

УДК 911.3:338.4 (471)

DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2017-3(147-154)

Е. А. ШЕРИН

Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, Россия, egor-sherin@mail.ru**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА С ПОЗИЦИИ КОНЦЕПЦИИ
ЦИКЛА ПРОИЗВОДСТВ (НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУЗНЕЦКИХ УГЛЕЙ)**

Выполнен экономико-географический анализ основных современных проблем развития Кузбасса, заключающихся в жесткой зависимости экономики от мировых цен и спроса на уголь, высокой транспортной составляющей в цене кузнецких углей, нерациональной структуре угольной отрасли региона. С позиций рыночной экономики переосмыслена концепция энергопроизводственных циклов Н. Н. Колосовского, сформулировано понятие «угольный цикл производств», приведена авторская обобщенная схема этого цикла. Выявлены территориальные пределы вывоза и использования кузнецких углей, на основе чего определена зона их ближнего концентрированного потребления, включающая Кемеровскую область и прилегающие регионы Западной Сибири. Для указанной зоны разработаны предложения по модернизации структуры угольного цикла производств, в том числе рекомендации по добыче угля и попутных компонентов, альтернативному их вывозу, первичной и глубокой переработке угля. Основное внимание уделено экономико-географическому обоснованию конкретного размещения предприятий глубокой переработки кузнецких углей, включая производства коксования, полукоксования, генераторной и подземной газификации, гидрогенезации, а также транспортировке угля по углепроводу Кузбасс–Урал.

Ключевые слова: угольная промышленность, энергопроизводственные циклы, глубокая переработка угля, углепровод, Кузбасс.

E. A. SHERIN

V. B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
ul. Ulan-Batorskaya, 1, Irkutsk, 664033, Russia, egor-sherin@mail.ru**MODERNIZATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX FROM THE PERSPECTIVE
OF THE CONCEPT OF PRODUCTION CYCLE (A CASE STUDY OF KUZNETSK COAL USE)**

An economic-geographical analysis is made of the main current problems with the development of Kuzbass implying a strict dependence of the economy on world prices and demand for coal, a high transportation component in the price of Kuznetsk coal, and on the irrational structure of the region's coal sector. From the perspective of the market economy, N. N. Kolosovskii's concept of energy-production cycles is rethought, the notion of the "coal production cycle" is formulated, and a generalized scheme of this cycle is presented. This study revealed the territorial limits of Kuznetsk coal exports and use which formed the basis for determining the near concentrated consumption of coals including Kemerovo oblast and neighboring regions of Western Siberia. For this zone the proposals were developed for a modernization of the structure of coal production cycle including recommendations for the extraction of coal and accompanying components, their alternative exports and primary and downstream processing. Attention is focused on the economic-geographical substantiation of the specific location of enterprises for downstream processing of Kuznetsk coals including the facilities for coking, semicoking, generator and subsurface gasification, hydrogenization as well as transportation of coal via the Kuzbass–Ural coal pipeline.

Keywords: coal industry, energy-production cycles, downstream coal processing, coal pipeline, Kuzbass.

ВВЕДЕНИЕ

Кемеровская область — один из ведущих индустриальных регионов России, на площади которого располагается Кузнецкий бассейн, входящий в число крупнейших разрабатываемых каменноугольных бассейнов мира. Экономика области напрямую зависит от мировых цен и спроса на уголь. Именно добыча и экспорт кузнецких углей обеспечивают значительные поступления в бюджет региона, создают рабочие места, стимулируют развитие инфраструктурных отраслей, стабильно притягивают инвестиции, оставаясь единственным фактором выживания и развития территории [1]. Наглядна и зависимость валового регионального продукта от объемов добычи угля.

Однако события, начавшиеся во второй половине 2014 г. и продолжающиеся по сей день, показали, как снижение мировых цен на энергоносители может вызвать кризисные явления в экономике стран и регионов с экспортоориентированной энергетической специализацией хозяйства. Нацеленность только на добычу и экспорт энергоносителей — одна из главных трудностей в экономике как Кемеровской области, так и России в целом. Поэтому основная задача модернизации хозяйства подобного типа заключается в его диверсификации, т. е. в постепенном переходе от экспорта сырья за рубеж к продаже полуфабрикатов и готовой продукции.

Следующая (после уязвимости от мировых цен и спроса на уголь) проблема угольного комплекса Кузбасса связана с транспортировкой угля с месторождений, расположенных практически в центре материка, до основных потребителей, находящихся главным образом в европейских и восточноазиатских странах. Средняя дальность перевозок кузнецкого экспортного угля до морских портов в пределах России — 5075 км, до погранпереходов — 4093 км [2]. Кемеровская область — абсолютный лидер по объему перевозок грузов железнодорожным транспортом в России (по объему погрузки), вследствие чего дает о себе знать недостаточная пропускная способность железных дорог: Транссибирская магистраль перегружена, а на выходах из Кузбасса постоянно образуются пробки.

Другая немаловажная сложность — высокие железнодорожные тарифы. С начала 1990-х гг. наблюдается опережающий рост транспортных тарифов по сравнению с ценами на перевозимую продукцию. Например, за период 1999–2009 гг. оптовые цены на продукцию промышленности увеличились в 34 тыс. раз, в то время как железнодорожные грузовые тарифы возросли в 53 тыс. раз [3]. Сегодня транспортная составляющая в цене кузнецких углей доходит до 60 % (показатель, скорее всего, будет расти), вследствие чего при доставке до портов стоимость угля увеличивается более чем вдвое. Для сравнения: транспортная составляющая в цене черных металлов — около 12 % [2]. В период низких мировых цен угольные компании работают в убыток, поскольку поставки угля становятся невыгодными. Так, железнодорожные тарифы в условиях внутриконтинентального положения и гигантских расстояний перевозки могут свести на нет все благоприятные факторы Кузбасса (запасы угля, его качество и спрос).

Общеизвестно, что Кузбасс представляет собой высокоиндустриальный регион со значительной степенью концентрации промышленных объектов, относительно низким качеством жизни населения и кризисной экологической обстановкой. В активно разрабатываемой его части, составляющей почти четверть территории области, проживает около 90 % ее населения, сосредоточено почти 80 % промышленных производственных фондов, выпускается до 90 % промышленной продукции региона и производится более 50 % всех промышленных отходов России. Данные показатели говорят не только о высокой концентрации промышленности, но и об огромной антропогенной нагрузке на территорию и население. Причина этого заключается во многом в нерациональной структуре основополагающей отрасли Кузбасса — угольной: при гипертрофированном развитии ее первичных производств намного слабее представлены перспективные направления переработки. Сложившаяся ситуация требует модернизации угольного комплекса.

УГОЛЬНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВ И ТЕРРИТОРИЯ ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Чрезвычайно плодотворен для анализа территориальной структуры хозяйства метод энергопроизводственных циклов (ЭПЦ). Он удачно применяется для оценки перспектив модернизации промышленного комплекса в индустриальных ресурсных регионах, таких как Кузбасс. Заложенный в концепции ЭПЦ комплексный подход к использованию ресурсов, а следовательно, к внедрению малоотходных технологий, — один из радикальных способов оздоровления экологической обстановки. Однако система ЭПЦ, созданная для централизованной плановой экономики, не соответствует современным условиям социально-экономического развития страны [4]. Таким образом, для разработки рекомендаций по модернизации угольного комплекса региона требуется и новое осмысление теории ЭПЦ.

На основе анализа экономико-географических концепций энергопроизводственных циклов [5–9], ресурсных циклов [10], минерально-сырьевых циклов производств [11, 12], а также произошедших коренных изменений, раскрытых ниже, мы пришли к выводу о трансформации понятия ЭПЦ. Н. Н. Колосовский пишет об ЭПЦ как о совокупности производственных процессов [5], не говоря о системе реализации и применения их продуктов. Если в условиях плановой экономики особое значение имела совокупность производственных процессов, то при рыночной экономике на первый план зачастую выходит система реализации и применения продукта. В связи с этим определение Н. Н. Колосовского более не является исчерпывающим.

Также мы считаем, что части «энерго» и «производственные» в термине ЭПЦ неравнозначны. Как указывал Ю. Н. Коваленко, «...акцентирование, что производственные циклы являются еще и “энерго”, кроме загромождения термина, не раскрывает их сути» [13, с. 28]. И. Л. Савельева [11, 12], говоря о минерально-сырьевых циклах производств, также опускает часть «энерго», заостряя внимание только на «циклах производств». Кроме того, концепция ЭПЦ, сформулированная Н. Н. Коловским, хорошо «работала» на районоформирование в условиях транспортных ограничений. После создания единой транспортной системы страны и транспортно-коммуникационной революции, когда связи по кооперации производств, особенно в перерабатывающих отраслях, стали формироваться с меньшим учетом расстояния, ЭПЦ «вышли» далеко за границы отдельных районов [4].

Обобщая высказанные мнения и наши предложения, сформулируем новое понятие «цикл производств», которое следует считать современной (рыночной) трактовкой плановых энергопроизводственных циклов. Итак, *цикл производств* — есть совокупность процессов, взаимообусловленно возникающих вокруг исходного сырья, включая его добычу и все стадии реализации и использования в виде сырья и продуктов его переработки. Отсюда *угольный цикл производств* — это совокупность процессов, взаимообусловленно возникающих вокруг угля как исходного сырья, включая его добычу, обработку, реализацию и применение в непосредственном либо обработанном виде, продуктов его переработки и попутных продуктов. Более подробно на структуре, современном состоянии и распространении угольного цикла производств в Кемеровской области и за ее пределами мы останавливались в предыдущих статьях [14, 15]. Авторская обобщенная схема угольного цикла производств представлена на рис. 1.

Нижний ряд схемы представляет добычу угля (в том числе методом подземной газификации) как исходного продукта и основного попутного компонента — метана; второй ряд снизу — процессы первичной (механической) переработки; третий ряд — процессы глубокой (термохимической) переработки угля; четвертый — продукты переработки угля на основе упомянутых выше процессов; верхний ряд схемы — три направления применения, к которым сводится использование угля и продуктов его переработки [14].

1. Энергетическое (использование высокой теплоемкости угля). В конечных стадиях включает в себя как собственно энергетическое (производство электроэнергии и тепла), так и энерготехнологическое (производство цемента, кирпича, керамических изделий, спекание глинозема, плавку медных концентратов и т. п.).

2. Metallургическое (эксплуатация способности угля связывать кислород при плавке). В конечной стадии охватывает производство чугуна.

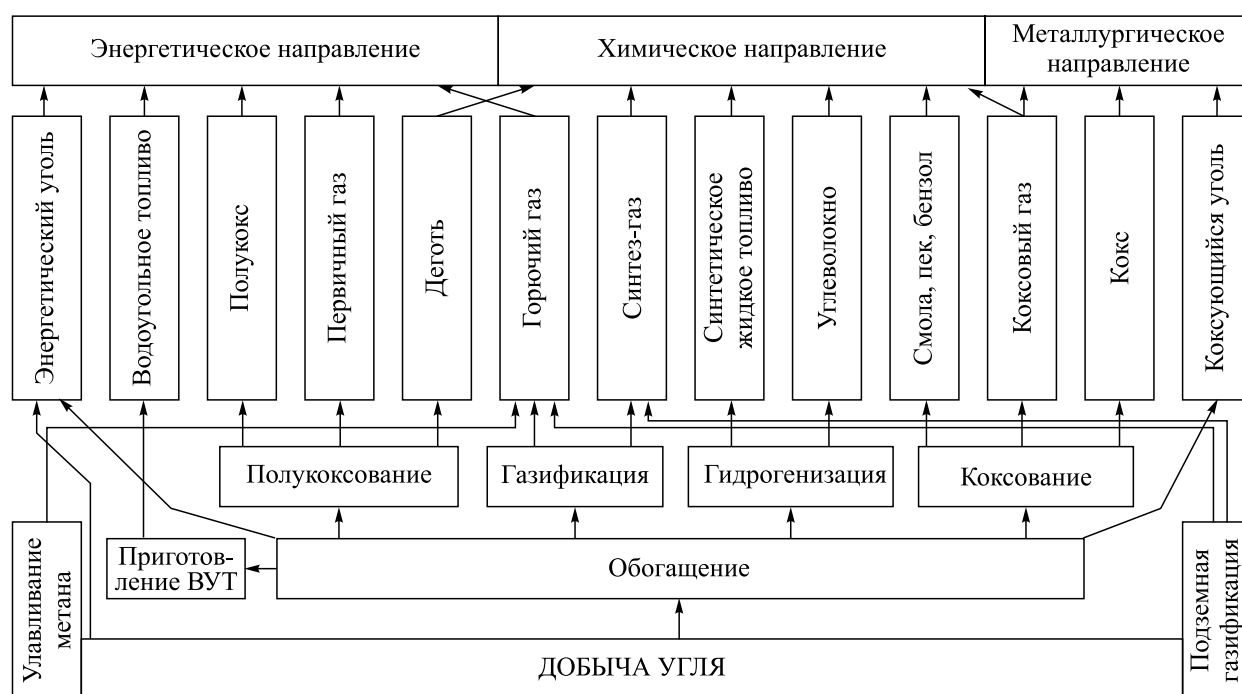


Рис. 1. Обобщенная схема угольного цикла производств.

3. Химическое (использование угля на основе наличия в нем ценных элементов). В конечных стадиях включает производство бензола, сульфата аммония, аммиака, метанола, бензина, керосина, дизельного топлива, мазута, алифатических углеродов, каучука, медикаментов, пластмасс и алмазоподобных пленок, угольных и графитовых электродов, дезинфекционных средств, взрывчатых материалов и т. п.

На схеме не отображена система реализации и применения угля и продуктов его переработки, на которой подробно мы остановимся ниже.

Угольный цикл производств, сложившийся на основе использования кузнецких углей, в настоящее время вышел за пределы Кузбасса, России и даже Евразии. Значительная часть кузнецких углей и кокса (40–45 %) потребляется в Кемеровской области и сибирских регионах, непосредственно примыкающих к ней с запада, а также на Восточном Урале; подавляющая часть (более 50 %) вывозится в страны Европы, Ближнего Востока, Америки, Южной, Центральной и Восточной Азии; оставшиеся 5–10 % — в Европейскую Россию и на Дальний Восток России [15]. В то же время между Кемеровской областью (с сопредельными территориями) и Восточным Уралом на западе и странами Восточной Азии на востоке находятся сибирские регионы, потребляющие малое количество кузнецких углей и кокса. К западу от Кузбасса к ним относятся Омская и Тюменская области, к востоку — Восточная Сибирь. Это связано в первую очередь с конкуренцией кузнецких углей с другими видами энергоносителей в данных регионах.

Обобщив вышесказанное и осуществив подсчеты, мы выделили зону ближнего концентрированного потребления кузнецких углей. Она включает, помимо самой Кемеровской области, прилегающие регионы юго-восточной части Западной Сибири — Томскую и Новосибирскую области, Алтайский край и Республику Алтай. Основные потребители энергетических углей данной зоны находятся в Новокузнецке, Мысках, Калтане, Белово, Кемерово, Томске, Северске, Новосибирске, Куйбышеве, Барнауле, Бийске, Рубцовске и Яровом; коксующихся — в Новокузнецке, Кемерово и Заринске. В пределах этой территории используется более 40 % добываемых кузнецких углей, которые играют неотъемлемую роль в ее хозяйстве. Потребители углей и кокса ближней зоны находятся относительно недалеко от угольных месторождений, что определяет невысокую транспортную составляющую в конечной цене угля и кокса (5–15 %). Границы зоны ближнего концентрированного потребления кузнецких углей обусловлены конкуренцией углей Кузбасса с востока (Красноярский край и Республика Хакасия) — с бурыми углями Канско-Ачинского бассейна и дешевой электроэнергией крупных гидроэлектростанций; с северо-запада (Тюменская область) — с газом и нефтью крупных нефтегазовых месторождений; с запада (Омская область) — с более дешевым, хотя и низкокачественным казахстанским углем. Примечательно, что выделенная нами зона территориально близка к границам бывшей Томской губернии.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ УГОЛЬНОГО ЦИКЛА ПРОИЗВОДСТВ

Соотнеся современное состояние цикла производств, сложившегося на основе использования кузнецких углей, с обобщенной схемой угольного цикла (см. рис. 1), видим, что фактическая схема не завершена: имеются некоторые обрывающиеся вертикальные связи, малоразвитые и, наоборот, гипертрофированно развитые направления. В то же время рациональное перераспределение пропорций применения угля между направлениями цикла, а также внедрение производств глубокой переработки позволило бы повысить рентабельность производств, рациональность добычи, увеличить перечень производимой продукции и уменьшить количество отходов. Ниже предлагаются экономико-географические рекомендации по модернизации сложившегося на основе использования кузнецких углей цикла производств в зоне его ближнего влияния.

Добыча угля и попутных компонентов. Перспективным направлением традиционной эксплуатации кузнецких угольных месторождений должно стать широкое использование попутных компонентов добычи угля, а именно метана и германия. Нарастание улавливания попутного при добыче угля метана — закономерный процесс, проявляющийся уже сейчас. Запасы метана значительны во всех угольных районах, особенно в разрабатываемых Ерунаковском и Томь-Усинском, где они оцениваются в 1,5–3 трлн м³, что вполне достаточно для рентабельного использования. Нарастание улавливания попутного метана необходимо также для предотвращения взрывов на действующих шахтах. Кроме того, добычу метана стоит организовать в уже выработанных шахтах. Таковых месторождений достаточно во всех угольных районах Кузбасса.

Содержание германия в углях отдельных месторождений Кузнецкого бассейна достигает 100 г/т (среднее по России — 3–15 г/т). Его извлечение следует осуществлять в качестве побочного произ-

водства на теплоэлектростанциях из оставшейся после сжигания угля золы (где естественным образом в 5–10 раз увеличивается концентрация германия по сравнению с исходным углем) и на коксохимических предприятиях из надсмольных вод и смол.

В местах добычи и обогащения углей (в районах как действующих, так и неэксплуатируемых разрезов и шахт) остаются огромные объемы вскрышных и вмещающих пород. Ежегодное накопление вскрышных пород в Кузбассе уже достигает почти 1 млрд т [16]. Их разработка может найти применение в промышленности строительных материалов.

Вывоз угля за пределы области. Альтернативным способом вывоза кузнецких углей может стать их переработка в водоугольное топливо (ВУТ) с последующей передачей по трубопроводам. Применение ВУТ позволяет увеличить эффективность сжигания угля и утилизировать угольные шламы [17]. ВУТ отличается низкой токсичностью на всех технологических этапах (приготовление, транспортирование, хранение и использование). При его использовании исключаются выбросы в почвы, водоемы, атмосферу [18]. Углепроводы по сравнению с железнодорожным транспортом обладают рядом преимуществ: непрерывностью и равномерностью потока, постоянством (усреднением) качества доставляемого продукта, независимостью работы от условий погоды, отсутствием негативного влияния на окружающую среду и потерь при транспортировании. Кроме того, они отличаются значительной пропускной способностью при небольшом количестве обслуживающего персонала [19]. Основная же проблема заключается в высокой стоимости начальных капиталовложений при строительстве углепроводов.

Техническая возможность и экономическая целесообразность магистральной транспортировки угля по трубопроводам доказаны на практике. В 1989–1993 гг. на территории Кемеровской и Новосибирской областей уже функционировал углепровод Белово–Новосибирск. Сейчас углепроводы большой протяженности действуют в США (например, в штате Невада его длина составляет 420 км), Канаде, Китае, Индии и других странах. Современными отечественными исследователями созданы различные технологии приготовления ВУТ, доказана его экономическая эффективность и уже начаты работы по внедрению на предприятия малой теплоэнергетики. Так, затраты на производство 1 МВт/ч электроэнергии с использованием созданного ОАО «Центральный научно-исследовательский институт экономики и научно-технической информации угольной промышленности» водоугольного топлива (ЭКОВУТ) при транспортировке его углепроводами ниже расходов пылевидного сжигания угля, доставленного железнодорожным транспортом: при дальности доставки на 100 км — до 12 %, на 1000 км — 22–32, на 4000 км — до 47–65 % [20]. Прямая экономия с учетом затрат на приготовление ВУТ по сравнению со слоевым сжиганием твердого угля составляет не менее 20–40 %. Согласно расчетам Государственного унитарного предприятия Научно-производственное объединение «Гидротрубопровод», срок окупаемости капиталовложений в производство ЭКОВУТ — не выше 1,5–2 лет [21].

По нашему мнению, следует вернуться к проекту углепровода от Кузбасса до Урала с целью поставки ВУТ на предприятия Западной Сибири и Восточного Урала, что позволит обойтись без загруженных железных дорог с их высокими тарифами. Такой углепровод должен начинаться в Новокузнецке, где будут располагаться головная насосная станция, комплекс углеподачи и отделение приготовления ВУТ. Дополнительные отделения приготовления ВУТ и комплексы углеподачи будут находиться в Прокопьевске, Киселёвске, Белово и Ленинске-Кузнецком. Энергетический фактор благоприятен, так как в Новокузнецке и Белово есть крупные электростанции, а потребности в воде обеспечиваются за счет рек Томь и Иня. Далее углепровод идет до Новосибирска и параллельно Транссибирской магистрали через Омск и Тюмень — до Екатеринбурга, где от него отходят ветви на север (через Нижний Тагил до Серова) и на юг (через Челябинск до Орска и Новотроицка). Данный углепровод будет питать топливом электростанции, котельные и промышленные предприятия городов юга Западной Сибири и востока Урала, в частности в зоне ближнего потребления кузнецких углей: Новосибирские ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ТЭЦ-5 и Барабинскую ТЭЦ. Проектная мощность углепровода, по осуществленным нами подсчетам, должна составить 30 млн т угля (50–55 млн т ВУТ) в год.

В некоторой степени этот проект — продолжение идей Урало-Кузнецкого комбината. Инвестиции для строительства следует искать у частных организаций, что соответствует налаженной практике заключения договоров о сотрудничестве между администрацией Кемеровской области и крупными компаниями. В результате при переходе транспортировки угля с железных дорог на углепроводы прогнозируются следующие положительные эффекты: 1) железные дороги станут более разгруженными (особенно Транссибирская магистраль); 2) существенно увеличится грузопоток угля; 3) снизится конечная стоимость угля; 4) подешевеет электричество; 5) уменьшится негативное влияние на окружающую среду; 6) снизится потребность в обслуживающем персонале.

Первичная переработка угля. В области первичной (механической) переработки угля — обогащения — необходимо дальнейшее увеличение доли обогащения энергетического угля путем строительства

новых обогатительных фабрик вблизи мест его добычи в целях как недопущения дальнейшего ухудшения экологической обстановки при сжигании угля, так и улучшения экспортной привлекательности кузнецких энергетических углей.

Глубокая переработка угля. Прежде всего, выделим факторы, оказывающие значительное влияние на размещение производств угольного цикла, связанных с глубокой переработкой угля. Так, коксование, полукоксование и генераторная газификация зависят от источника энергии (в процессах требуется нагрев от 500 до 1000 °С) и трудовых кадров. Для полукоксования важен и водный фактор. Полукоксование и генераторная газификация также тяготеют к местам с неблагоприятной экологической обстановкой. Кроме того, при генераторной газификации, как и при подземной, имеет значение и транспортный фактор, связанный со сложностями при перевозке газообразных продуктов. Кроме него в процессе подземной газификации важную роль играют сырьевой (очаг горения обеспечивается непосредственно в недрах земли) и энергетический (требуется нагрев до высоких температур) аспекты. Производства, связанные с процессом гидрогенизации, зависят от энергетического (нагрев до 500 °С), трудового, водного (требуется охлаждение водой), транспортного (затруднительна перевозка жидких продуктов) и научных факторов.

Дальнейшее рациональное развитие угольной промышленности Кемеровской области требует наращивания торговли готовой продукцией, а не полуфабрикатами или сырьем. В первую очередь целесообразно увеличивать объемы производства кокса вместо осуществления торговли коксующимся углем. К тому же кокс имеет меньший физический объем, чем уголь, что является еще одним важным аргументом в условиях загруженности железнодорожных линий. По прогнозам экспертов, в ближайшие 20 лет объем мирового рынка коксующихся углей вырастет не менее чем на 20 % [22], в связи с чем увеличение производства кокса выглядит обоснованно. Заводы и цеха коксования в Новокузнецке, Кемерово и Заринске, по нашим подсчетам, смогут ежегодно коксовать как минимум 50 млн т угля, выдавая при этом ориентировочно до 40 млн т кокса, около 20 млрд м³ коксового газа и около 2,5 млн т продуктов коксохимии.

Основным направлением развития угольной промышленности Кузбасса, по нашему мнению, должно стать внедрение процессов полукоксования и газификации угля с целью замены использования энергетического угля на электростанциях и котельных полукоксом и угольным газом, что существенно облегчает решение экологических и транспортных проблем. Согласно выделенным нами факторам размещения производств, можно предложить несколько конкретных проектов строительства предприятий глубокой переработки угля (рис. 2).

Накопленный станцией «Подземгаз» опыт дает основание говорить о том, что способ подземной газификации должен быть применен прежде всего для отработки маломощных пластов углей и забалансовых их запасов [23]. По нашему мнению, предприятие подземной газификации должно реализовать себя в районе Прокопьевска, так как с точки зрения сырьевого фактора в Прокопьевско-Киселёвском угольном районе распространены отработанные месторождения, и подземная газификация позволила бы использовать не извлекаемый другими способами уголь данных месторождений. В регионе имеются значительные трудовые ресурсы: планируемое предприятие будет находиться в пределах миллионной Новокузнецкой агломерации. С точки зрения потребительского фактора в непосредственной близости от Прокопьевска находятся теплоэлектростанции Новокузнецка, из которых легче перевести на угольный газ небольшие электростанции, которые уже полностью или частично потребляют газообразное топливо, а именно Центральную ТЭЦ и Новокузнецкую ГТЭС.

Далее предлагаются реанимация и вывод на новые мощности завода полукоксования в Ленинске-Кузнецком и строительство аналогичного завода в Бийске. Крупный завод в Ленинске-Кузнецком будет располагать собственной сырьевой базой в пределах Ленинского угольного района. Потребителями производимой продукции должны стать находящиеся в южной части Кузбасса теплоэлектростанции (Западно-Сибирская и Кузнецкая ТЭЦ, Беловская, Южно-Кузбасская и Томь-Усинская ГРЭС), котельные и промышленные предприятия, нуждающиеся в энергетическом угле, такие как Кузнецкий цементный завод. Перевод электростанций и предприятий на более экологически чистое топливо в одном из самых загрязненных городов России — Новокузнецке — безусловно благоприятным образом скажется на улучшении в нем экологической обстановки. Также возможна реализация полукокса на внутрироссийском и внешних рынках, что должно вызвать интерес у покупателей из районов с неблагоприятной экологической обстановкой. Начальная (без учета вывоза за пределы Кемеровской области) проектная годовая потребность в угле для завода полукоксования в Ленинске-Кузнецком, по осуществленным нами подсчетам, должна составить около 10 млн т угля. Завод в Бийске будет работать на привозном сырье с юга соседней Кемеровской области. Потребителями произ-

водимого полукокса будут алтайские теплоэлектростанции (Бийская ТЭЦ, Барнаулские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, Рубцовская ТЭЦ, ТЭЦ г. Яровое) и котельные. Проектная потребность в угле для завода полукоксования в Бийске, по нашим данным, — не более 3 млн т угля в год. Проблем с трудовыми кадрами возникнуть не должно: и в Ленинске-Кузнецком, и в Бийске доля незанятого экономически активного населения превышает 2 %.

Технологическое переоснащение электростанций для перехода на газообразное топливо логично в электростанциях, уже частично его потребляющих. С целью минимизации коммуникаций для транспортировки газа от мест его получения до мест использования нами предлагается размещать газогенераторы (для газификации угля) непосредственно на теплоэлектростанциях. Так, можно внедрять газогенераторы в качестве дополнительных цехов на теплоэлектростанциях севера Кемеровской (Кемеровская ГРЭС, Кемеровская, Ново-Кемеровская и Юргинская ТЭЦ) и юга Томской (ТЭЦ СХК Северска, Томская ГРЭС-2 и, возможно, Томская ТЭЦ-3) областей. Также возможен переход котельных указанного региона на новый вид топлива.

Возрождение заводов гидрогенизации в промышленных масштабах, по нашему мнению, сегодня нецелесообразно, так как в современной России синтетическое жидкое топливо, получаемое из нефти, имеет существенно меньшую стоимость. Более рационально строительство экспериментального маломощного завода гидрогенизации, что позволит развивать технологию приготовления синтетического жидкого топлива из угля при небольших вложениях до момента повышения рентабельности технологий процессов гидрогенизации или существенного повышения цен на нефть и газ вследствие истощения их запасов, когда будет эффективно строительство заводов в промышленных масштабах.

Оптимальным местом строительства экспериментального маломощного завода гидрогенизации выступает Анжеро-Судженск. Здесь выгодно сочетаются сырьевой, транспортный, водный и трудовой факторы размещения. Вблизи города находится уникальное месторождение барзасских сапромикситов, выход фракции жидких продуктов из которых существенно (в процессе пиролиза до 77 раз) превышает соответствующий показатель для бурого угля. Перегонка ленинск-кузнецких углей (проводимая в СССР в 1940-х гг.) давала в среднем 15 % смолы, черемховских — 9–15, германских — 10, тогда как барзасских сапромикситов — 25–30 % [24]. Транспортный и водный факторы размещения благоприятны, так как город располагается на Транссибирской магистрали, а проблема водоснабжения решается за счет протекающей в черте города р. Яи. Проектная годовая потребность в угле для завода гидрогенизации не выше 50 тыс. т.

Рекомендуемые проекты глубокой переработки углей и их альтернативного вывоза имеют общую потребность ориентировочно в 100 млн т в год, что составляет около половины всего объема добычи кузнецких углей. Таков реальный эффект модернизации угольного цикла производств Кузбасса. Разработанные на основе анализа благоприятных факторов размещения производств и произведенного



Рис. 2. Рекомендуемые предприятия глубокой переработки угля и углепровод в пределах зоны ближнего потребления кузнецких углей.

1 — город с теплоэлектростанциями; 2 — завод полукоксования; 3 — цех газификации; 4 — подземная газификация; 5 — завод гидрогенизации; 6 — углепровод.

зонирования территории использования кузнецких углей рекомендации позволяют модернизировать структуру угольного цикла производств Кемеровской области и сопредельных территорий за счет рационального перераспределения пропорций эксплуатации угля и продуктов его переработки между направлениями цикла. Внедрение перспективных направлений, в том числе глубокой переработки углей и альтернативного их вывоза, будет способствовать повышению рентабельности производств и рациональности добычи, увеличению перечня производимой продукции и добавленной их стоимости, уменьшению количества отходов и улучшению экологической обстановки, решению проблем транспортировки кузнецкой угольной продукции в регионы Западной Сибири и Урала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фридман Ю. А., Речко Г. Н., Логинова Е. Ю., Алексеенко Э. В., Крицкий Д. В., Писаров Ю. А. Конкурентные стратегии и управление развитием региона (на примере Кузбасса) // Региональное и муниципальное управление социально-экономическим развитием в Сибирском федеральном округе. — Новосибирск: Изд-во Ин-та экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2014. — С. 205–237.
2. Тулеев А. М., Шатиров С. В. Уголь России в XXI веке: Проблемы и решения. — М.: Коллекция Совершенно секретно, 2002. — 304 с.
3. Безруков Л. А., Бонадысенко Е. А. Межрегиональные контрасты проявления в России глобального кризиса 2008–2009 гг. // Российские особенности глобального кризиса: территориальный анализ. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2010. — С. 5–49.
4. Шувалов В. Е. «Бэкграунд» социально-экономической географии // Социально-экономическая география: традиция и современность. — М.; Смоленск: Ойкумена, 2009. — С. 320–339.
5. Колосовский Н. Н. Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии // Вопр. геогр. — М.: Мысль, 1947. — Сб. 6. — С. 133–169.
6. Колосовский Н. Н. Теория экономического районирования. — М.: Мысль, 1969. — 336 с.
7. Саушкин Ю. Г. Энергопроизводственные циклы // Вест. Моск. ун-та. Сер. геогр. — 1967. — № 4. — С. 3–11.
8. Саушкин Ю. Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. — М.: Мысль, 1973. — 334 с.
9. Хрущёв А. Т. География промышленности СССР. — М.: Мысль, 1969. — 433 с.
10. Комар И. В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. — М.: Наука, 1975. — 212 с.
11. Савельева И. Л. Роль минеральных ресурсов в формировании порайонной структуры энергопроизводственных циклов // География и природ. ресурсы. — 1982. — № 1. — С. 95–101.
12. Савельева И. Л. Минерально-сырьевые циклы производств: проблемы районообразования и рационального природопользования. — Новосибирск: Наука, 1988. — 133 с.
13. Коваленко Ю. Н. Научные труды территориальной организации промышленных комплексов. — Киев: Будивельник, 1977. — 176 с.
14. Шерин Е. А. Экономико-географический анализ развития угольного цикла производств Кузбасса // Изв. Ирк. ун-та. Сер. Науки о Земле. — 2014. — Т. 10. — С. 115–124.
15. Шерин Е. А. Экономико-географический анализ развития угольного цикла производств Кузбасса за пределами Кемеровской области // Изв. Ирк. ун-та. Сер. Науки о Земле. — 2015. — Т. 14. — С. 128–138.
16. Мазикин В. П. Состояние и перспективы развития угольной промышленности Кузбасса // Уголь. — 2008. — № 5. — С. 16–18.
17. Lee S., Speight J. G., Loyalka S. K. Handbook of alternative fuel technologies. — New York: CRC Press, 2007. — 525 p.
18. Корнилова Е. Мокрый уголь хорошо горит // Честное слово. — 2004. — № 3 (365) [Электронный ресурс]. — <http://www.chslovo.com/articles/6078696/> (дата обращения 14.01.2016).
19. Кононенко Е. А., Дьячук О. В. Добыча угля землесосными снарядами для трубопроводного транспортирования // Уголь. — 2000. — № 11. — С. 60–62.
20. Трубецкой К. Н., Моисеев В. А., Дегтярёв В. В., Кассихин Г. А., Мурко В. И. Проблемы внедрения водоугольного топлива в России // Промышленные ведомости. — 2004. — № 11–12 (88–89). — С. 41–46.
21. Делягин Г. Н., Кондратьев А. С. Новые научно-технические разработки ГУП НПО «Гидротрубопровод» // Энергетика и промышленность России. — 2004. — № 5 (45). — С. 30–33.
22. Чурашёв В. Н. Перспективы развития транспортировки угля сибирских месторождений // ЭКО. — 2015. — № 5. — С. 82–98.
23. Лазаренко Н. С. Подземная газификация углей как ноосферная технология в угледобыче // Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию: Труды Междунар. науч.-практ. конф. — Кемерово: Кузбассвузиздат, 1999. — Т. 2. — С. 68–72.
24. Чуднов И. Моторное топливо из шахты // Уголь Кузбасса. — 2010. — № 2. — С. 72–76.

Поступила в редакцию 29 августа 2016 г.