

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС СТРАТЕГИЧЕСКОГО РЕФОРМИРОВАНИЯ УГОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

У многих, если не у большинства, жителей планеты слово «уголь» вряд ли ассоциируется с определенным материальным образом, хотя именно углю по праву принадлежит роль локомотива истории, который переместил средневековую экономику из мануфактурного феодализма в индустриальный капитализм и в общем-то преобразил лицо цивилизации.

Гигантский скачок произошел не случайно, а благодаря законам развития экономики, когда средства производства вступили в острые противоречия с производительными силами. Это случилось благодаря паровой машине, давшей, наконец, человеку возможность управлять процессом преобразования теплового потенциала угля в другие виды энергии. История освоения и использования энергии представляет собой нескончаемый, порой трагический, но в итоге успешный путь к новым открытиям и познанию законов природы.

Познание законов природы в перспективе открывает неисчерпаемые возможности для новых видов энергии.

Несмотря на значительные успехи развития тепловой, энергетической, атомной энергетики в прошлом веке, человечество, численность которого растет в геометрической прогрессии, уже на пороге третьего тысячелетия столкнулось с проблемами истощения доступных природных ресурсов. Это активизирует общественный и научный интерес к поиску новых возобновляемых источников энергии, которые позволят избежать глобального энергетического кризиса. В арсенале таких источников сегодня господствуют солнечная, ветровая, геотермальная энергия, биологические и другие источники и т.д. В последние годы в странах ЕС активно подогревается интерес к биотопливу.

Между тем, вектор развития энергетики отражает не только направления научно-технических исследований, но и экономические интересы участников конкурентной борьбы за место на топливном рынке. Поэтому, рассматривая нарастающую конкуренцию между различными видами энергии как стимул для развития объективного мира и познания, не следует забывать об экономической сущности этого процесса – о корпоративном стремлении капитала монополизировать новую или расширить занятую ранее нишу на глобальном топливно-энергетическом рынке с целью увеличения дохода.

Сегодня многие предсказывают закат углю, хотя его потребление в мировом энергетическом ба-

лансе стабильно, а объемы добычи продолжают расти.

Действительно, предсказать будущее углю в век нанотехнологий, казалось бы, трудно, хотя и в постиндустриальный период тепловая энергия будет востребована. Например, известно, что тонкоизмельченный уголь при сжигании приобретает свойства газа и значительно сокращает выбросы в атмосферу вредных веществ. Поэтому, как говорится, еще не вечер. Совершенно очевидно, что о закате угля как базового сырья в энергетике говорить преждевременно.

Проблемы экономики Украины, ее топливно-энергетического комплекса, до предела обострившиеся в условиях мирового кризиса, чрезвычайно сложны и масштабны. И в то же время экономика Украины, как и любого государства, подвержена влиянию глобализации. Это касается не только финансов и мирового разделения труда, способствующего интеграционным процессам в мировом сообществе, но и энергетики. Оценивая в этом контексте ТЭК Украины, следует признать, что он находится в сложном положении и его роль как двигателя прогресса не отвечает требованиям экономики. Это обусловлено не только структурой нашей экономики, где все еще преобладают энергоемкие отрасли производства и используется морально устаревшее и отработавшее ресурс оборудование. Крайне отрицательное влияние на состояние государственной экономики Украины, и угольной отрасли, в частности, оказывает деструктивный топливно-энергетический баланс.

В Украине, где запасы углеводородного топлива в недрах крайне ограничены, доля природного газа в структуре потребления первичной энергии составляет 41%, что вдвое больше, чем в среднем в мире и в странах ЕС. Из используемых ежегодно в среднем около 220 млн тонн у.т. только 45% получены из собственных источников, а энергоёмкость ВВП Украины хотя и снизилась в связи с сокращением промышленного производства, все еще остается высокой и достигает 0,63 кг у.т./грн. В мировой выработке электроэнергии картина иная – на долю угля приходится 42%, на долю нефти 20%. При этом многие страны в последнее время реализуют программы по наращиванию доли угля в производстве электроэнергии. Даже в России, богатой углеводородным топливом, к 2010 г. доля угля в топливно-энергетическом балансе достигла 47%.

Всё это позволяет сделать как минимум три основополагающих вывода:

- необходимо, наконец, переориентировать коммунальное и промышленное тепло- и электроснабжение на уголь и на нетрадиционные возобновляемые источники энергии;

- модернизировать до уровня мировых стандартов генерирующие мощности отечественных тепловых и электрических станций, повысив их КПД до 50%;

- диверсифицировать рынок энергоносителей на базе собственных запасов природного ресурса – угля.

Следует признать, что эти, на первый взгляд кажущиеся простыми проблемы на самом деле требуют решения многих других, не менее сложных вопросов. Это и взятые Украиной международные обязательства по устойчивому развитию (Программа на XXI век), Киотскому протоколу, и отсутствие финансовых средств на реформирование ТЭК, и стремительно высокие цены на углеводородное топливо, и обострение международных отношений на почве распределения и использования нефти и газа.

Провозглашенная правительством Украины инновационная модель развития экономики предусматривает реализацию стратегии социально-экономических преобразований, направленных на существенный рост производительности труда и продвижение на рынок новых технологий и товаров. Однако темпы инноваций не обеспечивают решения поставленных задач. Резкое падение уровня производства и платежеспособности на фоне высоких темпов инфляции вызвало снижение инновационной активности промышленных предприятий угольной отрасли и привело к свертыванию производства. В сложившихся экономических условиях становится очевидным, что оставшиеся в государственной собственности шахты не способны за счет собственных ресурсов осуществить модернизацию производства и нуждаются во внешних инвестициях.

Для проявления интереса у частого капитала к шахтам как объектам инвестиций необходимо дополнить номенклатуру и ёмкость энергетического рынка синтетическим топливом, конверсированным из угля. В условиях высоких темпов развития подвижных видов транспорта и нарастающего дефицита моторного топлива в Украине выполнение такой задачи вполне реально.

Как известно, в качестве средств противостояния планетарному энергетическому и экологическому кризису ООН инициировала и всемерно поддерживает программы по созданию и освоению новых воспроизводимых ресурсов для обеспечения существования и развития земной цивилизации. В их числе – водородное топливо, ветровая, солнечная, геотермальная, биологическая энергетика, малая гидроэнергетика, энергия окружающей природной среды и, наконец, метан шахтных месторождений. По исследованиям, выполненным Международным

Энергетическим Агентством (МЭА), в целом относительный рост возобновляемых энергоисточников не проявляет тенденций ускоренного роста.

Что касается ветряной и солнечной энергии, то, по мнению экспертов МЭА, их высокий прирост отчасти обусловлен тем, что они имели в европейских странах мощную политическую поддержку для инноваций. По прогнозам ЕЭК, эти виды энергетики в ближайшие годы будут развиваться и в дальнейшем наибольшими темпами. Однако несмотря на это по прогнозам доля энергии биомассы, ветра, Солнца и геотермальных источников едва ли в 2030 году преодолет 10%-ный рубеж.

Кроме того, вырабатываемая из этих источников энергия из-за высокой себестоимости уступает углю и эти энергосистемы не могут поддерживать требуемую частоту в общегосударственных и транснациональных сетях.

Все возобновляемые энергоресурсы пока являются лишь вспомогательными источниками, способными, не нарушая баланса энергетической безопасности, удовлетворить в ближайшие 20 лет относительно небольшую часть потребностей экономики развитых стран. Кроме того, замещая уголь и нефть регенеративными энергоресурсами, следует учитывать неизбежность возникновения новых экологических и экономических проблем. Например, массовое производство биотоплива, сопоставимое по масштабам с газом или нефтью, в условиях дефицита продуктов питания в ряде стран практически невозможно, так как это требует вовлечения в хозяйственный оборот новых больших и без того сокращающихся площадей плодородных сельскохозяйственных земель для производства биомассы. Не говоря о дефиците свободных площадей на территории многих государств, это повлечет за собой необходимость сократить площади, уже используемые для производства сельхозпродуктов, что приведет к нарушению биологического равновесия в регионах, потребует дополнительных расходов на сохранение ландшафта и воспроизводство истощенных почв, на производство удобрений, пестицидов, гербицидов, на осуществление мер по защите окружающей среды от их вредного воздействия и т.д. Об этом свидетельствует, например, опыт реализации менее грандиозных и не связанных со столь масштабными программами проектов – крупных ветровых, гидроэнергетических и гелиоэнергетических (акустическое «загрязнение» атмосферы, сложности монтажа и ремонта массивных ветроэнергетических агрегатов, заиливание рек, засоление почвы и утрата земельных угодий в местах гидросооружений (например, Днепропетровский каскад и др.). И, что немаловажно, при всех этих недостатках нельзя избежать ещё и непостоянства природных, погодных и климатических условий, что отражается на стабильности объемов вырабатываемой энергии. Наряду с этим возобновляемые, особенно биологические, энергоносители в большинстве случаев неконкурентны с

традиционными, поскольку требуют, во всяком случае пока, значительно больших государственных дотаций чем, например, угледобывающие предприятия.

На этом фоне у угольной отрасли появляется шанс при надлежащем уровне менеджмента и поддержке государства возродить былой статус в структуре отраслей промышленности, преобразуя её во многопрофильное, конкурентоспособное и прибыльное производство. За прошедшие годы на базе угольных месторождений в мире появились новые виды предприятий, которые наряду с производством синтетического жидкого и газообразного топлива организовали производство по утилизации метана, шахтной воды и породы от проведения и ремонта горных выработок.

Ни в коем разе это предложение не связано с прекращением добычи собственно угля как топлива. Речь идет о вовлечении в хозяйственный оборот низкокачественного и невостребованного топлива, отходов основного производства, бурого угля, лигнитов, шахтного метана.

Диверсификация как способ расширения сферы экономической деятельности широко используется в странах с рыночной экономикой. В условиях мирового разделения труда, квотирования рынков сбыта, сложившихся межгосударственных отношений в сферах природопользования, кооперации, информатики, кредитных и валютных отношений структура многопрофильного производства дает возможность оперативно реагировать на колебания спроса и предложения, маневрируя потоками товаров. Наряду с возможностями компенсировать таким образом экономические потери, многополярность производства делает его более конкурентоспособным и привлекательным для инвестиций как экономически устойчивого объекта.

Диверсификация угольного производства должна базироваться на новом, еще не испытанном практикой виде предприятий – углехимических комбинатах, расположенных в зонах горного отвала. Исходным сырьем может служить шахтный метан и уголь. Шахтная вода – как необходимый технологический компонент в процессах синтеза углеводородного топлива и когенерации тепловой и электрической энергии.

Этим не ограничивается энергетический потенциал шахты.

Сама шахта потребляет миллиарды кВт·ч электроэнергии (свыше 100 кВт·ч на среднестатистическую тонну угля). Поэтому, естественно, в соответствии с законом сохранения энергии эта энергия не исчезает. Она преобразуется в другие виды (тепловую, механическую). Вся беда в том, что повторно излечить энергию, распыленную по различным источникам, и использовать её как вторичный потенциал технически сложно, хлопотно и дорого.

Однако тепло, выделяемое угольно-природным массивом и образующееся при работе оборудования

и аппаратуры, не исчезает, а накапливается в атмосфере и передается шахтной воде и исходящей вентиляционной струе, которые таким образом становятся потенциальными носителями энергии, эффективно утилизируемой тепловыми насосами.

Геотермальная энергии – это (в масштабах истории человечества) практически неиссякаемый источник энергии.

При полном использовании производственного потенциала шахтного фонда общий потенциал выбросов тепла составляет около 1,8 млрд кВт·ч в год, из шахт Украины на земную поверхность выкачивается до 1,2 млн м³/сут. воды с общим потенциалом 2,7 млрд кВт·ч в год.

Тепловой потенциал шахт может служить экологически безопасным ресурсом тепловой энергии с помощью имеющихся средств.

Во второй половине прошлого века зародились и получили развитие новые энергосберегающие технологии, в том числе базирующиеся на использовании низкопотенциальных тепловых источников. Трансформирование тепла источников низкотемпературной энергии до уровня энергии теплоносителей осуществляется тепловыми насосами и чаще всего потребляется в сетях отопления.

По данным различных источников в настоящее время в мире работает от 15 до 20 млн тепловых насосов и по прогнозам Мирового Энергетического Комитета к 2020 году в развитых странах 75% теплоснабжение будут обеспечивать тепловые насосы.

В США, Японии, Канаде, странах Скандинавии в качестве источника низкотемпературной энергии используют промышленные стоки, грунт, обратное водоснабжение, вентиляцию, обратные воды отопительных систем и т.п. Наиболее мощная теплонасосная установка (320 МВт) работает в Швеции, используя тепло Балтийского моря.

Энергетический потенциал шахты «Алмазная» («Добропольеуголь»), где вместе с шахтной водой за отопительный сезон выдается 12,5 тыс. Гкал тепла, что эквивалентно 1,8 тыс. тонн у.т. Потери тепла в исходящей струе вентиляции, соответственно, составляют 14 Гкал и 2,0 тыс. т у.т.

Значительный энергетический ресурс накопился в породных отвалах. Из-за несовершенства и низкой эффективности технологии добычи угля потери органической части в породе достигают 25-40%. Температура внутри породного отвала уже спустя 2-3 месяца после начала его формирования начинает расти. Разогрев материала происходит в результате взаимодействия тионовых бактерий, обитающих во всех угольных месторождениях и минералах, содержащих серу. В результате большая часть пирита распадается на серную кислоту и двухвалентное железо. Некоторая часть серы в виде коллоидного раствора под влиянием бактерий начинает нагреваться. При достижении температуры 240-260°C пары серы воспламеняются.

Образующиеся в результате нагрева вещества вступают в химические реакции, и температура в

эпицентре горения иногда достигает 1800°C. Независимо от формы образования и продолжительности эксплуатации отвалы загораются при достижении высоты 10 м. Процесс горения может длиться до 20 лет. Однако даже в перегоревших терриконах температура внутри остается стабильной (30-35°C). Теплоаккумулирующая способность отвалов обусловлена их огромной массой, достигающей миллионов тонн, и, следовательно, энергоёмкостью даже при низкой внутренней температуре.

Исходя из этого Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины разработал ряд технологических схем по утилизации тепловой энергии породных отвалов угольных шахт:

- котельная установка с нагревом воды в трубопроводах, проложенные ТБ зоне отвалов с температурой 120-140°C и находящихся на расстоянии 600-800 м от источника потребления;

- трехконтурная теплонасосная установка для подачи потребителям воды в отопительную систему на расстояние более 1200 м.

Использование тепла терриконов с использованием теплонасосных технологий на выработке 1 Гкал коммунального тепла позволяет сэкономить 264 кг угля или 86 кг мазута, или 54 м³ природного газа.

Идея использовать тепловую энергию породных отвалов на первый взгляд весьма продуктивна. Однако насколько управляем сам процесс горения, поддается ли система отбора тепла ремонту, ликвидации аварийных ситуаций, как отражается на устойчивости поверхности терриконов образование внутри них пустот и другие вопросы требуют тщательного изучения и промышленной проверки.

Заключение. В последние годы по мере исчерпания запасов углеводородного топлива разворачиваются все более острые дискуссии о путях энергосбережения, производства нетрадиционных альтернативных возобновляемых источников энергии, о тенденциях и причинах глобальных изменений климата и возможных катаклизмах. Как нам представляется, при этом мало внимания уделяется реальным возможностям разрешения хотя бы частичной совокупности всех этих проблем на базе достигнутых человечеством научных разработок.

На фоне развернувшихся по этому вопросу дискуссий следует принимать во внимание сложившуюся структуру капитализации промышленного производства, наличие в стране готовых к отработке промышленных запасов угля, географическую транспортную и логистическую инфраструктуру государства и наличие административных и политических рычагов воздействия на формирование топливно-энергетического баланса экономики. Исходя из этого проблемы угольной отрасли можно рассматривать в контексте оперативного или стратегического реформирования. Однако избежать влияния на выбор путей профильного производства угледобывающих предприятий невозможно, поскольку это ограничивает возможности роста добавленной сто-

имости в угольном топливе и является основной причиной его нерентабельности.

В сложившихся условиях вовлечение в хозяйственный оборот запасов, законсервированных в горных отводах, остановленных либо намечаемых к ликвидации государственных шахт, имеет большое значение для экономики Украины и для будущего государства, выступающего, с одной стороны, как гарант национальной энергетической безопасности, с другой – как собственник недвижимости и ресурсов. Кредитую техническое развитие, покрывая из бюджета убытки и предоставляя шахтам различные преференции, государство несет значительные издержки и, так или иначе, будет вынуждено принять решение о дальнейшей судьбе шахт, находящихся в его собственности. Совершенно очевидно, что ни модернизация находящихся в государственной собственности шахт, ни ликвидация или консервация глубоко убыточных шахт в короткие сроки невозможна. Инвестиционная активность иностранного и внутреннего частного капитала низка, следовательно, разрешение проблемы сохранения и использования вскрытых промышленных запасов угля требует других подходов и механизмов, которые бы сочетали в себе государственные функции управления и экономические механизмы либерального рынка, свободного от монополизма и коррупции, а также активного участия в их решении трудовых коллективов и бизнеса. Одним из таких механизмов является кластеризация [1, 2, 3]. При этом сохранится возможность передачи наиболее инновационно привлекательных шахт в концессию, что позволяет предпринимателю (государству) избежать затрат на закладку новых шахт, на вскрытие запасов и создание сопутствующей производственной инфраструктуры. Это может быть весьма убедительным аргументом для инвесторов с точки зрения снижения вложений первоначального капитала и сокращения сроков его возврата. При этом в условиях концессионного договора следует предусмотреть расчеты за пользование месторождением и инженерной инфраструктурой в виде доли продуктов его обогащения, что будет дополнительным стимулом для наращивания темпов роста добычи угля и обеспечения потребностей в угле базовых секторов экономики Украины.

Дополнительными источниками инвестиций, необходимых для диверсификации национального угольного производства, могут стать также поступления в бюджет от дифференциальной горной ренты [4, 5], доход от реализации попутных продуктов конверсии угля в синтетическое топливо (термококк, углеродные сорбенты, пар и др.), а также от вовлечения в хозяйственный оборот вторичных ресурсов угольного производства (геотермальная энергия, метан и др.) [6-9]. Наличие в Украине мощной базы горного машиностроения дает возможность использовать шахтам оперативный лизинг очистного и проходческого оборудования для обновления активной составляющей шахтного фонда.

Потенциально существует и ряд других возможных объектов сотрудничества – создание комплексов по производству жидкого и газообразного углеводородного топлива, промышленная разработка углегазовых месторождений и скоплений метана в земных пустотах Донбасса и др. Полученный таким образом энергетический ресурс имеет значительно большую удельную теплотворную способность, требует меньших затрат (особенно при сжижении газа) на транспортирование. Кроме того, внедрение этих технологий способно радикально изменить социальную и экологическую обстановку в Донбассе.

Литература

1. **Martin R.** Conceptualizing Cluster Evolution Beyond the Life Cycle Model // *Regional Studies*. – 2011. – № 45 (10). – Р.1299-1318.
2. **Чужиков Ю.И.** Кластерная политика Европейского Союза / Ю.И. Чужиков, О.Д. Лукьянченко // *Экономика Украины*. – 2013. – № 2. – С. 81-92.
3. **Кластер** (экономика): электронный источник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.
4. **Булат А.Ф.** Проблемы малой энергетики в угольной промышленности Украины / А.Ф. Булат, И.Ф. Чемерис, М.Н. Кибкало // *Вісник УБЕНТЗ*. – 2000. – № 2. – С. 82-86.
5. **Экономический потенциал природной составляющей горной ренты угольных месторождений Донбасса** / С. Майдукова, Г. Майдуков, С. Пономаренко, В. Черкасов // *Глюауф*. – 2015. – Март (№ 1). – С. 30-39.
6. **Булат А.Ф.** Перспективы создания энергетических комплексов на базе угледобывающих предприятий / А.Ф. Булат, И.Ф. Чемерис // *Уголь Украины*. 2006. – № 2. – С. 3-6.
7. **Ложкин С.Г.** Предложения для организации топливно-энергетических центров по производству жидких и газомоторных синтетических топлив на основе глубокой переработки углей и других видов твердого углеводородного сырья и отходов с годовой мощностью 300 тыс.т / С.Г. Ложкин // *Уголь*. – 2007. – № 7. – С. 24-28.
8. **Крейнин Е.В.** Нетрадиционные термические технологии трудноизвлекаемых топлив: уголь, углеводородное сырье / Е.В. Крейнин. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2004. – 302 с.
9. **Пинчук В.А.** Перспективы внедрения экологических чистых энерготехнологий переработки низкосортных углей Украины / В.А. Пинчук, Б.Б. Потапов // *Энерготехнологии и энергосбережение*. – 2009. – № 3. – С. 27-32.

Майдуков Г. Л. Энергетичний ресурс стратегічного реформування вугільного виробництва

Спонукальним мотивом для написання статті послужив кризовий стан вугільної галузі і необхідність у зв'язку з цим розробки нової, інноваційної концепції реформування державних вугледобувних підприємств після врегулювання політичної обстановки в країні. Зміни, які сталися за останні два роки в шахтному фонді і в структурі промислового виробництва України, значно вплинули на державний

паливно-енергетичний баланс і призвели до фізичної втрати частини діючих шахт і, можливо, промислових запасів законсервованих шахт. Таким чином, незалежно від домінуючих тенденцій у світовій економіці, уряд України, так чи інакше, змушений буде вже найближчим часом ухвалювати «нестандартні» рішення щодо національної енергетики на базі освоєних у промисловості технологій, конспективно викладених у статті.

Ключові слова: концепція, вугілля, енергетичний ресурс, нетрадиційні поновлювані джерела енергії.

Майдуков Г. Л. Энергетический ресурс стратегического реформирования угольного производства

Побудительным мотивом для написания статьи послужило кризисное состояние угольной отрасли и необходимость в связи с этим разработки новой, инновационной концепции реформирования государственных угледобывающих предприятий после урегулирования политической обстановки в стране. Изменения, произошедшие за последние два года в шахтном фонде и в структуре промышленного производства Украины, существенно повлияли на государственный топливно-энергетический баланс и привели к физической утрате части действующих шахт и, возможно, промышленных запасов законсервированных шахт. Таким образом, независимо от господствующих тенденций в мировой экономике, правительство Украины, так или иначе, вынуждено будет уже в ближайшее время принимать «нестандартные» решения относительно национальной энергетики на базе освоённых в промышленности технологий, конспективно изложенных в статье.

Ключевые слова: концепция, уголь, энергетический ресурс, нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Maydukov G. Energy resource of strategic reforming of the coal industry

The motivation for writing this article was the crisis state of the coal industry and the need to develop a new, innovative concept of reforming of the state coal enterprises after the settlement of the political situation in the country. The changes that have occurred over the past two years in the mine fund and in the structure of industrial production of Ukraine, made significant changes to the state of the fuel and energy balance and led to the physical loss of the existing mines and possibly mothballed mines of industrial stocks. Thus, regardless of the prevailing trends in the global economy, the government of Ukraine in the near future will have to take "unconventional" decisions in a national energy-based technologies developed in the industry, that concisely stated in the article.

Keywords: concept, coal, an energy source, renewable energy sources.

Стаття надійшла до редакції 02.06.2016

Прийнято до друку 22.06.2016