

# Россия и биомасса

Российская Федерация стоит на пороге создания сырьевой базы биоэнергетики

Владимир Байбурский, д. т. н.  
Вячеслав Шаповалов

**7** июня 2006 года на заседании правительства РФ Виктор Христенко озвучил прогноз, согласно которому в России к 2010 году может сложиться дефицит электроэнергии более 16 ГВт в год. Общий объем неудовлетворенных заявок уже сегодня составляет не менее 10 ГВт, и в 2007 году удастся удовлетворить менее 10 % от необходимых дополнительных подключений.

Оценивая неудовлетворенный спрос на присоединение потребителей, как минимум, в 10 тыс. МВт, можно прогнозировать, что сохранение существующих тенденций приведет в среднесрочной перспективе к ежегодному недопотреблению порядка 50 млрд кВт/ч электрической энергии.

По прогнозу на 2006 год, на 1 рубль электропотребления приходится около 30 рублей ВВП. Таким образом, потеря

50 млрд кВт/ч электропотребления означает ежегодную потерю около 1,5 трлн рублей, что составляет 5 % ВВП страны. При нынешнем уровне цен и

гетический дефицит до 30 % от ранее подключенных мощностей. Срок окупаемости будущих «больших» мощностей составляет 8–10 лет, поэтому осуществ-

**Природный газ подведен только к 2 млн сельских домов, а остальные 12,6 млн домов используют дрова и/или уголь (в южных районах) или только дрова (в лесных зонах).**

затрат 1 МВт мощности современной электрической генерации обходится в 1 млн евро, а на строительство станции мощностью более 100 МВт необходимо несколько лет.

Таким образом, первые реальные мощности «новой» электроэнергетики могут быть введены в строй не ранее 2009 года, что образует в Центральном, Северо-Западном и Южном регионах России в 2007–2008 годах реальный энер-

гетический дефицит до 30 % от ранее подключенных мощностей. Срок окупаемости будущих «больших» мощностей составляет 8–10 лет, поэтому осуществ-

## Альтернативная энергетика

Малая энергетика, основанная на применении современных двигателей внутреннего сгорания с использованием газообразного топлива, имеет уровень

капиталовложений не более 700 000 евро за 1 МВт электроэнергии. При этом прямой электрический КПД использования топлива более 40 %, а с учетом тепловой когерации — превышает 90 %.

Срок пуска мобильных станций не менее одного месяца и позволяет оперативно решать тепло-энергоснабжение районных муниципальных образований с населением до 50 000 жителей. При этом срок окупаемости оборудования составляет не более 2-х лет, что позволяет использовать при финансировании средства банков и частных инвесторов.

Однако жидкое моторное топливо в России не может использоваться для выработки тепла и электроэнергии на постоянной основе вследствие его дороговизны. Природный газ подведен только к 2 млн сельских домов, а остальные 12,6 млн домов используют дрова и/или уголь (в южных районах) или только дрова (в лесных зонах). Кроме того, необходимость выполнения долгосрочных экспортных контрактов «Газпрома» на поставку природного газа приводит к жесткому квотированию и неминусовому повышению цен на этот вид топлива внутри страны.

Таким образом, Россия, как и страны Запада, в сложившейся ситуации неумолимо приближается к использованию биологических источников сырья, что при нынешней конъюнктуре рынка оказывается не только экономически эффективно, но и сулит значительные перспективы развитию дополнительных секторов экономики.

## Источники биомассы

### Леса

Лесистость Российской Федерации составляет 45,4 %. Наибольшая доля лесов (до 95 %) приходится на зону средней тайги Пермского края, Республики Коми и Центральной Сибири. Около 50 % площадей хвойных пород представлено спелыми и перестойными насаждениями. Общий запас древесины основных лесообразующих пород в лесах России составляет 76,3 млрд м<sup>3</sup>, в том числе спелых и перестойных — 42,6 млрд м<sup>3</sup>.

В целом по стране средний запас древесины на 1 га в спелых и перестойных насаждениях (без кустарников) в лесах,

возможных для эксплуатации, составляет 162 м<sup>3</sup>. Ежегодный средний прирост древесины в лесах России составляет 932,22 млн м<sup>3</sup> или 1,21 м<sup>3</sup> на 1 га земель, покрытых лесной растительностью. По данным ВНИИЛМ, во всех лесах страны накоплено около 106 млрд т биомассы, или 53 млрд т углерода. Ежегодное депонирование углерода в живой и мертвой биомассе лесов России составляет около 505 млн т/год. В 2004 г. в лесах Рослес-

**В России по состоянию на 2005 год не использовалось более 15 млн га пашни. При введении в оборот этих территорий можно получить 378 МВт/ч электроэнергии в год — это более чем в 3 раза превышает объем производства энергии на российских АЭС.**

хоза объем заготовки древесины по всем видам рубок составил 159,8 млн м<sup>3</sup>.

Наряду с положительными тенденциями увеличения объемов заготовки древесины по главному назначению, использование расчетной лесосеки в целом по Российской Федерации остается на низком уровне — 22 %. (О специальных сортах быстрорастущих кустарников, предназначенных для переработки в энергию и пригодных для выращивания в России, писалось в июньском номере «Химического журнала» за 2006 год.)

### Простаивающие пашни

В России по состоянию на 2005 год не использовалось более 15 млн га пашни. Количество энергии, которое можно получить с энергетической плантации при урожайности 15 т сухой биомассы с гектара в год и теплотворной способности 15 МДж/кг, составляет 225 ГДж/га (6,75 т условного топлива/га). При КПД газодизельной электростанции 40 % один гектар энергетической плантации может обеспечить экологически чистым топливом производство электроэнергии в объеме 25,2 МВт/ч (2,7 т условного топлива) в год.

Если простаивающие земли использовать для энергетических плантаций, можно получить 378 МВт/ч (40,5 млн т условного топлива) электроэнергии в год. Это более чем в 3 раза превышает совокупный объем производства электроэнергии на всех российских АЭС.

## Бытовые и промышленные отходы

Кроме древесины самой по себе, сырьевой базой для производства тепловой энергии и синтетического газа с высокой калорийностью сгорания (3 500—4 500 ккал/куб. м) могут быть:

- отходы переработки древесины, листва, кора и хвоя,
- лигнин и другие отходы целлюлозно-бумажных комбинатов,

- энергетические травы, солома, шелуха, сухой навоз, сапрпель,
- илы орошения станций очистки канализационных стоков, бытовые отходы свалок, торф.

## Требования по сохранению климата

Согласно предварительным данным Росгидромета, выбросы парниковых газов в Российской Федерации в 2005 году составили около 2 млрд т CO<sub>2</sub>, что примерно на 1 000 млн т меньше, чем в 1990 году.

Структура выбросов парниковых газов в России более чем на 60 % определяется сжиганием углеводородного топлива в энергетике, промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве. В соответствии со статьей 3.3 Киотского протокола, выполнение национальных обязательств оценивается по чистым изменениям в величине выбросов парниковых газов и их абсорбции, являющихся прямым результатом деятельности человека в области землепользования и в лесном хозяйстве, учитывающем, начиная с 1990 года, облесение, лесовосстановление и обезлесивание.

Леса Российской Федерации являются огромным накопителем углерода в виде биомассы живых растений и растительных остатков разной степени разложения. Активное использование биомассы лесов, с их одновременным оздоровлением, и биомассы энергетических растений, выращенной на простаивающих землях, позволяют сформировать дополнительные квоты на выбросы углекислого газа согласно Киотскому протоколу.

Расчеты показывают, что при запуске в России 5 000 МВт электрогенерирующих мощностей, работающих на биомассе, будет газифицировано примерно 5 тыс. т биоуглерода в час, что позволит сформировать дополнительную годовую квоту ►

**Таблица 1. Сравнительные характеристики электростанций различных типов**

	Крупные электростанции	Мини-электростанции
Стоимость 1 МВт мощности	1 млн евро	0,7 млн евро
Срок окупаемости	8–10 лет	1–2 года
Прямой электрический КПД	30–40 %	40 %

◀ по углекислому газу в объеме 150 млн т. При существующих в Европе ценах на квоты — до 15 евро/т CO<sub>2</sub> — объем выплат по Киотскому протоколу может превысить объем инвестиций, необходимых для создания 5 000 МВт генерирующих мощностей.

## Развитие научной базы

Исследование базы разработок Российской академии наук и других отечественных научно-промышленных центров

### Мировая практика показывает, что срок входа в сектор биоэнергетики для «начинающего» государства составляет от 1 до 3 лет.

показывает, что имеющийся в России научный потенциал после соответствующих этапов коммерциализации позволяет реализовать большинство из описанных выше задач. Пройден начальный этап фундаментальных исследований в таких научно-технологических направлениях, как технологии биоинженерии, создания каталитических систем, дискретного сжигания и пиролиза, энерго-сберегающих систем потребления тепла и электроэнергии, экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья.

Вместе с решением проблемы обеспечения энергией мы приобретаем реальную возможность превращения отечественных научных разработок в один из основных ресурсов устойчивого экономического роста.

Инновационный путь в области биоэнергетики пройден странами Запада и Латинской Америки за последние 8–10 лет. Уже сложившаяся мировая практика показывает, что срок входа в описанный сектор рынка достаточно невелик и составляет от 1 до 3 лет, и во всех случаях связан с реализацией программ господдержки — как в создании экономических условий для старта производства, так и в централизованной поддержке научных разработок.

Однако для того, чтобы система заработала, необходимо создание новейших наукоемких инновационных технологий получения тепловой, электрической и химической энергии из биомассы самого различного происхождения. Именно их отсутствие до сих пор сдерживает развитие в России этого чрезвычайно перспективного сектора экономики, хотя с 1927 года в России серийно производились газогенераторные автомобили. Только в 1956 году прекратился серийный выпуск газогенераторного автомобиля Урал-ЗиС 354. Город Ленинград полностью снабжался синтетическим генераторным газом с 1951 по 1984 годы,

который получался газификацией горючих сланцев и поступал по газопроводу высокого давления на расстояние более 200 км из городов Сланцы и Кохтла-Ярве.

## Соотнесение с принятыми госпрограммами

Оценивая имеющиеся государственные программы, можно сделать вывод, что в настоящее время представленная работа может быть эффективно и быстро про-

ведена лишь в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы».

Поддержка и развитие производства тепловой, электрической и химической энергии из биомассы различного происхождения в России органично вписы-

### Производство тепловой, электрической и химической энергии из биомассы различного происхождения вписывается в идеологию двух национальных проектов: «Развитие агропромышленного комплекса» и «Доступное жилье».

вается в идеологию двух приоритетных национальных проектов: «Развитие агропромышленного комплекса» и «Доступное жилье».

## Социальный и экономический эффект

Масштабное использование биомассы для развития альтернативной энергетики позволит

*в области сельского хозяйства:*

- резко увеличить количество посевных площадей,
- обеспечить сельхозпроизводство стабильным сбытом,
- повысить трудовую занятость на селе,
- в лесном хозяйстве:*
- эффективно утилизировать отходы переработки леса,
- повысить рентабельность и стимулировать развитие деревообработки, и кроме того — получить дополнительно ряд ценных импортозамещающих продуктов во всех сферах применения.

Систематические сезонные и техногенные срывы в энергообеспечении средних и малых населенных пунктов будут лишь учащаться на фоне дефицита энергоносителей на федеральном уровне. В то же время, развитие инновационных технологий получения тепловой, электрической и химической энергии из

биомассы различного происхождения позволит:

- обеспечить новостройки тепловой и электрической энергией,
- уменьшить зависимость районных и муниципальных энергосистем от централизованных поставщиков,
- освободить «Газпром» от необходимости дорогостоящей газификации малонаселенных сельских районов,
- создать дополнительные рабочие места, связанные с заготовкой биомассы и обслуживанием энергетических установок,
- снизить тарифы на тепловую, а в ряде случаев и на электрическую энергию.

## Развитие сельского хозяйства

Необходимость наращивания сырьевой базы, связанной с производством тепловой, электрической и химической энергии, стимулирует развитие сельского хозяйства. Производство энергии открывает производителям сельскохозяйственных культур новый рынок сбыта и дает им возможность получать более

высокую прибыль, чем ранее, поставляя на рынок не сырье, а конечный высокотехнологичный продукт энергетики.

Это, в свою очередь, приводит к подъему в области сельского хозяйства, позволяет сократить издержки на программы по поддержке фермеров и крестьянских хозяйств, финансируемые из налоговых средств федерального и региональных бюджетов.

## Преимущества биомассы перед другими видами топлива

1. Биомасса является естественным, возобновляемым источником энергии, ее воспроизводство не изменяет климат.
2. Биомасса присутствует во всех климатических зонах Российской Федерации, по ее запасам наша страна занимает одно из первых мест в мире.
3. Биомасса не содержит серу, при правильном ее сжигании практически не образуются экологически вредные соединения.
4. Использование биомассы для нужд энергетики является важнейшим пунктом Киотского протокола и других международных договоров о предотвращении катастрофического изменения климата. ■