

Экономическая оценка вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно-ориентированных угольных компаний

А.О. Кузьмина¹✉, Н.В. Карпенко², С.М. Попов³, А.А. Рожков⁴

¹Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, г. Москва, Российская Федерация

²Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Российская Федерация

³Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, г. Москва, Российская Федерация

⁴АО «Росинформуголь», г. Москва, Российская Федерация

✉ berry.06@list.ru

Резюме: Рассматриваются проблемы и тенденции российского экспорта угля и перспективные для экспорта месторождения в новых восточных центрах угледобычи. Делается вывод о безальтернативном экспортно-ориентированном устойчивом развитии отечественной угольной отрасли в восточном направлении в условиях смещения центра мировой торговли углем в сторону Азиатско-Тихоокеанского региона. Разработано научно-методическое обеспечение реализации инвестиционных проектов отечественных угольных компаний в новых экономических условиях. Предложена экономико-математическая модель оценки вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно-ориентированной угольной компании, с помощью которой определяются параметры рационального варианта развития проекта угольного комплекса, включая объемы годовых затрат инвесторов для получения наибольшего дохода от экспорта угля.

Ключевые слова: производственная подсистема, экспорт, угольная компания, инфраструктура, экономическая модель

Для цитирования: Кузьмина А.О., Карпенко Н.В., Попов С.М., Рожков А.А. Экономическая оценка вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно-ориентированных угольных компаний. *Горная промышленность*. 2021;(4):101–105. DOI 10.30686/1609-9192-2021-4-101-105.

Economic Assessment of Options for Prospective Development of Production Subsystem of Export-Oriented Coal Companies

A.O. Kuzmina¹✉, N.V. Karpenko², S.M. Popov³, A.A. Rozhkov⁴

¹Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow, Russian Federation

²Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russian Federation

³Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russian Federation

⁴'Rosinformugol' JSC, Moscow, Russian Federation

✉ berry.06@list.ru

Abstract: The authors review the challenges and trends of the Russian coal exports and describe fields that are potentially attractive for exports in the new coal mining centers in the East of Russia. A conclusion is made that the only option available for the Russian coal industry in the eastern parts of the country is the export-oriented sustainable development in conditions when the global coal trade is shifting towards the Asia-Pacific region. Scientific and methodological support for the implementation of investment projects of Russian coal companies has been developed for the new economic conditions. The economic and mathematical model is proposed to assess the options of perspective development of production subsystem of an export-oriented coal company, which helps to define the parameters of a rational option to develop the coal sector including the volumes of annual expenses of investors to obtain the highest revenue from coal export.

Keywords: production subsystem, export, coal company, infrastructure, economic model

For citation: Kuzmina A.O., Karpenko N.V., Popov S.M., Rozhkov A.A. Economic Assessment of Options for Prospective Development of Production Subsystem of Export-Oriented Coal Companies. *Gornaya promyshlennost' = Russian Mining Industry*. 2021;(4):101–105. (In Russ.) DOI 10.30686/1609-9192-2021-4-101-105.

Введение

В соответствии с принятыми в «Энергетической стратегии России на период до 2035 года» и в «Программе развития угольной промышленности России на период до 2035 года» (далее – Программа) темпами формирования новых центров добычи угля происходит смещение угледобычи в восточном направлении страны в целях развития экспортно-ориентированных производственных мощностей в регионах, приближенных к внешним рынкам сбыта¹. При этом доля Восточно-Сибирского макрорегиона в объемах добычи угля по отрасли возрастет в зависимости от сценариев Программы (консервативного и оптимистического) с 18% в 2018 г. до 18,8–25,6% к концу 2035 г., доля Дальневосточного федерального округа вырастет соответственно с 17 до 25,9–23,7%, что должно привести к повышению конкурентоспособности экспортных поставок угля за счет снижения транспортных затрат².

Экспортное направление принято в качестве безальтернативного варианта устойчивого развития отечественной угольной отрасли, поскольку центр мировой торговли углем смещается в сторону Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), и в долгосрочной перспективе эта тенденция будет только усиливаться. В соответствии с Программой прогнозируется рост экспорта российских углей с 210,3 млн т в 2018 г. до 259 млн т в 2035 г. по консервативному варианту и до 392 млн т по оптимистическому, в том числе в восточном направлении рост с 99,4 млн т до 190 и 261 млн т соответственно (рис. 1).

По данным ФТС России, экспорт российских углей в 2020 г. составил 212,2 млн т, в том числе коксующихся – 29,1 млн т и энергетических углей – 183,1 млн т, включая бурые – 13,1 млн т. По сравнению с 2019 г. общие экспортные поставки угля снизились на 9,1 млн т (–4,1%), в том числе энергетических – на 10,8 млн т (–5,6%). Поставки коксующихся углей, наоборот, выросли на 1,7 млн т, или на 6,8% (рис. 1). Экспорт бурых энергетических углей вырос на 0,99 млн т, или на 8,2%. Общие валютные поступления от экспорта угля составили \$12,85 млрд, что на \$3,6 млрд меньше уровня предыдущего года (–22,1%)³.

В 2020 г. отгрузку угля на внешний рынок производили 79 российских угольных компаний. В восточном направлении экспортные поставки российского угля выросли на 8,6% (со 111,6 до 121,2 млн т), в атлантическом – снизились на 17,1% (со 109,8 до 91 млн т). Доля стран АТР в общем объеме российского угольного экспорта выросла с 50,4% до 57,1% (рис. 1).

Сохранился рост поставок в страны Африки (в 1,9 раза), Ближнего Востока (+25,3%), Южной Америки (почти в 2 раза). В страны Восточной Европы поставки выросли на 11%. На этом фоне отмечается значительное сокращение поставок угля в страны Западной Европы (–35,2%) и Северной Америки (–65,8%)⁴.

Следует отметить, что в целом по 2020 г., несмотря на

кризисные явления, фактические объемы экспорта российского угля превысили на 6,2 млн т предусмотренные в консервативном варианте Программы объемы (206 млн т) и на 14,3 млн т были меньше оптимистического варианта (226,5 млн т). Но в любом случае сохранится тенденция падения спроса на российский уголь в западном направлении (в странах ЕС) и роста экспортных поставок в страны АТР, где более благоприятная ценовая конъюнктура, особенно на коксующиеся угли, даже в условиях общего снижения цен на мировом рынке. Это подтверждается фактическими поставками в восточном направлении в 2020 г., которые превысили прогнозируемые в Программе как по консервативному варианту (+7,2 млн т), так и по оптимистическому (+ 3,7 млн т), рис. 1.

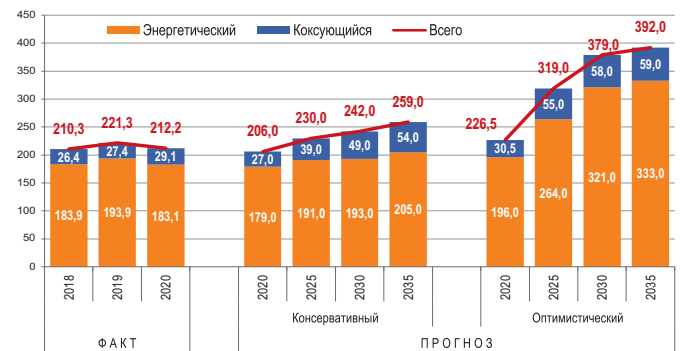


Рис. 1 Прогнозируемая динамика экспорта российского угля по видам и направлениям поставок на период до 2035 г. Составлено по данным: ФТС России; АО «Росинформуголь»; Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 № 1582-п). Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/433>

Fig. 1 Forecast dynamics of Russian coal exports by type and direction of supply for the period up to 2035. Compiled based on data from the following sources: Federal Customs Service of the Russian Federation; 'Rosinformugol' JSC; Russian Coal Industry Development Programme until 2035 (approved by Order No. 1582-p of the Government of the Russian Federation dated June 13, 2020). Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/433>

Таким образом, прогнозные оценки развития угольных рынков свидетельствуют об их структурном изменении для экспортируемых углей российскими угольными компаниями в пользу стран АТР при замедляющихся темпах роста на западных направлениях (Европа, СНГ, Ближний Восток).

Развитие восточного направления экспортных поставок повысит устойчивость российских угольных бизнес-структур, поможет укрепить тенденцию снижения уязвимости

1 Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-п). Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/18038> ; Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 № 1582-п). Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/433>

2 Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 № 1582-п). Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/433>

3 Российский уголь на международном рынке, ценовые индикаторы внешнего угольного рынка, тенденции развития торговли углем. Ежемесячный аналитический обзор. М.: АО «Росинформуголь»; 2021. Вып. № 1 (112). 17 с.

4 Российский уголь на международном рынке, ценовые индикаторы внешнего угольного рынка, тенденции развития торговли углем. Ежемесячный аналитический обзор. М.: АО «Росинформуголь»; 2021. Вып. № 1 (112). 17 с.

российского экспорта от колебания мировых цен на энергоресурсы и будет способствовать реализации стратегии укрепления позиций российских экспортеров на международном угольном рынке.

Перспективные для экспорта месторождения угля в новых восточных центрах угледобычи

Приоритетные направления развития угольной промышленности России связаны с реализацией крупных инфраструктурных инвестиционных проектов: создание горно-обогатительных комплексов (далее – ГОК), минерально-сырьевых, энерготехнологических, горно-металлургических и углехимических кластеров в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах.

За последние годы продолжилось развитие традиционных центров угледобычи – Кузнецкого, Канско-Ачинского, Горловского и Минусинского бассейнов, а также освоение перспективных для экспорта угольных месторождений в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Арктической зоне, включенных в Программу:

- в республике Саха (Якутия) ведется промышленное освоение Эльгинского месторождения коксующихся углей (марки Ж, ГЖ), построена железная дорога, связывающая его с Байкало-Амурской магистралью (БАМ); строятся объекты Инаглинского и Денисовского ГОКов компании «Колмар» – экспортера коксующегося угля (марки К, КЖ); началась подготовка к освоению АО «СУЭК» Кабактинского каменноугольного месторождения дефицитных марок (К, 2КЖ, ОС, Т и СС);

- в Забайкальском крае ведется промышленное освоение Апсатского месторождения коксующихся углей (марки Ж, К, КЖ, КО, КС, ОС, СС), однако в кризисных условиях 2020 г. компания «СУЭК» временно законсервировала разработку разреза;

- в Хабаровском крае ведутся модернизация и расширение Ургальского угольного комплекса с формированием необходимой инфраструктуры;

- в Республике Тыва началась подготовка к освоению месторождения Улуг-Хемского угольного бассейна, в том числе:

- Элегестского месторождения коксующегося угля, включая строительство железной дороги Элегест–Кызыл – Курагино с выходом на Транссиб и БАМ,

- Межегейского месторождения каменного угля,

- участка «Центральный» Западной части Улугхемского угольного бассейна,

- Каа-Хемского и Чаданского месторождений угля;

- в Амурской области намечается освоение Огоджинского и Сугодинского месторождений каменных углей Гербикано-Огоджинской угленосной площади со строительством железнодорожного пути Огоджа–Февральск;

- в Беринговском каменноугольном бассейне Чукотского автономного округа начато промышленное освоение Амаамского месторождения коксующегося угля, которое станет крупнейшим промышленным проектом в новейшей истории Чукотки.

Все перечисленные выше месторождения располагают значительными запасами высококачественных востребованных на международном рынке углей [1]. Однако сохранение достигнутых российской угольной промышленностью показателей и ее дальнейшее устойчивое развитие требуют ответов на ряд внешних и внутренних вызовов и угроз, среди которых ключевыми являются:

- усиление конкуренции в международной торговле

углем из-за диверсификации экспортных потоков на мировом угольном рынке;

- угроза потери уже сформированных традиционных для России внешних угольных рынков в связи с расширением глобальной климатической повестки и ростом использования возобновляемых источников энергии;

- сдерживание возможностей реализации экспортного потенциала отрасли из-за ограниченной пропускной способности российских железных дорог, прежде всего Восточного полигона в направлении поставок угля на растущий рынок стран АТР.

Освоение перспективных угольных месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока до 2035 г. будет происходить в условиях инфраструктурных ограничений, связанных с одновременной модернизацией и развитием железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с целью усиления пропускных и провозных способностей, строительством новых железнодорожных магистралей от месторождений угля до существующих станций, а также с развитием портовых мощностей по перевалке угля на Дальнем Востоке.

Следует отметить, что вероятность реализации инвестиционных проектов по освоению перспективных для экспорта месторождений угля зависит от ряда факторов (наличия утвержденного проекта, финансовых ресурсов, договоренностей с потребителями и других факторов). При этом с учетом современных кризисных явлений намеченные в Программе до 2035 г. объемы добычи угля могут быть снижены, а сроки реализации инвестиционных проектов увеличены. Например, до сих пор не получил практическую реализацию производственно-логистический инвестиционный проект «Строительство железной дороги Элегест – Кызыл – Курагино и угольного портового терминала на Дальнем Востоке в увязке с освоением минерально-сырьевой базы Республики Тыва» в связи с переносом срока реализации этого проекта по концессионному соглашению до 2026 г. согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 29.03.2021 г. № 760-р⁵.

В результате проведения авторами комплексного анализа условий и обстоятельств, влияющих на эффективность функционирования производственно-логистической системы, характерной для экспортно-ориентированных угольных компаний, установлено, что в настоящее время большинство проектов, включенных в отраслевую Программу развития на период до 2035 г., сохраняет свою актуальность, но нуждается в поиске новых вариантов их реализации с учетом всех изменений, происходящих во внутренней и внешней среде. Установленные ранее параметры их реализации необходимо пересмотреть с учетом сложившихся новых макро- и микроэкономических реалий.

В этой связи с целью оценки возможностей повышения конкурентоспособности российской угольной продукции, поставляемой на экспорт, актуальной задачей является экономическое обоснование развития производственно-логистической инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний, включая формирование экономических механизмов оценки вариантов перспек-

⁵ Основные условия концессионного соглашения на финансирование, создание и эксплуатацию объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования железнодорожной линии Элегест – Кызыл – Курагино (утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2018г. № 687-р).

тивного развития их основного производства и логистической транспортной инфраструктуры (железнодорожной и портовой) в условиях ограниченных финансовых ресурсов [2; 3].

Формирование экономического механизма оценки вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно-ориентированных угольных компаний

Первоочередной научной задачей является разработка методического обеспечения поиска рационального варианта управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных компаний, включая реализацию экспортно-ориентированных проектов в современных кризисных условиях, обусловленных снижением мирового спроса на уголь, усилением волатильности цен, инфраструктурными и экологическими ограничениями, а также пандемией коронавируса [4–6].

«Производственная подсистема» (основное производство) производственно-логистической инфраструктуры экспортно-ориентированной угледобывающей компании включает строительство и функционирование производственного комплекса (ГОКа), состоящего из производств по добыче и переработке угля (участки горноподготовительных работ, очистных работ, сортировки и обогащения угля, а также вспомогательные участки (цеха, мастерские), которые обеспечивают основному производству необходимые и достаточные условия для нормальной ритмичной работы).

Для оценки и выбора наиболее предпочтительного варианта развития производственной составляющей производственно-логистической инфраструктуры угольной компании разработана экономико-математическая модель, в качестве целевой функции которой принято условие максимизации величины прибыли, которая может быть получена компанией за весь период времени ее работы.

Затраты на строительство и функционирование предприятий составляют величину, которая может быть определена выражением:

$$Z_m^{PP} = \sum_{t=t_0}^{T_m} Z_{стр,m,t}^{PP} \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t=t_0}^{T_m} \left(Z_{дв,m,t}^{PP} \frac{1}{(1+e)^t} + Z_{ук,m,t}^{PP} \frac{1}{(1+e)^t} \right), \quad (1)$$

где m – вариант рассматриваемого комплекса параметров «производственной» подсистемы инфраструктуры экспортно-ориентированной угледобывающей компании;

T_m, t^m, t – срок строительства, начальный и текущий год реализации m -го варианта проекта соответственно; T – срок функционирования «производственной» подсистемы инфраструктуры производственно-логистической системы в оптимизационной модели; e – норма дисконта;

Z_m^{PP} – инвестиционные затраты на строительство и функционирование ГОКа;

$Z_{стр,m,t}^{PP}$ – инвестиционные затраты (с учетом НДС) на строительство в t -м году.

При этом суммарные затраты на строительство не должны превышать проектную стоимость $Z_{проект,m}^{PP}$ (с учетом НДС):

$$Z_{стр,m}^{PP} = \sum_{t=t_0}^{T_m} Z_{стр,m,t}^{PP} \leq Z_{проект,m}^{PP} \cdot k_{НДС}^{PP}, \quad (2)$$

здесь $k_{НДС}^{PP} = (1 + НДС \cdot 0,01)$, НДС (%) – размер налога на добавленную стоимость; $Z_{дв,m,t}^{PP}, Z_{ук,m,t}^{PP}$ – затраты на добычу

рядового угля и производство угольного концентрата соответственно.

В случае отсутствия некоторой статьи расходов для m -го варианта проекта соответствующая величина, входящая в формулу, принимается равной нулю.

При этом сумма затрат инвесторов в текущем году не должна превышать размера финансовых ресурсов для покрытия затрат на строительство и функционирование ГОКа:

$$Z_{m,t}^{PP} = Z_{стр,m,t}^{PP} + Z_{дв,m,t}^{PP} + Z_{ук,m,t}^{PP} = \Phi_{m,t}^{PP} \leq \Phi_{m,t}^{PP,ресурс}. \quad (3)$$

Доход от реализации m -го варианта проекта ГОКа составляет

$$D_m^{PP} = \sum_{t=t_0}^{T_m} D_{ny,m,t}^{PP} \frac{1}{(1+e)^t}, \quad (4)$$

где $D_{ny,m,t}^{PP}$ – доход от реализации m -го варианта проекта ГОКа;

$D_{ny,m,t}^{PP}$ – прибыль от продажи рядового угля и угольного концентрата (с НДС) составляет:

$$D_{ny,m,t}^{PP} = Q_{ру,m,t}^{PP} \cdot U_{у,m,t} + Q_{ук,m,t}^{PP} \cdot U_{ук,m,t} - H_{ру,m,t}^{PP} - H_{ук,m,t}^{PP}, \quad (5)$$

где (в натуральном выражении) $Q_{ру,m,t}^{PP}$ – объем добычи угля; $Q_{ук,m,t}^{PP}$ – объем реализации рядового угля; $Q_{ук,m,t}^{PP}$ – объем производства и реализации угольного концентрата.

При ограничениях:

$$Q_{дв,m,t}^{PP} \leq Q_{у,m,t}^{PP} + \Delta_{у,m,t}^{PP}; \quad (6)$$

$$Q_{ук,m,t}^{PP} \leq Q_{ук,m,t}^{PP} + \Delta_{ук,m,t}^{PP}; \quad (7)$$

$$Q_{дв,m,t}^{PP} = Q_{ру,m,t}^{PP} + Q_{ук,m,t}^{PP}. \quad (8)$$

Здесь $Q_{у,m,t}^{PP}$ – проектная мощность m -го варианта угледобывающего предприятия; $Q_{ук,m,t}^{PP}$ – проектная мощность m -го варианта перерабатывающего предприятия; $\Delta_{у,m,t}^{PP}, \Delta_{ук,m,t}^{PP}$ – максимально возможное превышение проектной мощности для угледобывающего и перерабатывающего предприятия i -го инвестиционного проекта ГОКа соответственно; $Q_{у,m,t}^{PP}$ – объем угля, направленного на обогащение; $U_{у,m,t}$ – средняя цена продажи 1 т рядового угля (на условиях FOB в порту отгрузки потребителям); $U_{ук,m,t}$ – средняя цена продажи 1 т угольного концентрата (на условиях FOB в порту отгрузки потребителям); $H_{ру,m,t}^{PP}$ – налоги и платежи, относимые на выручку от продажи товарной продукции; $H_{ук,m,t}^{PP}$ – налоговые платежи, относимые на себестоимость продукции.

Оптимизационная модель производственной подсистемы производственно-логистической инфраструктуры экспортно-ориентированной угледобывающей компании состоит в определении варианта развития проекта ГОКа и объемов годовых затрат инвесторов, необходимых для максимизации дохода от экспорта угля:

$$D_m^{PP} \rightarrow \max.$$

Данная модель составляет основу предлагаемого экономического механизма оценки вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно-ориентированных угольных компаний, с помощью которой рекомендуется осуществлять отбор инвестиционных проектов по добыче и переработке угля, необходимых для достижения основной цели компании – получения наибольшей чистой выручки от реализации экспортируемого угля.

Заключение

Восточное направление является приоритетным не только для пространственного развития угольной отрасли, но и для всей экономики России в целом. Именно здесь формируются основные точки роста с упором на реализацию высокотехнологичных промышленных инфраструктурных проектов, в том числе с использованием различных форм государственно-частного партнерства (ГЧП). В регионах Дальнего Востока были созданы первые территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) с особым правовым режимом осуществления предпринимательской и иной деятельности в целях формирования

благоприятных условий для привлечения инвестиций, обеспечения ускоренного социально-экономического развития и создания комфортных условий для обеспечения жизнедеятельности населения.

Предлагаемый методический подход для экономической оценки вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно-ориентированных угольных компаний может быть использован не только для отбора инвестиционных проектов, но и при обосновании выбора механизмов государственно-частного партнерства для их эффективной реализации.

Список литературы

1. Соколов А.Д., Такайшвили Л.Н. Оценка экспортного потенциала угля востока России. В: *Энергетика России в XXI веке. Инновационное развитие и управление: сборник трудов Всерос. конф., г. Иркутск, 1–3 сентября 2015 г.* Иркутск: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН; 2015. С. 162–169. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24858042>
2. Воднева О.И., Попов С.М., Рожков А.А. Формирование организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортно-ориентированных угольных компаний. *Уголь*. 2019;(7):98–102. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-7-98-102>
3. Кузьмина А.О., Чернегов Н.Ю., Карпенко Н.В. Экономическая оценка развития логистической инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний. *Уголь*. 2021;(4):48–51. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-4-48-51>
4. Бурцев С.В., Ефимов В.И., Ильин А.С., Попов С.М. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах «СДС-Уголь» в условиях кризиса. *Уголь*. 2015;(11):37–43. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2015-11-37-43>
5. Попов С.М., Ильин А.С. Применение метода маржинального анализа для управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2017;(1):165–174.
6. Малышев Ю.Н., Ковальчук А.Б., Рожков А.А. Угольная отрасль: поиск ориентиров в эпоху перемен. *Энергетическая политика*. 2021;(2):18–29. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_2156_18

References

1. Sokolov A.D., Takaishvili L.N. Assessment of export potential of coal in the East of Russia. In: *Power Industry of Russia in the 21 Century. Innovative Development and Management: Proceedings of the All-Russian Conference, Irkutsk, September 1-3, 2015*. Irkutsk: Melentiev Energy Systems Institute SB RAS; 2015, pp. 162–169. (In Russ.)
2. Vodneva O.I., Popov S.M., Rozhkov A.A. Formation of the organizational and economic mechanism for the sustainable development of export-oriented coal companies. *Ugol' = Russian Coal Journal*. 2019;(7):98–102. (In Russ.) <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-7-98-102>
3. Kuzmina A.O., Chernegov N.Yu., Karpenko N.V. Economic assessment of logistics infrastructure development of export-oriented coal companies. *Ugol' = Russian Coal Journal*. 2021;(4):48–51. (In Russ.) <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-4-48-51>
4. Burtsev S.V., Efimov V.I., Ilyin A.S., Popov S.M. Methodical Foundations of Applying a Marginal Approach to Correcting Production Parameters at the SBU-Coal Open Pits during Crisis. *Ugol' = Russian Coal Journal*. 2015;(11):37–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2015-11-37-43>
5. Popov S.M., Ilyin A.S. use of marginal analysis in coal mines production parameters under conditions of economical crisis. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2017;(1):165–174. (In Russ.)
6. Malyshev Yu.N., Kovalchuk A.B., Rozhkov A.A. the coal industry: finding landmarks in an era of change. *Energeticheskaya politika = Energy Policy*. 2021;(2):18–29. (In Russ.) https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_2156_18

Информация об авторах

Кузьмина Анастасия Олеговна – аспирант кафедры экономики и управления, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: berry.06@list.ru

Карпенко Надежда Викторовна – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем цифровой экономики, Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Российская Федерация; e-mail: nvkarpenko@yandex.ru

Попов Сергей Михайлович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики минерально-сырьевого комплекса, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: s.popov@inbox.ru

Рожков Анатолий Алексеевич – доктор экономических наук, профессор, директор по науке, АО «Росинформуголь», г. Москва, Российская Федерация; e-mail: aarozhkov@mail.ru

Information about the authors

Anastasia O. Kuzmina – Postgraduate student, Department of Economics and Management, Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow, Russian Federation; e-mail: berry.06@list.ru

Nadezhda V. Karpenko – Candidate of Technical Sciences (PhD in Engineering), Associate Professor at the Department of Digital Economy Information Systems, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russian Federation; e-mail: nvkarpenko@yandex.ru

Sergey M. Popov – Doctor of Science (Economics), Professor, Head of the Department of Economics of Mineral Resources Complex, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russian Federation; e-mail: s.popov@inbox.ru

Anatoly A. Rozhkov – Doctor of Science (Economics), Professor, R&D Director, 'Rosinformugol' JSC, Moscow, Russian Federation; e-mail: aarozhkov@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию: 27.06.2021

Поступила после рецензирования: 19.07.2021

Принята к публикации: 23.07.2021

Article info

Received: 27.06.2021

Revised: 19.07.2021

Accepted: 23.07.2021