



Стратегирование преобразований угольной отрасли Кузбасса

А.В. Мясков

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

Г.Ф. Алексеев

АО ХК «СДС-Уголь», 650066, Кемерово, Притомский просп., д. 7/2

Аннотация. На пороге празднования 300-летнего юбилея Кузбасса, нельзя забывать, что основой развития региона, создания разветвленной сети городов, формирования экономической свободы области являлась и является угольная промышленность. Уголь был, есть и останется на столетия богатством недр Кузбасса, которым в такой концентрации не обладает ни один другой регион России. Рациональное использование этого ресурса, его добыча и переработка позволят региону уверенно смотреть в будущее, формируя многие другие социальные, промышленные и инфраструктурные проекты. В то же время, повсеместная демонизация угля, нарастающая в последние годы на волне климатических и экосистемных изменений, интерпретируемых и продвигаемых популистскими экологическими движениями, ставит угольную промышленность и угольную генерацию в положение главного виновника всех экологических бед на планете Земля. Одновременно с этим, на внутреннем энергетическом рынке, углю, как ведущему энергоносителю, отводится всё меньше места в топливно-энергетическом балансе России. В этой связи, стратегирование угольной отрасли Кузбасса, главного угольного региона страны, является весьма актуальной задачей, как с научной, так и с практической точки зрения, от решения которой зависит судьба и вектор развития значимого региона России. В статье затронуты основные проблемы развития угольной промышленности, тренды, влияющие на современную ситуацию на энергетических рынках и отдельно ситуация в угольной отрасли Кузбасса.

Ключевые слова: стратегирование, угольная отрасль, энергетическая стратегия, транспортировка

Для цитирования: Мясков А.В., Алексеев Г.Ф. Стратегирование преобразований угольной отрасли Кузбасса. *Экономика в промышленности*. 2020. Т. 13. № 3. С. 318–327. DOI: 10.17073/2072-1633-2020-3-318-327

Strategizing of transformations in the coal mining industry of Kuzbass

A.V. Myaskov

National University of Science and Technology MISiS,
4 Leninsky Prospect, Moscow 119049, Russia

G.F. Alekseev

JSC HC «SDS-Ugol», 7/2 Pritomsky Prospect, Kemerovo 650066, Russia

Abstract. Preparing for the 300th anniversary of Kuzbass it is important to remember that coal mining has always been the basis of the region's development, of building up a vast net of towns and cities, of the economic freedom of the region. Coal has always been and will forever remain the mineral wealth of Kuzbass. No other region of Russia enjoys it in such abundant concentration. Reasonable exploration of this resource, its mining and processing ensure the future development of the region, contributing to many other social, industrial and infrastructural projects. Simultaneously, the widespread demonization of coal has recently been increasing due to climate and environment changes interpreted and promoted by populist ecological movements. So coal mining and coal generation are blamed for all the environmental disasters on the Earth. At the same time coal as the main energy carrier occupies less place in the fuel and energy balance of Russia. Thus, strategizing of coal mining industry of Kuzbass as the

leading coal region of the country is the acute problem both from the scientific and practical viewpoint. The way it is solved will determine the life and the vector of development of an important region of Russia. The article outlines the basic problems of development of coal industry, the trends affecting the current situation at the energy markets and the situation in the coal mining industry of Kuzbass.

Keywords: strategizing, coal industry, energy strategy, transportation

For citation: Myaskov A.V., Alekseev G.F. Strategizing of transformations in the coal mining industry of Kuzbass. *Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics*. 2020. Vol. 13. No. 3. Pp. 318–327. (In Russ.). DOI: 10.17073/2072-1633-2020-3-318-327

库兹巴斯煤炭工业转型的战略规划

米亚斯科夫 A.V.

国立研究型技术大学 “莫斯科钢铁和冶金学院”

119049, 莫斯科, 列宁斯基大街4号

阿列克谢耶夫 G.F.

“西伯利亚商业联盟-煤炭” 控股集团股份有限公司,

650066, 克麦罗沃市, 普里托姆斯基大街7/2号

简评.在庆祝库兹巴斯诞辰300周年之际, 我们不要忘记, 煤炭工业曾经是, 将来也必将是地区发展、建立广泛的城市网络、形成该地区经济自由的基础。煤炭过去是, 现在是, 未来的几百年也将是库兹巴斯的地下财富, 在俄罗斯任何其它地区煤炭储量都没有如此集中。合理地使用该资源, 对其进行开采和加工, 将使本地区充满信心地面向未来, 并影响其它许多社会、工业和基础设施项目。与此同时, 由于貌似维护民意的环境运动的解释和推动, 近年来在气候和生态系统变化的浪潮中, 日益广泛的煤炭妖魔化使煤炭工业和煤炭生产成为地球上所有环境灾难的罪魁祸首。同时, 在国内能源市场上, 煤炭作为主要的能源载体, 在俄罗斯的燃料和动力平衡中的地位越来越低。在这方面, 从科学和实践的角度出发, 对俄罗斯主要煤炭地区—库兹巴斯的煤炭工业进行战略规划是一项非常紧迫的任务, 这将决定俄罗斯重要地区的命运和发展方向。本文探讨了煤炭工业发展的主要问题, 影响能源市场当前状况的趋势以及库兹巴斯的煤炭工业状况。

关键词: 战略规划, 煤炭工业, 能源战略, 运输

Мировые тенденции угольного рынка

Разговор об угле, как о «вчерашнем дне», и факт, который имеет место быть – это совсем разные вещи. Уголь по-прежнему, как и 20 лет назад, главный источник электроэнергии в мире. Если в процентном соотношении его доля как энергоресурса и уменьшилась на 3 % (с 43 до 40 %), то в натуральных единицах производства электроэнергии из угля выросло в 1,6 раза (рис. 1).

Уголь в рассматриваемой перспективе останется одним из самых дешевых и доступных

источников энергии, основой энергетики в развивающихся странах, в первую очередь в государствах Азиатско-Тихоокеанского региона и Африки. Объемы торговли и цены на рынке будут зависеть прежде всего от политических решений, которые будут приняты в отношении потребления угля Китаем и Индией. Снижение спроса на уголь в Европе будет компенсироваться ростом объема импорта в странах Южной и Юго-Восточной Азии (где будет увеличиваться потребность в высококачественных углях), а также в странах Ближнего Востока и Африки [3–5].

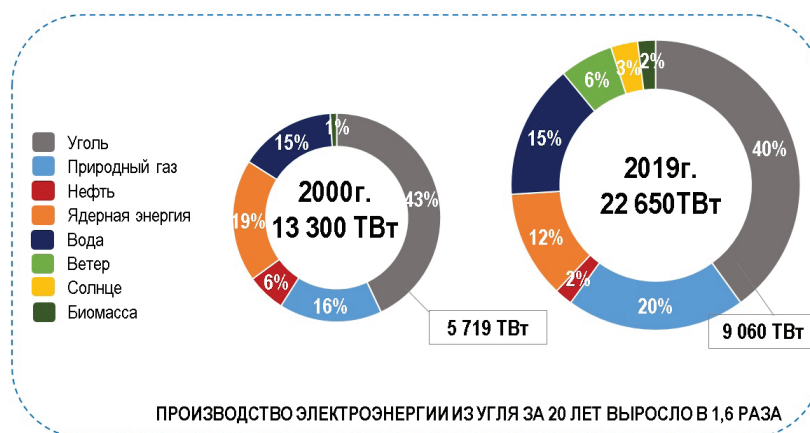


Рис. 1. Динамика производства электроэнергии по видам энергоресурсов
[Dynamics of electricity production by type of energy resources]

ВОЛАТИЛЬНОСТЬ МИРОВОГО УГОЛЬНОГО РЫНКА

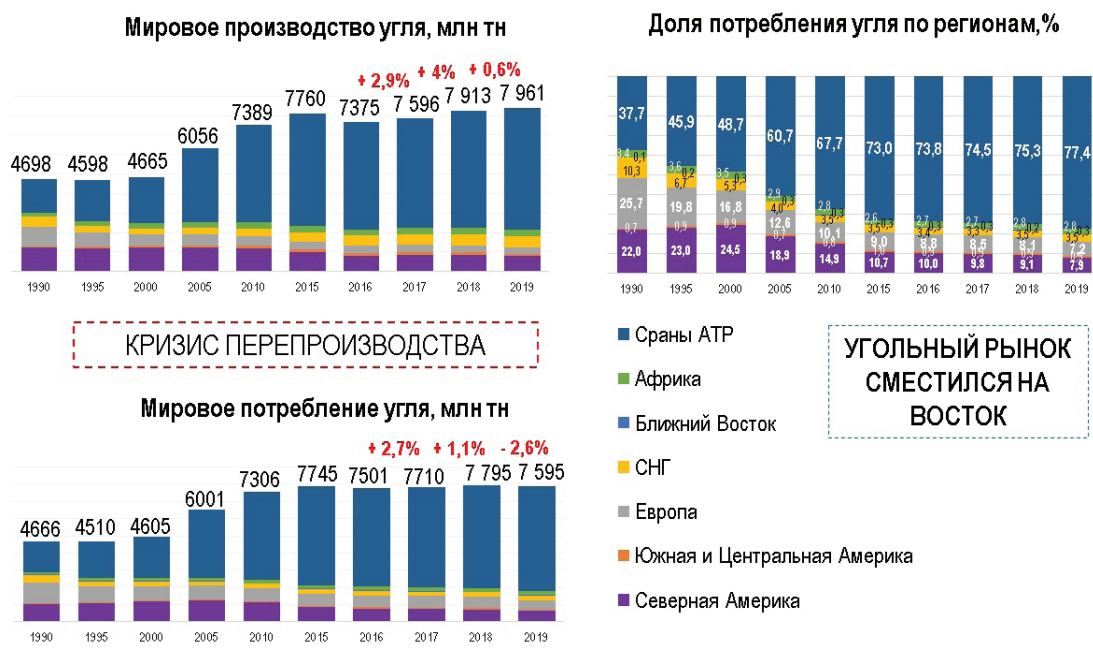


Рис. 2. Динамика мирового потребления и производства угля
[Dynamics of world consumption and production of coal]

Ввиду того, что ряд производителей по разным причинам в дальнейшем будет сокращать свои объемы экспорта (Колумбия до 2030 года исчерпает основные месторождения, а Индонезия будет вынуждена перенаправить часть экспортного угля на удовлетворение внутреннего спроса), основными поставщиками угля на мировой рынок останутся Австралия и Российская Федерация.

В 1990 г. потребление угля Европой и Азией было практически одинаковое – около

1,5 млрд т/год, однако к 2019 г. разница выросла в 6,5 раз: потребление угля в странах Азии с 1990 г. выросло в 3,7 раза, потребление угля в странах Европы снизилось на 38 %. Доля стран Азии в общем потреблении угля выросла в два раза с 37,7 до 77,4 %, а доля европейских стран уменьшилась в три раза. Угольный рынок сместился на Восток (рис. 2).

Также следует обратить внимание и на динамику потребления и производства угля. С 1990 г. был резкий рост и потребления и про-

изводства угля. Эти два показателя шли практически в ногу. Тенденция последних лет – суммарный рост производства за последние три года составил 7,5 %, а рост потребления всего 1,2 %. Налицо классический кризис перепроизводства, который характеризуется резким падением цен вследствие наступившего перепроизводства товаров [6–8].

Основные проблемы развития угольной отрасли Кузбасса

Угольная отрасль в Кемеровской области – Кузбассе является основополагающей и формирующей экономической специализацией региона. Добыча угля – ведущий вид экономической деятельности Кемеровской области, который, по сути, является исходным звеном для многих сопряженных производств – металлургии, химии и энергетики, обеспечивает заказами смежников в машиностроении, сфере транспорта и грузоперевозок, в легкой промышленности и строительном комплексе. [9]. Безусловно, концентрация мощных угольных залежей (прогнозные ресурсы и запасы каменного угля Кузнецкого бассейна составляют более 400 млрд т) обусловила базовую специализацию промышленного развития Кемеровской области. Кузбасс является основным угледобывающим регионом Сибири и страны в целом. При этом марочный состав углей отличается широким разнообразием. Угли, добываемые здесь, могут использоваться и для коксования, и для получения жидкого топлива, и как сырьё для химической продукции, и для других целей. Существенным достоинством кузнецких углей является их качество. Они характеризуются низким содержанием серы, фосфора и влаги, высокой теплотой сгорания.

В настоящее время угольная промышленность России представлена 58 шахтами и 133 разрезами, почти половина, из которых введена после 2000 года. В Кемеровской области функционирует 40 шахт и 54 угольных разреза.

Несмотря на активную поддержку со стороны Правительства Кузбасса и лично губернатора Кемеровской области – Кузбасса С.Е. Цивилева добросовестных недропользователей – полностью частного угольного бизнеса, являющегося в настоящее время основой экономики региона, остаётся много проблем в решении остросоциальных, экологических и инфраструктурных вопросов, которые без участия федерального центра решить невозможно.

При этом, в соответствии с утвержденной 13 июня 2020 года Программой развития угольной отрасли России до 2035 года, доля добычи угля в Кемеровской области будет расти в натуральном выражении, но будет уменьшаться её доля в добыче угля в России в целом (таблица).

Изменения связаны с развитием угледобычи в Дальневосточных регионах, в которые, в отличие от Кузбасса, направляются меры господдержки в виде различных льгот, преференций и прямых государственных инвестиций в рамках государственных программ.

Государственной программы по поддержке угольной отрасли Кузбасса – нет.

Транспортная удалённость угольных компаний Кузбасса от перспективных рынков сбыта

Несмотря на то, что Кемеровская область фактически расположена в географическом центре страны, Кузбасс называют регионом «шести морей»: именно через порты на «шести морях» уголь поставляется в 65 стран мира (рис. 3) [10].

Зависимость от экспорта угля и конъюнктуры угольных рынков, транспортная удалённость экспортных рынков, падающий уровень внутреннего спроса на уголь в энергетике, несбалансированный рост затрат на транспортировку и перевалку угольной продукции – все эти аспекты негативно отражаются на деятельности угольных компаний Кузбасса, заставляя ежедневно принимать адекватные оперативные и стратегические управленческие решения.

Прогноз уровня добычи угля в Кузбассе и его доли в России, по данным «Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года» [Forecast of the level of coal production in Kuzbass and its share in Russia, according to the «Program of development of the coal industry in Russia for the period up to 2035»]									
Показатели/данные	2018	2020	2025	2030	2035	2020	2025	2030	2035
	консервативный вариант					оптимистический вариант			
Добыча угля, млн т	255,7	247	236	236	235	269	284	295	297
Снижение – /прирост+ добычи угля в Кузбассе (к 2018), %	0	–3,4	–7,7	–7,7	–8	+4,8	+9,8	+13,2	+13,8
Доля добычи региона в РФ, %	58,2	56,8	51,4	49,6	48,4	57,7	47,9	44,8	44,5

Дискуссии о том, нужно ли возить уголь из Кузбасса так далеко или нет, идут повсюду. Одним из конкурентных преимуществ российского угля является «короткое плечо» доставки угольной продукции потребителю по морю (в течение 1–2 дней), против 1–2 недель, необходимых конкурентам. Каменный уголь является «генеральным» грузом для ОАО «РЖД». В 2019 году доля каменного угля в погрузке составила 29,9 %, а доля каменного угля в грузообороте составила 43,7 %. По данным Федеральной службы государственной статистики за последние 9 лет объём перевозок угля вырос в 1,2 раза, с 298,9 млн т в 2010 г. до 372 млн т в 2019 г.

Говоря о развитии транспортной инфраструктуры необходимо отметить, что даже сегодня, когда угольный рынок «на дне», каждые сутки из Кузбасса отгружается более 8500 вагонов с углем, из них более половины идет на экспорт. Кузбасс, кроме угля, экспортирует кокс, металл, продукты химического производства в 85 стран мира, при этом более 90 % всех перевозок осуществляется железнодорожным транспортом. Стратегией развития Кузбасса предусматривается построить не один десяток новых предприятий. Их развитие без строительства новых путей, расширения железнодорожной инфраструктуры и оптимизации перевозок невозможно.

Опережающее развитие железнодорожной инфраструктуры – залог развития угольной отрасли и экономики России в целом.

Угольная отрасль Кузбасса и экология

Стратегией развития Кузбасса до 2035 г. предусмотрен значительный рост объемов промышленного производства. Обязательным условием заявленной положительной динамики развития является строжайшее соблюдение необходимых экологических требований со стороны всех промышленных предприятий [11, 12].

«Чистый уголь – зеленый Кузбасс» – это региональный экологический стандарт развития угольной отрасли, внедряемый с весны 2019 г. по инициативе губернатора Кузбасса Сергея Цивилева. «Чистый уголь Зелёный Кузбасс» – масштабный комплекс мероприятий, который призван изменить облик и экологическое состояние всего региона.

Уже сейчас специалисты многих компаний предлагают ряд мер по улучшению экологической политики. Например специалисты АО ХК «СДС-Уголь» оценили факторы негативного воздействия на окружающую среду отдельно каждого процесса производства угольной продукции, в компании разработали и поэтапно внедряют комплекс наилучших доступных технологий [13].

За последнее время угольными компаниями Кузбасса сделан огромный шаг вперед в части реализации природоохранных мероприятий, внедрения наилучших доступных технологий (НДТ), проведения экологического мониторинга и аудита деятельности компаний.

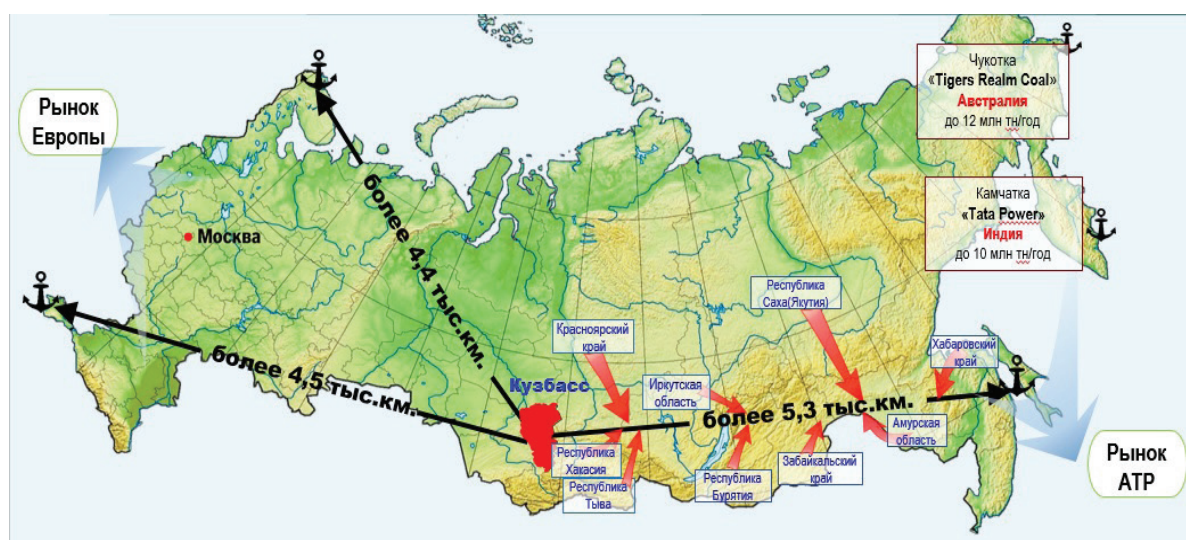


Рис. 3. Транспортная удаленность Кузбасса от основных угольных морских портов терминалов
[Transport distance of Kuzbass from the main coal seaports of terminals]

За прошедшие два года значительно реконструированы существующие объекты по очистке шахтных вод, проведены рекультивационные работы, минимизировано количество пылящих отвалов и промплощадок.

Например, итогом масштабной проделанной работы стало получение шахтой «Листвяжная» комплексного экологического разрешения, первой среди предприятий АО ХК «СДС-Уголь» и в первой двадцатке среди предприятий России. Данный документ определяет все нормативы воздействия на окружающую среду и заменяет собой сразу три предыдущих основополагающих разрешительных документа, касающихся предельно допустимого уровня загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и образования отходов и лимитов на их размещение. Напомним, что ООО «Шахта «Листвяжная» вошло в утверждённый Приказом Минприроды России от 18.04.2018 № 154 перечень из 300 объектов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на экологию. Холдинговой компанией «СДС-Уголь» была разработана программа по модернизации производства шахты «Листвяжная», основанная на принципах наилучших доступных технологий.

Термин «Чистый Уголь» (*Clean Coal*) первым применили в электроэнергетике, а сегодня он применяется ко многим технологиям, начиная от мокрых методов очистки, которые удаляют диоксид серы из угольного газа, до простых методов обогащения, которые удаляют пустые породы перед отправкой угля на энергетические нужды. Гипотетически этот термин может быть применен ко всем НДТ, что делает процессы производства и использования угольной продукции экологически более эффективными. В настоящее время под чистыми угольными технологиями всё больше понимаются технологии улавливания и хранения углерода (CCS), предназначенные для утилизации углекислого газа в подземных хранилищах [14, 15].

Электростанции с суперсверхкритическим сжиганием угля обеспечивают несколько преимуществ. Снижается удельный расход угля, удельные капитальные затраты, эксплуатационные расходы и интенсивность выбросов углекислого газа по сравнению с традиционными технологиями использования угля. Также минимизируются выбросы твёрдых частиц и вредных газов SO_x и NO_x до уровней выбросов электростанций, работающих на природном газе (т.е. практически до нуля) [16–22].

По данным международной Ассоциации по улавливанию и хранению углерода, в мире

существует уже 38 объектов, работающих на угле, созданных или создаваемых в условиях нулевого выброса вредных веществ.

Уникальна ситуация в энергетике Кузбасса, крупнейшего угольного региона страны, где, как и в других российских регионах, развивается газовая энергетика, вместо использования угольного топлива на современных ТЭС, основанных на технологиях «Чистый Уголь». Конечно, стоимость подобных проектов высока, но возможна реализация в Кузбассе хотя бы «пилотного проекта» на принципах государственно-частного партнёрства, за счет инвестиций, как со стороны государства, так и со стороны частных инвесторов (как российских, так и зарубежных).

Приоритеты развития угледобычи и перспективы угольной генерации в Кузбассе

Именно Кузбасс, обладая уникальными запасами угля, должен стать площадкой по применению новых видов технологий, новых видов продукции, развития углехимии и глубокой переработки угля [23–25].

Уголь – это не только один из базовых элементов современного мирового топливно-энергетического баланса. Данное полезное ископаемое является уникальным материалом, на основе которого может быть получен широкий спектр различных продуктов: от электрической энергии до медицинских препаратов и топлива для космических ракет.

Экстенсивный путь развития угольной промышленности практически исчерпал себя. Качественные показатели должны прийти на смену количественным.

Без государственного содействия расширению рынков сбыта и стимулирования спроса на новые виды продукции нельзя рассчитывать на успех. Новые направления в использовании угля во всем мире поддерживаются государством.

Необходимо выводить уголь в качестве базового компонента на новые рынки: химических продуктов, углеродных и композитных материалов и т.д. (рис. 4). Современные технологии позволяют производить из угля более 130 видов химических полупродуктов, которые в дальнейшем используются для производства свыше 5 тысяч видов продукции.

Объединение угледобывающих компаний

Мир быстро и динамично меняется, и угольная отрасль России вполне может занять ведущее место на мировом рынке, для чего необходима

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ИЗ УГЛЯ - НА НОВЫЕ РЫНКИ

НОЦ САС
КУЗБАСС УГОЛЬ

«...предусмотреть мероприятия по глубокой переработке угля в регионах его добычи, обратив особое внимание на потенциал развития производства из угля сжиженных газов и водорода...»

В.В. Путин, перечень поручений от 24.08.2019 Пр-1707, п.4



ПРОИЗВОДСТВО ИЗ УГЛЯ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ С ВЫСОКОЙ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТЬЮ

Рис. 4. Диверсификация направлений использования угля и расширение рынков сбыта
[Diversification of areas of coal use and expansion of sales markets]

консолидация угольщиков России. Ближайшие десятилетия Кузбасс будет добывать как минимум половину российского угля. В этой связи, единая позиция позволит выстраивать региональное планирование, взаимоотношения между добывающими компаниями, прогнозировать, предупреждать и принимать решения по проблемам схожим с проблемами в последние два года (снижение цен на уголь в 2019 г., снижение цен на нефть в 2020 г., всемирная пандемия нового коронавируса в 2020 г.).

По инициативе Губернатора Кемеровской области – Кузбасса Сергея Евгеньевича Цивилёва, в феврале 2019 г. в Новокузнецке был проведён Съезд угольщиков России, в работе которого приняли участие руководители практически всех угольных компаний страны.

В соответствии с решением президента России В.В. Путина Губернатор Сергей Цивилёв возглавил рабочую группу Госсовета России по направлению «Энергетика». Рабочая группа координирует действия угольных компаний, и может работать над решением технологических проблем при подземной и открытой добыче угля, привлекать специалистов по экологии, сейсмологии и переработке угля.

Руководитель рабочей группы – весьма авторитетная и влиятельная фигура в федеральных органах власти, в совете директоров ОАО «РЖД», в Федеральной таможенной службе, и является настоящим патриотом Кузбасса.

Подтверждая свою позицию о важности угольной отрасли, Губернатор Кузбасса подписал 02.07.2020 г. Постановление о создании министерства угольной промышленности Кузбасса. Это единственное в стране министерство – ни в одном регионе России нет министерства угольной промышленности. Создание Минуглепрома Кузбасса позволит усилить постоянную системную работу с федеральными структурами и ведомствами, активнее отстаивать интересы кузбассовцев в стране и за рубежом.

Заключение

Уголь – надёжный базовый энергоресурс мировой экономики. Кузбасс – флагман угольной промышленности России. Угольная промышленность и связанные с ней производства были и будут одной из фундаментальных основ экономики Кузбасса.

Именно Кузбасс должен объединить усилия всех угольщиков России.

В общенациональном плане действий должна быть предусмотрена государственная поддержка инновационных проектов НОЦ Кузбасс и КНТП «Чистый уголь – Зелёный Кузбасс».

Угольная продукция, которая сегодня вывозится из Кузбасса на запад и на восток, может также стать сырьём для создания продукции с высокой добавленной стоимостью, с использованием НДТ, что сохранит Кузбасс как экологически чистый регион и еще на многие десятилетия обеспечит работой жителей Кузбасса, обладающих высочайшим уровнем профессионализма, опыта и компетенций.

Библиографический список

1. Квинт В.Л. Разработка стратегии: мониторинг и прогнозирование внутренней и внешней среды. Управленческое консультирование. 2015. № 7(79). С. 6–11.
2. Квинт В.Л. Стратегирование в современном мире. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2014. 50 с.
3. Lin B.-q., Liu J.-h. Estimating coal production peak and trends of coal imports in China // Energy Policy. 2010. V. 38. N 1. P. 512–519.
4. Höök M., Zittel W., Schindler J., Aleklett K. Global coal production outlooks based on a logistic model // Fuel. 2010. V. 89. N 11. P. 3546–3558. DOI: 10.1016/j.fuel.2010.06.013
5. Wang C., Ducruet C. Transport corridors and regional balance in China: the case of coal trade and logistics // Journal of Transport Geography. 2014. N 40. P. 3–16. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.08.009
6. Яновский А.Б. Уголь России. Прошлое, настоящее и будущее // Уголь. 2012. № 8(1037). С. 8–14.
7. Szczerbowski R., Ceran B. Poland's energy policy in the aspect of the challenges of the 21st century // Polityka Energetyczna. 2017. N 20 (3). P. 17–28.
8. Krasniansky G.L. Coal in the economy of Russia // XVIII International Coal Preparation Congress. Conference proceedings. St. Petersburg, 2016. P. 35–40.
9. Manevich A.I., Kolikov K.S., Egorova E.A. Geoeological aspects of stress-strain state modeling results of Leninsky coal deposit (Kuzbass, Russia) // Russian Journal of Earth Sciences. 2019. V. 19. N 4. DOI: 10.2205/2019ES000663
10. Хусаинов Ф.И., Ожерельева М.В. Влияние железнодорожных тарифов на конкурентоспособность угольной отрасли // Наука и техника транспорта. 2016. № 4. С. 54–59.
11. Вержанский А.П. Экологизация угольной генерации из доклада на круглом столе «О программе экологизации угольной генерации Российской Федерации» // Уголь. 2017. № 9(1098). С. 11–16.
12. Мясков А.В. Экологическая безопасность: направления снижения негативных воздействий на природные экосистемы // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 3. С. 39–44.
13. Алексеев Г.Ф., Ефимов В.И. Руководство по интегрированной системе менеджмента АО ХК «СДС-Уголь». Кемерово: Сибирский Институт Горного Дела, 2019. 61 с.
14. Jacobson M.Z. Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security // Energy & Environmental Science. 2009. V. 2. N 2. P. 148–173. DOI: 10.1039/B809990C
15. Ivannikov A.L., Kongar-Syuryun C., Rybak J., Tyulyaeva Y. The reuse of mining and construction waste for backfill as one of the sustainable activities // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. V. 362. DOI: 10.1088/1755-1315/362/1/012130
16. Кожуховский И.С., Алешинский Р.Е., Говсиевич Е.Р. Проблемы и перспективы угольной генерации в России // Уголь. 2016. № 2 (1079). С. 4–15. DOI: 10.18796/0041-5790-2016-2-4-15
17. Романов С.М., Алексеев Г.Ф., Берлизев А.Н. Организация региональных топливно-энергетических и минерально-сырьевых кластеров // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № S1. С. 172–181.
18. Яновский А.Б. Внешняя энергетическая политика России: вызовы времени и вектора развития // Энергетическая политика. 2018. № 6. С. 3–10.
19. Gorbacheva N.V. Benefits and risks of coal-fired power generation in Siberia in the frame of New industrial revolution and digital economy // Journal of Physics: Conference Series. 2019. N 1261 (1). P. 012013.
20. Poizot P., Dolhem F. Clean energy new deal for a sustainable world: From non-CO₂ generating energy sources to greener electrochemical storage devices // Energy & Environmental Science. 2011. V. 6. Iss. 6. P. 2003–2019. DOI: 10.1039/c0ee00731e
21. Wei M., Patadia S., Kammen D.M. Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? // Energy Policy. 2010. N 38 (2). P. 919–931. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.10.044

22. Musa S.D., Zhonghua T., Ibrahim A.O., Habib M. China's energy status: A critical look at fossils and renewable options // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2018. N 81. P. 2281–2290. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.036>

23. Макин М.А. Углекислоты как вектор инновационного развития экономики // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2016. Т. 24. № 3. С. 285–292. DOI: 10.15372/KhUR20160302

24. Яновский А.Б., Исмаилов З.Р., Конторович А.Э., Мочальников С.В. Углекислоты – это будущее // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2016. Т. 24. № 3. С. 277–283. DOI: 10.15372/KhUR20160301

25. Wall T.F., Liu G.S., Wu H.W., Roberts D.G., Benfell K.E., Gupta S., Lucas J.A., Harris D.J. The effects of pressure on coal reactions during pulverised coal combustion and gasification // *Progress in Energy and Combustion Science*. 2002. N 28 (5). P. 405–433. DOI: 10.1016/S0360-1285(02)00007-2

References

1. Kvint V.L. Development of strategy: scanning and forecasting of external and internal environments. *Administrative Consulting*. 2015. No. 7 (79). Pp. 6–11. (In Russ.)

2. Kvint V.L. Strategizing in the modern world. St. Petersburg: SZIU RANKhiGS, 2014. 50 p. (In Russ.)

3. Lin B.-q., Liu J.-h. Estimating coal production peak and trends of coal imports in China. *Energy Policy*. 2010. No. 38 (1). Pp. 512–519.

4. Höök M., Zittel W., Schindler J., Aleklett K. Global coal production outlooks based on a logistic model. *Fuel*. 2010. No. 89 (11). Pp. 3546–3558. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2010.06.013>

5. Wang C., Ducruet C. Transport corridors and regional balance in China: the case of coal trade and logistics. *Journal of Transport Geography*. 2014. No. 40. Pp. 3–16. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.08.009

6. Yanovskiy A.B. *Yesterday Today and Tomorrow of Russia's Coal*. *Ugol'*. 2012. No. 8 (1037). Pp. 8–14. (In Russ.)

7. Szczerbowski R., Ceran B. Poland's energy policy in the aspect of the challenges of the 21st century. *Polityka Energetyczna*. 2017. No. 20 (3). Pp. 17–28.

8. Krasniansky G.L. Coal in the economy of Russia. *XVIII International Coal Preparation Congress. Conference proceedings*. St. Petersburg, 2016. Pp. 35–40.

9. Manevich A.I., Kolikov K.S., Egorova E.A. Geoeological aspects of stress-strain state modeling results of Leninsky coal deposit (Kuzbass Russia). *Russian Journal of Earth Sciences*. 2019. No. 19 (4). DOI: 10.2205/2019ES000663

10. Khusainov F.I., Ozherel'eva M.V. Influence of railway tariffs on the coal industry competitiveness. *Science and Technology in Transport*. 2016. No. 4. Pp. 54–59. (In Russ.)

11. Verzhansky A.P. Coal-fired generation greening. Excerpts from the roundtable report «on the program of coal-fired generation greening in the Russian Federation». *Ugol'*. 2017. No. 9 (1098). Pp. 11–16. (In Russ.)

12. Myaskov A.V. Ecological safety: directions to reduce the mining enterprises negative impacts on natural ecosystems. *Bulletin of research center for safety in coal industry*. 2018. No. 3. Pp. 39–44. (In Russ.)

13. Alekseev G.F., Efimov V.I. Guide to the integrated management system of SDS-coal. Kemerovo: Sibirskii Institut Gornogo Dela, 2019. 61 p. (In Russ.)

14. Jacobson M.Z. Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security. *Energy and Environmental Science*. 2009. No. 2 (2), Pp. 148–173. DOI: 10.1039/B809990C

15. Ivannikov A. L., Kongar-Syuryun C., Rybak J., Tyulyaeva Y. The reuse of mining and construction waste for backfill as one of the sustainable activities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 362. DOI: 10.1088/1755-1315/362/1/012130

16. Kozhukhovskiy I.S., Aleshinsky R.E., Govsieyev E.R. Challenges and prospects of coal-fired generation in Russia. *Ugol'*. 2016. No. 2 (1079). Pp. 4–15. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2016-2-4-15

17. Romanov S.M., Alekseev G.F., Berlizev A.N. Organization of regional fuel and energy and mineral resource clusters. *Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal)*. 2012. No. S1. Pp. 172–181. (In Russ.)

18. Yanovskiy A.B. Foreign energy policy of Russia: challenges of the time and vector of development. *Energy policy*. 2018. No. 6. Pp. 3–10. (In Russ.)

19. Gorbacheva N.V. Benefits and risks of coal-fired power generation in Siberia in the frame of New industrial revolution and digital economy. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. No. 1261 (1). Pp. 012013.

20. Poizot P., Dolhem F. Clean energy new deal for a sustainable world: From non-

CO₂ generating energy sources to greener electrochemical storage devices. *Energy and Environmental Science*. 2011. Vol. 4. No. 6. Pp. 2003–2019. DOI: 10.1039/c0ee00731e

21. Wei M., Patadia S., Kammen D.M. Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? *Energy Policy*. 2010. No. 38 (2). Pp. 919–931. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.10.044

22. Musa S.D., Zhonghua T., Ibrahim A.O., Habib M. China's energy status: A critical look at fossils and renewable options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2018. No. 81. Pp. 2281–2290. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.036>

23. Makin M.A. Coal chemistry as a vector of innovative development of economics. *Chemistry*

for Sustainable Development. 2016. Vol. 24. No. 3. Pp. 285–292. (In Russ.). DOI: 10.15372/KhUR20160302

24. Yanovsky A.B., Ismagilov Z.R., Kontorovich A.E., Mochalnikov S.V. Coal chemistry is the future. *Chemistry for Sustainable Development*. 2016. Vol. 24. No. 3. Pp. 277–283. DOI: 10.15372/KhUR20160301

25. Wall T.F., Liu G.S., Wu H.W., Roberts D.G., Benfell K.E., Gupta S., Lucas, J.A., Harris D.J. The effects of pressure on coal reactions during pulverised coal combustion and gasification. *Progress in Energy and Combustion Science*. 2002. No. 28 (5). Pp. 405–433. DOI: 10.1016/S0360-1285(02)00007-2

Информация об авторах / Information about the authors

Мясков Александр Викторович – д-р экон. наук, проф., директор Горного института НИТУ «МИСиС», myaskov@misis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4006-7221>, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

Алексеев Геннадий Ф. – генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь», g.alekseev@sds-ugol.ru, АО ХК «СДС-Уголь», 650066, Кемерово, Притомский просп., д. 7/2

Alexander V. Myaskov – Dr.Sc. (Econ.), Professor, Director of Mining Institute at the NUST MISIS, myaskov@misis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4006-7221>, National University of Science and Technology MISIS, 4 Leninsky Prospect, Moscow 119049, Russia

Gennadii F. Alekseev – General Director, g.alekseev@sds-ugol.ru, JSC HC SDS-Ugol, 7/2 Pritomskiy Prospect, Kemerovo 650066, Russia

Поступила в редакцию 17.06.2020 г.; после доработки 10.09.2020 г.; принята к публикации 17.09.2020 г.