

# Вторая жизнь «ненужной» биомассы

Биоэнергетика в России стоит перед выбором: быть или не быть

**Об авторе:** Олег Вадимович Падалко – кандидат технических наук, доцент Московского Государственного университета тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, директор некоммерческого партнерства «Управление отходами – стратегическая экологическая инициатива».



Пеллеты - один из наиболее распространенных видов биоэнергетических ресурсов в России.  
Фото с сайта [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Международно-признаваемым определением понятия «отходы» является следующее: отходы – остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью. Под определенной деятельностью понимается производственная, исследовательская и другая деятельность, в том числе использование продукции. Соответственно различают отходы производства и отходы потребления.

В течение веков в сознании человека укоренялась мысль о том, что «...неиспользование... в связи с этой деятельностью» – достаточный аргумент для «неиспользования» ни в какой другой деятельности, в связи с чем подавляющее большинство отходов оставалось (и остается) брошенными там, где они образовались, либо следовали (и следуют) к местам захоронения – свалкам, стыдливо именуемым ныне полигонами для захоронения отходов. Лишь с середины

50-х годов прошлого века начало приходить осознание того, что, во-первых, надо постараться работать и потреблять плоды труда так, чтобы свести образование отходов к минимуму, а во-вторых, коль скоро человечество только движется к реализации принципа «ноль отходов» и ежегодно они образуются на земном шаре в количестве 3,2 млрд т, их надо научиться ценить и рационально использовать. Шаги по первому пути ведут к созданию так называемой чистой (малоотходной, ресурсосберегающей) экономики, по второму – к появлению в социально и экономически развитых странах секторов экономики, потребляющих отходы (именуемые в этом случае вторичным сырьем) и производящих товары, по своей номенклатуре и свойствам не уступающие продукции из сырья первичного. Такими секторами являются биоэнергетика, биохимия/биотехнология, биоагрономия, базирующиеся на использовании продуктов переработки вторичной и не используемой первичной биомассы. Основными видами вторичной биомассы являются:

- отходы лесопользования и лесопереработки на всех этапах жизненного цикла лесопродукции;
- отходы производства и потребления продукции агропромышленного сектора экономики также на всех этапах жизненного цикла этой продукции.

Неиспользуемая первичная биомасса:

- торф, гигантские запасы которого в России используются менее чем на 1%;
- древесина на корню, не пригодная к хозяйственному использованию по разным причинам (поражение болезнями, пожарами, несоответствие нормативным требованиям);
- биомасса энергетических плантаций – быстрорастущих деревьев, кустарников и некоторых видов водорослей.

Статья рассматривает возможности, способы и средства использования биомассы обеих групп в качестве сырья в биоэнергетике прежде всего в интересах энергообеспечения отдаленных территориально-административных образований (ОТАО) – от средних и малых городов и крупных поселков до микронаселенных пунктов и отдельных объектов, где постоянно живут (точнее, выживают) и трудятся 10–50 человек. Основным критерием отдаленности ОТАО является то, что они лишены источников магистрального электро- и теплоснабжения и существуют только за счет сезонного завоза туда каменного угля (20–25 млн т), дизельного топлива и топочного мазута (7–8 млн т). Завоз топлива:

- приводит к его удорожанию для потребителя в 10–30 раз по сравнению с ценой у поставщика (2013 год, Республика Саха (Якутия); тезис о том, что это удорожание «компенсируется региональными администрациями», не состоятелен, де-факто это компенсация за счет региональных налогоплательщиков;
- покрывая лишь бытовые нужды жителей ОТАО, завоз создает в них хронический энергодефицит и исключает возможности стабильного социально-экономического развития ОТАО, приводя к растущему оттоку из ОТАО работоспособного населения;
- связан с прямым (бессмысленный расход ГСМ на транспортировку топлива) и

косвенным (интернальные затраты) эколого-экономическим ущербом для ОТАО;

– является экономически и финансово абсолютно непрозрачным, открытым для широкого спектра соответствующих злоупотреблений.

Общий запас древесины в России превышает 80 млрд куб. м, благодаря чему страна занимает лидирующее место в мире по площади лесного фонда и его количеству на одного жителя. Потенциал использования биомассы в России составляет (в т условного топлива): валовый – 467 млн/год, технический – 129 млн/год, экономический – 69 млн/год, включая отходы агропромышленного комплекса – до 80 млн/год; отходы лесопромышленного комплекса – более 30 млн куб. м. В настоящее время доля возобновляемых ресурсов в производстве энергии в РФ, включая малые гидроэлектростанции, не превышает 2%, при планируемом целевом показателе – 4,5% к 2020 году. В ОТАО, расположенных в основном на территориях Северного, Западно-Сибирского, Восточно-Сибирского, Дальневосточного экономических районов РФ, проживают, по разным оценкам, 18–22 млн человек – 18–20% населения РФ; в 40 регионах РФ располагаются ОТАО, имеющие официальный статус «Северные и приравненные к ним территории».

Как экономически грамотно распорядиться несметным биомассовым богатством России, вывести ОТАО из состояния агонии и дать им вторую, нормальную современную жизнь? Ответ очевиден – использовать энергопотенциал биомассы для создания базы дальнейшего развития ОТАО, используя на втором этапе не только энергетический, но и огромный химико-технологический потенциал биомассы. На очевидный вопрос – как использовать энергопотенциал биомассы – существует четыре ответа: сжигать; использовать пиролиз биомассы, ее газификацию или комбинацию двух последних методов.

На территории РФ эксплуатируется несколько десятков малых, менее 2 МВт мощности, котельных, использующих сжигание древесной щепы и некоторых видов древесных отходов для получения тепловой (и только тепловой) энергии. Сжигание – тупиковый путь развития биоэнергетики:

– самые современные системы сжигания обеспечивают тепловой КПД котельных на уровне всего лишь 30–40%;

– при сжигании древесины полностью исключается перспектива использования ее химико-технологического потенциала, поскольку основными продуктами сжигания являются водяной пар и углекислый газ, таким потенциалом не обладающие; тем самым закрывается перспектива перехода ОТАО на второй, высокотехнологичный, этап их развития.

Пиролиз – процесс, протекающий при нагреве древесной и иной биомассы в интервале температур 200–700 градусов Цельсия при полном отсутствии доступа внешнего кислорода в рабочий объем пиролизера. Продуктами пиролиза являются: газообразные углеводороды, конденсат которых является аналогом одного из продуктов перегонки нефти – сырья для получения жидких моторных топлив, превосходящих по ряду показателей продукцию традиционных НПЗ; смесь жидких углеводородов, являющаяся в исходном состоянии аналогом топочного мазута, а после очистки высококачественного дизельного топлива; древесный уголь (биоуголь)

– продукт, используемый в десятках промышленных, агропромышленных и медицинских технологий и имеющий неограниченный спрос на мировых рынках. Существенно важно то, что номенклатура, относительный выход и качество продуктов пиролиза активно регулируются изменением технологических параметров процесса – температуры, скорости нагрева, присутствия катализатора и др.

Продуктом газификации является синтез-газ, смесь ~40 об.% монооксида углерода – СО («Объёмный процент», «объёмных процентов»), ~56 об.% водорода и 3–4 об.% примесных газов. Без очистки синтез-газ может сжигаться в топках угольных котельных и ТЭЦ, замещая уголь полностью или частично. После очистки от примесей синтез-газ является топливом для газовых турбин и газовых ДВС либо используется как сырьё для синтеза углеводородной продукции, аналогичной продукции традиционных НПЗ.

Наиболее эффективное использование биомассы обеспечивается комбинированным использованием пиролиза и газификации для одновременного получения тепловой и электроэнергии (так называемой когенерации с общим энерго-КПД 90–94%) и материальных товарных продуктов, востребованных как самими потребителями биомассы, так и на внешних по отношению к ним рынках. Именно такой подход к использованию биомассы предложен авторами статьи в концепции инвестиционного проекта, ориентированного на решение проблем ОТАО.

Мировой практикой накоплен достаточный опыт промышленного использования вторичной и неиспользуемой первичной биомассы для решения энергетических и технологических проблем территорий и объектов, потребляющих мощность от 0,5 до 50 МВт в единичном модуле, предлагаются альтернативные технологические решения, соответствующее им оборудование и схемы финансово-экономического сопровождения проектов. Крупнейший в мире модульный газификационный энергокомплекс мощностью 150 МВт построен в Финляндии, сырьем являются отходы переработки российской древесины, экспортируемой в Финляндию миллионами кубометров в виде «кругляка» – наименее рентабельного вида лесопроductии. Почему в РФ не используется мировой опыт? Причин несколько:

- синдром «неисчерпаемости» наших подземных кладовых;
- нашими законами биомасса не отнесена к возобновляемым источникам энергии;
- переход ОТАО на автономное энергообеспечение встречает сопротивление различных лобби;
- якобы отсутствие средств на развитие биоэнергетики.

Сознательное игнорирование возможностей РФ по автономному энергообеспечению ОТАО и мирового опыта в этой области особенно ярко проявляется в том, что РФ до сих пор не является членом авторитетной Международной ассоциации по возобновляемой энергетике, объединяющей в своих рядах 130 государств.