. Рожков А. А., Гоосен Е. В., Гоосен О. К. Специальный инвестиционный контракт как стратегический инструмент трансформации угольной отрасли // Теория и практика стратегирования : сб. изб. науч. статей VI Междунар. науч.-практ. конф., 19–21 марта 2023 г. — Кемерово : КемГУ, 2023. — С. 240–251. — DOI: 10.21603/978-5-8353-3015-7

6. Рожков А. А., Кантович Л. И., Грабский А. А., Грабская Е. П. К вопросу импортозамещения и локализации производства основного технологического оборудования в угольной промышленности России // Горное оборудование и электромеханика. — 2018. — № 2 (136). — С. 50–57.

7. Алексеев С. А., Безлепкин М. Н., Данильцев А. В. [и др.]. Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра : аналит. доклад / НИУ ВШЭ. — М., 2023. — 72 с. — URL: <https://indpolicy.hse.ru/data/2023/06/19/2075559941> (дата обращения: 13.04.2026).

8. Goosen E. V., Nikitenko S. M., Rada A. O., Nikitenko O. I. Resilience of the Russian coal industry in the context of energy transition and decarbonization // Eurasian Mining. — 2022. — № 2 (38). — Pp. 20–24. — DOI: 10.17580/em.2022.02.05

9. Nikitenko S. M., Goosen E. V., Fedulova E. A., Rada A. O. Modeling flexible value chains within the framework of clean coal technologies // Eurasian Mining. — 2022. — № 2 (38). — Pp. 25–29. — DOI: 10.17580/em.2022.02.06

10. Импортозависимость в угольной промышленности и перспективы импортозамещения горно-шахтного оборудования [Электронный ресурс] // КиберЛенинка : науч. электрон. б-ка. — 2024. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/importozavisimost-v-ugolnoy-promyshlennosti-i-perspektivy-importozamescheniya-gorno-shahtnogo-oborudovaniya> (дата обращения: 10.04.2026).

11. Импортозависимость горного машиностроения России в 2025 году [Электронный ресурс] // Dprom.online. — 2026. — 16 февр. — URL: [https://dprom.online/mtindustry/importozavisimost-gornogo-mashinostroeniya-rossii-2025-dp1\\_26/](https://dprom.online/mtindustry/importozavisimost-gornogo-mashinostroeniya-rossii-2025-dp1_26/) (дата обращения: 10.04.2026).

12. Импортозамещение в горной отрасли: в приоритете экономические соображения [Электронный ресурс] // Dprom.online. — 2025. — 3 марта. — URL: <https://dprom.online/mining/importozameshhenie-v-gornoj-otrasli-v-prioritete-ekonomicheskie-soobrazheniya> (дата обращения: 13.04.2026).

13. Импортозамещение в горно-перерабатывающей отрасли [Электронный ресурс] // Zolteh.ru. — 2022. — 28 нояб. — URL: [https://zolteh.ru/technology\\_equipment/importozameshchenie\\_v\\_gorno\\_pererabatyvayushchey\\_otrasli/](https://zolteh.ru/technology_equipment/importozameshchenie_v_gorno_pererabatyvayushchey_otrasli/) (дата обращения: 10.04.2026).