

# Российская биоэнергетика и технологические платформы

«Курчатовский институт» возглавил движение к биоэнергетике в РФ

Ольга Ашпина, к.т.н.

**В** начале 2011 года правительство РФ планирует принять решение о создании, предположительно, 25 технологических платформ — объединений госкорпораций, частных компаний и институтов для решения глобальных технологических задач. Большинство заявок — от проекта глубокой переработки углеводов до развития светодиодных решений — уже представлено в Минэкономразвития. Они могут стать основой модернизации экономики в следующем году, говорят участники рынка.

Учредительное собрание технологической платформы «Биоэнергетика», которое прошло 19 ноября 2010 года в Москве в РНЦ «Курчатовский институт», собрало более 100 организаций из разных городов России, а также представителей профильных министерств и ведомств. Среди них ведущие эксперты биотопливной отрасли России, в частности, представители Национального биоэнергетического союза, Минэнерго, РАН, Государственной думы РФ, ИнтерРАО, «РусГидро», группы компаний «Титан», ведущих университетов Москвы и регионов. Координатором платформы избран Борис Реутов — заместитель директора по инновационным энерготехнологиям РНЦ «Курчатовский институт», сопредседателями: Михаил Сутягинский, депутат Государственной думы РФ, член Комитета ГД по экономической политике

и предпринимательству; Лев Трусов, генеральный директор ассоциации «Аспект», и Ольга Ракитова, руководитель НП «Национальное биоэнергетическое содружество (союз)». Кроме того, был

утвержден научно-технический и наблюдательный совет платформы.

Россия, принимая во внимание зарубежный опыт, планирует в дальнейшем осуществлять финансирование научных

## Технологические платформы в ЕС

Технологические платформы в Евросоюзе рассматриваются как механизм интеграции и сотрудничества в области высоких технологий. Роль технологических платформ в ЕС состоит в следующем:

- объединение основных заинтересованных сторон и обеспечение форума для диалога общества, бизнеса, науки;
- содействие притоку инвестиций в научно-техническое развитие;
- реализация существующего потенциала в области исследований и разработок, распространение более эффективных подходов к инновациям;
- мобилизация финансовых ресурсов из различных источников и предотвращение дублирования в проведении разработок;
- стимулирование координации европейской и национальных исследовательских программ;
- поддержка непрерывного развития научно-технического потенциала и обеспечение его вклада во всеобщий рост экономики Евросоюза.

Первые европейские технологические платформы возникли в 2001 году, всего сформировано 38 технологических платформ. Наибольшая активность в формировании платформ приходилась на 2003–2006 годы, что связано с формированием приоритетов и запуском механизма 7-ой Рамочной программы ЕС, в которой ТП сыграли значительную, если не решающую роль. Тогда было принято 34 платформы (90%), в том числе и платформа «Биотопливо». После 2008 года новые европейские ТП не принимались, поскольку Еврокомиссия, во избежание необоснованного роста их числа, приводящего к дублированию НИОКР, стала активно сдерживать этот процесс.

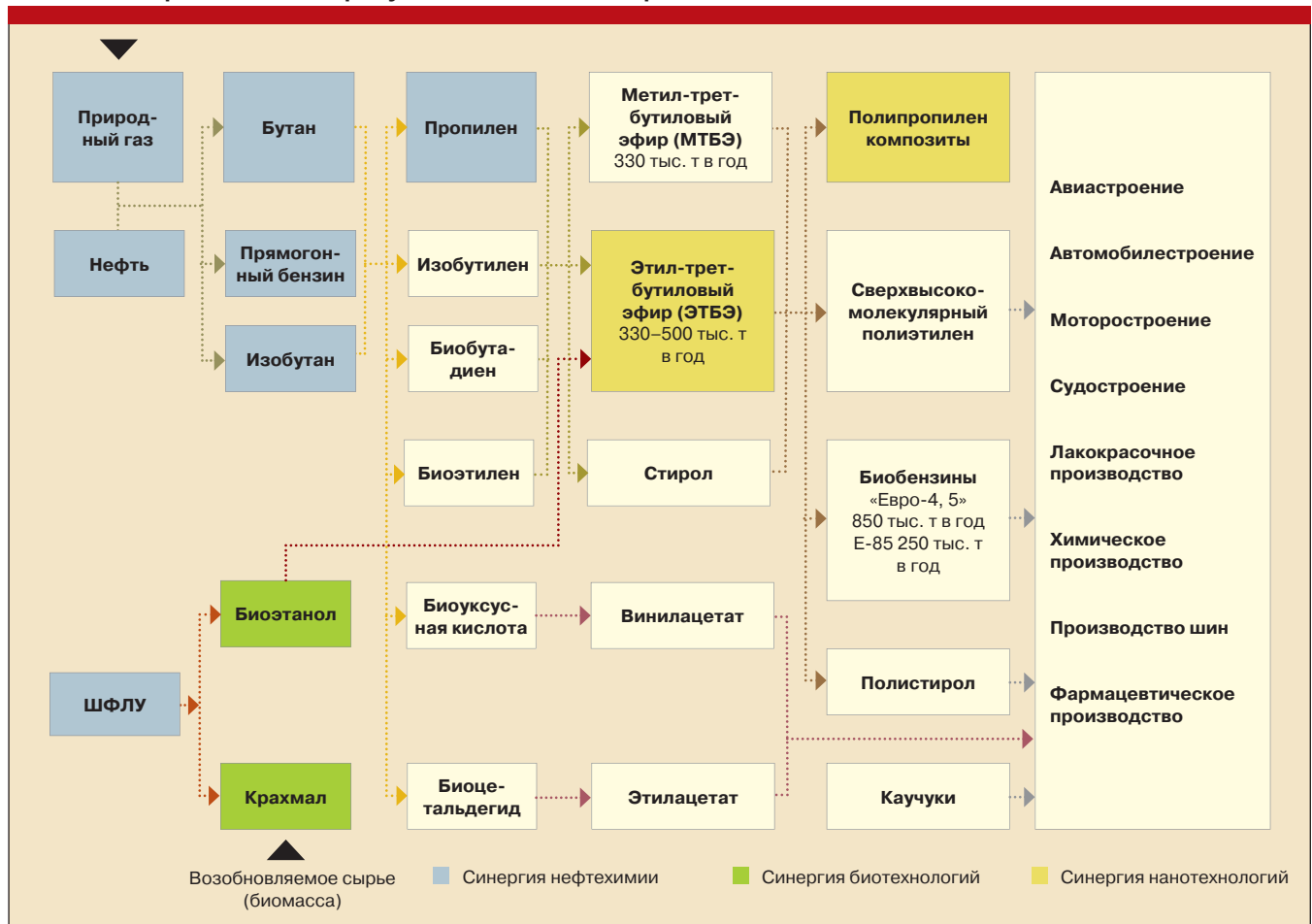
В настоящее время в ЕС начато формирование ТП нового уровня — технологических инновационных платформ (ЕТИР), которые представляют собой объединение в кластер ЕТП и работают в близкой тематической области. ЕТИР направлены на решение крупных социальных проблем, стоящих перед европейским обществом. Новым ТП обещана всемерная поддержка на всех уровнях ЕС.

Рис. 1. Планы по созданию агропромышленного биокластера в Омской области



© Презентация М. А. Ступинского, ГК «Титан»

Рис. 2. Расширенная схема продукции омского кластера



© Презентация М. А. Ступинского, ГК «Титан»

Рис. 3. Организационная структура. Платформа «Биоэнергетика»



© Презентация Б. Ф. Реутова

исследований только в рамках сформированных технологических платформ.

### Формирование ТП

Борис Реутов, координатор инициативной группы по разработке технологической платформы «Биоэнергетика», представил организационную структуру будущей ТП и рассказал об этапах ее формирования.

Целями создания технологических платформ в России являются:

- расширение «горизонта», возможных направлений технологической модернизации и повышение ее результативности за счет развития научно-производственных партнерств;
- расширение в экономике круга потенциальных «бенефициаров» от исследований и разработок, поддерживаемых государством;
- улучшение условий для распространения в экономике передовых технологий;
- привлечение дополнительных негосударственных ресурсов в инновационную сферу;
- консолидация ресурсов на приоритетных направлениях инновационного развития;
- селекция лучших, формирование «центров превосходства» в секторе исследований и разработок, развитие системы связей;
- расширение возможностей по оценке приоритетности для социально-экономического развития различных научно-технологических направлений.

На первом этапе необходимо оценить перспективный облик сектора на долгосрочную перспективу. Для этого требуется оценить ключевые вызовы, научно-технологический потенциал, определить стратегические цели и возможные пути технологической модернизации, временные рамки.

На втором этапе будет разработана программа исследований, включающая определение приоритетов в проведении НИОКР, основных потенциальных участников, выстраивание научной кооперации, создание возможных консорциумов, необходимых направлений развития научной инфраструктуры, формирование программ обучения, определение направлений и принципов развития стандартов, системы сертификации. И самое главное — оценка требуемого финансирования.

Третий этап станет планом внедрения результатов исследований. Для этого потребуются поиск различных возможных источников финансирования, создание организационной структуры для мониторинга прогресса и проблем, уточнение необходимых направлений исследований и разработок, определение инструментов взаимодействия и обмен достигнутыми

© Презентация Б. Ф. Реутова

Рис. 4. География исследований, производства и использования биотоплив



Биотопливо из древесных отходов после лесозаготовок является хорошей альтернативой для тех регионов, где существуют запасы древесины и стоимость древесных отходов не очень велика вследствие их большого количества

результатами, разработка «дорожной карты».

Заключительный этап потребует генерации постоянно-уточняемого «портфеля проектов», решения стратегических задач с учетом ресурсных «рамков».

## Проект «Парк»

Один из проектов, претендующий на включение в состав технологической платформы «Биоэнергетика», проект «Парк» — промышленно-аграрный региональный кластер, представил Михаил Сулягинский. В основе проекта лежит переход от индустриальной модели регионального развития к инновационной. М. Сулягинский подчеркнул, что Омская область имеет ряд объективных преимуществ: высокая солнечная радиация — 1300 кВт×час/м<sup>2</sup> (выше, чем в Краснодарском крае), обширные площади пахотных земель — 3 млн га, в том числе не используемые на сегодняшний день 230 млн га, профицит древесины до 5 млн куб. м и др.

Омский биопромышленный кластер — это комплекс по глубокой переработке зерновых культур и растительной биомассы. В составе биокластера десятки биохимических производств с высокой степенью интеграции и общей инфраструктурой.

**В рамках реализации проекта «Парк» рабочие места смогут получить до 15 тыс. специалистов.**

Развитие биокластера и широкое применение биотехнологий позволит получить ряд новых продуктов: модифицированный пшеничный крахмал, клейковину, органические кислоты, аминокислоты, которые являются базовыми для развития многих направлений микробиологии и других отраслей. Эти продукты Россия сегодня импортирует. Реализация проекта даст толчок к развитию инфраструктуры — транспорта, механизированных технических станций, модернизации традиционно сильных отраслей промышленности и коренным образом изменит уровень сельскохозяйственного производства. В регионе будет реализован проект по созданию круглогодичного сельскохозяйственного производства промышленного типа без простоев в межсезонье. Большая часть производств, входящих в биокластер, предусматривает реализацию квот на выбросы парниковых газов в рамках Киотского протокола, доход от которых может компенсировать часть затрат на приобретение и установку специального технологического оборудования.

Второй частью проекта «Парк» является нефтехимический кластер, его

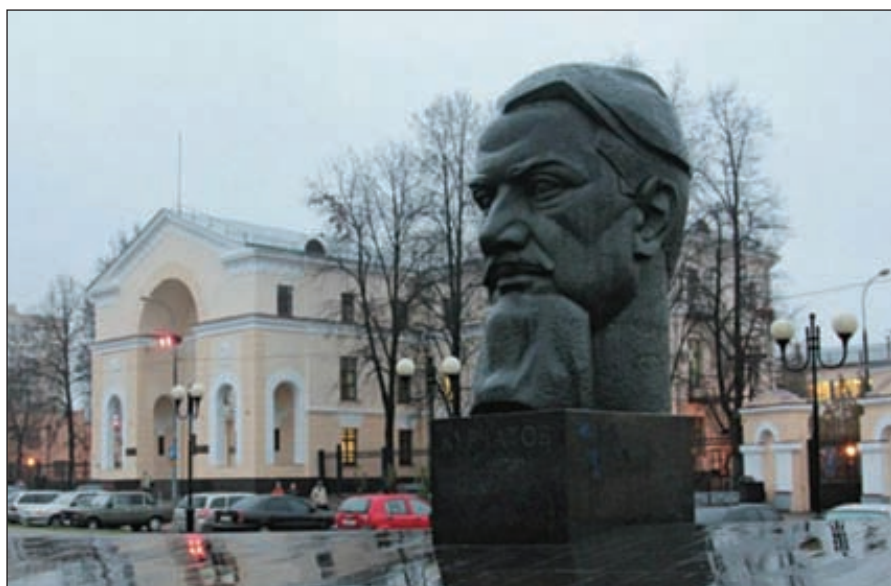
Рис. 5. Производство биогаза в Европе — 30 млрд м<sup>3</sup> в год



создание направлено на модернизацию уже существующих производств. При этом будут развиваться биотехнологии и осуществляться частичная замена углеродородного сырья на возобновляемое. Основой кластера станет завод по производству этил-трет-бутилового эфира с использованием в процессе дистилляции мембран нового поколения, разработанных ассоциацией «Аспект» под руководством профессора Трусова. Это позволит сэкономить до 30% энергоресурсов, требуемых для производства данного продукта, появится возможность производить бензин стандарта Евро-4, Евро-5 и Е-85. ЭТБЭ является уникальным по своим техническим свойствам продуктом, позволяющим без дополнительных затрат для нефтяных компаний,

которые являются основными лоббистами, произвести замену МТБЭ на ЭТБЭ. Кроме того, будет построен завод по производству полипропилена мощностью 180 тыс. т в год, а 20 предприятий малого и среднего бизнеса смогут перерабатывать до 50% производимого на промплощадке ПП.

Третий кластер предполагает создание полного цикла переделью кремния. Кремниевый кластер — один из крупнейших российских проектов с участием международных компаний. Он позволит обеспечить сырьем предприятия полупроводниковой промышленности, силовой электроники и сверхточной оптики не только в России, но и за рубежом. Для реализации этого международного проекта есть все необхо-



ФНЦ «Курчатовский институт», Москва

Рис. 6. Инвестиционные биотопливные проекты



© Презентация О. С. Ракитовой, ИАД «Индробюро»

димое: месторождение высокочистого кварца, признанное экспертами одним из лучших в мире, и завод металлургического кремния, который был запущен в эксплуатацию в Караганде 9 ноября текущего года. На базе металлургического кремния будет построен завод поликристаллического кремния в Омске. Кремниевый кластер, по оценкам специалистов, может занять 3-е место в мире по комплексности переработки высококачественного сырья и количеству переделов кремния.

Четвертый кластер — лесопромышленный. Промышленное освоение технологий биохимической и бесхлорной переработки древесины за счет строительства собственного производства ферментов позволит вырабатывать высококачественную целлюлозу, бумагу, упаковку, древесно-полимерные композиты с участием полипропилена.

В рамках реализации проекта «Парк» рабочие места получают до 15 тыс. специалистов.

Рис. 7. Достоинства водорослей по сравнению с кукурузой



© Презентация И. И. Моисеева

### Твердое биотопливо

На проблемах использования твердого биотоплива остановилась Ольга Ракитова, которая заметила, что использование твердого биотоплива связано как с лесопромышленным комплексом, так и с сельским хозяйством. Под твердыми видами биотоплива подразумеваются пеллеты и брикеты, произведенные как из древесины, так и из других видов растительности: соломы, лузги и т. п.

Если сравнить твердое биотопливо с газом, мазутом или углем, то основную конкуренцию щепе, брикетам и пеллетам составляет газ. По сравнению с другими видами топлива в большинстве регионов использование биотоплива более выгодно. Преимущества природного газа временные, объемы его добычи увеличиваются незначительно, выгоднее продавать газ на Запад за валюту, нежели внутри страны по более низким ценам. К биоэнергетическим проектам относятся:

- перевод котельных на биотопливо,
- строительство заводов по производству биотоплива,
- проекты совместного осуществления по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу за счет использования биотоплива вместо ископаемого топлива,
- другие (жидкое, газообразное биотопливо).

В странах ЕС твердое биотопливо используется достаточно широко по экономическим причинам — оно дешевле импортных ископаемых видов топлива, и экологическим — Киотский протокол. Государство во многих европейских странах покрывает от 35 до 70 % стоимости перевода домашних котлов с ископаемых видов топлива на биотопливо, вла-

Рис. 8. Вихревой биореактор (Саяны)



© Презентация И. И. Моисеева

Расчетная продуктивность промышленного вихревого плавающего аквариатора объемом 1 м<sup>3</sup> **4800 г/(м<sup>2</sup>·день)** (беззольная основа сухого веса)



Лев Трусов, генеральный директор ассоциации «Аспект»

деет долей в крупных биотопливных холдингах (Финляндия, VAPO) и создает налоговую систему, благоприятную для развития производства и использования биотоплива.

В России доля использования биотоплива в электроэнергетике не превышает 1%, в производстве тепловой энергии — менее 5%, около 5 млн семей используют биотопливо в быту. Таким образом, в России в лесу остается 100 млн м<sup>3</sup> биомассы, которая могла бы служить сырьем для производства щепы, брикетов и гранул. Конечно, часть этой

**В России доля использования биотоплива в электроэнергетике не превышает 1%, в производстве тепловой энергии — менее 5%.**

биомассы технически недоступна, но основная причина неиспользования сучьев и ветвей — экономическая убыточность вывозки этой биомассы из леса, так как нет необходимых мощностей для ее переработки. Кроме того, еще недостаточно хорошо сформирован потребительский рынок данной продукции. Емкость биотопливого рынка при таком количестве отходов составляет 3,5 млрд евро, а если учесть сельскохозяйственные отходы (солому, лузгу и др.), то емкость биотопливого рынка составит 10 млрд евро в год.

Развитие биотопливной отрасли в России позволит через несколько лет покрыть не только внутренние потребности страны в этом виде топлива, но и замечать снижающийся экспорт нефти и газа.



Михаил Сутягинский, депутат Государственной думы

Биотопливные проекты также могли бы стать частью ТП «Биоэнергетика».

### Возобновляемые ресурсы

Оценку возобновляемых ресурсов, которые возможно использовать в топливной индустрии, дал академик РАН Илья Моисеев. Роль таких ресурсов, по его мнению, будет только возрастать, так как растут цены на нефть и затраты на производство топлива, удовлетворяющего требованиям экологов. Свою лепту вносит и секвестр CO<sub>2</sub>.

Выделяют три поколения возобновляемых ресурсов:

- углеводсодержащие растения (картофель, кукуруза, сахарный тростник, сахарная свекла, топинамбур и др.),
- лигноцеллюлозное сырье,
- масличные растения.

Биоэнергетика, базирующаяся на кукурузе, представляет сегодня хорошо устоявшуюся отрасль энергетики, но наиболее перспективными считаются микроводоросли, которые по таким показателям, как производительность и удельное содержание энергии, намного опережают все наземные растения.

Ученые всего мира разрабатывают биореакторы для синтеза микроводорослей, среди них есть и представители России. Так, Юрий Рамазанов создал вихревой биореактор (см. рис. 8). Потоки углекислоты, которые подаются через трубку, служат двум целям. Во-первых, углекислота — это сырье, из которого строится тело микроводорослей, с другой стороны, благодаря тому, что этот поток достаточно интенсивный, он смывает микроводоросли, не дает им застаиваться и загрязнять стенки фотобиореактора. Такую мобильную установку можно установить на палубе корабля, и дымовые газы реактора будут снабжать корабль топливом.



Илья Моисеев, академик РАН

Во всех регионах РФ расположены газокompрессорные станции, при работе которых выбрасывается в атмосферу диоксид углерода, который можно использовать для выращивания микроводорослей с помощью цианобактерий. Есть проект, в котором предусмотрена утилизация тепла диоксида углерода. Сейчас это тепло выбрасывается в атмосферу, создавая тепловые загрязнения. Если же установить на выходе диоксида углерода фотобиореактор, который будет поглощать углекислоту после котла-утилизатора и производить липиды, то можно получать дополнительно до 30% энергии. Такие проекты, по мнению академика И. Моисеева, могли бы также войти в ТП «Биоэнергетика».

Генеральный директор ассоциации «Аспект» Лев Трусов поддержал перспективы использования в качестве возобновляемых источников энергии микроводоросли. Для получения 1 тонны биотоплива достаточно собрать микроводоросли, выращенные на нескольких сотках земли, не вовлеченной в сельскохозяйственный оборот. К тому же из микроводорослей возможно получать сырье для «зеленой химии»: метанол, бутанол, этанол и водород. В «Аспекте» разработана технологическая схема получения электро- и тепловой энергии из любого вида биомассы. Схема включает уникальный наномембранный сепаратор, имеющий КПД до 90%.

По мнению экспертов, в среднесрочной перспективе от участия в ТП выиграют все: бизнес, наука, государство. География исследований, производства и использования биотоплив обширна, хочется, чтобы Россия не оставалась в стороне и создание ТП «Биоэнергетика» дало толчок к развитию данного направления энергетики. ■