

УДК 338.45(510)

**А.Ф. Шуплецов***Байкальский государственный университет,  
г. Иркутск, Российская Федерация***Чжан Яньцзе***Байкальский государственный университет,  
г. Иркутск, Российская Федерация*

## **КЛАСТЕР ВНУТРЕННЕЙ МОНГОЛИИ КИТАЯ ПО ДИВЕРСИФИЦИРОВАННОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ БУРЫХ УГЛЕЙ**

**АННОТАЦИЯ.** Экономический рост не отделим от энергетической составляющей. Использование электроэнергии создает такие проблемы, как загрязнение окружающей среды и увеличение выбросов углерода. Это в первую очередь относится к угольной промышленности. В регионе Внутренняя Монголия Китая ощущается необходимость реструктуризации и диверсификации процессов по добыче и переработке угля, в частности, в направлении решения социально-экономических задач в отдельных его районах. Создание новых промышленных кластеров на базе наукоемких технологий по добыче и комплексной переработке угольного минерального сырья становится важным направлением развития.

В статье описывается текущая ситуация с запасами угля во Внутренней Монголии, что тесно связано с реализацией национального плана развития Запада Китая. Учитывая диверсифицированное развитие угольной промышленности во Внутренней Монголии, географическое положение и проблемы транспортировки, предложено создание территориального промышленного комплекса в направлении интегрированной переработки внутренних ресурсов сырья.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Переработка угля, угольная промышленность, территориальный промышленный комплекс.

**ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ.** Дата поступления 18 января 2021 г.; дата принятия к печати 22 марта 2021 г.; дата онлайн-размещения 8 апреля 2021 г.

**A.F. Shupletsov***Baikal State University,  
Irkutsk, Russian Federation***Yanjie Zhang***Baikal State University,  
Irkutsk, Russian Federation*

## **CHINA'S INNER MONGOLIA CLUSTER FOR DIVERSIFIED PROCESSING OF BROWN COAL**

**ABSTRACT.** Economic growth is inseparable from the energy component. The use of electricity creates problems such as pollution and increased carbon emissions. This is especially true of the coal industry. In China's Inner Mongolia region, there is a need to restructure and diversify coal mining and processing, in particular in order to respond to social and economic challenges in some areas. The creation of new industrial clusters based on knowledge-intensive technologies for the extraction and integrated processing of coal minerals is becoming an important area of development. The article describes the current situation with coal reserves in Inner Mongolia, which is closely related to the implementation of the national development plan of the West of China. Taking into account the diversified development of the coal industry in Inner Mongolia, its geographical location and transportation problems, it is proposed to create a territorial-industrial complex for integrated processing of domestic raw materials resources.

**KEYWORDS.** Coal conversion, coal industry, territorial-industrial complex.

© Шуплецов А.Ф., Яньцзе Чжан., 2021

# **Baikal Research Journal**

электронный научный журнал Байкальского государственного университета

**ARTICLE INFO.** Received January 18, 2021; accepted March 22, 2021; available online April 8, 2021.

Внутренняя Монголия находится на северной границе Китая, простираясь по диагонали с северо-востока на юго-запад, имеет обширную территорию и богатые полезные ископаемые, особенно угольные [1].

По состоянию на 2018 г. доказанные запасы угля составляли более 953 млрд т, занимая первое место в стране <sup>1</sup>. Запасы угля Внутренней Монголии в основном разделены на два вида. Первый — это область низко метаморфического битуминозного угля, с центром в городе Ордос, другой — бурый уголь на востоке Внутренней Монголии [2].

Доказанные запасы низко метаморфического битуминозного угля составляют 53 %, бурого угля 45 %, коксующегося лишь 2 %. При этом запасы угля в стране составляют более 1 018 млрд т, из них на Внутреннюю Монголию приходится 224 млрд т.

Проблемы развития угольной промышленности Внутренней Монголии остаются и их необходимо решать. На протяжении многих лет угольная промышленность Внутренней Монголии вносила значимый вклад в экономическое развитие автономного региона и страны. Экономика не стоит на месте, при этом следует констатировать факт, что регион не полностью избавился от экстенсивного типа развития. Причины тому экономические, географические и концептуальные проблемы.

Развитие углехимической промышленности — это не только реальный способ экологически чистого и эффективного использования угля, но и важная мера по укреплению национального энергетического стратегического технологического резерва и резерва производственных мощностей, а также обеспечения энергетической безопасности [3].

Благодаря этому во Внутренней Монголии Китая стало возможным внедрять передовые технологии и оборудование в угольно — химическую промышленность и создавать современную базу углехимической промышленности. Для решения этих проблем во Внутренней Монголии были приняты значимые меры, включая замену мощностей по добыче угля, слияния и реорганизации в отрасли. С начала «13-й пятилетки» было решено вывести в общей сложности 42 млн т. избыточных производственных мощностей по добыче угля, что в 2,45 раза больше. Средняя производственная мощность одной угольной шахты составляла 2,57 млн т (средний показатель по стране).

Одновременно во Внутренней Монголии ускоряется ликвидация устаревших технологий по производству электроэнергии на тепловых станциях. В 2019 г. были ликвидированы устаревшие мощности на 136000 киловатт по производству электроэнергии <sup>2</sup>.

Уголь как невозобновляемый ресурс чрезмерно эксплуатируется, ресурсы, как правило, истощаются, а ущерб окружающей среде становится все более заметным. В настоящее время ресурсоемкие города, регионы Китая сталкиваются с проблемами истощения ресурсов, деградации окружающей среды и недостаточной мотивации в направлении экономического развития. Исходя из реальности Внутренней Монголии, для реализации планов по модернизации угольной промышленности необходимо понять текущие проблемы в развитии угольной промышленности.

Первая из них — отсутствие поддерживающих ресурсов для развития угольной отрасли. Внутренняя Монголия находится на севере Китая, охватывает се-

<sup>1</sup> Составлено по данным Департамент природных ресурсов АРВМ. URL: <http://zrzy.nmg.gov.cn>.

<sup>2</sup> Составлено по данным Государственное статистическое управление КНР. URL: [www.stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn).

веро-восток, север и северо-запад, и относится к континентальному полузасушливому климату. Водные ресурсы относительно ограничены, составляя всего 50,9 млрд кубометров. По сравнению с национальным уровнем Китая, запасы водных ресурсов Внутренней Монголии составляют всего 1,86 %. Развитие энергетической отрасли требует большого количества водных ресурсов.

Вторая проблема — необходимость преодоления экстенсивного варианта развития. В настоящее время в экономической системе Внутренней Монголии сложилась ситуация «доминирования одного продукта — угля». В настоящее время цепочка угольной промышленности во Внутренней Монголии относительно коротка, промышленность в основном горнодобывающая. Обработывающая промышленность отсутствует, угольные продукты являются в основном сырьевыми продуктами, а энергетические проекты с высокой добавленной стоимостью и высокой прибылью в настоящее время составляют небольшую часть энергетической отрасли во Внутренней Монголии.

Третья проблема — неразвитая производственная структура экономики. Она во многом зависит от угольной промышленности и отраслей, связанных с угольной промышленностью. Доля сельского хозяйства и легкой промышленности не сбалансирована. Этот дисбаланс серьезно влияет на устойчивое развитие экономики Внутренней Монголии и представляет собой серьезное препятствие на пути преобразования и модернизации угольной промышленности.

Четвертая проблема, которую следует учитывать — это влияние угольной промышленности на экологическую безопасность. Большое количество высококачественного угля во Внутренней Монголии сосредоточено в западном регионе. Здесь преобладают луга и пустыня Гоби, экологическая среда очень хрупкая. После крупномасштабной добычи угля некоторые районы уже испытали обрушение земель и загрязнение грунтовых вод. В результате засушливая экологическая среда стала более хрупкой из-за возросшего загрязнения воды, а опустынивание и засоление земель стали все более интенсивными [4].

Формирование территориально-производственных комплексов (кластеров) — одно из рациональных видов территориальной организации народного хозяйства. Рассматриваемый в качестве объекта исследования производственный комплекс представляет собой сложную систему, состоящую из большого числа элементов [5]. Все элементы, составляющие ТПК, объединяются в несколько групп: отрасли специализации, комплексные производства, инфраструктура, местные природные ресурсы, население [6]. ТПК — это взаимосвязанное научно-обоснованное сочетание различных предприятий и расселение трудовых ресурсов на общей территории, которая дает большую экономию средств, повышает производительность труда, обеспечивает решение проблем охраны природы. При подобной организации труда достигается больший экономический эффект за счет близкого размещения взаимосвязанных по технологии производств (на основе кооперирования и комбинирования), которые функционируют опираясь на единую транспортную, энергетическую и строительную базы, счет рационального использования природных и трудовых ресурсов, вторичного сырья и отходов [7].

Рациональное размещение производительных сил, планомерное формирование и развитие ТПК способствует вовлечению в народнохозяйственный оборот ценных природных ресурсов в районах нового освоения, каковым является Внутренняя Монголия Китая. Территориально-производственные комплексы — новая прогрессивная форма территориальной организации хозяйства и рациональная форма в системе экономического районирования [8].

Преимущества Внутренней Монголии в формировании регионального производственного комплекса. В первую очередь — это Автономный регион Внутрен-

няя Монголия, который богат полезными ископаемыми, энергетика развивается довольно быстрыми темпами. Крупные энергетические компании инвестируют в строительство заводов Внутренней Монголии.

Политическая поддержка: «Предложение о поддержке развития современной энергетике в автономном районе Внутренняя Монголия». Рабочая сила в избытке. Это в сочетании с существующими возможностями логистики угля сложно переоценить.

Направления развития ТПК региона Китая — Внутренняя Монголия по ключевым направлениям комплексной переработки угля. В первую очередь газификации угля. Как экологически «чистая» отрасль, преобразование угля в природный газ значительно экономит ресурсы угля и повышает его ценность. С развитием технологий влияние проектов по переработке угля конечные результаты — прибавочный продукт растет.

Перспективной глубокой переработкой угля может стать скважинная технология подземной газификации угля, которая обеспечивает осуществление реакций неполного окисления угля непосредственно в местах его залегания [9].

Другое направление производство водорода из угля. Эффективная, чистая и устойчивая «безуглеродная» энергия, водород привлекает внимание. Водород, как энергоноситель, может способствовать решению основных задач перспективного энергоснабжения [10].

Развитие водородной энергетике — один из стратегических вариантов позволяющий человечеству избавиться от зависимости от ископаемых источников энергии и обеспечить энергетическую безопасность. Производство водорода из угля в настоящее время является одним из наиболее экономичных и надежных способов получения источников водорода в больших масштабах. Существует два пути: газификация угля и производство водорода из коксовых печей. Эти технологические направления используются крупными нефтеперерабатывающими заводами, углехимическими и коксохимическими компаниями. Поскольку водород является промежуточным звеном или побочным продуктом в этих технологиях, текущие поставки отдельных водородных продуктов имеют большие возможности для роста.

Переработка угля в нефть повышает возможности Китая по самообеспечению этим сырьем. Оно ориентировано на производство сверхчистых нефтепродуктов с низким содержанием серы, олефинов и ароматических углеводородов, а также производство стандартных нефтепродуктов категории V и выше. Возрастает значение производства нефтепродуктов с высокоплотными, высококалорийными и сверхнизкими температурами замерзания для военных, авиакосмических, для нужд оборонного строительства страны и других направлений деятельности.

Уголь и производство гликоля. В качестве химического сырья этиленгликоль имеет широкий спектр применения. По оценкам, новые производственные мощности по производству этиленгликоля в ближайшее время могут достичь 14 млн т. В последнее время синтез этиленгликоля из оксалата синтез газа является распространенным методом преобразования угля в этиленгликоль. Основная реакция производства этиленгликоля оксалатным методом делится на два процесса. Первая стадия — это процесс реакции карбонилирования, где металлический палладий используется в качестве катализатора, а реакция каталитического сочетания СО и метилнитрита используется для синтеза диметилноксалата.

Второй этап — процесс гидрирования. Под действием высокоактивного катализатора на основе меди диметилноксалат гидрируется с образованием этиленгликоля [11].

Технология гидроочистки сырого бензола позволяет получать бензол высокой чистоты в качестве основного сырья для производства капролактама. Адсорбци-

онное производство водорода при переменном давлении из коксового газа (ТВС). Процесс эффективен, инвестиционные затраты невелики, а требования к инвесторам низкие, поэтому он широко используется в реальном производстве [12].

Формирование территориально-производственного комплекса — кластера угольной промышленности Внутренней Монголии, способствует интенсивному и комплексному развитию отрасли во Внутренней Монголии, а также реализации диверсифицированной добычи и эффективного использования угля. Это способствует в полной мере использовать преимущества региональных ресурсов, повышать производительность общественного труда и мобилизовать возможности экономического развития.

Создание территориально-производственного комплекса может централизовать добычу и использование угля, уменьшить нехватку водных ресурсов и избежать не нужных отходов. Диверсифицированная добыча угля способствует увеличению добавленной стоимости и росту прибыли, что основано на преобразовании угольной промышленности на основе корректировки экономической структуры производства. Становится возможным смягчить экологические проблемы, вызванные чрезмерной эксплуатацией минеральных ресурсов, активно реагировать на призыв страны — экономить энергию и сокращать выбросы, обеспечивать оптимизацию использования угля.

### Список использованной литературы

1. Ван Си. Анализ стратегии развития энергетики Внутренней Монголии в период «13-й пятилетки» / Ван Си // *The border economy and culture*. — 2018. — Vol. 2. — P. 58.
2. Сюэ Ян. Исследование стратегического выбора трансформации и модернизации угольной промышленности Внутренней Монголии / Сюэ Ян. — DOI 10.3969/i.issn.1672-5956.2016.04.009 // *Journal of Shandong Institute of Business and Technology*. — 2016. — Vol. 8, no. 4. — P. 57–62.
3. Ян Цянь. Анализ идей развития отрасли глубокой переработки угля в течение 14-й пятилетки / Ян Цянь, Ян Шуай, Чжан Шаоцян. — DOI 10.19880/j.cnkj.ccm.2020.03.010 // *China Coal*. — 2020. — No. 46 (3). — P. 67–73.
4. У Цзинлун. Космический экономический анализ стратегии разработки и использования угольных ресурсов во Внутренней Монголии / У Цзинлун // *Северо-Китайский университет электроэнергетики*. — 2008. — С. 25–26.
5. Индустриальные парки как эффективный механизм роста конкурентоспособности региональных производственных комплексов / В.В. Криворотов, А.В. Калина, Е.А. Тиханов, С.Е. Ерышалов // *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. — 2014. — № 2. — С. 61–74.
6. Криворотов В.В. Методический подход к оценке конкурентоспособности территориально-производственных комплексов / В.В. Криворотов, А.В. Калина, А.Ю. Байраншин // *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. — 2011. — № 3. — С. 81–91.
7. Очур Ю.С. Территориально-производственные комплексы по охвату территории / Ю.С. Очур // *Молодой ученый*. — 2011. — № 11-1. — С. 144–146.
8. Очур Ю.С. Территориально-производственные комплексы: история и развитие / Ю.С. Очур // *Молодой ученый*. — 2011. — № 11-1. — С. 142–144.
9. Белов А.В. Перспективы химической переработки газа подземной газификации угля / А.В. Белов., И.В. Гребенюк // *Горная Промышленность*. — 2009. — № 3 (85). — С. 36–39.
10. Синяк Ю.В. Экономические условия появления водорода как энергоносителя на энергетическом рынке России / Ю.В. Синяк, В.Ю. Петров. — Москва, 2009. — 91 с.
11. Су Цзыи. Комплексная утилизация попутного сивушного масла с 1,8 млн т угля в год до этиленгликоля / Су Цзыи // *Chemical Management*. — 2020. — Vol. 10. — P. 129.
12. Гао Хайшэн. Анализ перспектив развития капролактама в углехимической промышленности / Гао Хайшэн. — DOI 10.16525/j.cnki.cn14-1109/tq.2019.03.09 // *Shanxi chemical industry*. — 2019. — Vol. 181, No. 4.

### Информация об авторах

*Шуплецов Александр Федорович* — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики предприятия и предпринимательской деятельности, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: shupletsovaf@bgu.ru.

*Чжан Яньцзе* — аспирант, кафедра экономики предприятия и предпринимательской деятельности, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: zhangyanjie@mail.ru.

### Authors

*Alexander F. Shupletsov* — Doctor of Science in Economics, Professor, Head of Department of Enterprise Economy and Entrepreneurship, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation, e-mail: ShupletsovAF@bgu.ru.

*Yanjie Zhang* — Postgraduate Student, Department of Enterprise Economy and Entrepreneurship, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation, e-mail: zhangyanjie@mail.ru.

### Для цитирования

Шуплецов А.Ф. Кластер Внутренней Монголии Китая по диверсифицированной переработке бурых углей / А.Ф. Шуплецов, Яньцзе Чжан. — DOI: 10.17150/2411-6262.2021.12(16).X // Baikal Research Journal. — 2021. — Т. 12, № 1.

### For Citation

Shupletsov A.F., Zhang Yanjie. China's Inner Mongolia Cluster for Diversified Processing of Brown Coal. *Baikal Research Journal*, 2021, vol. 12, no. 1. DOI: 10.17150/2411-6262.2021.12(1).16. (In Russian).