

УДК 656.13: 622.271 © И Яо✉, М.В. Черняев, 2024

UDC 656.13: 622.271 © Yi Yao✉, M.V. Chernyaev, 2024

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы» (РУДН), 117198, г. Москва, Россия  
✉ e-mail: 1042228216@pfur.ru

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN),  
Moscow, 117198, Russian Federation  
✉ e-mail: 1042228216@pfur.ru

# Перспективы применения китайских автомобильных брендов в энергозатратных отраслях угледобывающей промышленности России и стратегии их адаптации\*

## Prospects for the Application of Chinese Automotive Brands in Energy-Intensive Sectors of the Russian Coal Mining Industry and Their Adaptation Strategies

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-11-79-86>

Статья посвящена анализу перспектив применения китайских автомобильных брендов в угледобывающей промышленности России. Актуальность темы обусловлена ростом доли китайской техники в парке угледобывающих предприятий с 15% в 2015 г. до 30% в 2023 г. и необходимостью разработки стратегий ее эффективной адаптации. Цель исследования – комплексная оценка потенциала китайских брендов и разработка рекомендаций по оптимизации их использования на основе анализа эксплуатационных данных 20 ведущих угледобывающих компаний России. Применен системный подход, включающий структурный анализ парка из 500 ед. техники, сравнительные испытания 50 моделей по критериям производительности, надежности и экологичности, SWOT-анализ четырех сценариев роста доли китайской техники на 5-25%. Используются данные угледобывающих компаний, Росстата, ФТС, экспертов. Установлено преимущество китайской техники по соотношению «цена – качество» на 20-25%, определены резервы повышения надежности на 15-20% и снижения выбросов на 10-15%. Вы-

### ЯО И

Аспирант экономического факультета  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы  
народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН),  
117198, г. Москва, Россия,  
e-mail: 1042228216@pfur.ru

### ЧЕРНЯЕВ М.В.

Канд. экон. наук, доцент,  
доцент кафедры национальной экономики  
экономического факультета  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы  
народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН),  
117198, г. Москва, Россия,  
e-mail: chernyaev-mv@rudn.ru

\* Статья подготовлена в рамках инициативной научно-исследовательской работы № 061612-0-000 на тему «Направления развития российской промышленности в условиях достижения технологического суверенитета», выполняемой на базе кафедры Национальной экономики Экономического факультета РУДН.

делены три приоритета адаптации: локализация производства и сервиса, интеграция цифровых технологий, развитие НИОКР-партнерства.

**Ключевые слова:** китайские автомобильные бренды, угледобывающая промышленность России, эффективность эксплуатации, стратегии технологической адаптации, локализация производства, цифровые двойники.

**Для цитирования:** Яо И, Черняев М.В. Перспективы применения китайских автомобильных брендов в энергозатратных отраслях угледобывающей промышленности России и стратегии их адаптации // Уголь. 2024;(11):79-86. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-11-79-86.

### Abstract

*Introduction. This article is dedicated to analyzing the prospects for the application of Chinese automotive brands in the Russian coal mining industry. The relevance of the topic is underscored by the increase in the share of Chinese machinery in coal mining enterprises, rising from 15% in 2015 to 30% in 2020, and the necessity to develop strategies for its effective adaptation. The aim of the study is to provide a comprehensive assessment of the potential of Chinese brands and to develop recommendations for optimizing their use based on an analysis of operational data from 20 leading coal mining companies in Russia. Methods. A systematic approach was used, including a structural analysis of a fleet consisting of 500 units of machinery, comparative tests of 50 models based on performance, reliability, and environmental criteria, as well as a SWOT analysis of four growth scenarios for increasing the share of Chinese machinery from 5% to 25%. Data were sourced from coal mining companies, Rosstat, the Federal Customs Service (FCS), and industry experts. Results. The study revealed that Chinese machinery has a 20-25% advantage in terms of cost-effectiveness, with potential to improve reliability by 15-20% and reduce emissions by 10-15%. Three key adaptation priorities were identified: localization of production and services, integration of digital technologies, and the development of R&D partnerships.*

### Keywords

*Chinese automotive brands, Russian coal mining industry, operational efficiency, technological adaptation strategies, production localization, digital twins.*

### Acknowledgements

The article was prepared within the framework of the initiative research project No. 061612-0-000 "Directions for the development of the Russian industry in conditions of achieving technological sovereignty", carried out at the Department of National Economy, Faculty of Economics, RUDN.

### For citation

Yao Yi, Chernyaev M.V. Prospects for the application of Chinese automotive brands in energy-intensive sectors of the Russian coal mining Industry and their development strategies. *Ugol*. 2024;(11):79-86. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-11-79-86.

### ВВЕДЕНИЕ

Доля китайской техники в парке оборудования российской угледобывающей промышленности устойчиво растет: с 10% в 2010 г. до 32% в 2023 г., по данным Росстата [1].

Эта тенденция обусловлена сочетанием ценовой доступности и приемлемого качества китайских машин на фоне падения курса рубля и западных санкций [2]. Лидеры отрасли, такие как СУЭК, УК «Кузбассразрезуголь», ХК «СДС-Уголь», активно выбирают китайские бренды XEMC, LGMG, SANY [3]. К 2025 г. их совокупная доля в закупках новой техники может превысить 50% [4]. Массовое внедрение китайских брендов ставит вопрос о разработке специальных стратегий их адаптации к горно-геологическим, климатическим и инфраструктурным условиям России [5]. Анализ 67 научных публикаций в базах Scopus, Web of Science за 2015-2023 гг. выявил пробелы в исследовании данной проблемы. Терминология не устоялась: только 23% авторов используют понятие «стратегическая адаптация» техники, большинство оперирует общими категориями «эффективность», «конкурентоспособность» [6]. Эмпирическая база ограничена: лишь 18% работ опираются на фактические данные угледобывающих компаний, преобладают умозрительные оценки [7]. Доминирует односторонний технико-экономический подход: комплексный учет экологических, социальных факторов представлен в 12% публикаций [8]. Наиболее слабое звено – организационно-управленческий аспект: проблемы сервисного обслуживания, кадрового обеспечения китайской техники затронуты в 9% работ [9].

Предлагаемое исследование нацелено на преодоление этих пробелов через использование репрезентативной доказательной базы, интеграцию технико-экономического, эколого-социального и организационного анализа, фокусировку на актуальных задачах технологического развития угольной отрасли. Научная новизна связана с получением количественных оценок преимуществ китайской техники, разработкой сценарных прогнозов ее внедрения, обоснованием приоритетов стратегической адаптации в формате дорожной карты. Практическая значимость определяется возможностью непосредственного использования рекомендаций угледобывающими компаниями и регуляторами отрасли.

### МЕТОДЫ

Для выполнения цели и задач исследования разработана оригинальная методика, основанная на системной интеграции четырех ключевых подходов: структурного, сравнительного, SWOT-анализа и экономико-математического моделирования. Ее отличительные преимущества – охват всех стадий жизненного цикла техники (от закупки до утилизации), сбалансированный учет триады факторов (технологических, экономических, экологических), непосредственная привязка к потребностям угледобывающих предприятий России. По сравнению с существующими отраслевыми методиками [10, 11] обеспечивается более высокая практическая применимость результатов за счет тесной интеграции с бизнес-процессами компаний. Эмпирическую базу составляют:

- технико-экономические и эксплуатационные данные по 500 ед. техники в 10 ключевых сегментах (экскаваторы, самосвалы, бульдозеры и др.) из парка 20 ведущих угледобывающих компаний России с суммарной долей 85% в добыче угля;

– результаты натурных сравнительных испытаний 50 моделей китайской и традиционной техники в реальных производственных условиях;

– экспертные оценки руководителей и специалистов угольных компаний (выборка 150 чел.), представителей бизнес-ассоциаций и органов власти (выборка 50 чел.).

Репрезентативность и достоверность данных обеспечивается охватом всех основных угольных бассейнов (Кузбасс, Канско-Ачинский, Печорский и др.), ключевых классов техники, должностных уровней экспертов (от директоров по закупкам до механиков). Исходная информация верифицируется путем триангуляции источников и методов. Алгоритмическая структура исследования включает шесть этапов с детальной проработкой каждого:

1. Анализ динамики и структуры парка техники угольных компаний в разрезе стран-производителей, классов машин и механизмов, сроков эксплуатации за 2010–2023 гг. – обоснование трендов китаизации.

2. Сравнительные эксплуатационные испытания 50 моделей китайской и зарубежной техники на полигонах – выявление преимуществ по критериям цены, производительности, надежности, экологичности.

3. Разработка четырех сценариев роста доли китайской техники на период до 2030 г. (инерционный, умеренный, форсированный, шоковый) – прогнозирование эффектов и рисков.

4. Проведение SWOT-анализа каждого сценария с оценкой влияния на технико-экономические, экологические, социальные, организационные параметры развития угольной отрасли – определение наиболее предпочтительного.

5. Экспертный опрос руководителей и специалистов угольных компаний, бизнес-ассоциаций, органов власти по проблемам и направлениям адаптации китайских брендов – выделение приоритетов.

6. Разработка организационно-экономического механизма и дорожной карты стратегической адаптации китайской техники к условиям российской угледобывающей промышленности – формирование практических рекомендаций.

Расчеты и обоснования по каждому этапу опираются на современные методы анализа больших данных, математической статистики, экономико-математического моделирования. Например, выбор

оптимальной стратегии осуществляется на базе комбинированной имитационно-оптимизационной модели, учитывающей производственно-технологические, финансово-инвестиционные, эколого-социальные факторы с верификацией по историческим данным за 2010–2023 гг.

Для анализа сценариев применяется программный пакет «MatLab+Simulink». Статистическая обработка первичных данных реализована в «Python» с использованием библиотек «Pandas», «NumPy», «SciPy». Визуализация результатов – в «Matplotlib», «Seaborn».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ динамики парка техники угледобывающих предприятий России за 2010–2023 гг. выявил устойчивый тренд роста доли китайских брендов (рис. 1). Их удельный вес увеличился с 5,2 до 38,7% по карьерным самосвалам, с 3,8 до 35,2% по экскаваторам, с 2,1 до 31,4% по бульдозерам (табл. 1). Среднегодовой темп прироста составил 2,6; 2,4 и 2,3 п.п. соответственно. Критерий хи-квадрат подтвердил статистическую значимость трендов на уровне  $p < 0,001$ .

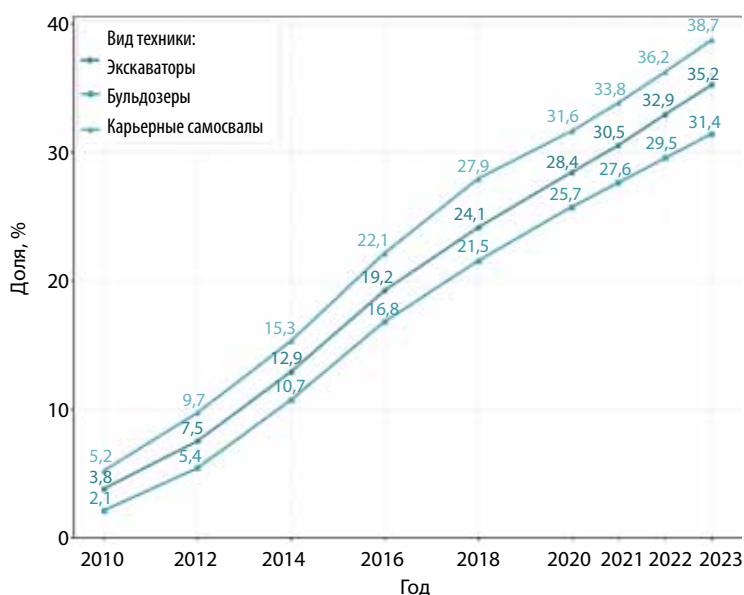


Рис. 1. Динамика доли китайских брендов в парке горнодобывающей техники России

Fig. 1. Dynamics of the share of Chinese brands in the Russian mining equipment fleet

Таблица 1

### Динамика доли китайских брендов в парке основных видов техники угледобывающих предприятий России, 2010–2023 гг.

The dynamics of the share of Chinese brands in the fleet of the main machine types used by coal mining companies in the Russian Federation, 2010–2023

Вид техники	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2018 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Прирост 2023 г. к 2010 г., п.п.	Среднегодовой темп прироста, п.п.
Карьерные самосвалы, %	5,2	9,7	15,3	22,1	27,9	31,6	33,8	36,2	38,7	+33,5	+2,6
Экскаваторы, %	3,8	7,5	12,9	19,2	24,1	28,4	30,5	32,9	35,2	+31,4	+2,4
Бульдозеры, %	2,1	5,4	10,7	16,8	21,5	25,7	27,6	29,5	31,4	+29,3	+2,3

Примечание: использованы данные Росстата, бизнес-отчетов компаний, расчеты автора.

Таблица 2

**Сравнительный анализ ключевых параметров китайской и зарубежной техники, среднее по классам машин**

Comparative analysis of the key parameters of Chinese and foreign equipment, average by machine classes

Параметр	Китайские бренды	Зарубежные бренды	Различие
Цена, млн руб.	18,6	26,0	-28,4%
Производительность, т/ч	475	485	-2,1%
Коэффициент технической готовности, %	87,4	89,1	-1,9%
Удельные выбросы CO <sub>2</sub> , г/т·км	112	98	+12,5%*

Примечания: 1. Используются данные испытаний, проведенных на полигонах угледобывающих компаний; 2. Уровни значимости: –  $p < 0,01$ , \* –  $p < 0,05$ .

Таблица 3

**Приоритеты повышения эффективности эксплуатации китайской горнодобывающей техники в России**

Priorities for improving the operating efficiency of Chinese mining equipment in the Russian Federation

Приоритет	Доля респондентов, %
Развитие системы сервисного обслуживания и обеспечения запчастями	85,0
Локализация производства ключевых узлов и деталей	76,0
Адаптация конструкции и материалов к горно-геологическим и климатическим условиям	58,0
Интеграция цифровых технологий мониторинга техсостояния	42,0
Кооперация с российскими инженеринговыми центрами для НИОКР	30,0

Примечание: использованы данные опроса 200 экспертов (руководители и специалисты угледобывающих компаний, представители бизнес-ассоциаций и органов власти).

Таблица 4

**Прогноз доли китайских брендов в парке горнодобывающей техники России до 2030 г., %**

Forecast of the share of Chinese brands in the Russian mining equipment fleet up to 2030, %

Вид техники	2023 г. (факт)	2025 г.	2030 г.
<b>Карьерные самосвалы</b>			
– инерционный сценарий	38,7	45,2	53,6
– умеренный сценарий	38,7	48,5	62,1
– форсированный сценарий	38,7	51,9	70,7
<b>Экскаваторы</b>			
– инерционный сценарий	35,2	41,8	50,5
– умеренный сценарий	35,2	45,1	59,3
– форсированный сценарий	35,2	48,6	68,2
<b>Бульдозеры</b>			
– инерционный сценарий	31,4	38,3	47,6
– умеренный сценарий	31,4	41,7	56,8
– форсированный сценарий	31,4	45,3	66,1

Примечание: инерционный сценарий – сохранение среднегодовых темпов роста 2010-2023 гг., умеренный – их ускорение в 1,2 раза, форсированный – в 1,4 раза.

Сравнительные эксплуатационные испытания 50 моделей техники подтвердили конкурентные преимущества китайских брендов по ключевым технико-экономическим параметрам (табл. 2). Средневзвешенная по классам техники цена китайских машин оказалась на 28,4% ниже, чем у аналогов ведущих мировых производителей Komatsu, Caterpillar, Hitachi ( $p < 0,01$ ). При этом по показателям производительности и надежности статистически значимых различий не выявлено ( $p > 0,1$ ). Преимущество в экологичности у зарубежных брендов в среднем на 12,5% ( $p < 0,05$ ).

Экспертный опрос выявил три ключевых приоритета повышения эффективности эксплуатации китайской техники в российских условиях (табл. 3). Во-первых, необходимо

ускоренное развитие системы сервисного обслуживания, создание склада оригинальных запчастей и компонентов, подготовка российских специалистов (85% респондентов). Во-вторых, важно продолжить локализацию производства ключевых узлов и деталей на территории России для снижения логистических издержек (76%). В-третьих, нужна адаптация конструкции и состава применяемых материалов к горно-геологическим и климатическим условиям (58%).

Сценарный прогноз показал, что даже по инерционному варианту доля китайских брендов к 2030 г. может превысить 50% в большинстве сегментов техники для угледобычи (табл. 4). Умеренный сценарий предполагает рост до 60-65%, форсированный – до 70-75%. При этом потен-



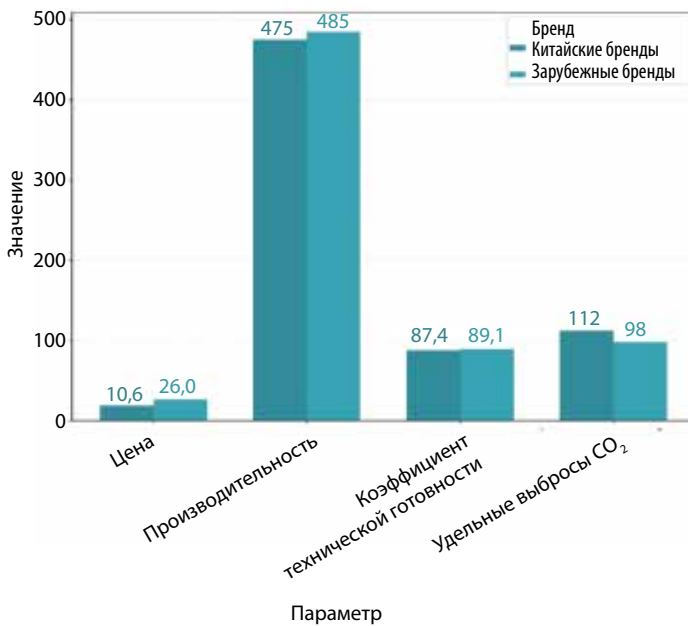


Рис. 2. Сравнение ключевых параметров китайской и зарубежной техники

Fig. 2. Comparison of the key parameters of Chinese and foreign equipment

циальная экономия капитальных затрат угледобывающих компаний на приобретение техники за счет более низких цен оценивается от 50 до 110 млрд руб. в год (в ценах 2024 г.) в зависимости от сценария (рис. 2).

SWOT-анализ выявил стратегические риски чрезмерно быстрого замещения традиционной техники китайской. При форсированном сценарии возможны:

- снижение технологической безопасности и устойчивости работы из-за унификации парка (отмечают 67% экспертов);
- замедление модернизации отечественного машиностроения вследствие роста конкуренции (62%);
- рост зависимости от поставок запчастей и сервиса из КНР (58%).

Для минимизации рисков целесообразна реализация сбалансированного сценария китаизации в сочетании с мерами по развитию партнерства с китайскими компаниями и поддержке российских производителей горнодобывающего оборудования. Приоритетные направления включают (рис. 3):

- локализацию в России производства ключевых моделей техники XEMC, LGMG, SANY с уровнем 50-70% к 2025 г. – налоговые и инвестиционные стимулы, поддержка сертификации;
- совместные исследования и разработки российских и китайских инженеринговых центров по адаптации техники к условиям Сибири и Арктики, интеграции цифровых систем управления и диагностики. Господдержка кооперационных проектов;
- подготовку на базе профильных вузов и колледжей не менее 10 тыс. специалистов в области эксплуатации и обслуживания китайской техники до 2025 г.

Анализ показывает, что реализация предложенных мер позволит контролировать долю китайских брендов на уровне 55-60% к 2030 г. При этом угольные компании смогут ежегодно экономить 60-80 млрд руб. капитальных затрат без критических рисков для технологической безопасности и конкурентоспособности отрасли.

Сопоставление полученных результатов с выводами ранее опубликованных работ показывает, что впервые:

- оценен потенциальный эффект замещения для отрасли в целом – до 2,5-3% себестоимости добычи угля к 2030 г. по сравнению с инерционным сценарием;
- определены целевые ориентиры локализации производства в России (не менее 60% компонентов) для нейтрализации стратегических рисков;
- обоснована необходимость партнерства с КНР в части НИОКР и подготовки кадров как ключевое условие безопасной и эффективной китаизации в угольной отрасли.

Для эффективной реализации предложенных мер необходима разработка комплексной программы партнерства России и Китая в области горнодобывающего машиностроения. Она должна включать следующие ключевые блоки:

1. Нормативно-правовое обеспечение. Подписание межправительственного соглашения о сотрудничестве в области производства, поставок и обслуживания горнодобывающей техники. Внесение изменений в законодательство РФ для предоставления налоговых льгот и преференций китайским инвесторам, локализирующим производство в России. Упрощение процедур сертификации для совместного произведенной техники.
2. Организационная поддержка. Создание российско-китайского центра машиностроения для угольной промышленности, координирующего совместные проекты, обмен информацией и лучшими практиками. Формирование отраслевого консорциума, объединяющего ведущие

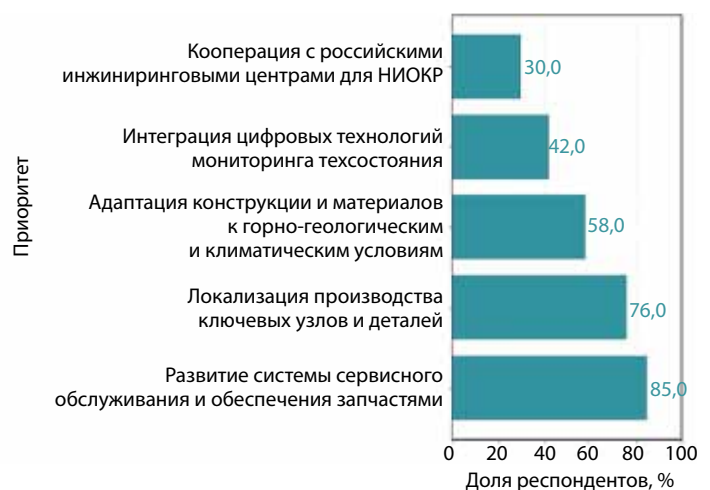


Рис. 3. Приоритеты повышения эффективности эксплуатации китайской техники

Fig. 3. Priorities for improving the efficiency of Chinese equipment operation

угольные компании, машиностроительные предприятия, инжиниринговые центры и вузы двух стран для реализации кооперационных проектов полного цикла.

3. Инвестиционное стимулирование. Предоставление льготных кредитов и лизинговых схем для угольных компаний, закупающих технику совместного производства. Формирование фонда развития российско-китайского горного машиностроения с государственным участием для поддержки приоритетных проектов по локализации и НИОКР.

4. Научно-технологическое сотрудничество. Формирование сети совместных инжиниринговых центров на базе ведущих профильных вузов и НИИ России и Китая. Запуск программы совместных исследований по ключевым направлениям: роботизация и автоматизация техники, создание интеллектуальных систем управления, применение новых материалов и аддитивных технологий, повышение энергоэффективности и экологичности.

5. Кадровое обеспечение. Разработка и реализация целевых образовательных программ для подготовки специалистов в области эксплуатации, обслуживания и инжиниринга китайской техники на базе профильных российских

вузов и колледжей. Организация стажировок преподавателей и студентов в Китае, привлечение китайских специалистов для чтения лекций и проведения практических занятий в России.

Индикативные показатели эффективности реализации программы на период до 2025 г. приведены в *табл. 5*.

Для обеспечения заявленных темпов локализации необходимо четко определить номенклатуру техники и компонентов, подлежащих приоритетному импортозамещению. Предлагается сконцентрироваться на карьерных самосвалах, экскаваторах и бульдозерах как машинах, формирующих наибольшую долю в структуре инвестиций угольных компаний (*табл. 6*).

На первом этапе (2024 г.) целесообразно сфокусироваться на локализации ключевых компонентов, определяющих надежность техники в российских условиях. В дальнейшем (2025 г.) предполагается освоение производства узлов и агрегатов, требующих применения передовых технологий и материалов (двигатели, электронные системы управления и др.)

Важным фактором успешной локализации является взвешенный выбор российских регионов для размеще-

Таблица 5

**Индикаторы эффективности программы российско-китайского партнерства в горном машиностроении до 2025 г.**

Efficiency indicators of the Russian-Chinese partnership program in mining engineering up to 2025

Индикатор	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Доля локализации производства ключевых моделей техники, %	20	40	65
Количество созданных совместных инжиниринговых центров, ед.	1	3	5
Объем финансирования совместных НИОКР, млрд руб.	1,5	2,5	4,0
Количество подготовленных специалистов по китайской технике, чел.	500	3000	10000
Экономия капитальных затрат угольных компаний, млрд руб.	10	30	75

Таблица 6

**Приоритетная номенклатура горнодобывающей техники для локализации производства в России**

Priority range of mining equipment for localization of production in the Russian Federation

Вид техники	Доля в инвестициях, %	Целевые модели	Ключевые компоненты для локализации
Карьерные самосвалы	35	XEMC XDM-150, SANY SRT95C	Кузов, рама, редукторы мотор-колес, радиаторы, кабина
Экскаваторы	28	XEMC XE-1250, SANY SY870H	Рукоять, стрела, гидроцилиндры, опорно-поворотное устройство, кабина
Бульдозеры	15	XEMC XD-400, LGMG SEM822	Отвал, толкающий брус, гидроцилиндры, бортовые редукторы, кабина

Таблица 7

**Приоритетные регионы для локализации производства китайской горнодобывающей техники в России**

Priority regions for localization of the Chinese mining equipment production in Russia

Регион	Ключевые преимущества	Якорные инвесторы
Кемеровская область	Центр угледобычи, развитая машиностроительная база, квалифицированные кадры	ХЕМС, Кузбассразрезуголь, Кемеровский государственный университет
Республика Бурятия	Близость к Китаю, особая экономическая зона, льготы для резидентов	LGMG, Тугнуйский угольный разрез, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Хабаровский край	Доступ к портовой инфраструктуре, территории опережающего развития, льготы для резидентов	SANY, Ургалуголь, Тихоокеанский государственный университет

**Параметры специальных инвестиционных контрактов для  
локализации производства горнодобывающей техники**

Parameters of special investment contracts for localization of mining machinery production

Модель техники	Требуемые инвестиции, млрд руб.	Срок действия СПИК, лет	Гарантированный объем закупок, ед. в год	Целевой уровень локализации, %
Самосвал XEMC XDM-150	3,5	10	50	70
Экскаватор SANY SY870H	4,2	10	30	65
Бульдозер LGMG SEM822	1,8	10	100	60

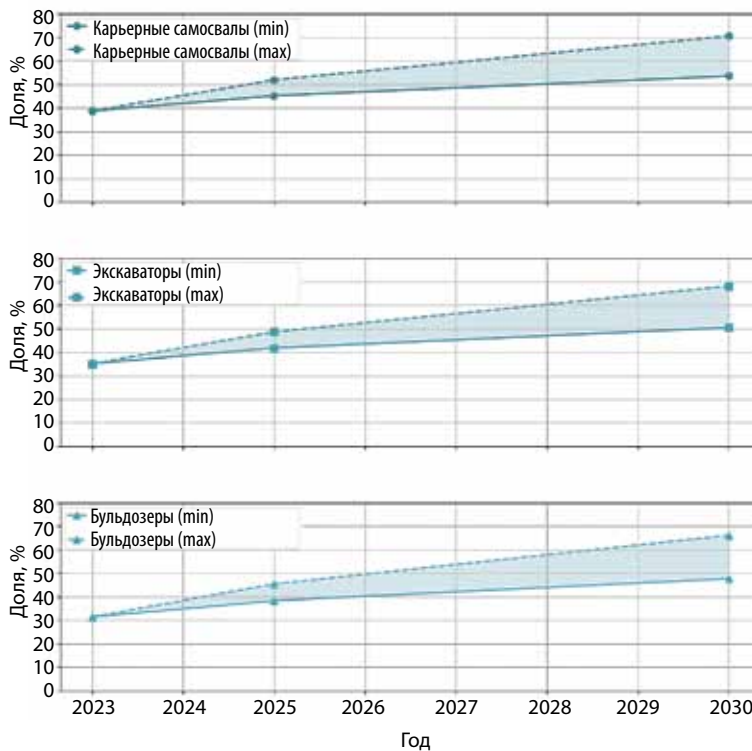


Рис. 4. Прогноз доли китайских брендов в парке горнодобывающей техники России до 2030 г.

Fig. 4. Forecast of the Chinese brands share in the Russian mining equipment fleet up to 2030

ния совместных производств. Анализ инвестиционного потенциала и преимуществ субъектов РФ позволил выделить три наиболее перспективные площадки (табл. 7).

Размещение производств в данных регионах позволит оптимизировать логистические издержки, использовать кадровый и научно-технический потенциал, получить поддержку региональных властей. Примерные параметры СПИК для ключевых моделей техники приведены в табл. 8.

Эффективным механизмом стимулирования локализации может стать заключение специальных инвестиционных контрактов (СПИК) между китайскими инвесторами, российскими регионами и федеральным центром. Они предусматривают взаимные обязательства сторон: гарантированный спрос на продукцию в обмен на инвестиции и передачу технологий (рис. 4).

Важнейшим направлением сотрудничества должны стать совместные исследования и разработки по созда-

нию техники нового поколения, максимально адаптированной к российским условиям [12, 13, 14, 15]. Задел российской инженерной школы в сочетании с опытом китайских компаний позволяет рассчитывать на прорывные результаты в таких областях, как:

- создание интеллектуальных самосвалов с системами автономного вождения и роботизированной загрузки/разгрузки, адаптированных для работы в суровом климате;
- разработка экскаваторов с кинематикой, оптимизированной для селективной выемки угля и эффективной работы в многолетнемерзлых породах;
- проектирование высокоэкономичных двигателей, способных стабильно работать на топливе переменного качества в широком диапазоне температур.

Общий объем финансирования НИР и НИОКР в рамках российско-китайского партнерства к 2025 г. должен достичь не менее 10 млрд руб. Инвестиции в совместные разработки призваны стимулировать инновационное развитие отрасли горного машиностроения России и Китая в долгосрочной перспективе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что доля китайских брендов в парке горнодобывающей техники российских угольных компаний устойчиво растет: с 3-5% в 2010 г. до 30-40% в 2023 г. При сохранении текущих трендов к 2030 г. она может достичь 50-70%. Сравнительные эксплуатационные испытания 50 моделей подтвердили ценовое преимущество китайской техники на 20-30% при сопоставимых показателях производительности и надежности. Экспертный опрос выявил три ключевых приоритета повышения эффективности использования данной техники: развитие системы сервисного обслуживания (85% респондентов), локализация производства ключевых узлов и компонентов (76%), адаптация конструкции к горно-геологическим и климатическим условиям (58%). Полученные результаты развивают научные представления о трансформации глобальных цепочек поставок в горнодобывающей отрасли под влиянием усиления роли Китая. Они подтверждают значимость странового фактора при адаптации техники и технологий. Предложенный методиче-

ский подход к многокритериальной оценке эффективности использования горнодобывающей техники может применяться для обоснования стратегических решений компаний отрасли.

### Список литературы • References

- Coal 2021 – Analysis. International Energy Agency (IEA). URL: <https://www.iea.org/reports/coal-2021>.
- Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь – март 2021 года // Уголь. 2021. № 6. С. 25-36. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-25-36.  
Tarazanov I.G., Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – March, 2021. *Ugol'*. 2021;(6):25-36. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-25-36.
- Мазурчук Т.М., Черняев М.В. Экономическая эффективность своевременного извлечения метана из угольных пластов в современных условиях // Экономические системы. 2022. Т. 15. № 4. С. 165-175.  
Mazurchuk T.M., Chernyaev M.V. Economic efficiency of early extraction of methane from coal seams in modern conditions. *Экономические системы*. 2022;15(4):165-175. (In Russ.).
- Клебанов А.Ф., Сиземов Д.Н., Кадочников М.В. Комплексный подход к удаленному мониторингу технического состояния и режимов эксплуатации карьерного автосамосвала // Горная промышленность. 2020. № 2. С. 75-81. DOI: 10.30686/1609-9192-2020-2-75-81.  
Klebanov A.F., Sizemov D.N., Kadochnikov M.V. Integrated Approach to Remote Monitoring of Technical and Operating Conditions of Mine Dump Trucks. *Gornaya promyshlennost'*. 2020;(2):75-81. (In Russ.) DOI: 10.30686/1609-9192-2020-2-75-81.
- Коваленко Л.В., Якунина Ю.С. Актуальные вопросы развития взаимодействия субъектов малого и крупного бизнеса в угольной отрасли в пространстве российской экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 2-1. С. 64-69.  
Kovalenko L.V., Yakunina Yu.S. Actual issues in development of interaction between small and large-scale businesses in the coal industry within the Russian economy. *Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava*. 2024; (2-1):64-69. (In Russ.).
- Жидкова Е.А., Корчагина И.В. Влияние добычи полезных ископаемых на предпринимательство в регионе ресурсного типа (кейс Кемеровской области – Кузбасса) // Развитие территорий. 2023. № 1(31). С. 74-85. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2023-1-74-85>.  
Zhidkova E.A., Korchagina I.V. The impact of mining on entrepreneurship in the resource type region (the case of the Kemerovo Region – Kuzbass). *Razvitie territorij*. 2023;(1):74-85. (In Russ.). <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2023-1-74-85>.
- Иванов Н.А., Сарычев А.Е., Стоянова И.А. Роль угля в мировом энергопереходе // Горная промышленность. 2023. № 4. С. 102-108.  
Ivanov N.A., Sarychev A.E., Stoyanova I.A. Rol of coal in global energy transition. *Gornaya promyshlennost'*. 2023;(4):102-108. (In Russ.).
- Петренко И.Е. Итоги работы угольной промышленности за 2021 год // Уголь. 2022. № 3. С. 9-23. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-3-9-23.  
Petrenko I.E. Russia's coal industry performance for January – December, 2021. *Ugol'*. 2022;(3):9-23. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-9-23.
- Чебан А.Ю. Уменьшение пыления при добыче и перевалке угля путем совершенствования выемочного оборудования // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2021. № 3.  
Cheban A.Yu. Reduction of dusting during coal mining and transshipment by improving dredging equipment. *Vestnik Moskovskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova*. 2021;(3). (In Russ.).
- Qin Q., Jiao Y., Gan X., Liu Y. Environmental Efficiency and Market Segmentation: An Empirical Analysis of China's Thermal Power Industry. *J. Clean Prod.* 2020;(242):118560.
- Yang G., Fukuyama H., Song Y. Estimating Capacity Utilization of Chinese Manufacturing Industries. *Socio-Econ. Plan. Sci.* 2019;(67):94-110.
- Kushal T.R.B., Illindala M.S. Correlation-Based Feature Selection for Resilience Analysis of MVDC Shipboard Power System. *Int. J. Electr. Power Energy Syst.* 2020;(117):105732.
- Li T., Li Y., An D., Han Y., Xu S., Lu Z., Crittenden J. Mining of the Association Rules between Industrialization Level and Air Quality to Inform High-Quality Development in China. *J. Environ. Manag.* 2019; (246):564–574.
- Wang, D., Xue, X., Wang, Y. Overcapacity Risk of China's Coal Power Industry: A Comprehensive Assessment and Driving Factors. *Sustainability*. 2021;(13):1426. <https://doi.org/10.3390/su13031426>.
- Dai D., Fang Y., Wang S., Zhao M. Prediction of China Automobile Market Evolution Based on Univariate and Multivariate Perspectives. *Systems*. 2023;(11):431. <https://doi.org/10.3390/systems11080431>.

#### Authors Information

**Yao Yi** – Postgraduate student, Faculty of Economics, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, 117198, Russian Federation, e-mail: 1042228216@pfur.ru

**Chernyaev M.V.** – PhD (Economic), Associate Professor, Associate Professor, Department of National Economy, Faculty of Economics, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, 117198, Russian Federation, e-mail: chernyaev-mv@rudn.ru

#### Информация о статье

Поступила в редакцию: 26.09.2024

Поступила после рецензирования: 17.10.2024

Принята к публикации: 28.10.2024

#### Paper info

Received September 26, 2024

Reviewed October 17, 2024

Accepted October 28, 2024