

УДК 662.749.31(33)

DOI: 10.15372/KhUR20160301

Углекимиия – это будущее

*“Сжигать нефть и уголь – то же,
что топить печь ассигнациями”.*

Д. И. Менделеев

А. Б. ЯНОВСКИЙ

Заместитель Министра энергетики Российской Федерации, Москва

З. Р. ИСМАГИЛОВ

*Директор Института углекимиия и химического материаловедения
Федерального исследовательского центра угля и углекимиия Сибирского отделения РАН, Кемерово*

А. Э. КОНТОРОВИЧ

*Научный руководитель Федерального исследовательского центра угля и углекимиия
Сибирского отделения РАН, Кемерово*

С. В. МОЧАЛЬНИКОВ

Директор Департамента угольной и торфяной промышленности Минэнерго России, Москва

Статью можно начинать со ссылки на недавние события с участием Председателя Правительства РФ Д. А. Медведева. В ходе совещания по развитию угольной промышленности в Новокузнецке 4–5 апреля 2016 г. он сказал: “Углекимиия – это будущее. Мы это понимаем, и мы эту тему с губернатором обсуждали. Идет она, однако, слабо”. На встрече с активом партии “Единая Россия” он повторил: “Углекимиия и продукты высокого передела из угля – это будущее. Тут и спора быть не может. И в правительстве это понимают. Но одного поручения моего будет мало, хотя я не отказываюсь, я готов его дать”. Председатель Правительства пообещал дать поручение для разработки Федеральной программы развития технологий по переработке угля в товарную продукцию.

Реальная ситуация действительно требует срочных действий в этом направлении. До 1990 г. в РСФСР производилось свыше 20 тыс. наименований выпускаемой по ГОСТам химической продукции гарантированного качества.

Сейчас отечественные предприятия выпускают в совокупности только 500–600 наименований продукции прежнего ассортимента. В то же время в странах с развитой экономикой химическая промышленность производит в настоящее время примерно 200 тыс. продуктов.

После 1990 г. в химической промышленности Российской Федерации в целом происходила деградация химических производств. Все это в полной мере касается и углекимиического производства. Коксохимические предприятия России производят в основном продукты, являющиеся сырьем для дальнейшей глубокой переработки и получения продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Химическая, нефтехимическая и углекимиическая отрасли промышленности страны, несмотря на приведенные выше отдельные позитивные примеры, характеризуются заметными технологическими недостатками, значительным износом и предельным уровнем загрузки основного оборудования и объектов

инфраструктуры. Средний износ основных фондов составляет 43 %, сроки эксплуатации значительной их части превышают 25 лет, более 70 % технологических установок были введены в эксплуатацию до 1980-х годов, в том числе 40 % – до 1970-х годов. Технологические процессы на отечественных предприятиях отличаются высокой энерго- и ресурсоемкостью.

Вследствие практически полной ликвидации отраслевых институтов и конструкторских бюро и разрушенного химического машиностроения создание новых производств по выпуску химической, нефтехимической и углехимической продукции и модернизация действующих производств осуществляются в основном по зарубежным технологиям с использованием импортного оборудования.

В стране слабо развита малотоннажная химическая промышленность. Малотоннажная химия и химия реактивов – наукоемкая сфера. Продукция этих подотраслей химического производства обладает большой добавленной стоимостью. Именно в этом сегменте производятся сорбенты, углеродные наноматериалы, материалы для топливных элементов, суперконденсаторов, низковольтной электроники, катализаторы, прекурсоры для фармацевтической промышленности, углеродные нановолокна и композиционные материалы на их основе для авиационной, ракетно-космической и оборонной продукции.

Малотоннажная химия является перспективным направлением для развития малого и регионального бизнеса.

Несмотря на отдельные попытки создания и внедрения инновационных энергосберегающих и экологически безопасных технологий глубокой переработки угля, исследования в этой актуальнейшей области пока носят разрозненный характер. В силу различных обстоятельств сильно сократилось научное обеспечение угольной и углехимической промышленности со стороны министерств и угледобывающих предприятий. По существу, за последние 25–30 лет Россия уступила свои позиции одного из лидеров в этой области Китаю, США, Индии и другим странам. Складывается парадоксальная ситуация, когда Российская Федерация, обладая огромными запасами угля, становится импортером

продуктов углехимии, в том числе для оборонной промышленности.

Большинство стран с высокой обеспеченностью запасами каменного угля, такие как США, Китай, Австралия, Индия, по уровню применения промышленных технологий конверсии угля в продукты с высокой добавленной стоимостью выдвинулись в лидеры.

Особо характерным является пример Китая, где за последние 10 лет годовая добыча и потребление угля увеличились с одного до четырех миллиардов тонн, и при этом резко возросла доля глубокой переработки.

Китай развивает углехимическое производство и науку по всем известным направлениям:

- выделение органических компонентов углей химическими методами;
- прямое ожижение в жидкие продукты;
- газификация для получения синтез-газа;
- производство моторных топлив из синтез-газа;
- производство метанола, гликолей и диметилового эфира;
- получение бензина через метанол;
- производство олефинов и полимеров.

Из бурых, фюзенизированных и окисленных каменных углей получают ароматические дикарбоновые кислоты – сырье для получения фталевого ангидрида, химических синтезов, полиэфирных смол.

Из сапропелитовых углей и горючих сланцев получают алифатические моно- (C6–C24) и дикарбоновые (C6–C12) кислоты, а из липтобиолитовых углей – смесь алифатических и ароматических кислот, которые служат сырьем для получения алкидных смол, защитных покрытий, лаков, красок, органических связующих, флотореагентов и т. д.

Из бурых углей производят гуминовые кислоты, гуматы и горный воск, которые в свою очередь являются ценным химическим сырьем для производства адсорбентов и абсорбентов, керамики, компонентов аккумуляторов, пеногасителей, формовочных смесей для литейного производства, битума и композиционных материалов, жидких и консистентных смазок, многих видов красок, резины, бумаги, косметических и лекарственных средств, продуктов тонкого органического синтеза, биологически активных веществ и др.

К этому необходимо добавить, что ценнейшие побочные продукты производства метал-

лургического кокса – каменноугольную смолу и пек – следует рационально использовать в производстве анодного материала для алюминиевой промышленности, а также углеродного моноволокна и углеродных адсорбентов (активированных углей) для оборонной и ракетно-космической промышленности.

В Российской Федерации пока недостаточно осуществляется государственная поддержка развития углехимической промышленности. Отсутствуют механизмы, позволяющие учитывать экономические интересы производителей и стимулирующие их к достижению более глубокой переработки углеводородного сырья, в том числе за счет модернизации производства.

В институциональном плане имеет место низкая эффективность взаимодействия и координации деятельности государственных учреждений, научных и образовательных организаций, а также компаний-производителей. Отсутствует единое государственное понимание приоритетов развития НИОКР и механизма координации.

Наблюдается сокращение подготовки научных и инженерных кадров по глубокой переработке угля и углехимии. Обучение специалистов в этой области по программам высшего образования осуществляется в рамках укрупненной группы направлений подготовки 21.00.00 “Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия” только на двух кафедрах в вузах Российской Федерации.

Не осуществляется анализ и мониторинг деятельности углехимических предприятий. В ответственных за развитие отрасли ведомствах отсутствует информация, содержащая базы данных по номенклатуре и объемам выпускаемой углехимической продукции и потребляемой в различных отраслях экономики, а также ввозимой в страну по импорту. Нет информации и о потребностях в настоящее время и на перспективу экономики страны в продуктах углехимического производства с высокой добавленной стоимостью и их номенклатуре.

Не имеет ясной структуры экспорт и импорт углехимической продукции. Так, в 2014 г. Россия импортировала: пек и кокс пековый – около 400 тыс. т, уголь активированный – 25–30 тыс. т, нафтолы и их соли, ксиленолы и их соли, азотсодержащие гетероциклические

соединения. В это же время страна экспортировала сырой бензол, ксилолы, фенолы, стирол, фракцию азотсодержащих гетероциклических соединений и др.

На современном этапе социально-экономического развития Российской Федерации необходимо значительно увеличить часть продукции угледобычи, направляемую на экономически эффективную глубокую химическую переработку, что требует системного и экономически обоснованного развития этих направлений.

Сибирское отделение РАН в 2009–2014 гг. выполнило работу по усилению фундаментальных научных исследований в области углехимии. В 2010 г. был организован Институт углехимии и химического материаловедения. В Кемеровском научном центре СО РАН создан и оснащен современным оборудованием Аналитический центр коллективного пользования. Центр укомплектован кадрами из числа выпускников КемГУ и КузГТУ.

В Кемеровской области сформирован кластер “Комплексная переработка угля и техногенных отходов”. Резиденты Кузбасского инновационного кластера осуществляют свою деятельность по следующим направлениям глубокой переработки каменного угля:

- Газификация угля с получением химических полупродуктов.
- Коксохимия с получением металлургического кокса и химических полупродуктов).
- Углеродные материалы, в том числе углеродные адсорбенты (получение высококонтрастных наноматериалов из угля).
- Получение электроэнергии (технологии и оборудование для экологически чистого и эффективного сжигания угля).

– Переработка отходов (технологии возврата техногенных отходов в хозяйственный оборот с получением строительных материалов).

Совокупный оборот производственных предприятий территориального кластера “Комплексная переработка угля и техногенных отходов” на текущий момент превышает 120 млрд руб.

На всех предприятиях кластера, включая научно-исследовательскую инфраструктуру, трудится свыше 26 тыс. человек, или 2 % населения Кемеровской области, занятого в экономике.

На заседании Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам страте-

гии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности, состоявшемся 26 августа 2013 г. в Кемерово, Президентом Российской Федерации В. В. Путиным была поставлена приоритетная задача по увеличению к 2030 г. доли угля, направляемого на получение продуктов глубокой переработки, в общем объеме добычи до 5–8 %, или в пересчете на сырье 25–40 млн т/год (№ А60-26-569).

Задача была конкретизирована поручением Правительства Российской Федерации АД-П9-7970 от 07.11.2013. В 2014 г. разработан и решением заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А. В. Дворковичем от 20.08.2014 № 5327п-П9 утвержден “Комплекс мер по развитию углехимической промышленности и увеличению объемов производства продуктов углехимии”. Он предусматривает создание стимулирующей среды для разработки и внедрения технологий глубокой переработки угля в России, условий для производства и реализации инновационной продукции на внутреннем и мировом рынках, решение задач импортозамещения, а также повышения эффективности производства за счет собственной недорогой сырьевой базы.

В 2014–2015 гг. Минэнерго России, Минэкономразвития России, Минпромторг России, Минобрнауки России, ФАНО России в рамках исполнения Комплекса мер подготовили предложения по следующим направлениям:

- Включение технологий глубокой переработки угля в перечень критических технологий Российской Федерации.

- Развитие производства активированных углей для средств индивидуальной и коллективной защиты.

- Меры поддержки развития пилотных инновационных территориальных углехимических кластеров, предусматривающих, в том числе, использование действующих инструментов государственной политики, методическое, организационное, экспертно-аналитическое сопровождение их развития.

- Внесение изменений в Перечень технологического оборудования (в том числе комплектующих и запасных частей к нему), аналоги которого не производятся в Российской Федерации и ввоз которого на территорию России не подлежит обложению налогом на добавленную стоимость.

Проведена работа по определению существующих потребностей и перспективных объемов потребления продукции углехимии по секторам экономики РФ, оценка необходимых технологических, производственных и сырьевых ресурсов, анализ спроса и предложения мировых рынков;

Агентство ФАНО России на базе институтов Кемеровского научного центра СО РАН, Института углехимии и химического материаловедения СО РАН, Института угля СО РАН и Института экологии человека СО РАН организовало первый в России Федеральный исследовательский центр угля и углехимии (ФИЦ УУХ) СО РАН.

Завершается работа по утверждению программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области углехимии, включая создание опытных установок по производству синтетических жидких топлив.

Решения конференции “Перспективы развития углехимии в России: наука, технологии и производства” включают широкий круг рекомендаций различным ведомствам.

С целью создания условий для увеличения объемов глубокой химической переработки угля, расширения ассортимента продукции углехимической промышленности с учетом потребностей российской экономики, состояния перспектив развития глобальных рынков предложен ряд рекомендаций, в том числе:

1. Признать приоритетными следующие процессы и технологии углехимии:

- Оптимизированные процессы первичной термической переработки угля и коксохимии, в том числе технологии получения производных каменноугольной смолы – ксиленолов – и производство на их основе огнестойких синтетических турбинных масел типа ОМТИ.

- Обоснованные методы вовлечения углей новых месторождений для производства металлургического кокса; энергосберегающие и экологически чистые технологии переработки каменноугольной смолы и пека.

- Создание новых процессов тонкого органического синтеза из компонентов каменноугольной смолы, редких (ценных) ароматических соединений и производства лекарственных препаратов на базе Научно-технической долины МГУ им. М. В. Ломоносова, ФИЦ УУХ СО РАН, институтов РАН.

– Технология сверхадиабатической газификации угля и твердых отходов по методу ИПХФ РАН (Черноголовка) и прямоточной газификации тонкодисперсной водоугольной суспензии по методу ЗАО “Компаш-ТЭК”.

– Технология газификации углей Кузбасса и других угольных регионов России с получением синтез-газа, переработка золошлаковых отходов, извлечение ценных компонентов, в том числе редкоземельных элементов.

– Технология получения из синтез-газа моторных топлив по методу Фишера – Тропша, высокооктанового бензина, гидрированных керосинов и дизельных фракций, диметилового эфира, метанола, олефинов, мономеров для органического синтеза на наноразмерных и наноструктурных катализаторах в ИНХС РАН.

– Технология получения жидких углеводородов из синтез-газа на современных катализаторах, разработанных в РАН.

– Производство активированных углей для средств защиты, молекулярных сит и адсорбентов для очистки питьевой воды.

– Технологии глубокой переработки бурых углей, а также низкосортных и окисленных углей; производство гуминовых веществ из бурых углей и экологически безопасных высокоэффективных удобрений на основе гуматов; производство горного воска и сопутствующих продуктов из бурых углей.

– Методы вовлечения в оборот низкосортных углей по замкнутому энерготехнологическому циклу, включая сжигание в каталитических котлах и отопительных устройствах; методы отработки и масштабирования технологий сжигания водоугольной суспензии, в том числе в турбинных установках; пылеугольные технологии для энергетики и металлургии.

– Производство углеродных материалов для электроники, компактных источников тока и суперконденсаторов; производство наноразмерных углеродных композитов нового поколения повышенной прочности и термостойкости для экстремальных условий эксплуатации, для боевой техники, космоса, авиастроения, машиностроения, медицины и товаров народного потребления.

– Технологии очистки, обогащения и химической утилизации угольного метана, в том

числе метана из вентиляционных и дегазационных выбросов угольных шахт.

– Энерготехнологическую переработку энергетических углей и углеотходов по отечественной технологии “Термококк” – частичной газификации угля с одновременным получением горючего газа, тепловой и электрической энергии и твердых углесодержащих продуктов с высокой добавленной стоимостью: углеродистых восстановителей для металлургии, углеродных сорбентов и бездымного коммунально-бытового топлива.

– Технологии получения нефтекаменноугольных пеков и пеков из угольных экстрактов с целью снижения зависимости от каменноугольного пека.

2. Предложить Правительству РФ дать поручение Минпромторгу России, Минэкономразвития России, ФАНО России, Минэнерго России, Минобрнауки РФ и другим ведомствам:

– Провести анализ планируемых компаниями инвестиционных проектов в области углехимии и коксохимии на период до 2030 г., с определением уровня импортозависимости России по важнейшим видам углехимической (коксохимической) продукции при их реализации, в особенности продукции для оборонного комплекса и стратегически важных отраслей экономики.

– Подготовить предложения по разработке программы импортозамещения продукции углехимической промышленности.

– Разработать баланс спроса и предложения углехимической продукции на период до 2030 г.

– Разработать прогнозный баланс потребления коксующихся углей и кокса с учетом развития технологий металлургии, исключая использование кокса (PSI, DPY).

– Актуализировать стратегию развития металлургической промышленности до 2030 г. и разработать предложения по актуализации Программы развития угольной промышленности до 2030 г.

– Разработать Стратегию развития коксохимической отрасли до 2030 г., включая: 1) рациональное использование сырьевой базы коксования с учетом требований к качеству кокса; 2) оценку рынка потребления углехимических продуктов; 3) перечень разработанных технологий и определение степени

необходимости доработки с учетом современных требований и достижений.

– Программу кооперации коксохимических предприятий по глубокой переработке продуктов коксохимии (каменноугольной смолы, пека, коксового газа и др.).

– Разработать предложения по определению порядка и механизмов функционирования углехимических технопарков и кластеров.

– Разработать предложения по предоставлению преференций создаваемым углехимическим производствам и предприятиям, реализующим на своей базе углехимические технологии с учетом анализа необходимых объемов и возможности использования имеющейся базы производства.

– Разработать порядок координации предоставления льгот для частных инвестиционных бизнес-проектов.

– Включить в Стратегию развития химии РФ мероприятия по развитию углехимической промышленности и увеличению объемов производства продуктов углехимии.

– Сохранить подготовку специалистов по направлению “Горное дело” с присвоением выпускникам горных университетских центров квалификации “горный инженер”.

– Организовать обеспечение приборно-аналитической базой для подготовки кадров для коксохимии, глубокой переработки угля и углехимии в вузах страны.

– Подготовить предложения по организации опытно-промышленного производства прогрессивных углеродных материалов на основе коксохимического сырья.

– Разработать программу по развитию коксохимических предприятий до 2030 г.

– Разработать программу развития углехимии в РФ, включающую процедуру выбора приоритетных направлений и их согласования между Минэнерго России, ФАНО России, РАН и ФИЦ УУХ СО РАН.

2.1. Актуализировать мероприятия Комплекса мер по развитию углехимической промышленности и увеличению объемов продуктов углехимии, утвержденного заместителем Председателя Правительства Российской Федерации А. В. Дворковичем от 20.08.2014 № 5327п-П9, с учетом сложившейся социально-экономической ситуации.

2.2. Рекомендовать Минэнерго России по исполнению пунктов 8–11 Комплекса мер направить доклад в Правительство Российской Федерации о нецелесообразности внесения изменений в Технический регламент Таможенного союза “О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту” (ТР ТС 013/2011), предусматривающих введение нового моторного топлива экологического класса 6, соответствующего европейским требованиям EURO 6, с установлением максимального содержания серы не выше 5 м. д.

3. Рекомендовать ФАНО России, Минпромторгу России, Минэкономразвития России, Минобрнауки России и Администрации Кемеровской области следующее:

3.1. Возложить на ФИЦ УУХ СО РАН функции единого всероссийского научно-технического координационного центра научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области углехимии; с целью определения объемов и источников финансирования по приоритетным углехимическим процессам и технологиям ФАНО России, ФИЦ УУХ СО РАН, при участии заинтересованных компаний разработать “дорожные карты” реализации и отработки технологий.

3.2. Включить в федеральную целевую программу “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.” проекты по глубокой переработке угля, в том числе по созданию пилотных установок по производству синтетических жидких топлив.

3.3. Предусмотреть создание в ФИЦ УУХ СО РАН группы экономики углехимии для разработки ТЭО технологий углехимии, анализа рисков, анализа рынков продуктов углехимии.

3.4. Расширение госзаказа и укрепление финансированием и оборудованием ФИЦ УУХ СО РАН и научные организации, подведомственные ФАНО России со значительным объемом работ по углехимии.

3.5. Выделять ассигнования для организации при ФИЦ УУХ СО РАН, институтах РАН и ОАО “Корпорация “Росхимзащита”, разрабатывающих углехимические технологии, опытно-промышленные установки по основным направлениям развития углехимических технологий.

3.6. Продолжить оказание государственной поддержки прикладных научных исследований и экспериментальных разработок по глубокой переработке угля в рамках Федеральной целевой программы “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы”.

3.7. Учесть технологии глубокой переработки угля, углехимии и коксохимии при разработке стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период.

3.8. Рассмотреть подготовку специалистов по 21.00.00 “Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия” представить предложения по развитию образования в сфере глубокой переработки угля и углехимии с учетом потребности в кадрах и прогноза трудоустройства на базе Научно-технической долины МГУ им. М. В. Ломоносова, НГУ, КузГТУ и КемГУ, Сибирский федеральный университет, Томский политехнический университет, Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина.

3.9. Рекомендовать Администрации Кемеровской области содействовать в подготовке и подписании соглашений угольных компаний Кемеровской области с ФИЦ УУХ СО РАН.

3.10. Продолжить практику государственной поддержки из средств федерального

бюджета программ развития инновационных территориальных кластеров, в том числе инновационного территориального кластера Кемеровской области “Комплексная переработка угля и техногенных отходов”.

3.11. Предложить ФИЦ УУХ СО РАН разработать процедуру координации и согласования выполнения полного и комплексного анализа показателей углей (энергетические, коксуюемость, минералогия, химический состав и др.) в ходе разведки угольных месторождений.

3.12. Предложить ФИЦ УУХ СО РАН создать межведомственную рабочую группу, “дорожную карту” по углехимии и проведение удаленных интернет-конференций по углехимии.

3.13. Предложить ФАНО, РАН подготовить анализ современных конкурентоспособных технологий, научно-технических разработок, готовых к внедрению в промышленное производство, с точки зрения импортозамещения, для предоставления налоговых преференций.

Таким образом, решения Всероссийской научно-практической конференции “Перспективы развития углехимии в России: наука, технологии и производства” могут быть приняты за основу при подготовке Федеральной программы по развитию технологий переработки угля в товарную продукцию.

