

Author affiliation. *Aliaksandr DZIAMIDCHYK (aleksandr-dk@bk.ru), Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).*

Abstract. The article analyzes the interpretations, types, directions, and purposes of import substitution. The advantages of implementing innovative import substitution in the national economy are revealed. The need to develop and implement an import substitution policy in the Republic of Belarus is substantiated. It is shown that in the country, measures to organize import substitution are acquiring a systemic character. The processes of import substitution in the context of sanctions and trade restrictions on the part of unfriendly countries are considered. Problems in the implementation of investment projects on import substitution in the Republic of Belarus are identified. The activities of the National Academy of Sciences of Belarus in the implementation of comprehensive development of scientific and technological potential in the system of innovative import substitution are characterized. Based on the conducted research, measures are proposed to improve the mechanism of import substitution in the Republic of Belarus.

Keywords: import substitution; national economy; import dependence; technological security; competitiveness; innovative projects; innovative import substitution; the National Academy of Sciences of Belarus.

UDC 339.56

*Статья поступила
в редакцию 30. 12. 2024 г.*

О. Е. НАВАРРО

МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ В ЦЕПОЧКЕ СТОИМОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Глобальный энергетический переход, характеризующийся ростом доли альтернативных источников энергии, таких как природный газ, ветровая и атомная энергетика, приводит к постепенному снижению доли угля в мировом энергобалансе. Это изменение обусловлено как экологическими, так и экономическими факторами, включая необходимость снижения выбросов парниковых газов и повышения энергоэффективности. Тем не менее в отдельных отраслях промышленности, прежде всего в черной металлургии, уголь сохраняет свою критическую роль. Это объясняется отсутствием технологически и экономически эффективных альтернатив, способных в достаточной мере удовлетворить потребности этой отрасли в энергии и сырье. В частности, уголь используется в качестве основного восстановителя в процессе производства стали, где он превращается в кокс. Кокс, в свою очередь, служит не только топливом, но и реагентом для восстановления железной руды. На данный момент альтернативные технологии, такие как прямое восстановление железа с использованием водорода или биомассы, находятся на стадии экспериментального применения и требуют значительных капиталовложений и развития инфраструктуры. Важно также учитывать регио-

Олег Евгеньевич НАВАРРО (oleg_navarro@mail.ru), соискатель кафедры экономики и управления Белорусского государственного экономического университета, технический директор ООО «ПК Стальпрокат» (г. Москва, Россия).

Веснік Беларускага дзяржаўнага эканамічнага ўніверсітэта

нальные особенности, где уголь может оставаться более доступным и экономически выгодным источником энергии, чем альтернативные варианты.

В статье автор анализирует российскую угольную промышленность в контексте ее вклада в цепочку создания стоимости металлургического сектора. Исследуется текущее состояние отрасли, тенденции ее развития на российском и мировом рынках, а также проводится анализ влияния ключевых экономических и геополитических факторов на ее функционирование и перспективы.

Комплексный анализ данных о текущих и перспективных запасах угля, объемах геологоразведочных работ и показателях добычи за последние десять лет служит основой для оценки текущего состояния угольной отрасли и построения прогнозов ее развития. Детальное исследование структуры затрат на добычу и коксование каменного угля позволяет не только выявить ключевые статьи расходов, но и предложить набор мер, способствующих оптимизации производственных процессов и повышению конкурентоспособности отрасли на региональном и международном рынках.

Ключевые слова: микроэкономика; угольная промышленность; цепочки стоимости; металлургия; управление; себестоимость.

УДК 338.45

Введение. К концу XV в. широкое применение железосодержащих сплавов в Европе обусловило необходимость совершенствования технологий их производства. Это привело к появлению доменного производства — процесса получения чугуна из железной руды, который стал основой для развития металлургической промышленности. На начальных этапах в качестве топлива использовался древесный уголь, который был доступен и широко распространен в Европе. Однако с ростом объемов производства и развитием промышленности масштабы вырубки лесов достигли угрожающих размеров, что привело к экологическим проблемам и нехватке топлива, что стимулировало поиск альтернативных источников энергии, которые бы могли заменить древесный уголь в производстве чугуна. Одним из таких источников был каменный уголь, который применялся в производстве чугуна и ранее, но не получил широкого распространения. Лишь в 1785 г. во французском департаменте Ле-Крезо была осуществлена первая плавка чугуна, использующая исключительно кокс в качестве топлива. Кокс, получаемый из каменного угля, оказался значительно дешевле древесного угля, а качество получаемого чугуна было выше [1].

Замена органического сырья на минеральное происходила стремительно, поскольку кокс имел ряд преимуществ перед древесным углем. Во-первых, кокс был более дешевым, что позволяло снизить себестоимость производства чугуна. Во-вторых, кокс имел более высокую калорийность, что позволяло увеличить производительность доменных печей. В-третьих, кокс был более стабильным и предсказуемым топливом, что позволяло улучшить качество получаемого чугуна. К концу XIX в. большинство доменных печей перешли на коксовое топливо, получаемое из каменного угля [1].

Уголь и по сей день играет ключевую роль в металлургической промышленности, выступая не только как важнейший источник энергии, но и как необходимый химический восстановитель в процессах выплавки металлов. Не все виды угля пригодны для металлургического производства, только коксующиеся угли обладают необходимым комплексом физико-химических свойств. Коксование — это процесс термической переработки угля без доступа кислорода, протекающий в специальных коксовых печах. В результате коксования уголь превращается в кокс — пористый, прочный, высокоуглеродистый продукт с высокой теплотворной способностью, который служит основным восстановителем и источником тепла в доменном процессе [2; 3] (рис. 1).



Рис. 1. Добыча каменного угля и производство кокса

Примечание: автор рисунка — О. Е. Наварро, художник-оформитель — Н. В. Тимонина.

Состояние мировой угольной промышленности. Россия, наряду с такими лидерами, как Китай и Индия, обладает крупнейшими месторождениями высококачественных энергетических и коксующихся углей, которые в основном сосредоточены в Сибири и на Дальнем Востоке. Однако по объемам добычи коксующегося угля и производству кокса Россия занимает лишь пятое место в мире, уступая не только Китаю и Индии, но и таким странам, как США и Индонезия (рис. 2). Такое положение дел обусловлено комплексом факторов, среди которых можно выделить недостаточный уровень модернизации производственных мощностей, высокие логистические издержки, связанные с транспортировкой угля на значительные расстояния, а также негативное влияние санкционных ограничений, введенных рядом стран, что отражается на экспортных возможностях и привлечении инвестиций в отрасль [4].

Китай занимает лидирующие позиции в добыче угля и производстве кокса, обеспечивая более 50 % мирового объема. Доли остальных производителей варьируются от 5 до 10 %. Такое значительное присутствие Китая на рынке обусловлено его ключевой ролью в производстве стали и сплавов, а также масштабами промышленного производства в целом. За последние десятилетия китайская угольная промышленность подверглась глубокой модернизации, что обеспечило ей высокую конкурентоспособность на ближайшие годы. Согласно данным Международного энергетического агентства (МЭА), лишь в 2024 г. Китай инвестировал в основные фонды более 100 млрд долл. США [5].

Мировые цены на коксующийся уголь, находящиеся в прямой зависимости от конъюнктуры металлургического рынка, демонстрировали снижение в предшествующие годы. Посткризисное восстановление экономики, начавшееся в 2021 г., спровоцировало существенный дефицит каменного угля на мировом рынке, что привело к резкому росту цен. Последующая коррекция цен была обусловлена серией политических кризисов и сокращением промышленного производства в Европе. Тем не менее за последние пять лет цены на уголь увеличились приблизительно на 30 % (рис. 3).

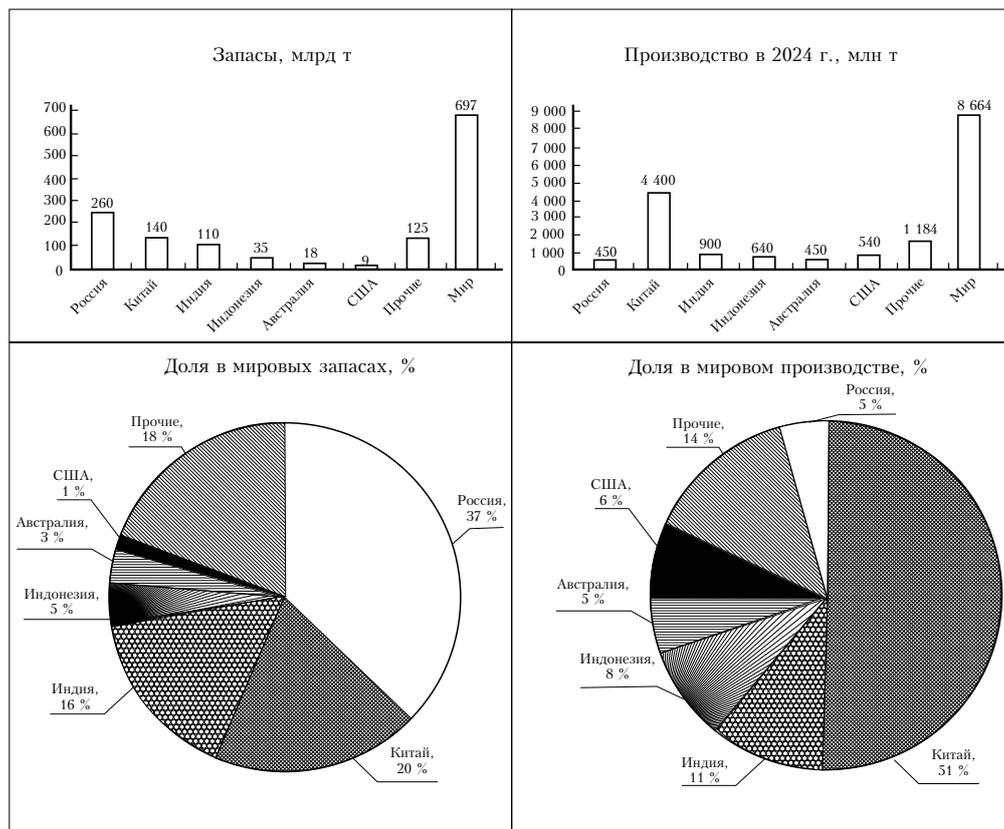


Рис. 2. Запасы и производство угля в мире

Примечание: наша разработка по данным Росстата, Статистического обзора мировой энергетики ВР, Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Индонезия, Управления энергетической информации США, Правительства Австралии, Международного энергетического агентства.

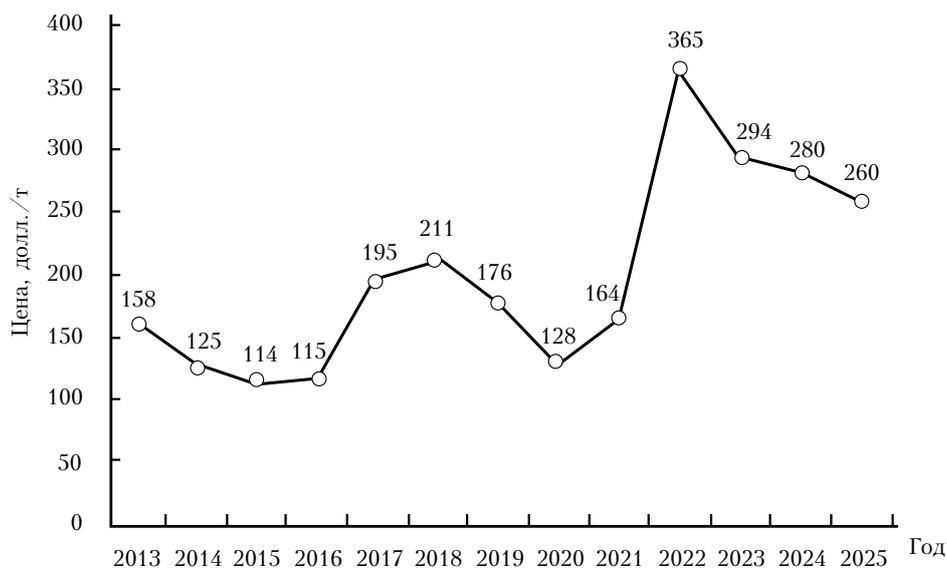


Рис. 3. Динамика стоимости коксующегося угля на мировых рынках

Примечание: по данным Австралийской угольной биржи [6].

Компания Fitch, на фоне снижающегося промышленного производства стали, прогнозирует, что цены на коксующийся уголь в 2025 г. будут варьироваться от 220 до 260 долл. США за тонну [7]. Значительное влияние на производство стали оказывает также строительная отрасль Китая, которая находится в определенной стагнации. Департамент промышленности, науки и ресурсов Австралии отмечает, что цены на коксующийся уголь подвержены высокой волатильности и зависят от ликвидности рынка, а также от изменений геополитической и торговой политики [8].

В целом, мировое доменное производство стали снижается в связи с переходом на более экологичные технологии. Однако этот переход, требующий значительных инвестиций, продлится несколько десятилетий, в связи с чем спрос на каменный уголь в среднесрочной перспективе останется достаточно высоким.

Особенности угольной промышленности России. По данным Государственного баланса запасов Российской Федерации за 2024 г. общие запасы угля оцениваются в 260 млрд т, из которых около пятой части (порядка 50-ти млрд т) пригодны для коксования [9]. Распределение угольных месторождений по территории России неравномерно: около 70 % сосредоточено в южной части Сибири. Лидирует по разведанным запасам и объемам добычи коксующегося угля Кузнецкий бассейн (ресурсный потенциал — 35 млрд т). Южно-Якутский бассейн, занимающий второе место по запасам высококачественного коксующегося угля (около 15 млрд т), обладает преимуществом в виде более выгодного географического положения относительно портов Дальнего Востока, что обуславливает его экспортную ориентацию. Дополнительные запасы коксующегося угля (15 млрд т) находятся на территориях Донецкой и Луганской Народных Республик.

Анализ динамики добычи угля в Российской Федерации в широкой временной перспективе свидетельствует об устойчивой тенденции к росту. Несмотря на конъюнктурное снижение добычи до уровня 72–74 млн т, обусловленное пандемией COVID-19, в 2024 г. отрасль достигла рекордных показателей, зафиксировав объем добычи на уровне 102 млн т (рис. 4). Рост добычи обусловлен, главным образом, увеличением спроса со стороны Китая, а также ростом внутреннего потребления и дефицитом на внешних рынках, вызванным инерционностью отрасли.

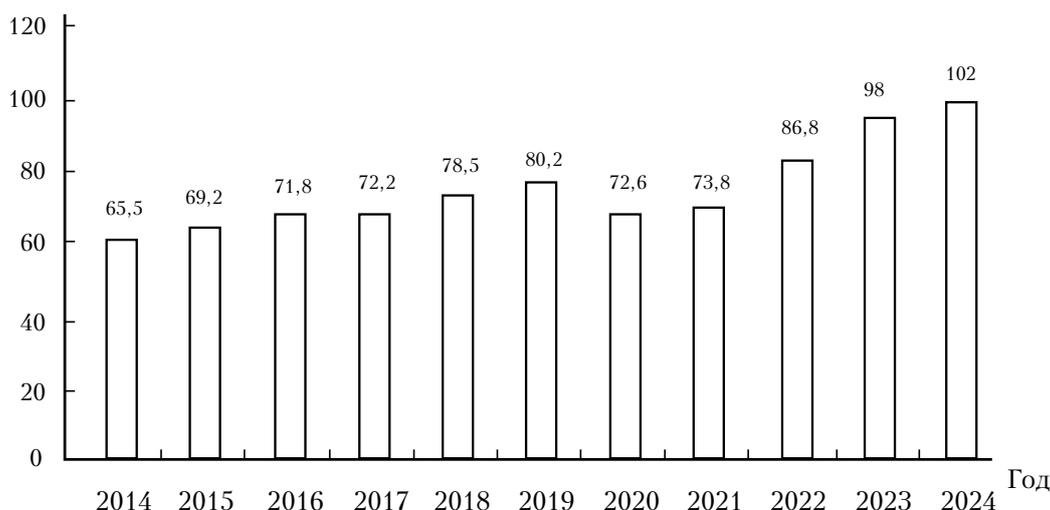


Рис. 4. Динамика добычи коксующегося угля в РФ, млн т

Примечание: по данным Росстата.

В Кузнецком бассейне сосредоточено большинство угледобывающих предприятий России, обеспечивающих около половины всей добычи угля и две трети добычи коксующегося угля. Остальные угледобывающие регионы, в том числе Республика Саха (Якутия), Республика Хакасия, Иркутская область, вносят значительно меньший вклад: на долю каждого из них приходится от 3 до 9 % общего объема добычи. Несмотря на значительное количество угледобывающих предприятий (около 179-ти), основную долю добычи обеспечивают шесть компаний, обладающих высоким уровнем технической оснащенности [9]. Крупнейшей из них по добыче каменного угля является Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) (рис. 5).

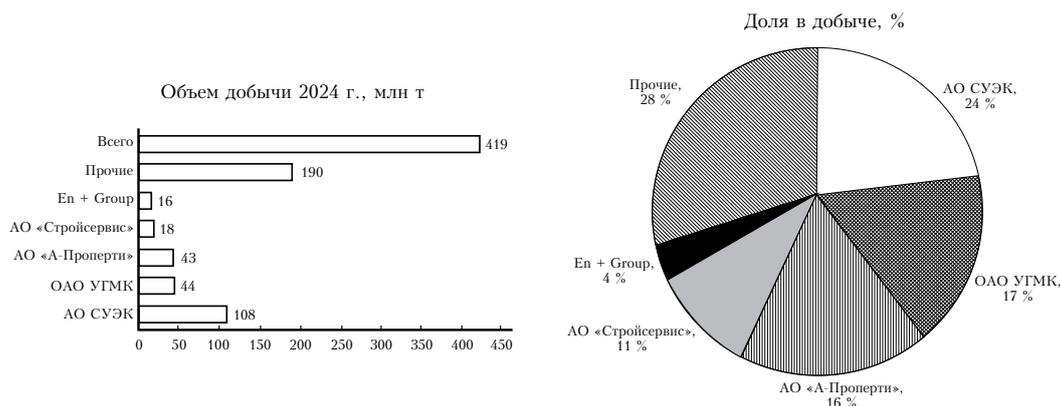


Рис. 5. Распределение объемов добычи коксующегося угля в РФ

Примечание: Росстат, публичные данные компаний.

Ключевыми субъектами рынка кокса выступают металлургические предприятия, осуществляющие как производство, так и потребление данного вида продукции. Динамика производства литейного и металлургического кокса коррелирует с объемами производства металлургической продукции; в 2024 г. данный показатель достиг 26 млн т. В структуре потребления преобладает внутривозвратный оборот в рамках крупнейших металлургических холдингов, таких как ПАО НЛМК, ПАО «Северсталь», ПАО ММК, ПАО «Мечел» и др. (рис. 6).

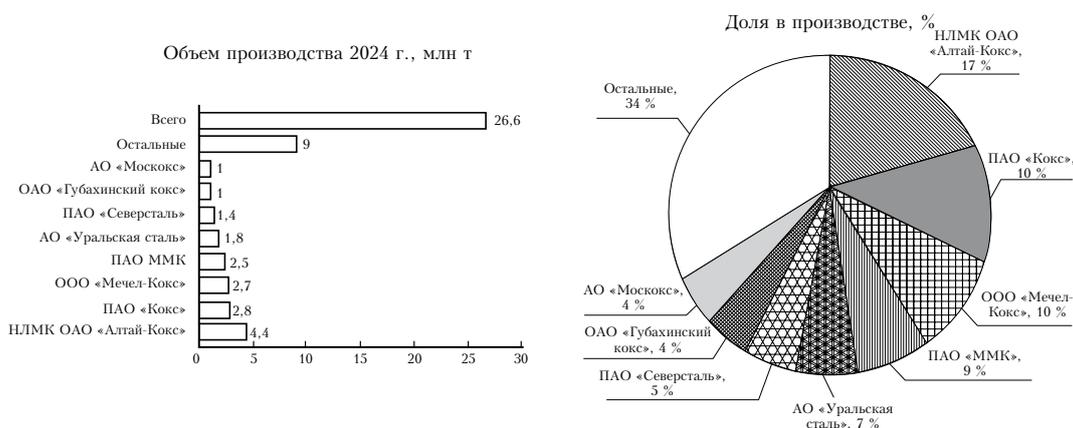


Рис. 6. Распределение объемов производства литейного и металлургического кокса за 2024 г.

Примечание: Росстат, публичные данные компаний.

Введение санкционных ограничений в 2022 г. привело к значительному сокращению выпуска каменноугольного кокса в России. Однако к 2024 г. объем производства не только восстановился, но и превысил докризисный уровень 2021 г. на 2 %. Анализ динамики экспорта показывает, если до 2022 г. на внешние рынки направлялось около 10 % производимого кокса, то после введения санкций доля экспорта сократилась до 6 %, что связано с ограничениями, введенными странами Евросоюза (ЕС) в апреле 2022 г. Эти меры включали эмбарго на поставки российских ископаемых ресурсов, в том числе каменного угля и продуктов его переработки [10]. В период 2022–2024 гг. против России было введено 21 692 санкции (по данным Castellum.AI, 2024), затронувшие ключевые сектора экономики, включая металлургию. Это спровоцировало снижение спроса как на сырье, так и на готовую продукцию в традиционных регионах сбыта [11].

Несмотря на введение масштабных санкционных ограничений, правительству Российской Федерации удалось успешно переориентировать сырьевые и промышленные потоки на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Согласно данным за 2024 г., основными партнерами России в экспорте каменноугольного кокса стали Китай (48 % общего объема экспорта), Индия (27 %) и Южная Корея (15 %) [10]. Такая диверсификация экспортных направлений позволила не только компенсировать потери, связанные с сокращением поставок в Европу, но и обеспечить устойчивый рост поставок в страны с растущим спросом на металлургическое сырье.

По словам Александра Новака, заместителя Председателя Правительства РФ, экспорт угля и продуктов его переработки в страны АТР будет продолжать увеличиваться. Он подчеркнул, что это направление является стратегически важным для российской экономики в условиях текущих геополитических вызовов [12]. Эксперты также отмечают, что переориентация на азиатские рынки стала возможной благодаря развитию логистической инфраструктуры, включая расширение пропускной способности железнодорожных маршрутов и портов на Дальнем Востоке.

Рассмотрим ключевые факторы, оказывающие влияние на себестоимость производства литейного и металлургического кокса на примере компании «Алтай-Кокс», которая является частью структуры НЛМК (рис. 7).

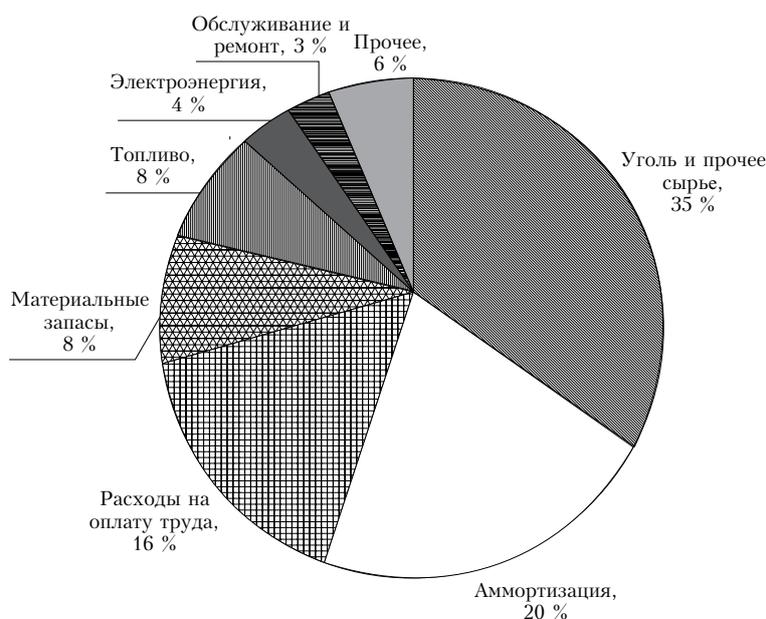


Рис. 7. Структура себестоимости производства литейного и металлургического кокса компании «Алтай-Кокс (НЛМК)» в 2023 г.

Примечание: по данным годового отчета компании НЛМК за 2023 г. [13].

Анализ структуры себестоимости литейного и металлургического кокса компании «Алтай-Кокс» позволяет выделить два доминирующих фактора, формирующих издержки: затраты на энергоресурсы и оплату труда. Эти статьи расходов обладают наибольшим потенциалом для оптимизации, что подтверждается сравнением с отраслевыми показателями.

Основные направления снижения себестоимости:

1. Снижение энергоемкости производства:

а) внедрение коксовых батарей нового поколения (например, технологии SCOPE21), позволяющих сократить удельное потребление энергии на 15–20 % [14];

б) рекуперация вторичного тепла для генерации электроэнергии (опыт компаний POSCO, ArcelorMittal) [15];

в) переход на газовое топливо с низким содержанием серы для уменьшения экологических издержек [16];

г) внедрение цифровых систем управления энергопотреблением (пример — платформа Siemens EnergyIP);

2. Оптимизация затрат на оплату труда:

а) автоматизация процессов (внедрение систем управления MES и ERP) [17];

б) автоматизация и роботизация, использование дронов [18];

в) внедрение систем бережливого производства (Lean Manufacturing) для устранения простоев и неэффективных операций;

г) внедрение систем компьютерного зрения для автоматического анализа качества угля и кокса;

е) применение искусственного интеллекта (AI) [19].

Направления развития угольной промышленности России. За последние три десятилетия угольная отрасль России претерпела масштабную трансформацию, обусловленную необходимостью преодоления последствий системного кризиса 1990-х годов, связанного с распадом СССР. Реструктуризация отрасли, включавшая приватизацию предприятий и внедрение рыночных механизмов управления, привела к росту объемов добычи угля более чем на 50 % — с 270 млн т в 1999 г. до 440 млн т в 2022 г. [4].

Ключевым фактором развития стала диверсификация производственных процессов и внедрение инновационных технологий, позволивших повысить эффективность добычи в условиях глобальной конкуренции. В настоящее время отрасль демонстрирует устойчивый потенциал:

- подтвержденные запасы угля — 275 млрд т (17 % мировых) [4];

- экспортные поставки в 2023 г. составили 221 млн тонн [4];

- доля в структуре энергобаланса России — 12–14 % [4].

Несмотря на достигнутые успехи, угольная промышленность сталкивается с комплексом рисков, требующих системных решений:

1. *Нестабильность мировых энергетических рынков.*

Высокая волатильность спроса и цен на уголь, обусловленная геополитической напряженностью и цикличностью глобальной экономики, создает риски для финансовой устойчивости компаний. В 2023 г. цены на энергетический уголь варьировались от 120 до 250 долл. за тонну, что осложняло долгосрочное планирование инвестиций [20];

2. *Конкуренция со стороны альтернативной энергетики.*

Ускоренный переход стран ЕС и Азии к возобновляемым источникам энергии привел к снижению доли угля в мировом энергобалансе с 38 % в 2015 г. до

33 % в 2023 г. К 2030 г. прогнозируется сокращение спроса на уголь в ЕС на 60 % [21];

3. *Демпинг цен странами-экспортерами.*

Агрессивная ценовая политика Австралии, Индонезии и США, где себестоимость добычи в 2–3 раза ниже, чем в Кузбассе, усиливает давление на рентабельность российского экспорта [22];

4. *Ужесточение экологических норм.*

Введение углеродного налога ЕС (100 долл. за т CO₂ с 2026 г.) и стандартов ESG отчетности увеличивает операционные издержки. Дополнительным риском являются планы перевода 70 % новых ТЭС в Азиатско-Тихоокеанском регионе на водородные технологии к 2040 г. [23].

Для минимизации рисков в Программе развития угольной промышленности России на период до 2035 года [24] закреплены следующие направления:

1. *Технологический прорыв.*

Внедрение интеллектуальных систем управления шахтами (в частности, пилотные проекты СУЭК в Кемеровской области), роботизированная сортировка угля и использование технологии Carbon Capture and Storage. На шахте «Распадская» внедренная система автоматизированного контроля выбросов позволила снизить углеродный след на 15 % [25];

2. *Диверсификация рынков.*

Создание логистических хабов в портах Восточной Сибири для усиления экспорта в страны АТР, где спрос на уголь к 2040 г. вырастет на 15 %. В порту Ванино функционирует новый терминал для перевалки угля мощностью 24 млн т в год [26];

3. *Повышение качества продукции.*

Развитие глубокой переработки угля (производство синтетического топлива и графита) на базе научных центров в Челябинской области [27];

4. *Повышение экологических стандартов отрасли.*

Внедрение технологии CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage) для улавливания и утилизации углекислого газа. Значимым является пилотный проект ПАО «НК «Роснефть», запланированный к завершению в 2028 г. [28];

5. *Кадровая политика.*

Открытие учебных центров WorldSkills в угледобывающих регионах для подготовки специалистов в области IT, робототехники и экологического мониторинга.

По нашему мнению, для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности также необходимо:

- разработать систему государственных гарантий для инвесторов в экологичные технологии переработки угля;
- ускорить модернизацию транспортной инфраструктуры (БАМ и Транссиб) для снижения логистических издержек;
- создать консорциум производителей угля с участием Китая и Индии для координации ценовой политики;
- интегрировать ESG-стандарты в отраслевые нормативы с обязательной публичной отчетностью по выбросам.

Выводы. Анализ угольной промышленности России в контексте мирового рынка выявляет как значительные возможности, так и серьезные вызовы. Несмотря на глобальный тренд к декарбонизации и развитию альтернативной энергетики, коксующийся уголь и кокс остаются ключевым сырьем для

металлургической промышленности, что обеспечивает стабильный спрос на российском и азиатских рынках.

Успешная переориентация экспортных потоков на Азиатско-Тихоокеанский регион продемонстрировала адаптивность отрасли к изменяющимся геополитическим условиям. Однако для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности необходимо активное внедрение инновационных технологий, направленных на снижение себестоимости, повышение экологичности производства и диверсификацию продукции. Это включает в себя оптимизацию энергопотребления, автоматизацию процессов, улавливание и утилизацию углекислого газа, а также производство синтетического топлива и других продуктов глубокой переработки угля.

Реализация этих задач требует скоординированных усилий государства, бизнеса и научных организаций. Государственная поддержка должна быть направлена на создание благоприятных условий для инвестиций в экологичные технологии, развитие транспортной инфраструктуры и подготовку квалифицированных кадров. В свою очередь бизнес должен активно внедрять инновации, оптимизировать производственные процессы и повышать экологическую ответственность.

Только комплексный подход, сочетающий технологическое обновление, диверсификацию рынков и государственную поддержку, позволит российской угольной промышленности не только сохранить свою значимость в национальной экономике, но и занять устойчивые позиции на мировом рынке в условиях глобальных изменений. Будущее угольной промышленности России зависит от способности эффективно адаптироваться к новым вызовам и использовать свои конкурентные преимущества для создания экологически устойчивой и экономически эффективной отрасли.

Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Металлургия и время : энциклопедия : в 6 т. / Ю. С. Карабасов, П. И. Черноусов, Н. А. Коротченко, О. В. Голубев. — М. : МИСиС, 2011–2014. — Т. 6 : *Металлургия и социум. Взаимное влияние и развитие. — 2014. — 224 с.**

2. *Начала металлургии : учеб. для вузов / В. И. Коротич, С. С. Набойченко, А. И. Сотников [и др.] ; под ред. В. И. Коротича. — Екатеринбург: УГТУ, 2000. — 392 с.*

3. *Авдохин, В. М. Обогащение углей : учеб. для студентов вузов : в 2 т. / В. М. Авдохин. — М. : Горная книга, 2012. — Т. 2. Технологии. — 475 с.*

Avdohin, V. M. Obogashhenie uglej [Coal Beneficiation] : ucheb. dlja studentov vuzov : v 2 t. / V. M. Avdohin. — M. : Gornaja kniga, 2012. — T. 2. Tehnologii. — 475 p.

4. *Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2022 году. — М. : ВИМС : ЦНИГРИ : ВНИГНИ : Гидроспецгеология, 2023. — 640 с.*

5. *Китай нарастил инвестиции в добычу угля до нового максимума // Global Energy Prize. — 20.06.2024. — URL: <https://globalenergyprize.org/ru/2024/06/20/kitaj-narastil-investicii-v-dobychu-uglja-do-novogo-maksimuma/> (дата обращения: 20.09.2024).*

6. *TradingView. SGX TSI FOB Australia Premium Coking Coal Futures. — URL: <https://www.tradingview.com/symbols/SGX-ACF1!/> (дата обращения: 18.01.2025).*

7. *Fitch Ratings. Fitch Ratings increases some global metals mining price assumptions // Fitch Ratings. — 11.12.2023. — URL: <https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/fitch-ratings-increases-some-global-metals-mining-price-assumptions-11-12-2023> (дата обращения: 02.01.2025).*

8. *Департамент промышленности, науки и ресурсов Австралии. Анализ рынка коксующегося угля. — URL: https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2024-12/reqdec2024_03_03_0.pdf (дата обращения: 07.01.2025).*

9. *Государственный баланс запасов полезных ископаемых. — URL: <https://rfgf.ru/info-resursy/gosudarstvennyj-balans> (дата обращения: 19.01.2025).*

26. АО «ВаниноТрансУголь» : [офф. сайт]. — URL: <http://www.vtu27.ru/port/> (дата обращения: 02.02.2025).

27. В ЮАР заинтересовались разработкой челябинских инженеров по производству синтетической нефти // TV BRICS. — URL: <https://tvbrics.com/news/v-yuar-zainteresovalis-razrabotkoj-chelyabinskikh-inzhenerov-po-proizvodstvu-sinteticheskoy-nefti-iz/> (дата обращения: 02.02.2025).

28. Воронов, В. Экологический упор: «Роснефть» внедрит новую технологию по улавливанию углерода к 2028 году / В. Воронов // Известия. — URL: <https://iz.ru/1129806/valerii-voronov/ekologicheskii-upor-rosneft-vnedrit-novuiu-tekhnologiiu-po-ulavlivaniuu-ugleroda-k-2028-godu> (дата обращения: 02.02.2025).

Voronov, V. Ekologicheskij upor: «Rosneft» vnedrit novuyu tekhnologiyu po ulavlivaniyu ugleroda k 2028 godu [Environmental Focus: «Rosneft» to Implement New Carbon Capture Technology by 2028] / V. Voronov // Izvestiya. — URL: <https://iz.ru/1129806/valerii-voronov/ekologicheskii-upor-rosneft-vnedrit-novuiu-tekhnologiiu-po-ulavlivaniuu-ugleroda-k-2028-godu> (data ob-rashcheniya: 02.02.2025).

OLEG NAVARRO

MICROECONOMIC ANALYSIS OF THE COAL INDUSTRY AS AN ENERGY BASIS IN THE METALLURGICAL PRODUCTION VALUE CHAIN

Author affiliation. *Oleg NAVARRO* (oleg_navarro@mail.ru), LLC «PK Stalprokat» (Moscow, Russia).

Abstract. The global energy transition, characterized by the growing share of alternative energy sources such as natural gas, wind, and nuclear energy, is gradually reducing the share of coal in the global energy balance. This change is due to both environmental and economic factors, including the need to reduce greenhouse gas emissions and improve energy efficiency. However, in certain industries, primarily in ferrous metallurgy, coal retains its critical role. This is due to the lack of technologically and economically viable alternatives that can sufficiently meet the energy and raw material needs of this industry. In particular, coal is used as the main reducing agent in the steelmaking process, where it is converted into coke. Coke, in turn, serves not only as a fuel but also as a reagent for the reduction of iron ore. At present, alternative technologies, such as direct reduction of iron using hydrogen or biomass, are at the experimental stage of application and require significant capital investment and infrastructure development. It is also important to take into account regional specifics, where coal may remain a more accessible and cost-effective energy source than alternatives.

This study analyzes the Russian coal industry in the context of its contribution to the value chain of the metallurgical sector. The article examines the current state of the industry, its development trends in the Russian and global markets, and analyzes the impact of key economic and geopolitical factors on its functioning and prospects.

A comprehensive analysis of data on current and prospective coal reserves, exploration volumes, and production indicators over the past ten years serves as the basis for assessing the current state of the coal industry and making forecasts for its development. A detailed study of the cost structure of coal mining and coking allows not only to identify key expense items but also to formulate a set of measures to optimize production processes and increase the competitiveness of the industry in regional and international markets. A detailed study of the cost structure of coal mining and coking allows not only to identify key expense items, but also to formulate a set of measures to optimize production processes and increase the competitiveness of the industry in regional and international markets.

Keywords: microeconomics; coal industry; value chains; metallurgy; management; cost price.

UDC 338.45

*Статья поступила
в редакцию 03. 02. 2025 г.*

О. В. ДОДОНОВ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В статье проведен сравнительный анализ моделей управления физической культурой и спортом в Китайской Народной Республике (КНР) и Республике Беларусь. Проанализированы результаты выступления китайских и белорусских спортсменов на Олимпийских играх с 1994 по 2024 гг. Выявлены факторы, способствующие прогрессивному развитию физической культуры и спорта в КНР. Проведен сравнительный анализ данных факторов в КНР и Беларуси. Определены проблемы развития физической культуры и спорта в нашей стране. С учетом изученного опыта КНР предложены направления по развитию физической культуры и спорта в Республике Беларусь.

Ключевые слова: бюджет; инвестиции; массовый спорт; модель управления спортом; спорт высших достижений; структура расходов; физическая культура.

УДК 338.262:339.976:796.062

Введение. С момента преобразования Китая в Китайскую Народную Республику в 1949 г. в стране произошли позитивные изменения не только в социальном и экономическом развитии, но и в сфере физической культуры и спорта (далее — ФКиС) [1]. Сравнительно недавно (в 1979 г.) КНР возобновила членство в Международном олимпийском комитете (далее — МОК) [2]. Начиная с 1984 г., на летних Олимпийских играх в г. Лос-Анджелесе (США), сборная команда этой страны вошла в пятерку стран — лидеров мирового спорта, а с 2000 г. (летние Олимпийские игры в г. Сиднее (Австралия) — в тройку. В 2008 г. сборная КНР заняла первое общекомандное место на Олимпийских играх в г. Пекине среди 204-х стран-участниц [3]. При этом, являясь, по сути, страной, где до конца XX в. не популяризировались зимние виды спорта, сборная команда КНР уже была на седьмом общекомандном месте на зимних Олимпийских играх 2010 г. в г. Ванкувере (Канада) и уже

Олег Владимирович ДОДОНОВ (oleg.dodonov.68@mail.ru), кандидат экономических наук, докторант кафедры экономики и управления Белорусского государственного экономического университета, ведущий научный сотрудник отдела мониторинга социально-экономического развития Института экономики НАН Беларуси (г. Минск, Беларусь).