



**Тезисы  
Конференции**

**«Биоэнергетика: пеллеты, брикеты, щепа,  
котельные и ТЭЦ на биотопливе»**

**20 октября 2014 г.**

**в рамках выставки «Лесдревмаш-2014»**

*Место проведения: Москва, ЦВК «Экспоцентр», пав. 8, зал фуршетов*

*Генеральный партнер: **Polytechnik Biomass Energy***

**POLYTECHNIK<sup>®</sup>**  
*Biomass Energy*

**Организаторы:**

ИАА «ИНФОБИО», журнал «Международная биоэнергетика»,  
ЗАО «Экспоцентр», НП «Национальный Биоэнергетический Союз»



МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЭНЕРГЕТИКА  
**THE BIOENERGY**  
www.biointernational.ru international



*Информационные спонсоры: Биотопливный портал [Wood-pellets.com](http://Wood-pellets.com), журнал «Леспроминформ», сайт [www.whatwood.ru](http://www.whatwood.ru), сайт [www.bioresurs.com](http://www.bioresurs.com)*

Приглашаем посетить наш стенд  
на выставке «Лесдревмаш-2014»  
пав. 2, зал 3, стенд № 23 D 10

**POLYTECHNIK®**  
Biomass Energy

**Получение энергии из возобновляемых источников – это наша профессия**



**Некоторые из поставленных  
в Россию и Беларусь котельных  
установок "Политехник"**

Алтайский край, ООО «Русцовский ЛДК»: 2x4 МВт, 2011г.  
Алтайский край, ООО «Каменский ЛДК»: 2x4 МВт, 2010г.  
Архангельск, ЗАО «Лесозавод 25»: 2x2,5 МВт, 2004г.  
Архангельск, ЗАО «Лесозавод 25»: перегретый пар 2x9,5 МВт + 3,3 МВт эл., 2012г.  
Архангельск, ЗАО «Лесозавод 25»: 3x4 МВт, 2010г.  
Архангельск, ЗАО «Лесозавод 25»: перегретый пар 2x7,5 МВт + 2,2 МВт эл., 2006г.  
Братск, ООО «Сиббиоэнерджи»: 2x4 МВт, 2004г.  
Витебская область, РП «Витебскэнерго»: термомасляная котельная 17 МВт + 3,25 МВт эл., 2013г.  
Гомельская область, РП «Гомельэнерго»: термомасляные котельные 2x12 МВт + 4,2 МВт эл., 2011г.  
Иркутская область, «ТД Меридиан»: 2 МВт, 2007г.  
Иркутская область, ООО «ТСПК»: 3 МВт, 2007г.  
Иркутская область, ООО «ТСПК»: 2x10 МВт, 2008г.  
Иркутская область, ООО «Ангар»: 4 МВт, 2008г.  
Калининград, ООО «Лесобит»: 3x6 МВт, 2004г.  
Красноярск, ЗАО «Краслесэнерджи»: 2x10 МВт; 2x1,5 МВт + 1 МВт, 2011г.  
Красноярск, «Мехран»: 3x4 МВт, 2011г.  
Ленинградская область, ООО «АП «Росатро»: 2 МВт, 2010г.  
Ленинградская область, ООО «Волосовский ЛПК»: 2 МВт, 2008г.  
Минский район, «ЖХХ Минского района»: 5 МВт, 2007г.  
Московская область, ЗАО «Вюнт»: 0,8 МВт, 2000г.  
Московская область, Мебельная фабрика «Арктик»: 2 МВт, 2013г.  
Московская область, ЗАО «Элинар-Бройлер»: 9 МВт, 13 т/ч, 13 бар, 187°C, 2011г.  
Новгородская область, ООО «НПК Содружество»: 2,5 МВт, 2007г.  
Пермский край, ЗАО «Лесэнерджи»: 2,5 МВт, 1999г.  
Петриков, Беларусь, РЖХ: 7,5 МВт, 10 т/ч, 24 бар, 350°C, 1,1 МВт эл., 2007г.  
Петрозаводск, ЗАО «Сапоменский лесозавод»: 2x6 МВт, 2007г.  
Санкт-Петербург, ЗАО «Стайлерс»: 1 МВт, 2004г.  
Святыякар, ООО «Лузасек»: 2x3 МВт, 2011г.  
Тюменская область, ЗАО «Зарос»: 2x2 МВт, 2010г.  
Тюменская область, ЗАО «Зарос»: 4x5 МВт + 2x1 МВт, 2012г.  
Тюменская область, ХМАО-Югра, ООО «Лесопильные заводы Югры»: 6x2,5 МВт; 2x3 МВт; 2x4,5 МВт, 2004г.  
Тюменская область, ХМАО-Югра, ОАО «ЛВЛ-Югра»: 5 МВт, 2013г.  
Тульская область, «Марко Риопли»: 3 МВт, 2007г.  
Хабаровский край, ООО «Амурская ЛК»: 2x18 МВт, насыщенный пар, 2011г.  
Хабаровский край, ООО «Амурская ЛК»: насыщенный пар 1x18 МВт + турбина 3,1 МВт эл., 2014г.  
Хабаровский край, ООО «Амур Форест»: 2x6 МВт, 2008г.  
Хабаровский край, ООО «Аркаим»: 2x10 МВт, 2008г.

**КОТЕЛЬНОЕ УСТАНОВКИ**  
на древесных отходах и биомассе от 500  
кВт до 25.000 кВт производительностью  
отдельно взятой установки

**ТЭЦ – ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ**

Австрия, A-2564 Weissenbach,  
Hainfelderstrasse 69  
Тел: +43-2672-890-16,  
Факс: +43-2672-890-13  
Моб: +43-676-849-104-42  
Тел: 8-495-970-97-56  
m.koroleva@polytechnik.at,  
a.polyakov@polytechnik.at  
www.polytechnik.com

Тезисы конференции «Биоэнергетика: пеллеты, брикеты, щепа, котельные и ТЭЦ на биотопливе». 20 октября 2014 г., Москва, ЦВК «Экспоцентр», выставка «Лесдревмаш»

Подписано в печать 15.10.2014

Издательство: ООО «ИНФОБИО». Отпечатано в типографии «Порт-Консалтинг», октябрь 2014 г. Тираж: 150 экз.

Телефон/факс редакции: +7 812 356-55-88, e-mail: [info@infobio.ru](mailto:info@infobio.ru), website: [www.infobio.ru](http://www.infobio.ru)

## Программа конференции

9.30-10.00	Регистрация (приветственный кофе-брейк)
10.00	Начало работы конференции
10.00 – 11.45.	<p><b>Секция «Теплоэлектростанции и котельные на биотопливе»</b></p> <p><b>Сандалов Михаил Анатольевич, помощник Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.</b> Государственная политика в области использования древесного биотоплива и торфа, реализуемая Минстроем России.</p> <p><b>Хмырова Вера Геннадьевна, начальник отдела государственной политики и регулирования Минприроды РФ.</b> Приветственное слово и Государственная политика в области использования древесного биотоплива и торфа, реализуемая Минприроды России.</p> <p><b>Поляков А.В., директор по проектам в Восточной Европе, Polytechnik.</b> Преимущества биотопливных котельных установок в условиях современного рынка энергопотребления.</p> <p><b>Майков Константин Михайлович, член рабочей группы по биоэнергетике, ген. директор ООО "Экомашгруп".</b> Разработка комплекса мер по использованию древесного биотоплива в качестве ВИЭ и создание условий, стимулирующих использование низкокачественной древесины в коммунальной энергетике</p> <p><b>Трушевский Павел Владимирович, директор ООО «Лесная сертификация».</b> Сертификация биотоплива и проблемы перевода котельных на биотопливо в регионах</p> <p><b>Боровиков Дмитрий, руководитель направления стратегических проектов, ОАО «Фортум» (Москва, Финляндия).</b> Теплоэлектростанции на щепе и мусоре. Опыт строительства и эксплуатации. Перспективы для России</p> <p><b>Усков Дмитрий Анатольевич, коммерческий директор и руководитель направления биоэнергетики ООО «РемТехСтрой» (Москва).</b> Биотопливные водогрейные котлы Heizomat - современное и экономичное решение вопросов отопления</p>
11.45.- 12.00	Кофе-брейк
12.00 – 13.30	<p><b>Секция «Производство и сбыт древесных топливных гранул»</b></p> <p><b>Выборов Владимир Владимирович, руководитель проектов «Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» (Германия).</b> Установки гранулирования древесных отходов по индивидуальным проектам от 300 кг/ч до 40 т/ч.</p> <p><b>Овсянко Антон Дмитриевич, ген. директор ООО «Портал Инжиниринг».</b> (Санкт-Петербург). Технологии производства древесных топливных гранул, оборудование для гранулирования (Promill, CMP, Munch, SPC), Экономические вопросы торрефикации биотоплива.</p> <p><b>Лазаричев Дмитрий Андреевич, директор PelTrade Ltd (Великобритания).</b> Тенденции международной торговли топливными гранулами: возможности Великобритании и России.</p> <p><b>Передерий Сергей Эдуардович, директор Eko Holz-und Pellehandel GmbH (Германия).</b> Возможности торговли пеллетами и брикетами с Западной Европой.</p> <p><b>Махонько Александр Валентинович, ген. директор ОАО «Лесной Терминал «Фактор», к.э.н. (Усть-Луга).</b> Вопросы транспортировки и перевалки топливных гранул и брикетов в российских портах. Представление первого пеллетного терминала в России в порту Усть-Луги.</p> <p><b>Марипуу Рихо, Nordic Energy Partners, Эстония.</b> Закупка топливных гранул в Европе. Условия конкуренции и логистика.</p> <p><b>Холодов Михаил, Firefly (Швеция),</b> Риск возгораний в пеллетном производстве</p>
13.30.-14.30	Перерыв на ланч
14.30 – 18.00	<p><b>Секция «Топливные брикеты и международный опыт»</b></p> <p><b>Бастриков Дмитрий Владимирович, ген. директор, «Завод Эко Технологий».</b> Производство топливных брикетов в России. Особенности, возможные барьеры и пути решения проблем переработки отходов деревообработки на примере брикетирующих систем RUF.</p> <p><b>Авистолис Владимир Игоревич, СП Биоресурс технология (Санкт-Петербург).</b> Индустриальные брикеты как топливо для котельных. Производство, зарубежный опыт и перспективы замены каменного угля.</p> <p><b>Онучин Евгений Михайлович, зав. кафедрой энергообеспечения предприятий, Поволжский государственный технологический университет.</b> Биоэнергетический проект: квалификация и компетенции рабочих и специалистов.</p> <p><b>Мясоедова Вера Васильевна, д.т.н., ген. директор, ООО «Инжиниринговая компания ГРАНТЕК (Москва).</b> Твердотопливные изделия из биомассы для замены котельного оборудования на мазуте.</p> <p><b>Пойконен Паси, НИИ леса Финляндии Метла.</b> Успешные бизнес-модели при производстве энергии на ТЭЦ в Финляндии, Австрии, Польше, Румынии и Словакии.</p> <p><b>Чарный Михаил, сопредседатель рабочей группы по биоэнергетике в Вологодской области.</b> Энергогенерация на биотопливе и себестоимость продукции АПК.</p> <p><b>Коннов Павел Геннадьевич, зам. ген. директора ОАО "Корпорация развития Республики Карелия",</b> О ситуации в области использования древесного топлива в Республике Карелия</p> <p><b>Ракитова Ольга Сергеевна, ИАА «ИНФОБИО», МБ.</b> Как организовать эффективную поставку биотоплива. Опыт развития биоэнергетики в разных регионах России</p>

**Поляков А.В., директор по проектам в Восточной Европе, Polytechnik.  
Преимущества биотопливных котельных установок в условиях  
современного рынка энергопотребления**

**Контактные данные:**

Тел. +43 (0) 2672 890 0 (мультиязычный)

[office@polytechnik.at](mailto:office@polytechnik.at)

<http://www.polytechnik.com>



**В начале был огонь! Теперь это POLYTECHNIK**

**Managing Director (CEO)  
Leo Schirnhöfer**

Получение энергии из возобновляемых источников – это наша профессия!

Энергия из биомассы – возобновляемая и CO<sub>2</sub> нейтральная  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ.

POLYTECHNIK готовые «под ключ» котельные установки на биотопливе от  
всемирно известного профессионала.

**POLYTECHNIK** предлагает котельные установки на биотопливе в диапазоне мощности от 300 кВт до 30.000 кВт.



Котельные установки **POLYTECHNIK** используются не только в общей, деревоперерабатывающей и деревообрабатывающей промышленности, но и в коммунальной сфере, для локального и централизованного теплоснабжения, а также как ТЭЦ для комбинированной выработки тепла и электроэнергии.

**POLYTECHNIK** предлагает также своим клиентам подготовку топлива и измельчение. В деревоперерабатывающей промышленности вытяжное и фильтрующее оборудование, а также системы искрогашения **POLYTECHNIK** известны своим высоким качеством и долговечностью.

Сервисные базы **POLYTECHNIK** по всему миру позволяют быстро и индивидуально обслуживать наших клиентов. В рамках проектного обслуживания мы оказываем нашим клиентам поддержку в области получения разрешений и оформления документации для государственных комиссий.



**Майков Константин Михайлович, ген. директор ООО НПО «ЭКОМАСГРУПП».  
Разработка комплекса мер по использованию древесного биотоплива в качестве ВИЭ и создание условий, стимулирующих использование низкокачественной древесины в коммунальной энергетике**

**Контактные данные:**  
*kmaykov@yandex.ru*

Доклад посвящён необходимости создания наилучших условий и разработке мер для использования современных технологии переработки биоресурсов (древесные отходы, торф, отходы сельхозпредприятий) с производством электрической и тепловой энергии.

Вводная информация:

- В России сосредоточено 1/3 мировых запасов торфа!
- Торф – возобновляемый биоресурс с существенным ежегодным приростом.
- Объёмы добычи торфа упали за последние 30 лет более чем в 100 раз.
- Запасы торфа в России составляют 170 млрд т (40% влажность). В пересчёте на условное топливо, запасы торфа превышают в 2 раза разведанные запасы нефти и в 3 раза запасы природного газа!
- Огромные территории в России заняты павшим, больным лесом, что влечёт за собой необходимость проведения санитарных рубок.

- Предприятия деревообрабатывающей отрасли в России имеют более 50% отходов производства.

Современные технологии позволяют производить электроэнергию при термохимической переработке местных возобновляемых биоресурсов (отходы некондиционной древесины: горелый, больной лес, торф, отходы сельскохозяйственных предприятий).

Технологии термохимической переработки биоресурсов позволяют экологически безопасно перерабатывать широкий спектр материалов с производством электрической энергии с низкой себестоимостью (2 руб. за 1 кВт).

Преимущества современных технологий:

- Из 1,2 кг подготовленных биоресурсов (влажность 25%) вырабатывается 1 кВт электроэнергии и 0,8 МКал тепловой энергии!
- Себестоимость 1 кВт электроэнергии, вырабатываемого комплексом не превышает 2 рубля, что снижает срок окупаемости оборудования, производящего электроэнергию из биоресурсов до одного-трёх лет (в зависимости от себестоимости потребляемых энергоресурсов).

- Полностью автономное электро- и теплоснабжение эксплуатирующих организаций.

Для термо-химической переработки с производством электрической и тепловой энергии могут быть пригодны следующие виды биоресурсов:

1. Древесина (включая следующие виды древесных отходов):

- отходы лесозаготовки (ветви, щепа, кора, пни и т.п.);
- неделовая древесина, образованная в ходе природных и стихийных бедствий (пожары, ураганы и т.п.);
- отходы деревообработки (щепа, опил, кора и т.п.);
- отходы санитарной рубки деревьев в населённых пунктах (ветви, пни и т.п.);
- древесные отходы с различными пропитками (железнодорожные шпалы; телеграфные столбы; отходы мебельных производств: ДСП, ДВП, фанера).

2. Отходы сельскохозяйственных предприятий:

- куриный помёт (с подстилкой и без);
- отходы растениеводства (солома, лузга подсолнечника, рисовая шелуха, стебли растений и т.п.);

3. Торф.

4. Возможна переработка твёрдых бытовых отходов (при адаптации оборудования)

В целях достижения целевых показателей Распоряжения Правительства РФ № 1-р от 08.01.2009, для серьёзного увеличения количества реализованных проектов по производству электрической и тепловой энергии на основе переработки биоресурсов внести изменения в отраслевые (ведомственные) целевые программы и синхронизировать их (изменения) с положениями Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, Плана мероприятий по созданию благоприятных условий для использования возобновляемых древесных источников в промышленной и коммунальной энергетике от 31 мая 2013 г. (утвержден Вице-премьером правительства РФ, А.В. Дворковичем), комплекса мер, направленных на создание условий по использованию торфа в сфере производства тепловой и электрической энергии (Поручение Правительства РФ №ДМ-П13-7471 от 08.12.2012г.) и целевыми показателями Распоряжения Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р «Об

основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года».

В предлагаемых изменениях предусмотреть:

1). Утверждение форм финансовой поддержки проектов по производству электроэнергии на основе переработки биоресурсов (субсидии на закупку оборудования, льготное кредитование, льготное налогообложение),

2). Включение проектов по производству энергии на основе переработки биоресурсов в федеральные и региональные программы по энергосбережению и повышение энергетической эффективности, по модернизации системы коммунальной инфраструктуры, а именно теплоснабжения - в части строительства и (или) реконструкции тепловых сетей либо источников тепловой энергии,

3). Включение древесины и торфа в перечень возобновляемых источников энергии - ВИЭ (ст.3 ФЗ №35 от 26.03.2003),

4). Введение плановых показателей для энергосервисных компаний для запуска проектов малой электроэнергетики на основе переработки биоресурсов (не менее 10% от общего объёма электроэнергии),

5). Введение плановых показателей для энергосбытовых компаний на закупку электроэнергии, произведённой из ВИЭ (биоресурсов) по согласованным тарифам (не менее 3% от общего объёма электроэнергии),

6). Введение плановых показателей для компаний, проводящих энергоаудиты, приоритетно прорабатывать меры для обеспечения электроснабжения объектов аудита на основе переработки биоресурсов (для не менее чем 50% объектов аудита),

7). Обеспечение возможностей для перенаправления денежных средств, предназначенных для закупки углеводородного топлива (дизопливо, мазут) для производства тепло- и электроэнергии для финансирования проектов по производству тепло- и электроэнергии на основе переработки биоресурсов (древесина, торф),

8). Введение плановых показателей для глав муниципальных образований на ежегодное увеличение количества объектов малой тепло- и электроэнергетики, использующих в качестве топлива местные биоресурсы (неделовая древесина, отходы, торф), (не менее 20% от общего количества объектов малой энергетики),

9). Принятие мер для ускорения принятия ФЗ «О торфе», как необходимого документа для успешного освоения стратегического ресурса страны в интересах разнотраслевой экономики. В следствии уменьшения выбросов метана при добыче торфа и отсутствии промышленных запасов в лесу (торф добывается на болотах) вывести торф из под действия закона о природных ресурсах и лесного кодекса и вернуть все регулирование по торфу в водный кодекс. В этой связи в ФЗ «О торфе» предусмотреть исключение НДС и лесного налога, снижение ставок аренды земель, используемой для нужд добычи торфа, упразднение транспортного налога для машин, не эксплуатируемых на дорогах общего пользования.

10). Введение плановых показателей по потреблению местных биоресурсов (древесина, торф) в топливно-энергетические балансы регионов (не менее 10% в общей структуре ТЭБ),

11). Условия для открытой конкуренции на рынке твердого топлива в рамках организации тендеров по ФЗ-44 и ФЗ-223 по поставкам угля на действующие твердотопливные котельные коммунального хозяйства регионов с допуском к участию поставщиков древесных и торфяных брикетов, как продукцию аналог/заменитель,

12). Принятие мер для усиления правительственного контроля за реализацией межправительственных соглашений в области развития биоэнергетики и биотехнологий, а также в освоении возобновляемых ресурсов,

13). Увеличение перечня тем научных разработок, в том числе выдвигаемых на конкурсы Минобрнауки РФ, Минприроды России, в области инновационных технологий использования возобновляемых ресурсов,

14). Принятие мер по усилению контроля обязательности наличия территориальных долгосрочных программ по развитию биоэнергетики и возобновляемой энергетики в целом для субъектов Российской Федерации,

15). Внедрение образовательных программ в части биоэнергетики для средних и высших учебных заведений и по популяризации данного направления среди населения как составляющей части экологического образования.

16). Внесение изменений в механизмы (нормативы) формирования тарифов для установления инвестиционных тарифов окупаемости + 1 год, (в целях привлечения инвестиций и защиты прав инвесторов в рамках действующего законодательства),

17). Обеспечение возможность создания саморегулируемых организаций (СРО) в области развития биоэнергетики и биотехнологий, а также в освоении возобновляемых ресурсов,

18). Обеспечение условий для упрощённых механизмов реализации в общие энергосети электроэнергии, произведённой на основе переработки биоресурсов независимо от мощности, с ограничением сетевой составляющей тарифа на минимальном уровне,

19). Внесение в Распоряжение Правительства РФ от 8.01.2009 года № 1-р дополнение о мерах поддержки генерирующих объектов на основе экологически безопасных технологий переработки твердых бытовых отходов,

20). Внесение в Распоряжение Правительства РФ от 8.01.2009 года № 1-р дополнение о мерах поддержки генерирующих объектов на основе переработки торфа и биомассы, в том числе биомассы отходов лесного, аграрного, коммунального комплексов и перерабатывающей промышленности.

## **Трушевский Павел Владимирович, директор ООО «Лесная сертификация». «Возможности для реализации проектов по переводу котельных на древесное топливо»**

*Контактные данные: director@fcert.ru*

В России накоплен значительный опыт по реализации так называемых биоэнергетических проектов. В основном подобные проекты хорошо реализовывались на Северо-Западе – в Ленинградской и Архангельской областях, в республиках Коми и Карелия. Но если посмотреть, когда была реализована основная масса проектов по переводу котельных с традиционных невозобновляемых видов топлива на древесную массу, то мы увидим, что это было начало 2000-х гг.

С тех пор за 10 лет темпы реализации биоэнергетических проектов значительно сократились. Попробуем разобраться, в чем причины.

Во-первых, необходимо определиться с тем, что конкретно понимать под термином «биоэнергетический проект». В моем понимании это проект по реконструкции или строительству новой котельной с использованием в качестве топлива (полностью или частично) древесной массы в любом ее виде вместо традиционного топлива. Строительство пеллетного или брикетного завода в чистом виде биоэнергетическим проектом не является. Пеллетное производство представляет из себя дополнительные мощности по переработке древесины при действующем заводе и выступает утилизатором древесных отходов.

Есть много причин, по которым биоэнергетические проекты реализуются очень вяло. Ведь в России есть все предпосылки для перехода на древесину – лес, огромное количество древесных отходов, большие расстояния, суровый климат и как следствие, высокие и сверхвысокие тарифы на тепловую и электрическую энергию в удаленных районах – так называемых замкнутых энергосистемах. Поэтому в качестве основной причины я бы назвал косность мышления чиновников.

Причем неправильно перекаладывать ответственность за медленно развивающуюся биоэнергетику на федеральных чиновников, практически все благие инициативы разбиваются о равнодушие и незаинтересованность местных властей. Тем не менее, в последнее время предпринимается все больше попыток пробить эту стену, где-то даже головой!

Итак, что представляет из себя заведомо успешный проект по переводу котельной на древесину? По моему мнению, этот проект характеризуется следующими критериями:

- тепловая котельная небольшой мощности;
- район с изолированной энергосистемой без планов по его газификации;
- использование в котельной традиционных видов топлива;
- значительная удаленность района и большое плечо доставки топлива;
- суровые климатические условия;
- многолесный район с локализованной развитой переработкой древесины с возможностью диверсификации поставок древесной массы;
- готовность местной и региональной властей реализовать проект.

Первые пять перечисленных выше факторов формируют высокие и сверхвысокие тарифы, удивительно, но в 21 в. у нас по стране огромное количество котельных производит тепло с себестоимостью от 3000 руб. и выше за 1 ГКал. Именно на этих объектах энергетики и надо сфокусировать свое внимание инвесторам.

Последовательность действий для инвестора может быть следующей:

- поиск местного партнера, в качестве которого может выступать предприятие лесного комплекса, заинтересованное в утилизации своих отходов;

- разработка проекта, определение потенциальных поставщиков древесины (включая лесхозы, получившие недавно преимущественное право на санитарно-защитные мероприятия и реализацию древесины);

- заключение с местными властями (энергосбытовыми компаниями, везде своя специфика) соглашения о фиксации высокого тарифа на срок окупаемости проекта;

- формирование окончательного круга местных заинтересованных сторон;
- получение гарантии на часть тела кредита в Агентстве кредитных гарантий;
- привлечение заемных средств в банке;
- непосредственно реализация проекта.

В качестве примера можно взять следующую укрупненную финансовую модель. Себестоимость производства 1 Гкал тепловой энергии на щепе составляет 1800-1900 руб., на пеллетах – порядка 2500 руб. Стоимость строительства современной котельной с механизированной подачей топлива может составлять от 6 до 12 млн руб. на 1 Гкал/час установленной мощности. Приняв за период окупаемости 5 лет, получаем инвестнадбавку к себестоимости производства тепла от 650 до 800 руб. на 1 Гкал. Получается, что минимальный тариф при использовании щепы – 2500-2600 руб./Гкал, а при использовании пеллет – 3200 руб./Гкал. И это без прибыли для инвестора.

Именно на такой тариф и надо ориентироваться при выборе объектов энергетики для модернизации. Сторонники развития биоэнергетики могут возразить, что, кроме этих цифр, у проектов по переходу на древесину есть множество других преимуществ, таких, как экологические, синергетические для развития местной экономики, социальные. Но как показали эти 10 не самых успешных для биоэнергетики лет, инвестора, кредитора и местные власти в первую очередь будет интересовать бизнес составляющая каждого конкретного проекта. И условия последних экономических и политических реалий лишь подтверждают это.

## **Боровиков Дмитрий, руководитель направления стратегических проектов, ОАО «Фортум» (Москва, Финляндия). Теплоэлектростанции на щепе и мусоре. Опыт строительства и эксплуатации. Перспективы для России**

*Контактные данные:*

тел.: +7 495 788 3242 доб. 20-3207

[Dmitriy.Borovikov@fortum.com](mailto:Dmitriy.Borovikov@fortum.com)

Презентация построена на основе следующих тезисов:

- Компания Fortum и ее стремление к снижению выбросов CO<sub>2</sub>.
- Опыт Fortum в генерации энергии на основе биомасла.
- Опыт Fortum в утилизации ТБО и генерации энергии из отходов.
- Экономика энергетической утилизации отходов.
- Обсуждение условий, необходимых для запуска эффективной системы утилизации отходов в РФ.

## **Усков Дмитрий Анатольевич, коммерческий директор и руководитель направления биоэнергетики ООО «РемТехСтрой» (Москва). Биотопливные водогрейные котлы Heizomat - современное и экономичное решение вопросов отопления.**

*Контактные данные:*

Тел./факс: +7 (495) 775-60-56 доб. 223

[akimova@remtechstroy.ru](mailto:akimova@remtechstroy.ru)

Продукция завода Heizomat решает проблему утилизации отходов деревопереработки.

Гамма котельного оборудования Heizomat состоит из котлов мощностью от 15 кВт до 3МВт.

Конструктивные особенности котлов Heizomat (горизонтальное расположение дымовых регистров, полное сгорание топлива, в том числе древесного угля, автоматическая шнековая прочистка дымовых регистров) обеспечивают высокий уровень КПД, минимальную зольность, минимальное потребление щепы и полную автоматизацию.

Опыт компании «РемТехСтрой» и наших клиентов в переходе на отопление биотопливными котлами Heizomat.

## **Выборов Владимир Владимирович, руководитель проектов «Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» (Германия). «Установки гранулирования древесных отходов по индивидуальным проектам от 300 кг/ч до 40 т/ч»**

### **Контактные данные:**

Представительство Амандус Каль в Москве  
 Бизнес-Центр «Верейская Плаза-2»,  
 ул. Верейская 17, офис 318  
 тел. +7 495 644 32 48 (406)  
 моб. +7 916 520 0707  
[viborov@kahl.ru](mailto:viborov@kahl.ru)

### **Краткая аннотация выступления (содержание)**

- Краткое введение в группу КАЛЬ
- Предназначение оборудования Амандус Каль ГмБХ
- Установки гранулирования древесных отходов Амандус Каль ГмБХ
- Преимущества пресс-грануляторов Амандус Каль ГмБХ

### **Описание каждого пункта выступления (или выборочных пунктов выступления)**

- Краткое введение в группу КАЛЬ

Каждое предприятие группы "КАЛЬ" смогло успешно пробиться на своих рынках и предлагает во все страны мира решения, установки и машины для следующих отраслей:

Предприятия группы:

#### **AMANDUS KAHN**

- Вторичная переработка отходов (старые покрышки, отходы, шлам, биомасса и древесина)
- Химическая промышленность
- Пищевая и сахарная
- Комбикормовая промышленность
- Корма для домашних животных

#### **NEUNHAUS NEOTEC**

- Склады по хранению сырого кофе и перерабатывающие центры
- Кофеобжарочные машины
- Технология обжарки орехов и зерен
- Технология частиц HEINEN Drying

#### **F.H. SCHULE MÜHLENBAU**

- Переработка риса и зерна (зерно, бобовые)
- Переработка масличных семян
- Гидротермическая обработка
- Промышленность по переработке чая и пряностей

#### **HEINEN FREEZING**

- Системы для пищевой промышленности
- Охлаждение
- Замораживание
- Брожение
- Пастеризация

Фирма «Амандус Каль» существует более 137 лет. Все это время фирма специализируется на гранулировании самых различных по структуре, плотности, связующим свойствам, размеру частиц продуктов и является в этом виде оборудования одной из ведущих в мире.

Первые прессы-грануляторы с плоской матрицей фирма KAHN начала выпускать в 1920 г.

Прессы работают долго и успешно в различных промышленных областях. Фирмой Каль поставляются запчасти к прессам, работающим уже более 30 лет.

- Предназначение оборудования Амандус Каль ГмБХ

На оборудовании Амандус Каль можно гранулировать следующие виды биомассы:

- Древесных отходов
- Древесных опилок
- Древесной и шлифовальной пыли
- Древесной щепы
- Соломы

- Зеленой массы
  - Побочных продуктов переработки зерна и бобовых
  - ... и многое другое
  - Установки гранулирования древесных отходов Амандус Каль ГмбХ
- Комплектная установки гранулирования древесных отходов Амандус Каль состоит из следующих участков:
- Установка влажного измельчения
  - Установка сушения
  - Установка измельчения
  - Установка гранулирования и охлаждения
  - Склад готовой продукции
- Преимущества пресс-грануляторов Амандус Каль ГмбХ
- Запитка продукта в свободном падении
  - Большая внутренняя камера для легких продуктов
  - 3 – 6 роликов для эффективного прокатывания
  - Глубоко высверленные матрицы из хромистой стали
  - Плавно регулируемое обрезное устройство для обеспечения равномерной длины гранул
  - Солидная подшипниковая опора в области бегунов и редуктора
  - Предельно массивная конструкция
  - Спокойный ход благодаря низким оборотам и скорости бегунов
  - Червячный вал для прямой передачи сил с высоким коэффициентом полезного действия
  - Защитная циркуляционная смазка. Возможность охлаждения во время эксплуатации
  - Большой выбор типов для любой постановки задачи. Мощность привода до ...400 кВт
  - Гибкость при комплектации прессующих инструментов, быстрая замена
  - Большой срок службы и рентабельность

## **Овсянко Антон Дмитриевич, ООО «Портал-Инжиниринг». Технология торрефикации биотоплива и топливных гранул**

**Контактные данные:**

Тел. +7 812 600 5548,  
anton@wood-pellets.com

В последние несколько лет на мировом рынке биотоплива активно ведутся разговоры о преимуществах торрефицированной биомассы в форме пеллет или брикетов. Так называемых пеллет второго поколения. Торрефикация представляет собой «мягкий» пиролиз, который позволяет придать биомассе потребительские характеристики, максимально приближенные к характеристикам каменного угля, при сохранении большей части энергии, содержащейся в исходной биомассе, а также параметров экологической чистоты и возобновляемости.

В процессе торрефикации биомасса подвергается температурному воздействию при ограниченном доступе воздуха, что приводит к потере материалом наименее калорийности части летучих веществ. Как следствие повышается калорийность материала. А после прессования в виде гранул или брикетов, насыпная плотность такой биомассы оказывается такой же или даже более высокой, чем насыпная плотность обычных топливных гранул или брикетов.

Преимущества торрефицированного биотоплива – очевидны:

- повышенная энергетическая плотность – экономия при транспортировке и хранении,
- низкая гигроскопичность – возможность хранения под открытым небом.

Топливные характеристики, приближенные к характеристикам угля – отсутствие необходимости модернизации котельно-топочного оборудования

И все это – при сохранении статуса «зеленого», возобновляемого топлива.

Становится очевидно, что рождение технологии торрефикации биомассы, которую можно было бы реализовывать при разумных капиталовложениях, должно существенно расширить круг возможностей для инвесторов в производство твердого биотоплива. Особенно – в России. Такая технология может сделать рентабельными масштабные проекты производства пеллет в Сибири, на Дальнем Востоке и в других районах, находящиеся далеко от потенциальных европейских производителей.

К сожалению, все предложения по установкам торрефикации, которые появляются на мировом рынке, обладают существенными недостатками, которые делают технологию очень сложной, неустойчивой и, главное, – дорогостоящей. Поэтому мы в сотрудничестве с ведущими российскими специалистами по технологиям пиролиза и углещения решили создать собственную технологию торрефикации, учитывающую с одной стороны весь багаж теоретических знаний о пиролизе, а с другой – требования практической применимости технологии в том числе на российских предприятиях.

В августе 2013 года, наконец, поданы заявки на патенты на полезную модель и изобретение в отношении разработанной нашей рабочей группой установки торрефикации биомассы. Первые объекты с использованием разработанной нами технологии мы рассчитываем запустить в 2014 году. Мы будем рады ответить на любые вопросы со стороны потенциальных инвесторов в создание производств торрефицированных пеллет или брикетов на базе нашего торрефикационного реактора и прессов-грануляторов или брикетных прессов ведущих европейских производителей.

Естественно у инвесторов остаются сомнения. Технология - новая. Самостоятельного рынка торрефицированной биомассы пока нет. Есть ли смысл выпускать торрефицированные "черные" пеллеты или брикеты? Давайте попробуем разобраться.

Несмотря на все дискуссии о глобальном потеплении, его существовании, причинах и последствиях, потребление биомассы энергетиками продолжает расти. При этом источники сырья для генерации зеленой энергии ограничены. Плечо доставки биомассы на электростанции и котельные в Европе растет.

Соответственно, растут и требования к эффективности логистики топлива. Чем выше энергетическая плотность биомассы, тем длиннее может быть плечо ее доставки.

При этом перевод энергетических мощностей на биомассу - полный или частичный - требует определенных инвестиций. Сроки возврата этих инвестиций зависят от стоимости биомассы, поставленной на топливный склад электростанции, величины тарифа на зеленую энергию, отпускаемую потребителям. Эти факторы не всегда легко прогнозировать на длительный срок. Естественно, энергетики заинтересованы в том, чтобы минимизировать величину капиталовложений в реконструкцию своих мощностей под зеленое топливо. Снижение затрат на перевозку энергии в виде биомассы и уход от реконструкции угольных котлов - как раз и есть основные аргументы в пользу использования прессованной торрефицированной биомассы в виде пеллет или брикетов, которые можно выпускать на значительном удалении от потребителей. Теоретически. Ниже мы попытаемся в цифрах разобраться, в каких случаях и насколько привлекательным может быть проект по выпуску топлива из торрефицированной биомассы по сравнению с проектом по выпуску традиционных «белых» пеллет.

Для начала определимся с исходными параметрами проекта. Мы будем сравнивать рентабельность производства «черных» и «белых» пеллет из одного и того же количества исходного древесного сырья. Допустим, в распоряжении инвестора имеется сырьевая база в 140000 м<sup>3</sup> в виде дровяной древесины или щепы.

В таблице №1 представлен примерный расчет себестоимости выпуска «белых» и «черных» пеллет, на основе типичных исходных параметров этого бизнеса для Северо-Запада России. Отсюда видно, что себестоимость одной тонны торрефицированных пеллеты оказывается существенно выше, себестоимости обычных пеллет. Но и калорийность их тоже выше.

Из одного и того же исходного количества древесной биомассы мы получаем в год 48 тыс. тонн обычных пеллет или 33 тыс. тонн торрефиката. Торрефицированная биомасса легче измельчается и легче гранулируется. Благодаря этому производство черных пеллет обеспечивает нам также заметную экономию электроэнергии, как в целом по линии, так и отдельно - на тонну готовой продукции. В результате суммарные издержки производства за период (месяц, год) при производстве "черных" пеллет получаются ниже, чем при производстве "белых" пеллет (88% к 100%). Это - на заводе, без учета логистики.

Показатели	"белые" пеллеты	"черные" пеллеты
Доступное древесное сырье, м <sup>3</sup> /год	140 000,00	140 000,00
Доступное древесное сырье, м <sup>3</sup> /мес	11 666,67	11 666,67
Режим работы, часов в год	7 000,00	7 000,00
Режим работы, часов в месяц	583,33	583,33
Расход сырья для производства, м <sup>3</sup> на тонну готовой продукции	2,50	3,33
Расход сырья в качестве топлива, м <sup>3</sup> на тонну готовой продукции	0,40	0,90
Общий расход сырья м <sup>3</sup> на тонну готовой продукции	2,90	4,23
Производительность, тонн в год	48 275,86	33 070,87
Производительность, тонн в час	6,90	4,72
Производительность, тонн в мес	4 022,99	2 755,91
Курс евро, руб.	43,00	43,00
Стоимость сырья, руб/м <sup>3</sup>	500,00	500,00
<b>Затраты на сырье, руб/тн</b>	<b>1 450,00</b>	<b>2 116,67</b>
<b>Затраты на сырье, руб/мес</b>	<b>5 833 333,33</b>	<b>5 833 333,33</b>
Установленная мощность линии, кВт	1 400,00	820,00
Коэффициент исп-я уст. мощности, %	55,00%	55,00%
Удельное энергопотребление, квтч/т	111,65	95,46
Тариф: руб/кВтч	3,50	3,50
<b>Затраты на электроэнергию, руб/т</b>	<b>390,78</b>	<b>334,12</b>
<b>Затраты на электроэнергию, руб/мес</b>	<b>1 572 083,33</b>	<b>920 791,67</b>
<b>ФОТ в месяц с налогами, руб/мес</b>	<b>1 000 000,00</b>	<b>1 000 000,00</b>

ФОТ на тонну руб/тн	248,57	362,86
Упаковка, биг/бэги, руб/тн	200,00	200,00
Упаковка, биг/бэги, руб/мес	804 597,70	551 181,10
Матрицы, ролики, обслуживание, руб/тн	250,50	230,50
Матрицы, ролики, обслуживание, руб/мес	1 007 758,62	635 236,22
ПРОЧИЕ РАСХОДЫ, руб./тн	248,57	362,86
ПРОЧИЕ РАСХОДЫ, руб./мес	1 000 000,00	1 000 000,00
ФОТ в месяц с налогами, руб/мес	1 000 000,00	1 000 000,00
ФОТ на тонну руб/тн	248,57	362,86
ИТОГО СЕБЕСТОИМОСТЬ (EXW), руб/тн	2 788,42	3 607,00
ИТОГО СЕБЕСТОИМОСТЬ (EXW), руб/мес	<u>11 217 772,99</u>	9 940 542,32

**Таблица №1. Себестоимость производства "белых" и "черных" пеллет**

Оценка затрат на логистику и транспортировку готовой продукции потребителям в Западной Европе представлена в таблице №2. Здесь мы исходим из того, что наш завод будет размещен на Северо-Западе России, а готовая продукция будет поставляться в Роттердам, морем - через один из портов Финского залива. Из таблицы видно, что суммарные издержки готовой продукции с учетом доставки потребителю (за период) при производстве "черных" пеллет обеспечивают нам еще большую экономию и составляют уже всего 76% от того же показателя при производстве "белых" пеллет.

<b>ЛОГИСТИКА</b>		
Стоимость машины до порта, руб	30000	30000
Емкость машины, тн	22	22
Стоимость доставки до порта, руб/тн	1363,636	1363,636
Перевалка на борт, евро/тн	10	8
Перевалка на борт, руб/тн	430	344
Фрахт до Роттердама, евро/тн	18	15
<b>Затраты на доставку 1 тонны пеллет до Роттердама, евро/тн</b>	<b>59,71</b>	<b>54,71</b>
<b>Затраты на доставку 1 тонны пеллет до Роттердама, руб/тн</b>	<b>2 567,64</b>	<b>2 352,64</b>
<b>Затраты на доставку пеллет до Роттердама, евро/мес</b>	<b>240 222,59</b>	<b>150 782,41</b>
<b>Затраты на доставку пеллет до Роттердама, руб/мес</b>	<b>10 329 571,58</b>	<b>6 483 643,52</b>
<b>ИТОГО СЕБЕСТОИМОСТЬ с учетом логистики до Роттердама, евро/тн</b>	<b>124,56</b>	<b>138,60</b>
<b>ИТОГО СЕБЕСТОИМОСТЬ с учетом логистики до Роттердама, руб/тн</b>	<b>5 356,05</b>	<b>5 959,63</b>
<b>ИТОГО СЕБЕСТОИМОСТЬ с учетом логистики до Роттердама, евро/мес</b>	<b>501 101,04</b>	<b>381 957,81</b>
<b>ИТОГО СЕБЕСТОИМОСТЬ с учетом логистики до Роттердама, руб/мес</b>	<b>21 547 344,57</b>	<b>16 424 185,84</b>

**Таблица №2. Логистика и себестоимость "белых" и "черных" пеллет с доставкой в Западную Европу.**

И наконец, в Таблице №3 представлена экономика продаж готового биотоплива - "белых" и "черных" пеллет. За основу взята биржевая цена древесных гранул (<http://www.iceindex.com/>). Ее котировки публиковались в открытом доступе до начала октября 2013 года агентством APX Endex (Нидерланды) и могут быть взяты за основу, как один из наиболее объективных индикаторов рыночной цены пеллет. Цена котируется при базовой калорийности 17 МДж/кг. Фактическая цена поставки в контракте всегда корректируется пропорционально калорийности пеллет. Таким образом, при оценке цены продажи торрефиката мы учитываем только одно из основных преимуществ этого вида топлива - повышенную калорийность. Определить "доплату" за другие преимущества "черных" пеллет (устойчивость к воздействию влаги, экономия капиталовложений в реконструкцию топок и т.д.) пока достаточно сложно. В результате при продаже "белых" и "черных" пеллет мы получаем практически одинаковую выручку. Но самое интересное, что рентабельность производства "черных" пеллет оказывается намного выше. Масса прибыли при производстве "белых" пеллет при заданных условиях составляет всего около 15 млн. рублей в год, а при производстве "черных" - около 57 млн. рублей в год.

Величина капиталовложений определена автором статьи на основе разработок компаний "Портал-Инжиниринг" и "ЛОНАС Технология", которые в 2013 году совместными усилиями разработали и запатентовали собственную технологию торрефикации биомассы. Даже с учетом дополнительных капиталовложений в торрефикационный реактор при заданных условиях мы получаем расчетный срок окупаемости проекта на уровне 3 лет, (против 6-7 лет при производстве "белых" пеллет).

Цена APX Endex евро/тн, ноябрь 2013 г.	132,22	178,89
Энергетическая ценность, ГДж/кг	17,00	23,00
Цена энергии, евро/ГДж	7,78	7,78
Выручка в Роттердаме, евро/мес	531 919,54	492 992,59
Выручка в Роттердаме, руб/мес	22 872 540,23	21 198 681,33
Прибыль, евро/мес	30 818,50	111 034,78
Прибыль, евро/год	369 822,05	1 332 417,35
Прибыль, руб/мес	1 325 195,66	4 774 495,49
Прибыль, руб/год	15 902 347,96	57 293 945,87
КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ, руб.	108 050 847,46	169 067 796,61
Оценка срока окупаемости, лет	<b>6,79</b>	<b>2,95</b>

**Таблица №3. Рентабельность продаж. Оценка срока окупаемости проекта производства "белых" и "черных" пеллет.**

Конечно, описанные выше результаты базируются на условиях реализации конкретного проекта. Как они будут меняться в зависимости от изменения исходных данных?

Преимущества торрефиката в большой степени основаны на эффективности логистики. Поэтому по мере уменьшения стоимости доставки готовой продукции потребителю, выигрыш будет уменьшаться. Скажем, при снижении стоимости доставки готовой продукции в порт с 30 000 рублей до 15 000 рублей за машину (22 т.) сроки окупаемости проектов производства "белых" и "черных" пеллет окажутся равными.

Уменьшение издержек производства (стоимости сырья, стоимости электроэнергии) также делает производство "белых" пеллет предпочтительнее.

Рост цены биомассы на европейском рынке также уменьшает преимущество торрефиката перед традиционными пеллетами. Скажем, при цене 160 евро (FOB Роттердам) при прочих равных поставлять туда обычные пеллеты будет проще и выгоднее. К сожалению, вряд ли в ближайшие годы цена достигнет этого уровня, который позволил бы пеллетному бизнесу в России развиваться гораздо быстрее, чем сегодня.

Еще один интересный эффект наблюдается при уменьшении масштабов производства. Если мы при прочих равных уменьшим сырьевую базу вдвое - до 70 000 м3, то производство "черных" пеллет все еще будет потенциально привлекательным (окупаемость около 5 лет), а вот экспорт "белых" пеллет при таких условиях станет слишком низкорентабельным бизнесом (окупаемость около 10 лет!).

Ну и наконец, главное! Когда мы начинаем рассматривать проекты, находящиеся на большем удалении от потребителей (например, в Сибири), экспортно-ориентированное производство обычных пеллет оказывается совсем нерентабельным даже при больших масштабах. а производство торрефицированного биотоплива сохраняет инвестиционную привлекательность на вполне приемлемом уровне.

Так оценочные расчеты показывают, что при строительстве завода по выпуску "черных" пеллет с сырьевой базой 500 000 м3 в год при стоимости доставки пеллет в порт по железной дороге 100 000 рублей за вагон (50 т.) срок окупаемости проекта составляет всего 4,5 года. И это - открывает большие перспективы для развития биотопливного бизнеса в Сибири!

**Вывод**

Обобщая полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

Производство торрефицированного биотоплива имеет смысл:

- при размещении завода на большом удалении от потребителей
- при относительно невысокой цене биомассы на европейском рынке
- при высокой (растущей) стоимости электроэнергии на заводе

При этом торрефикация биомассы имеет меньше смысла в случаях, когда

- производство находится недалеко от потребителей
- при высокой цене биомассы на европейском рынке.

Представленная модель затрагивает в основном экспортно-ориентированное производство биотоплива.

Однако у торрефиката прослеживаются перспективы и на внутреннем рынке - в качестве альтернативы дорогостоящему привозному углю. Калорийность "черных" пеллет примерно равна калорийности неплохого топочного угля. При этом такое топливо имеет удобную с точки зрения технологии хранения и подачи в топку фракцию, содержит немного пыли, имеет низкую зольность, также как и уголь не боится влаги. Даже при себестоимости производства 3 600 рублей на тонну торрефицированные пеллеты вполне могут конкурировать с углем, зачастую, поставляемым на российские котельные по цене 5-7 тыс. рублей за тонну. Особенно - если учесть, что для сжигания "черных" пеллет не требуется замена оборудования угольных котельных.

Таким образом, можно утверждать, что у производства торрефицированного биотоплива в нашей стране большие перспективы. Основным ограничивающим фактором в данном случае является развитие проверенной, эффективной и не слишком дорогой технологии торрефикации.

**Лазаричев Дмитрий Андреевич, Директор PelTrade Ltd (Великобритания).  
«Тенденции международной торговли топливными гранулами: возможности  
Великобритании и России»**

**Контактные данные:**

*Down Place, Hammersmith, London W6 9JH, UK*

*Mob.: +44 7528839058, email: lazarichev@peltrade.com*

**Тенденции рынка неиндустриальных пеллет Великобритании**

Краткая аннотация выступления (содержание):

- a. Структура рынка неиндустриальных пеллет Великобритании;

- b. Субсидирование и регулирование;
- c. Сертификация и стандартизация;
- d. Перспективы выхода на британский рынок для Российских производителей

#### **Структура рынка неиндустриальных пеллет Великобритании**

Великобритания занимает первое место в мире по объему потребления индустриальных пеллет. Поставщиками пеллет являются североамериканские производители. В последнее время все больше европейских энергетических концернов строят собственные производственные мощности в США и Канаде. Самый большой потребитель пеллет в Великобритании Drax Power в настоящее время строит два собственных завода на западном побережье Соединенных Штатов.

При этом Правительство пытается активно развивать неиндустриальный рынок, к которому относятся все потребители за исключением теплоэлектростанций.

Этот рынок состоит из двух сегментов: коммерческий рынок и рынок частных домовладений. Рынок неиндустриальных пеллет Великобритании состоит из двух сегментов.

Под коммерческим рынком мы понимаем потребителей использующих бойлеры мощностью 50-1000 кВт. Такие бойлеры устанавливаются в основном в больницах, школах, фермах, отелях и т.д. В данный момент установлено около пяти тысяч таких бойлеров, что эквивалентно потреблению 180 000 т в год.

Рынок частных домовладений сформирован частными потребителями, отапливающими свое жилье. В настоящее время установлено примерно 2000 таких бойлеров, потребление соответствует примерно 10 000 т в год.

#### **Передерий Сергей Эдуардович, Директор Eko Holz-und Pellethandel GmbH (Германия). «Возможности торговли пеллетами и брикетами с Западной Европой».**

*Контактные данные:  
Дюссельдорф, Германия  
s.perederi@eko-pellethandel.de*

Перефразируя изречение "Чем дальше в лес, тем больше дров", можно констатировать, что чем дальше производитель индустриальных гранул в России находится от порта отгрузки, тем меньше шансов у него экспортировать эту гранулу при практическом отсутствии на сегодня спроса на нее на внутреннем рынке и снижении спроса на европейском, "благодаря" снижению или в некоторых случаях замораживанию субсидий на совместное сжигание пеллет на ТЭЦ некоторых государств.

2. У производителей гранул премиум - класса, которые сертифицировали свои производства по стандарту ENplus, наоборот, в связи с нехваткой и постоянным удорожанием сырья для производства таких пеллет в ЕС, реальные возможности экспорта в Европу своей продукции с каждым годом только увеличиваются.

3. Сегодня экспорт гранул стандарта EN plus автомобильным транспортом в Европу конкурентоспособен уже для производителей из Поволжья и даже Урала.

4. У производителей гранул, которые не вписываются в стандарт ENplus A 1 есть возможность сертифицироваться по ENplus A2 и с не меньшим успехом, правда с рентабельностью пониже, так же экспортировать свои гранулы в Европу.

5. В России уже сертифицировано несколько производств. Что для этого нужно сделать, какова стоимость сертификации, к кому обращаться?

6. Использование пеллет ENplus A2 для генерации пара для технологических процессов в промышленности - реальный путь постоянного роста спроса на такие гранулы.

7. Когенерация и пеллеты? Почему нет?!

#### **Махонько Александр, к.э.н., ген.директор Терминал «Фактор», «Вопросы транспортировки и перевалки топливных гранул и брикетов в российских портах. Представление первого пеллетного терминала в России в порту Усть-Луги».**



*Контактные данные:  
makhonko@factor-port-ustluga.ru*

9 сентября 2014 г. состоялось открытие крытого пеллетного склада длительного хранения в порту Усть-Луги в Ленинградской области. Данный склад является уникальным портовым сооружением в России. Склад вместимостью до 5 000 т пеллет одновременно находится на территории ОАО «Терминал Фактор». Эта фирма уже давно занимается предоставлением услуг по перевалке древесных

гранул в биг-бэгах. Сегодня продукция поступает в Усть-Лугу, в основном из Красноярского края и отправляется на теплоэлектростанции Швеции и Дании.

Лесной Терминал «Фактор» был образован на базе активов АО «Рефхолодфлот» в 1997 г. Первое судно с грузом круглого леса было отправлено с Терминала для скандинавского клиента 29 июля 1997 г. В период с 2004 по 2007 гг. Компанией совместно с ФГУП «Росморпорт» была осуществлена программа по дноуглублению подходного канала к причалам Лесного Терминала «Фактор», результатом которой стало открытие круглогодичной навигации судами с водоизмещением до 5000 т.

## **Марипуу Рихо, Nordic Energy Partners, Эстония. Экспорт и логистика российских древесных гранул на Европейский рынок**

Цели доклада:

- 1) важность логистики в экспорте древесных гранул и влияние на экономику поставщиков;
- 2) организация экспорта древесных гранул и основные виды потребителей;
- 3) возможные способы увеличения эффективности в логистике и конкурентоспособности российских древесных гранул на Европейском рынке.

Задачи:

- 1) показать способы увеличения эффективности и уменьшения затрат в логистике (использование возможностей инфраструктуры, уменьшение времени каждой операции, количества занятых людей и техники);
- 2) увеличение гибкости производителей в логистике и на экспортных рынках (поставки пеллет в разные пункты и разным способом);
- 3) базовые требования при работе на экспорт, подготовка товара и предприятия к экспорту.

Основные пункты:

- 1) доля логистических затрат в стоимости товара;
- 2) основные средства создания эффективной логистики (объем, стабильность, экспортный канал);
- 3) аспекты логистики, которые можно сделать более эффективными (на разных стадиях – из завода в порт, на территории порта, на морском транспорте);
- 4) обеспечение своевременной поставки товара окончательному потребителю (производство vs потребление, планированное время vs фактически потраченное время, сезонность);
- 5) аспекты логистики, которые важно учитывать при проектировании нового завода, а также при уже существующем производстве гранул;
- 6) основные риски в логистике древесных гранул для производителей;
- 7) требования к экспортерам пеллет.

Выводы.

Более эффективное и гибкое использование логистической цепочки и продуманная организация экспорта позволяет уменьшить затраты и потери в логистике, стабилизировать бизнес и увеличивать конкурентоспособность российских гранул на Европейском рынке.

## **Холодов Михаил, Firefly (Швеция), Риск возгораний в пеллетном производстве**

**Контактные данные:**  
[Mikhail.Kholodov@firefly.se](mailto:Mikhail.Kholodov@firefly.se)

1. Общая информация о Firefly, направления бизнеса.
2. Принцип искровых систем
3. Какие частицы могут привести к возгоранию в процессе гранул
4. Ложные срабатывания искровых систем.
5. Последствия пожаров при производстве гранул, случаи на практике.
6. Решения по защите гранульного производства
7. Сушилки барабанная и ленточная: опасность и решения
8. Мельницы: опасность и решения
9. Пресс/Охладитель: опасность и решения
10. Примеры защиты производства с системами Firefly, как это выглядит в реальности
11. Принцип работы детекторов Firefly-
12. Мультигазовый детектор, "Электронный нос", раннее обнаружение начала возможного возгорания в хранилищах гранул.

## 13. Различные варианты решений по гашению

**Бастриков Дмитрий Владимирович, Ген. директор, «Завод Эко Технологий».**  
**Тема доклада: «Производство топливных брикетов в России. Особенности, возможные барьеры и пути решения проблем переработки отходов деревообработки на примере брикетирующих систем RUF»**

**Контактные данные:**

ООО «Завод Эко Технологий»,  
 г. Санкт-Петербург,  
[www.zet.spb.ru](http://www.zet.spb.ru), тел. +7 911 000 91 91

**ООО «Завод Эко Технологий»** - надежный поставщик оборудования для брикетирования, пеллетирования, сушки и измельчения отходов древесины и биомассы. Работая на рынке биотоплива Европы с 1994 г., а в России с 2004 г., мы накопили богатый опыт в области переработки отходов на предприятиях лесопромышленного и аграрного комплекса.

Нашей компанией было запущено более 100 заводов по производству брикетов по всей России.

Индивидуальный подход к решению поставленной задачи обеспечит оптимальный подбор оборудования и технологий для достижения максимальной рентабельности проекта.

Производство биотоплива из отходов древесины и биомассы- это многоступенчатый технологический процесс, состоящий из следующих этапов:

1. Подача и транспортировка сырья
2. Измельчение
3. Сушка
4. Брикетирование или пеллетирование
5. Упаковка готовой продукции

Партнером ООО «ЗЭТ» по поставкам измельчающего оборудования является немецкая компания HAAS Recycling-System ([www.haas-recycling.de](http://www.haas-recycling.de)), разрабатывающая комплексные решения по измельчению отходов в лесопромышленном секторе.

**Отличительные черты измельчителей HAAS:**

- высокая производительность;
- простота при интеграции в технологическую линию;
- высокое качество исполнения и надежность;
- опыт производства измельчающего оборудования для широкого спектра сырья: биомассы, древесных и лесных отходов.

В производстве твердого биотоплива важным фактором является влажность сырья. При брикетировании влажность сырья должна быть не больше 14%, а при пеллетировании - в диапазоне от 6 до 10%.

Оптимальным решением для сушки являются низкотемпературные ленточные сушилки (рабочая температура 70-90 °С).

Сушильные комплексы NEWeco-tek - надёжные, пожаробезопасные и компактные ленточные сушилки различной производительности с высокой степенью автоматизации процесса сушки.

**Особенности сушильного комплекса NEWeco-tek:**

- Контролируемый процесс сушки с возможностью работы 24 ч в сутки
- Коррозиестойчивый корпус из нержавеющей стали
- Конструкция сушильного комплекса спроектирована в стандартный морской контейнер
- Увеличение производительности путем установки дополнительных модулей
- Идеально подходит для производства гранул премиум класса

И теперь подробнее о главном компоненте линий – немецком гидравлическом брикетирующем прессе RUF. Брикетирующие системы RUF перерабатывают отходы древесины и биомассы в высококачественные топливные брикеты, которые имеют стабильный спрос на европейском и российском рынках, что позволяет диверсифицировать риски, связанные с реализацией готовой продукции.

Брикетируемые отходы древесины могут быть различных фракций, начиная с самой мелкой древесной пыли, древесных опилок, стружки и заканчивая древесной щепой. Брикетирующие системы RUF автоматически подстраиваются под насыпную плотность перерабатываемого материала. Материал спрессовывается без добавления связующих в удобные прямоугольные брикеты 150 x 60 мм ,

соответствующие стандарту DIN 51731. Теплотворная способность древесного брикета составляет порядка 4200 – 4500 ккал/кг.

**Наша компания осуществляет полный спектр услуг по подбору, монтажу, гарантийному и пост гарантийному обслуживанию оборудования, так как у нас есть сервисная служба со своим складом запчастей в Санкт-Петербурге.**

## **Авштолис Владимир Игоревич, СП Биоресурс-технология. Тема доклада: «Индустриальные брикеты как топливо для котельных. Производство, зарубежный опыт и перспективы замены каменного угля»**



Топливные брикеты представляют собой спрессованный под высоким давлением растительный материал (опилки, торф, солома и пр), который, в результате прессования, приобретает новые свойства, такие как плотность свыше 1000 кг/м<sup>3</sup> и теплотворную способность 4400 ккал/кг, что сопоставимо с каменным углем.

Исторически большое количество котельных на территории РФ работают на каменном угле. Уголь перевозится на большие расстояния до потребителя, его использование усиливает парниковый эффект, после сжигания остается большое количество золы. Зола содержит вредные компоненты, каждое предприятие несет значительные расходы на ее утилизацию.

Однако с появлением современных технологий открылась альтернатива каменному углю в виде индустриальных топливных брикетов из отходов лесозаготовки и деревообработки. Древесные брикеты имеют сравнимые с углем характеристики по калорийности, прочности, фракционному составу, однако при этом обладают значительно меньшей зольностью, не содержат вредных веществ и не влияют на парниковый эффект. За счет уменьшения транспортных расходов, размещения производства непосредственно рядом с потребителем, выпускать брикеты выгодно, прослеживаются четкие экономические предпосылки для использования брикетов вместо угля (или вместе с углем).

Следует отметить, что на местах встречается противодействие внедрению нового топлива, создаются искусственные сложности. Бывает нелегко изменить сложившуюся цепочку поставок топлива, преодолеть косность мышления. До сих пор древесные отходы бесцельно уничтожаются, уголь везется с большими затратами через всю страну, цены на топливо растут.

С учетом сложившейся ситуации, считаем необходимым обратить внимание всех уровней власти и предпринимателей на возможность утилизации отходов деревообработки путем выпуска индустриальных топливных брикетов, предназначенных для сжигания в близлежащих котельных.

## **Мясоедова Вера Васильевна, д.х.н., генеральный директор, ООО «Инжиниринговая компания ГРАНТЕК (Москва), «Твердотопливные изделия из биомассы для замены котельного оборудования на мазуте»**

**Контактные данные:**

*Мясоедова В.В., проф., д.х.н., акад. СПб Инженерной академии  
ООО «Инжиниринговая компания ГРАНТЕК», г. Москва  
109004, Москва, ул. Земляной вал, д.64, стр.2, e-mail:veravm777@gmail.com*

Проблема выбора приоритетных топливных продуктов и технологий их термической конверсии (сжигания, газификации и пиролиза) актуальна. В научном плане актуальность диктуется необходимостью создания научных основ рецептуростроения новых топливных изделий на основе лигноцеллюлозного сырья, торфа, отходов производств и их смесей. В практическом отношении это обязывает к системному подходу для принятия решений по созданию новых производств топливных изделий для применения их на автоматизированном котельном и газогенераторном оборудовании, а также благоприятствует снижению экологических нагрузок в регионе.

Проведен выбор приоритетных продуктов: линеек твердотопливных топливных изделий на основе возобновляемого лигноцеллюлозного сырья и торфа, а также жидких биотопливных продуктов: биоспиртов и биодизелей.

Проводится сравнительное исследование, позволившее выявить преимущества и недостатки существующих технологий прямого сжигания, газификации и пиролиза (с учетом результатов расчетов материального и теплового балансов). Рассматривается применение твердотопливных изделий на основе отходов производств различной химической природы.

Изучаются в сравнительном плане конструктивные особенности отечественных и зарубежных газогенераторных установок и котельного оборудования (например, взамен существующих котельных на мазуте).

Предлагается включить в концепцию и программу повышения энергоэффективности путем утилизации отходов лесо- и торфопереработки, предприятий АПК, а также НПЗ следующие новые направления для осуществления региональных проектов:

- Совершенствование методов подготовки местного сырья к термохимической конверсии: разработка новых композитов в качестве приоритетной продуктовой линейки твердотопливных и других товарных изделий, направленная на применение приоритетных технологий генерации тепло- и электроэнергии на основе отходов древесины, торфа, птицеводства и животноводства, в смесях с использованными упаковкой, тарой, бумагой, картоном и автомобильными шинами.

- Экспертная оценка и применение новых рецептур и технологий переработки нефтешламных отходов НПЗ и нейтрализованных кислых гудронов в приоритетные твердотопливные изделия (кусковые, брикетированные или гранулированные), а также. Эти твердотопливные топлива пригодны для использования в технологии газификации с целью получения тепловой энергии, либо сжигания на электростанциях или цементных заводах. Организация и проведение пилотных проектов по санации гудроновых накопителей в результате применения технологий переработки кислых гудронов в органично-неорганические композиты будет обеспечивать энергоэффективное использование отходов, экологический, а также и социальный эффект.

- Изучение возможности применения и коммерциализации новых разработок жидких биотоплив взамен присадок моторных топлив.

- Развитие нормативной базы создания Стандартов твердотопливных изделий из лигноцеллюлозного сырья, торфа и их смесей и композитов для применения на региональном уровне, а также совершенствование их до уровня соответствующих федеральных стандартов.

## **Пойконен Паси Юхани, Научный сотрудник, научно-исследовательский институт леса Финляндии, METLA Успешные бизнес-модели при производстве энергии ТЭЦ в Финляндии, Польше, Румынии и Словакии**

*Контактные данные:*

*Адрес: PL 68 (Yliopistokatu 6), FIN-80101 JOENSUU, Финляндия*

*Эл. почта: [pasi.poikonen@metla.fi](mailto:pasi.poikonen@metla.fi)*

*тел. +358-40-801 5188*

Эта презентация говорит об успешных бизнес-моделях на основе накопленного опыта 3-х летнего проекта (PromoBio 2011-2014). Проект направлен на обеспечение конкретной поддержки местным компаниям в установлении новых бизнес-проектов и поддержки развития региональной политики, в рамках связанных с биоэнергетикой. Проект включал в себя пять стран-партнеров (Польша, Румыния, Словакия, Австрия и Финляндия) и его действия были сосредоточены на трех целевых регионах: Вармийско-Мазурская область в Польше, Центральный Регион в Румынии и региона Банска Быстрица в Словакии.

В частности, в Восточной Европе есть большой потенциал, для увеличения использования биомассы для получения энергии, но это потребует и изменения в текущей политической основе, а также конкретную поддержку для новых биоэнергетических проектов с точки зрения консалтинга и повышения квалификаций.

### **Вызовы в содействии биоэнергии**

Политические изменения могут сильно повлиять на процесс принятия решений и действий, связанных с реализацией планов по биоэнергии. Политические изменения, изменения в инвестиционной поддержке, административные изменения или постепенное вовлечение акционеров во время политических кампаний смогут привести к снижению или значительно затруднить поступление новых инвестиций в биоэнергию. Инвестиционные субсидии, налоги и налоговые льготы играют важную роль в экономической сущности таких инвестиций. Часто производство энергии поддерживается более чем только одной генерацией тепла,

которое может затруднить поиск инвесторов для тепловых станций. Кроме того, бесперебойное обеспечение поставок биомассы очень важно для убеждения руководителей, принимающих решения по внедрению биомассовых установок и вынесения данного вопроса на повестку дня. Неопытные поставщики биомассы и плохое качество твердых видов топлива из биомассы может оставить впечатление, что устройства биомассы не являются надежными.

Знание основных вызовов заранее и пошаговые решительные действия были запланированы для каждого целевого региона. С потенциальными поставщиками биомассы потребителями акционерами были налажены деловые связи и проведены интервью для дальнейшей оценки актуальности проектов. Был создан перечень выявленного спроса и предложения акционеров с намерениями для старта бизнеса, а также выявлены компании, которые готовы использовать биоэнергию для достижения прогресса. Поддержка была оказана через проведение предварительных исследований, встреч «один-на-один» и тренингов для потенциальных партнеров пилотного проекта.

#### **Достижение захватывающих результатов**

В ходе проекта 32 МВт новых мощностей нагрева биомассы, на сумму 6 миллионов евро, были согласованы, для их дальнейшего создания в целевых регионах. Некоторые из этих котельных действительно были построены до конца проекта. Уже 20 новых рабочих мест было создано, и это число, как ожидается, будет в разы увеличено, когда все согласованные инвестиции в новые цепи поставок будут введены в действие. Более 70 000 тонн древесной биомассы, в основном древесной щепы и опилок будет ежегодно перерабатываться на этих новых заводах. Это позволит сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 45 000 тонн в год по сравнению со старыми котельными работающими на ископаемом топливе.

#### **Примеры проектов от целевых регионов**

##### *Польша*

Элементами популярных бизнес-моделей в Польше являются ТЭЦ, которые организуют конкурсы/тендеры для поставок биомассы на определенный срок. Дополнительно у подрядчиков имеется ключевая роль при производстве и поставках биомассы. В основном биомасса – это щепа.

##### *Румыния*

SC Bertis SRL является локальным предприятием среднего размера Румынии. Основные направления деятельности Bertis SRL являются производство и дистрибуция продуктов питания. Их пицца бизнес-рынка охватывает семь округов из трех регионов, в основном в Центру. В июле 2013 года после нескольких встреч, Bertis и ERPEK годов (поставщиков биомассы) установили тесные контакты с румынским партнером PromoBio, чтобы подписать письмо-обязательство об инвестировать в замену на биомассовый котел для существующего котла работающего на природном газе котел для покрытия необходимой потребности в тепле потребителей Bertis.

##### *Словакия*

Система отопления было основана на работе нескольких независимых сетей. Нагревание обеспечивается восьмью газовыми котельными. Как следствие полной зависимости от природного газа, экономика этой системы была очень уязвима к изменениям в цене на газ. Единственное решение для устранения неблагоприятного воздействия растущей цене на газ был диверсифицировать топливную базу. Поэтому была построена котельная на щепе. Расширение системы отопления с помощью постройки нового завода, работающего на биомассе, внесли альтернативы и стабилизацию на предоставление теплом в городе. Использование биомассы укрепило безопасность поставок и стабилизировало цены на тепло. На заводе используется 9000 т древесной щепы в год.

Проект также включал установку бытовых теплообменных станций, что значительно увеличило комфорт потребителей тепла. В то же время, производство горячей воды в домах было централизованным, тем самым устраняя потери на распределение и повышение качества горячей воды. Благодаря этим инвестициям, новая система отопления является одной из самой современной и самой эффективной системой в Словакии. Новая технология обеспечивает высокую эффективность всей системы. Основным преимуществом является стабильность, основанная на использовании трех основных источников энергии - биомассы, солнечной радиации и природного газа. В этой сфере, муниципальная система уникальна территории Словакии.

#### **Извлеченные уроки**

Нужно время, чтобы построить понимание и доверие, а затем для достижения результатов. Лесовладельцы не всегда занимаются активно управлением своих владений и потребуется дополнительное время, чтобы понять, что может быть необходимо, чтобы привести свои лесные владения обратно в правильное управление, и какой способ поставки дров выгодный. Частные владельцы лесов начали решать вопросы лесоустройства после десятилетий социалистического периода в странах проекта, таким образом, их уровень знаний о лесном хозяйстве на пути к экономической рентабельности низок. Аналогично, государственным или частным организациям, заинтересованным в использовании биоэнергии нужно

достаточно времени и знаний о современных системах отопления с использованием биомассы и бизнес-моделей, прежде чем они могут серьезно рассмотреть вопрос об инвестировании в системы.

Импульс является жизненно важным. Проект ProBio показывает положительное влияние на использование биоэнергии в целевых регионах, увеличивая как количество начатых биоэнергетических бизнес-проектов, а также меры в области политики, поддерживающие использование биомассы для производства энергии. Тем не менее, очень важно, чтобы нужное внимание уделялось разработке долгосрочного подхода. Без долговременного подхода, краткосрочные проекты не помогут создать импульс, необходимый для разработки устойчивых моделей цепочки поставок.

#### **Видеть значит верить**

Видя примеры наилучшей практики и слышать непосредственно от экспертов и предпринимателей является одним из наиболее эффективных способов, чтобы убедить потенциальных инвесторов и лиц, принимающих решения поверить в то, что децентрализованная система биоэнергии может быть возможной и экономичной альтернативой. Этот практический тренинг со многими посещениями, охватывающими все основные принципы технологии отопления на биомассе, поставок биомассы, бизнес-модели, контрактов и повседневной деятельности, обеспечивает хороший краткий информационный пакет, который можно использовать в любой части Европы.

Энергетические рынки никогда не бывают стабильными, но могут легко обрушиваться в любом направлении с изменениями цен на топливо или стимулов, влияющих на выработку энергии. Порядок, субсидии и стимулы могут существенно измениться после национальных выборов или новых директив ЕС. В странах Восточной Европы, существует необходимость для выработки общей стратегии развития биоэнергии, в которой разъясняются рынки, целевые группы и технологии, на которые каждая страна должна быть сфокусирована, установления четких целей и координации индивидуальных действий с тем, чтобы национальные и ЕС целевые значения могут быть удовлетворены.

#### **Предпринимательство должно поощряться**

Региональные и местные органы власти, ответственные за коммунальный сервис, такой как отопление, редко эксперты в строительных или операционной отопительных систем. Прежде всего аутсорсинг такие задачи профессионалам являются очень разумными. В развитых странах биоэнергетические муниципалитеты и аналогичные государственные органы были ключевыми игроками в создании биомассы для отопления предприятий, которые взяли на себя ответственность в нагревании общественных зданий, таких как больницы, школы, офисы и дома престарелых. Это приватизация и смешение обязанностей в муниципальной системе отопления является частью разделения обязанностей между государством и частным сектором для предоставления государственных товаров и услуг. В децентрализованных тепловых поставках получаемое тепло может быть передано в так называемый тепловой предприниматель или тепловые предприятия. Тепло-предприниматель или предприятие является обособленным предпринимателем, кооперативом, обществом с ограниченной ответственностью или предпринимательским консорциумом по поставке заказчику тепла. Инвестиции в котельной могут быть сделаны совместно с партнером или частным предпринимателем или инвестиции могут быть разделены. Приватизация отопления обеспечивает взаимные выгоды. Для тепло-предпринимателей тепловое предпринимательство обеспечивает дополнительный или даже основной доход, использование топливной древесины приносит доходы от улучшения лесного хозяйства, дополнительно использует лесозаготовительное оборудование и увеличивает занятость. Для муниципалитета, тепло-предпринимательство обеспечивает повышенную безопасность теплоснабжения, экономии на операционных затрат и инвестиционных вложений на производство энергии, когда более дорогое ископаемое топливо заменено на возобновляемое. Естественно более широкое использование местной рабочей силы и создание новых возможностей для бизнеса, поддержка существующей занятости, экологических выгод и индуцированных экономических последствий расходов местных должны быть приняты также во внимание.

**Чарный Михаил, сопредседатель рабочей группы по биоэнергетике в Вологодской области, директор по науке НИИ АгроЭнергоЭффективности, «Энергогенерация на биотопливе и себестоимость продукции АПК»**

*Контактные данные:  
mykl62@gmail.com*

#### **Энергогенерация на биотопливе и себестоимость продукции АПК.**

1. Ситуация с энергообеспечением СХП и сельских поселений.
2. Сырьевая база для самообеспечения на примере Белозерского района.
3. Технические решения по добыче/заготовке биотоплива и их экономика.

4. Технические решения в сфере генерации – газификация и ДВС или котел и турбина?
5. Изменение экономических параметров в животноводстве при замене источника энергоснабжения (модель).
6. Социальный эффект внедрения локальной энергетики.

**Онучин Евгений Михайлович, заведующий кафедрой энергообеспечения предприятий, Поволжский государственный технологический университет.  
Биоэнергетический проект: квалификации и компетенции рабочих и специалистов**

*Контактные данные:  
OnuchinEM@volgatech.net*

**Введение.** Очевидно, что эффективное и успешное развитие биоэнергетики в целом и в частности лесной биоэнергетики возможно только на базе достаточного и качественного кадрового обеспечения на всех этапах и уровнях производственного процесса. При этом производство и использование биотоплива из древесины в плане кадрового обеспечения предъявляет достаточно специфические требования, обусловленные в первую очередь применяемыми технологиями и используемым оборудованием. Производство и использование биотоплива представляет собой сложный многостадийный процесс с ярко выраженными сезонными колебаниями и его упрощенное восприятие как правило ведёт к экономическому краху, несмотря на то, что казалось бы все необходимые предпосылки для успешного развития предприятия (сырьё, производственные мощности, потребитель) имеются в наличии.

**Опыт реализации биоэнергетических проектов.** В настоящий момент в России имеется на разных стадиях реализации значительное количество проектов по производству биотоплива (пеллетные и брикетные заводы), а также по использованию биотоплива в локальных системах теплоснабжения (котельные на древесной щепе, пеллетах и брикетах).

Проекты по вводу в эксплуатацию пеллетных и брикетных заводов можно условно разделить на две группы.

Первую группу составляют заводы, расположенные рядом с крупными деревообрабатывающими и деревоперерабатывающими производствами и ориентированные в главном образом на утилизацию древесных отходов основных производств и на обеспечение комплексного использования древесного сырья. Примерами таких заводов являются производства в Архангельске, Красноярске, Республике Татарстан.

Вторую группу составляют заводы, напрямую не связанные с крупными лесоперерабатывающими комбинатами и ориентированные на получение древесного сырья на общем рынке. Такими производствами в частности являются заводы в Выборге, Вологодской области, Йошкар-Оле, а также ряд предприятий в восточных регионах России.

В плане кадрового обеспечения производства, входящие в первую группу находятся в более удобном положении, поскольку оборудование и технологические процессы биотопливного производства в целом принципиально не отличаются от оборудования и технологий, применяемых на основном лесоперерабатывающем производстве. Безусловно в биотопливном производстве присутствуют ряд специфических моментов, часто критичных для эффективности работы предприятия, и требующих от персонала специальных знаний и квалификации, но наличие хорошей общей базовой подготовки и опыта работы позволяет достаточно быстро и эффективно сформировать у персонала минимально необходимые для работы навыки.

Предприятиям второй группы решать проблемы кадрового обеспечения гораздо сложнее. Привлечь с рынка труда специалистов и рабочих с требуемой квалификацией им, как правило, не удаётся и приходится либо мириться с дополнительными издержками от непрофессионализма сотрудников, либо вкладывать значительные средства в их профессиональную подготовку до требуемого уровня. Отдельно нужно заметить, что сложившаяся в России система подготовки кадров для биоэнергетики в целом очень плохо отвечает потребностям предприятий.

Достаточно показательной в рассматриваемом аспекте является ситуация с биотопливными производствами в Республике Марий Эл. В республике имеется один крупный производитель пеллет и несколько десятков мелких – и, несмотря на обилие относительно небольших деревообрабатывающих производств и даже наличие в Йошкар-Оле лесного вуза, проблема квалифицированного персонала на пеллетных производствах стоит достаточно остро. При этом, как показали наблюдения за работой предприятий, выполненные сотрудниками Поволжского государственного технологического университета в 2010–2012 годах, часто трудности предприятий, в основе которых лежат кадровые проблемы, относятся на сложности со снабжением сырьём, низкое качество оборудования, плохой конъюнктурой на рынке. Совсем

не принимается во внимание потенциал адекватных реакций на вызовы внешней среды, заложенный в квалификацию как рабочих, так и специалистов предприятия. В частности некачественное сырьё на большинстве предприятий автоматически ведёт к выпуску бракованной партии продукции, в то время как своевременная и адекватная корректировка технологических режимов работы оборудования, выполненная техническим персоналом, позволяет как минимум на 70% уменьшить возможный ущерб. Нарекания к качеству оборудования в подавляющем большинстве случаев вызваны неправильной его эксплуатацией и неиспользованием всех технологических возможностей. Оборудование часто работает в неоптимальных режимах с точки зрения как производительности, так и энергопотребления. Правильная настройка оборудования в четырёх выполненных в порядке эксперимента случаях позволила повысить производительность на 15...20%, а также снизить энергопотребление на 5...8%. Отсутствие эффективного плана реагирования на негативное изменение рыночной конъюнктуры практически на всех предприятиях обусловлено в первую очередь нехваткой грамотных специалистов маркетологов и логистиков, специализирующихся на рынке биотоплива.

Проекты по использованию биотоплива в системах локального теплоснабжения в основной своей массе пока находятся на стадии подготовки. Из реализованных и уже достаточно длительное время эксплуатирующихся котельных на биотопливе можно отметить опыт Нижегородской области. На протяжении нескольких последних лет примерно полтора десятка коммунальных котельных в северо-восточных районах области были переоборудованы для сжигания древесной щепы. Экономические аспекты их работы определяются тарифным регулированием, и как показывает опыт в негазифицированных районах издержки котельных, работающих на местном биотопливе, покрываются несколько более низким тарифом, чем котельных, работающих на привозном ископаемом топливе. Таким образом экономическая целесообразность неоспорима. Однако в процессе эксплуатации биотопливных котельных выявились ряд проблем, обусловленных в первую очередь недостаточной подготовкой технического персонала. При этом определённые недочёты были допущены на разных этапах реализации проектов по реконструкции котельных. На этапе проектирования не всегда были правильно решены вопросы резервирования и маневрирования тепловыми мощностями, вопросы поставки, складирования и хранения запасов топлива. На этапе реконструкции допускались отклонения от технических требований к выполнению работ, а на этапе эксплуатации кроме проявления ошибок, сделанных на предыдущих этапах, дополнительно проявились проблемы с готовностью к правильной работе специалистов и рабочих.

Корень обозначенных проблем, как показали исследования, лежит в практике выполнения инжиниринговых работ по разработке и реализации проектов переоборудования котельных для работы на биотопливе поставщиками оборудования. При таком подходе поставщик в лучшем случае заинтересован лишь в наиболее удачной и максимально близкой к стандартной комплектации для обозначенных условий имеющегося у него оборудования, как правило, без глубокого учёта специфических особенностей условий работы отопительной котельной.

Таким образом, опыт реализации биоэнергетических проектов, особенно для производств биотоплива, не связанных с крупными лесопромышленными комплексами, показывает наличие серьёзных проблем с кадровым обеспечением на предприятиях, обусловленных отсутствием эффективной и качественной подготовкой персонала, актуальных профессиональных стандартов, общественной аттестацией и сертификации как образовательных программ, так и специалистов, упорядоченного и структурированного рынка труда в биоэнергетической отрасли.

**Роль кадровой составляющей в биоэнергетических проектах.** Без всяких сомнений в биоэнергетике, как и в любой другой отрасли, кадры решают всё. При этом анализ смет затрат как на производство биотоплива, так и на производство тепла из биотоплива показывает, что зарплатная составляющая, включая начисления на зарплату, как правило не превышает 20...25%. А с учётом структуры кадров биоэнергетических производств, в которых на одного рабочего и специалиста, занятого на основном производстве, приходится в среднем 2-3 человека из штата администрации и вспомогательных рабочих, то доля затрат на зарплату основных рабочих и специалистов оказывается менее 15%. Таким образом затраты предприятий на людей, от которых непосредственно и напрямую зависит эффективность их работы, оказываются относительно небольшими.

Небольшая доля затрат в смете расходов предприятий биоэнергетики на основных рабочих и специалистов объясняется высоким уровнем автоматизации производственных процессов, которые как правило не требуют большого количества рабочих и специалистов, но в тоже время повышают уровень требований к их квалификации и компетенциям. Однако простое увеличение заработной платы техническому персоналу не гарантирует повышение эффективности работы предприятия. Ведь для повышения эффективности необходим рост профессионализма сотрудников, а он напрямую с уровнем зарплаты не связан. В этой связи для большинства предприятий биоэнергетики может быть рекомендовано в первую очередь повышение квалификации рабочих и специалистов, которое сегодня в целом не является

высокозатратным мероприятием, и во вторую очередь — борьба за высококлассных рабочих и специалистов на рынке труда.

**Специфика кадрового обеспечения биоэнергетических проектов.** Среди множества специфических особенностей биоэнергетического производства основные требования к техническому персоналу формируют следующие факторы:

- выраженная сезонность работы;
- территориальная рассредоточенность производственных площадок;
- высокий уровень автоматизации производственных процессов;
- относительно небольшие объёмы производств и малочисленные коллективы (как правило до 50 сотрудников);

работа с сырьём естественного происхождения, качественные характеристики которого варьируются в широких пределах.

Отмеченные факторы определяют своеобразие подходов в кадровой политике предприятий биоэнергетики. В частности на сезонность работы одни предприятия отвечают наймом сезонных рабочих, а другие маневрированием рабочей силой, которая на время межсезонья направляется на другие работы. В плане квалификации рабочих и первый и второй подход предъявляют дополнительные требования. При найме сезонных рабочих необходимо быстрое доведение их компетенций до необходимого уровня. Эта работа ложится на плечи постоянных сотрудников и они должны быть готовы к ней, готовы к обучению, контролю и аттестации сезонных рабочих. Во втором случае регулярная смена вида деятельности требует от рабочих уверенного владения несколькими профессиями.

Аналогичное требование многофункциональности к рабочим и специалистам предъявляет комплекс факторов, связанный с небольшими размерами производств, малочисленностью коллективов и территориальной рассредоточенностью производственных площадок. А высокий уровень автоматизации производств в комплексе опять же с их территориальной рассредоточенностью и варьированием характеристик сырья предъявляет повышенные требования к системе информационной поддержки работы технического персонала.

**Система подготовки кадров для лесной биоэнергетики.** Сложившаяся система кадрового обеспечения биоэнергетических проектов базируется в основном на технической и технологической поддержке предприятий со стороны производителей оборудования. Нужно сразу заметить, что такая поддержка, включающая в себя и подготовку технического персонала, не является для поставщиков оборудования (производителей и дилеров) профильным бизнесом. Функции по техническому консультированию и обучению сотрудников предприятий-заказчиков отнесены в качестве дополнительной нагрузки службам по работе с клиентами, либо службам технического сервиса. В среднем, эти функции выполняются данными службами либо с минимальным, либо с символическим качеством.

Государственная система профессионального образования, находящаяся в состоянии перманентного реформирования, в деле подготовки рабочих и специалистов для биоэнергетики в силу определённой инерционности пока принимает сугубо декларативное участие. Безусловно, очень важно, что во многих вузах на ряде специальностей в учебные планы включены дисциплины биоэнергетической направленности, но академический курс по своей сущности очень далёк от сиюминутных кадровых потребностей предприятий реального сектора. Он направлен с одной стороны на перспективу, а с другой его задачей является в первую очередь формирование гармонично развитой личности будущего инженера.

Государственная политика в области профессионального образования, проводимая Министерством образования и науки предполагает заполнение обозначенной ниши центрами профессиональных компетенций. На базе Поволжского государственного технологического университета уже длительное время во взаимодействии с Межрегиональным отраслевым ресурсным центром в области лесного хозяйства, объединяющим более 20 образовательных учреждений, действует Центр инжиниринга и промышленного дизайна в лесном комплексе и энергетике. Материально-техническая база этих центров, их кадровый потенциал и эффективная система взаимодействия с предприятиями-работодателями позволили внедрить эффективную систему подготовки кадров и повышения их квалификации как для лесного комплекса в целом, так и для предприятий лесной биоэнергетики в частности.

Реализуемая система основана с одной стороны на модульных образовательных курсах, соответствующих разработанной таблице квалификационных и компетентностных требований к сотрудникам конкретного биоэнергетического производства, а с другой на тестировании профессиональной пригодности курсантов по их объективным психофизическим показателям и регулярной аттестации. В частности для одного из наших предприятий партнёров наиболее эффективной оказалась система из недельных курсов повышения квалификации для сезонных рабочих, проводимых непосредственно после их набора на очередной сезон, и двухнедельных аттестационных курсов, проходимых постоянными сотрудниками один раз в два года.

Центр активно внедряет инновационные методы обучения, основанные в частности на широком использовании компьютерных тренажеров и симуляторов, а также имитационных стендов. Достигнутые результаты показывают эффективность подходов реализуемых центром, и определяют потенциал дальнейшего развития центра в плане разработки профессиональных стандартов для биоэнергетики, внедрения механизмов общественной аттестации и сертификации как образовательных программ, так и специалистов в биоэнергетической отрасли.

**Заключение.** Внимательное отношение к вопросам кадрового обеспечения в биоэнергетических проектах на всех стадиях их реализации от проектирования до эксплуатации является непременным условием их эффективности. Именно пренебрежение кадровой составляющей лежит в основе роста издержек и невыхода на плановые показатели в большинстве неэффективных биоэнергетических проектов.

Структура необходимых кадров рабочих и специалистов в биоэнергетических проектах достаточно сложна как в плане специальностей, так и в плане уровней подготовки. Кроме того биоэнергетические производства предъявляют ряд особых требований к квалификации и компетенциям рабочих и специалистов, обусловленные спецификой применяемых технологий и используемого оборудования, отсутствие которых у персонала является весьма критичным для эффективности производства.

Сложившаяся система профессионального подготовки рабочих и специалистов для биоэнергетики в настоящее время базируется в основном на выпускниках направлений подготовки бакалавров и магистров Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств и в меньшей степени на обучающих курсах и стажировках, обеспечиваемых производителями оборудования. Эта система не отвечает современным требованиям ни по качеству, ни по количеству, ни по эффективности и актуальным является вопрос формирования единого центра профессиональных компетенций в области биоэнергетики. Функциями такого центра наряду с эффективной и качественной подготовкой персонала для биоэнергетических проектов должны стать: разработка профессиональных стандартов, общественная аттестация и сертификация как образовательных программ, так и специалистов, упорядочение и структурирование рынка труда в биоэнергетической отрасли.

## **Ракитова Ольга Сергеевна, генеральный директор ИАА «ИНФОБИО», к.э.н. (Санкт-Петербург). «Как организовать эффективную поставку биотоплива. Опыт развития биоэнергетики в разных регионах России»**

### **Контактные данные:**

Санкт-Петербург, [www.infobio.ru](http://www.infobio.ru)  
[info@infobio.ru](mailto:info@infobio.ru), тел.+7 812 356 55 88

### **Содержание**

#### **1. Перспективные технологии производства биотоплива**

- виды биотоплива
- технологии производства биотоплива по видам
- меры по созданию эффективного сбора биотоплива

#### **2. Оценка потенциала использования древесного биотоплива в России**

#### **3. Анализ успешных практических примеров внедрения технологий использования биотоплива в России**

#### **Виды использования древесных отходов в России:**

- в виде щепы, дров и другой биомассы для получения энергии в котельных и ТЭС на биотопливе,
- для производства плит,
- для производства таких видов биотоплива как брикеты и гранулы,
- других нужд (прослойки опилок в вагонах, для животных и т.п.)
- свалка в карьеры или сжигание без получения энергии на делянках (не рекомендуется).

#### **Технология сжигания твердого биотоплива**

##### **Виды топок:**

- Сжигание в слое (самый ранний способ, можно сжигать только твердое кусковое топливо),
- Факельный процесс (сжигание в пылевидном состоянии в камерной топке) – топливо необходимо предварительно измельчить,
- Вихрь (газовоздушный вихрь, где сжигается твердое измельченное топливо).

#### **Технология сжигания твердого биотоплива**

##### **3 основные категории сжигания биотоплива:**

- технологии сжигания рафинированного биотоплива;
- технологии сжигания сухого неподготовленного биотоплива;
- технологии сжигания влажного биотоплива.

#### **Как организовать поставку биотоплива?**

При создании и переводе котельных на биотопливо необходимо учитывать вид топлива. Например, пеллеты/брикеты – это экспортоориентированный продукт, который выгодно продавать в Европу и Ю.Корею. Щепа на приграничных территориях (например, с Финляндией) также является товаром повышенного спроса со стороны финнов и других европейцев. В связи с этим перевод котельных на щепу в приграничных территориях может привести к нехватке топлива, т.к. предприниматели будут экспортировать щепу в связи с большей ценой в Европе, а для местного потребления ее не будет хватать. Есть примеры в Карелии и Ленинградской области.

#### **Как организовать поставку биотоплива?**

Необходимо:

- Создавать площадки по сбору отходов лесозаготовки (субсидировать эту деятельность),
- Строить лесные дороги для повышения эффективности вывозки древесины из леса,
- Проведение рубок ухода,
- Закупать и использовать рубительное оборудование на котельных,
- Организация крытых асфальтированных складов для биотоплива.

#### **Древесные отходы в России (рассчитано на основе данных ГосКомстата об объемах производства продукции):**

35-40 млн м<sup>3</sup> дров образуется в виде стволовой древесины, реально доступные лесные отходы (сучья, ветки, вершины) - 23 млн м<sup>3</sup>. Отходы лесопиления и деревообработки: 15-20 млн. пл.м<sup>3</sup>. Отходы фанерного производства: 3,7 млн пл. м<sup>3</sup>

#### **Оценка потенциала биомассы в России**

Древесное биотопливо:

- Отходы лесозаготовок (по нормативам, порядка 12-20%),
- Отходы лесопиления и деревообработки (35-55%),
- Отходы фанерного производства (60%),
- Древесные отходы ЦБП (20%).

#### **Успешные практические примеры внедрения технологий использования биотоплива в России**

В России производится около 1,5 млн т/г древесных топливных гранул (90% экспортируется в ЕС и Ю.Корею). Строятся новые заводы. Запустился «Русфорест» в Арх.области (150 000 т/год), расширился «Лесозавод 25» (Архангельская область), строятся заводы в Пскове и проектируются в других регионах.

#### **Программы регионов**

В ряде регионов существуют программы поддержки производителей биотоплива:

ХМАО – выделяет субсидии за каждую тонну проданных брикетов или пеллет (при этом неважно внутри региона, или на экспорт). Республика Коми – субсидирует производство пеллет и брикетов.

#### **Проекты в области древесины**

Регионы переводят котельные на биотопливо. В Марий Эл на дрова. В Московской области на пеллеты. В Карелии, Нижнем Новгороде и других регионах на щепу, дрова и пеллеты. Многие регионы создают программы поддержки использования биотоплива.

#### **Будущие проекты**

Тюменская область: пилотный регион для внедрения биоэнергетических технологий в лесном комплексе. 62 котельные планируется перевести на биотопливо.

Тюменская компания - ЗАО «ЗАПРОС» устанавливает пеллетные котлы и котлы на щепе на своих предприятиях и в частных многоквартирных домах. До 95% заготавливаемой древесины должно быть использовано в ХМАО-Югре уже к 2020 г.

#### **Вывод**

В России уже есть успешные примеры использования биотоплива.

Необходимо изучать эти примеры и следовать их опыту.

## Список участников конференции (по состоянию на 15.10.2014)

Название компании	ФИО	должность	Регион	Профиль компании	Эл.почта
Федеральное агентство лесного хозяйства	Абрамов Алексей Викторович	Отдел инвестиционных проектов и лесной инфраструктуры	Москва	министерство	<a href="mailto:les.invest@mail.ru">les.invest@mail.ru</a>
СП Биоресурс технология	Авштолис Владимир Игоревич	директор	Санкт-Петербург	поставщик оборудования для брикетирования	<a href="mailto:va@pinibriket.ru">va@pinibriket.ru</a>
Поволжский государственный технологический университет	Анисимов Павел Николаевич	ассистент кафедры энергообеспечения предприятий	Марий Эл, Йошкар-Ола	НИР, образование, инжиниринг в лесном секторе	<a href="mailto:OnuchinEM@volgatech.net">OnuchinEM@volgatech.net</a>
Федеральное агентство лесного хозяйства	Асонова Мария Алексеевна	Отдел инвестиционных проектов и лесной инфраструктуры	Москва	министерство	<a href="mailto:ei_zeleneva@rosleshoz.ru">ei_zeleneva@rosleshoz.ru</a>
МК ЛАЙВИБА	Архипов Андриус	менеджер	Литва	торговля топливными гранулами	<a href="mailto:granules@mklaiivyba.lt">granules@mklaiivyba.lt</a>
ООО "ПКП Алмис"	Астрейко Сергей Александрович	начальник внешнеэкономического отдела	Киров	заготовка, деревообработка, производство пеллет, оптовая торговля пиломатериалами	<a href="mailto:almis@wd.kirov.ru">almis@wd.kirov.ru</a>
ООО «Морское Агентство Гангут»	Балакирев Алексей Павлович	генеральный директор	Санкт-Петербург	логистика, транспортно-экспедиторское обслуживание, фрахтование судов	<a href="mailto:forwarders@gangut.com">forwarders@gangut.com</a> <a href="mailto:balakirev@gangut.com">balakirev@gangut.com</a>
Портал WhatWood	Баранов Кирилл	руководитель	Москва	СМИ	<a href="mailto:kb@whatwood.ru">kb@whatwood.ru</a>
ООО Центр погонажных изделий	Бастраков Константин Иванович	директор	Марий Эл	производство пиломатериалов (липа) и топл. Брикетов RUF	<a href="mailto:okkksana77@mail.ru">okkksana77@mail.ru</a>
Завод Эко Технологий	Бастриков Дмитрий Владимирович	генеральный директор	Санкт-Петербург	производитель оборудования для брикетирования	<a href="mailto:bastrikov@gmail.com">bastrikov@gmail.com</a> , <a href="mailto:info@zet.spb.ru">info@zet.spb.ru</a>
ООО "Альп-Индустрия"	Белоус Владимир Петрович	директор	Иркутск	строительство	<a href="mailto:voron@alpirk.ru">voron@alpirk.ru</a>
ОАО «Фортум»	Боровиков Дмитрий	руководитель направления стратегических проектов	Москва/ Финляндия	энергетика	<a href="mailto:dmitriy.borovikov@fortum.com">dmitriy.borovikov@fortum.com</a>
ООО "Рось"	Бояркин Сергей Викторович		Нижегородская область	деревопереработка	<a href="mailto:rosfan@yandex.ru">rosfan@yandex.ru</a>
ООО «БИОТЭК»	Васильев Александр Олегович	Генеральный директор	Санкт-Петербург	производство древесных гранул и брикетов	<a href="mailto:Biotek.spb@mail.ru">Biotek.spb@mail.ru</a> , <a href="mailto:vaioalex@yandex.ru">vaioalex@yandex.ru</a>
ООО "Лайнвудс"	Воронин Иван Александрович	генеральный директор	Архангельская область	лесоводство, производство биотоплива	<a href="mailto:linewoods@bk.ru">linewoods@bk.ru</a>
ООО "Альп-Индустрия"	Воронцов Григорий Евгеньевич	главный инженер	Иркутск	строительство	<a href="mailto:voron@alpirk.ru">voron@alpirk.ru</a>
ОАО "Бионет"	Вьюнов Пётр Владиславович	Зам.ген директора по общим вопросам	Архангельская область, г.Онега	производство топливных гранул из лигнина	<a href="mailto:p.vyunov@bionet-pellets.ru">p.vyunov@bionet-pellets.ru</a>
Amandus Kahl	Выборов Владимир Владимирович	руководитель проектов	Москва/ Германия	производство грануляторов	<a href="mailto:viborov@kahl.ru">viborov@kahl.ru</a>
ООО НТЦ "Разработки и производство"	Вяткин Сергей Николаевич	зам.директора по инновациям	Санкт-Петербург	научные исследования и разработки	<a href="mailto:dov76@mail.ru">dov76@mail.ru</a>
ООО "Компания Грин Вэй"	Голешев Сергей Михайлович	генеральный директор	Смоленск	производитель древесных пеллет	<a href="mailto:morozov@greenwaycom.ru">morozov@greenwaycom.ru</a>
ООО "Рось"	Гусаров Олег Валерьевич		Нижегородская область	деревопереработка	<a href="mailto:rosfan@ya.ru">rosfan@ya.ru</a>
ООО "ДАЛИ"	Данилов Алексей Николаевич	директор	Свердловская область	деревопереработка	<a href="mailto:tamara031054@yandex.ru">tamara031054@yandex.ru</a> , <a href="mailto:ludik-d@mail.ru">ludik-d@mail.ru</a>
Мурманская	Думашинский	зам.председателя	Мурманск	областное	<a href="mailto:dvv@duma-">dvv@duma-</a>

областная дума	Владимир Викторович	я думы, депутат (комитет по законодательству и государственном у строительству)		правительство	<a href="mailto:murman.ru,murmandum@yandex.ru">murman.ru,murmandum@yandex.ru</a>
ЗАО "Интелрейлтранс"	Дюков Вячеслав Михайлович	зам. ген.директора	Санкт-Петербург	логистика лесных грузов	<a href="mailto:info@irtspb.ru">info@irtspb.ru</a>
ООО «Евросибэнерго-инжиниринг»	Егоров Александр Юрьевич		Москва		<a href="mailto:tatianavt@hq.basel.ru">tatianavt@hq.basel.ru</a>
ООО "Русский Лес"	Зимин Алексей Васильевич	коммерческий директор	Нижегородская область	производство топл. брикетов Pini-key	<a href="mailto:russlesnn@gmail.com">russlesnn@gmail.com</a>
ООО «Евросибэнерго-инжиниринг»	Игонин Дмитрий Витальевич		Москва		<a href="mailto:dmitryvi@hq.basel.ru">dmitryvi@hq.basel.ru</a>
Федеральное агентство лесного хозяйства	Имаметдинова Гульнара Мунеровна	Отдел инвестиционных проектов и лесной инфраструктуры	Москва	министерство	<a href="mailto:ei_zeleneva@rosleshoz.ru">ei_zeleneva@rosleshoz.ru</a>
ООО"Мессер Эвтектик Кастолин"	Исаков Дмитрий Олегович	менеджер	Москва		<a href="mailto:dmitriy.isakov@mec-castolin.ru">dmitriy.isakov@mec-castolin.ru</a>
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова	Килюшева Наталья Владимировна	ассистент кафедры древесиноведения и технологии деревообработки	Архангельск	образование	<a href="mailto:t.turikova@narfu.ru">t.turikova@narfu.ru</a>
ООО «Пелленза»	Ким Михаил Герольдович	консультант	г. Ковров, Владимирская обл.	производство пеллет	<a href="mailto:rachkoff2010@yandex.ru">rachkoff2010@yandex.ru</a>
ЗАО "Союзлесмонтаж"	Козлов Леонид Егорович	зам.гендир	Вологда	оборудование	<a href="mailto:souzles@sozlesmontazh.ru">sozles@sozlesmontazh.ru</a>
ОАО "Корпорация развития Республики Карелия"	Коннов Павел Геннадьевич	заместитель генерального директора	Республика Карелия	институт развития	<a href="mailto:9509028@gmail.com">9509028@gmail.com</a>
<b>POLYTECHNIK</b>	Королева Мария		Австрия	котельные и ТЭЦ на биотопливе	<a href="mailto:m.koroleva@polytechnik.at">m.koroleva@polytechnik.at</a>
ЧТУП "СЛАВАВТОМИР"	Короленко Вячеслав Иосифович	директор	Беларусь	деревообработка	<a href="mailto:podramnik@bk.ru">podramnik@bk.ru</a>
ООО «ЭКОЛЕС» (ООО ПФ "Инзенский ДОЗ".)	Куприянова Елена Владимировна	руководитель	Ульяновская обл., г. Инза	производство фанеры и продукции из древесных отходов	<a href="mailto:koshechkin@inzadoz.ru">koshechkin@inzadoz.ru</a>
ООО "Рось"	Куркин Игорь Валерьевич		Нижегородская область	деревопереработка	<a href="mailto:rosfan@ya.ru">rosfan@ya.ru</a>
PelTrade Ltd	Лазаричев Дмитрий Андреевич	директор	Великобритания	покупатель топливных гранул	<a href="mailto:lazarichev@peltrade.com">lazarichev@peltrade.com</a>
КХ "Тритикум"	Левшунов Максим Александрович	зам. главы крестьянского хозяйства	Омская область	сельхоз. производство	<a href="mailto:lemax85@mail.ru">lemax85@mail.ru</a>
Пеновская д/о фабрика (ООО «ДИСКАВЕРИ-Пено»)	Ливадин Вячеслав Анатольевич	коммерческий директор	Тверская обл., Пеновский р-н, пос. Пено	Производство пиломатериалов и дров топл.гранул	<a href="mailto:livadinv@penowood.ru">livadinv@penowood.ru</a> , <a href="mailto:livadinv@mail.ru">livadinv@mail.ru</a>
A/S Komfort	Лиепинс Иварс	директор	Латвия	котельное оборудование	<a href="mailto:ivars.liepins@komforts.lv">ivars.liepins@komforts.lv</a>
ОАО «БИОЭНЕРГО»	Лордкипанидзе Артём Эдуардович	менеджер проектов	Москва	биоэнергетические кластеры	<a href="mailto:alordkipanidze@bio-energo.ru">alordkipanidze@bio-energo.ru</a>
ООО «Энергоресурс»	Магель Виктор Эдуардович	директор	Пермь	производитель пеллет	<a href="mailto:ecogrup59@yandex.ru">ecogrup59@yandex.ru</a>
ООО "Экомашгруп", раб. Группа по биоэнергетике	Майков Константин Михайлович	генеральный директор	Тверь	энергетика	<a href="mailto:kmaykov@yandex.ru">kmaykov@yandex.ru</a>
Государственный научный центр "Агроэкопрогноз"	Максимов Александр Дмитриевич	Директор	Москва	научная	<a href="mailto:maximovad@mail.ru">maximovad@mail.ru</a>
Nordic Energy Partners	Марипуу Риho	директор	Эстония	торговля топливными гранулами	<a href="mailto:riho@nordicep.eu">riho@nordicep.eu</a>
ООО "Оптимa Групп"	Махнач Сергей Леонидович	генеральный директор	Москва	вторсырье, строительство и эксплуатация котельных	<a href="mailto:poshechko@eco-logistics.ru">poshechko@eco-logistics.ru</a>

ОАО "Лесной Терминал "Фактор"	Махонько Александр Валентинович, к.э.н.	генеральный директор	Санкт-Петербург	порт	<a href="mailto:makhonko@factor-port-ustluga.ru">makhonko@factor-port-ustluga.ru</a>
ООО "Компания Грин Вэй"	Морозов Андрей Викторович	заместитель ген.директора	Смоленск	производитель древесных пеллет	<a href="mailto:morozov@greenwaycom.ru">morozov@greenwaycom.ru</a>
ООО «Инжиниринговая компания ГРАНТЕК»	Мясоедова Вера Васильевна	генеральный директор, д.т.н	Москва	твердотопливные изделия пеллеты и брикеты, термохимическая конверсия	<a href="mailto:veravm777@gmail.com">veravm777@gmail.com</a>
ФГУП "Рослесинфорг"	Нагорный Геннадий Федорович	рук-ль группы мониторинга, анализа и прогнозирования	Москва	решение лесочучетных и лесоустрительных задач	<a href="mailto:nagornvi.gf@roslesinforg.ru">nagornvi.gf@roslesinforg.ru</a>
ЗАО "Интелрейлтранс"	Никифоренко Сергей Васильевич	генеральный директор	Санкт-Петербург	логистика лесных грузов	<a href="mailto:info@irtspb.ru">info@irtspb.ru</a>
ЗАО ТД "Нижегородский масло-жировой комбинат"	Новикова Надежда Юрьевна	специалист по продажам	Нижний Новгород	производитель пеллет	<a href="mailto:nnu@nmgk.ru">nnu@nmgk.ru</a>
ООО "Портал Инжиниринг"	Овсянко Антон Дмитриевич	генеральный директор	Санкт-Петербург	инжиниринговая компания	<a href="mailto:anton@wood-pellets.com">anton@wood-pellets.com</a>
ИП Оникиенко Н.И.	Оникиенко Николай Иванович	генеральный директор	Калужская область, г. Обнинск	грузоперевозки, производство пиломатериалов	<a href="mailto:an90425@yandex.ru">an90425@yandex.ru</a>
Поволжский гос. технологический университет	Онучин Евгений Михайлович	зав. кафедрой энергообеспечения предприятий	Марий Эл, Йошкар-Ола	НИР, образование, инжиниринг в лесном секторе	<a href="mailto:onuchinem@volgatech.net">onuchinem@volgatech.net</a>
Эко-Хольц	Передерий Сергей Эдуардович	директор	Германия	покупатель топливных гранул	<a href="mailto:s.perederi@eko-pellethandel.de">s.perederi@eko-pellethandel.de</a>
ООО "Янтарная Прядь-Паркет"	Пипко Андрей Георгиевич	зам.директора	Моск. область, Химки		<a href="mailto:105@goldparquet.com">105@goldparquet.com</a>
ООО "Агроветснаб"	Подгорнов Михаил Михайлович	ген.директор	Москва	Производство брикетов Пини-кей	<a href="mailto:mpodgornov@mail.ru">mpodgornov@mail.ru</a>
Федеральное агентство лесного хозяйства	Попов Михаил Арсеньевич	зам.нач. Упр-я лесопользования и воспроизводства лесов	Москва	Министерство	<a href="mailto:les.invest@mail.ru">les.invest@mail.ru</a>
ООО "ЭНТОРФ"	Подуст Сергей Дмитриевич	директор	Кострома	теплоэнергетика (продажа тепловой энергии от БМК собственного производства)	<a href="mailto:ntorf@teplagarant.ru">ntorf@teplagarant.ru</a>
НИИ леса Финляндии Метла	Пойконен Паси	научный сотрудник	Йонсуу, Финляндия	лесозаготовка, деревопереработка	<a href="mailto:pasi.poikonen@metla.fi">pasi.poikonen@metla.fi</a>
<b>POLYTECHNIK</b>	Поляков А.В	директор по проектам в Восточной Европе	Австрия	котельные и тэц на биотопливе	<a href="mailto:office@polytechnik.at">office@polytechnik.at</a>
ООО «Энергоресурс»	Потапов Алексей Анатольевич	финансовый директор	Пермь	производитель пеллет	<a href="mailto:nasta@officeyou.ru">nasta@officeyou.ru</a>
ООО "Блага-лес"	Пятков Антон Константинович	ген.директор	Моск. обл., Ногинский р-н	лесопиление	<a href="mailto:pro.blaga@gmail.com">pro.blaga@gmail.com</a>
ИАА "ИНФОБИО"	Ракитова Ольга Сергеевна	генеральный директор, к.э.н.	Санкт-Петербург	информационно-аналитическое агентство, организатор конференции	<a href="mailto:info@infobio.ru">info@infobio.ru</a>
ООО «Пелленза»	Рачков Андрей Александрович,	директор	г. Ковров, Владимирская область	производство пеллет	<a href="mailto:rachkoff2010@yandex.ru">rachkoff2010@yandex.ru</a>
ООО "Агроветснаб"	Ревин Игорь Борисович		Москва	Производство брикетов Пини-кей	<a href="mailto:agrovetsnab@yandex.ru">agrovetsnab@yandex.ru</a>
ООО «Геллиос Пеллет Групп»	Рогачков Константин Валерьевич	директор	Москва	производство пеллет	<a href="mailto:konkoro@yandex.ru">konkoro@yandex.ru</a>
Министерство строительства и жилищно-	Сандалов Михаил Анатольевич	помощник министра строительства и	Москва	министерство	<a href="mailto:dmitriy.terentev@minstroyrf.ru">dmitriy.terentev@minstroyrf.ru</a>

коммунального хозяйства Российской Федерации		ЖКХ РФ			
ООО "ПКП Алмис"	Скворцов Евгений Михайлович	менеджер коммерческий отдел	Киров	заготовка, деревообработка, производство пеллет, оптовая торговля пиломатериалами	<a href="mailto:almis@wd.kirov.ru">almis@wd.kirov.ru</a>
Московский Государственный Университет Леса	Скворцова Наталья Сергеевна	аспирант	Москва	аспирант	<a href="mailto:nat_ura@bk.ru">nat_ura@bk.ru</a>
ОАО "Бионет"	Спицына Татьяна Николаевна	старший инженер СКК	Архангельская область, г.Онега	производство топливных гранул из лигнина	<a href="mailto:t.spitcina@bionet-pellets.ru">t.spitcina@bionet-pellets.ru</a>
ОАО «Лесопромышленная холдинговая компания «Череповецлес»	Сухарев Алексей Сергеевич	начальник отдела стратегического планирования	Вологодская обл., г. Череповец	лесозаготовка, деревопереработка	<a href="mailto:neronova@cherles.ru">neronova@cherles.ru</a>
ООО «ЭКОЛЕС» (ООО ПФ "Инзенский ДОЗ")	Терехин Максим Валериевич	директор	Ульяновская обл	производство фанеры и продукции из древесных отходов	<a href="mailto:koshechkin@inzadoz.ru">koshechkin@inzadoz.ru</a>
ОАО «Лесопромышленная холдинговая компания «Череповецлес»	Тревогин Сергей Анатольевич	директор по стратегическому планированию	Вологодская обл., г. Череповец	лесозаготовка, деревопереработка	<a href="mailto:trevogin@cherles.ru">trevogin@cherles.ru</a>
«Лесопромышленная холдинговая компания «Череповецлес»	Трубачев Олег Валентинович	начальник отдела сбыта пиломатериалов	Вологодская обл., г. Череповец	лесозаготовка, деревопереработка	<a href="mailto:neronova@cherles.ru">neronova@cherles.ru</a>
Лесная Сертификация	Трушевский Павел Владимирович	ген.директор	Москва	сертификация	<a href="mailto:director@fcert.ru">director@fcert.ru</a>
Северный (Арктический) фед. университет имени М.В.Ломоносова	Тюрикова Татьяна Витальевна	ассистент кафедры древесиноведения и технол. д/о	Архангельск	образование	<a href="mailto:t.turikova@narfu.ru">t.turikova@narfu.ru</a>
ООО «РемТехСтрой»	Усков Дмитрий Анатольевич	ком. дир, рук. по биоэнергетике	Москва	Офиц. дилер завода Heizomat (котлы)	<a href="mailto:akimova@remtechstroy.ru">akimova@remtechstroy.ru</a>
ИП Оникиенко Н.И.	Халецкий Евгений Вячеславович	коммерческий директор	Калужская область, г. Обнинск	грузоперевозки, производство пиломатериалов	<a href="mailto:ev9208730313@ya.ru">ev9208730313@ya.ru</a>
ООО «Лесоруб-9»	Харьковский Алексей Алексеевич		Ростов-на-Дону	благоустройство и озеленение (валка, обрезка деревьев, корчевка пней)	<a href="mailto:lesorubtorgi@mail.ru">lesorubtorgi@mail.ru</a>
ООО «Лесоруб-9»	Харьковский Сергей Алексеевич		Ростов-на-Дону	валка, обрезка деревьев, корчевка пней	<a href="mailto:lesorubtorgi@mail.ru">lesorubtorgi@mail.ru</a>
Минприроды	Хмырова Вера Геннадьевна	начальник отдела гос.политики и регулирования	Москва	министерство	<a href="mailto:minprirody@mnr.gov.ru">minprirody@mnr.gov.ru</a> , <a href="mailto:vera_h@mail.ru">vera_h@mail.ru</a>
Firefly	Холодов Михаил	руководитель отдела продаж	Швеция	производство искрогасительного оборудования	<a href="mailto:mikhail.kholodov@firefly.se">mikhail.kholodov@firefly.se</a>
Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций	Христолюбова Валерия Валерьевна	сотрудник лесного департамента	Италия	межправительственная организация	<a href="mailto:valeria.khristolyubova@fao.org">valeria.khristolyubova@fao.org</a>
Раб. группа по биоэнергетике Вологодской обл. / НИИ АгроЭнергоЭффективности	Чарный Михаил	сопредседатель раб.группы (дир. по науке)	Вологодская обл./Москва	научная	<a href="mailto:mykl62@gmail.com">mykl62@gmail.com</a>
Шанин В.А., ИП	Шанин Владимир Александрович	руководитель	Архангельская область	лесопиление, производство биотоплива	<a href="mailto:shaninles@yandex.ru">shaninles@yandex.ru</a>
ООО "Компания Грин Вэй"	Шиманюк Олег Викторович	исполнительный директор	Смоленск	производитель древесных пеллет	<a href="mailto:morozov@greenwaycom.ru">morozov@greenwaycom.ru</a>
ЗАО "Биоресурс"	Шихов Сергей Анатольевич		Удмуртия, п. Игра	лесопереработка, лесозаготовка	<a href="mailto:ip-lph@yandex.ru">ip-lph@yandex.ru</a> , <a href="mailto:jgra_lph.os@mail.ru">jgra_lph.os@mail.ru</a>
ГИП ЗАО "НЭСК"	Щекин Денис Павлович	главный инженер проекта	Саратов	энергетика	<a href="mailto:schekin@nesksar.ru">schekin@nesksar.ru</a>

## Содержания сборника

Программа конференции .....	3
Поляков А.В., директор по проектам в Восточной Европе, Polytechnik. Преимущества биотопливных котельных установок в условиях современного рынка энергопотребления .....	4
Майков Константин Михайлович, ген. директор ООО НПО «ЭКОМАШГРУПП». Разработка комплекса мер по использованию древесного биотоплива в качестве ВИЭ и создание условий, стимулирующих использование низкокачественной древесины в коммунальной энергетике .....	5
Трушевский Павел Владимирович, директор ООО «Лесная сертификация». «Возможности для реализации проектов по переводу котельных на древесное топливо».....	7
Боровиков Дмитрий, руководитель направления стратегических проектов, ОАО «Фортум» (Москва, Финляндия). Теплоэлектростанции на щепе и мусоре. Опыт строительства и эксплуатации. Перспективы для России.....	8
Усков Дмитрий Анатольевич, коммерческий директор и руководитель направления биоэнергетики ООО «РемТехСтрой» (Москва). Биотопливные водогрейные котлы Heizomat - современное и экономичное решение вопросов отопления.....	8
Выборов Владимир Владимирович, руководитель проектов «Амандус Каль ГмбХ и Ко.КГ» (Германия). «Установки гранулирования древесных отходов по индивидуальным проектам от 300 кг/ч до 40 т/ч» .....	9
Овсянко Антон Дмитриевич, ООО «Портал-Инжиниринг». Технология торрефикации биотоплива и топливных гранул .....	10
Лазаричев Дмитрий Андреевич, Директор PelTrade Ltd (Великобритания). «Тенденции международной торговли топливными гранулами: возможности Великобритании и России» .....	13
Передерий Сергей Эдуардович, Директор EKO Holz-und Pellethandel GmbH (Германия). «Возможности торговли пеллетами и брикетами с Западной Европой».....	14
Махонько Александр, к.э.н., ген.директор Терминал «Фактор», «Вопросы транспортировки и перевалки топливных гранул и брикетов в российских портах. Представление первого пеллетного терминала в России в порту Усть-Луги».....	14
Марипуу Риho, Nordic Energy Partners, Эстония. Экспорт и логистика российских древесных гранул на Европейский рынок.....	15
Холодов Михаил, Firefly (Швеция), Риск возгораний в пеллетном производстве.....	15
Бастриков Дмитрий Владимирович, Ген. директор, «Завод Эко Технологий». Тема доклада: «Производство топливных брикетов в России. Особенности, возможные барьеры и пути решения проблем переработки отходов деревообработки на примере брикетирующих систем RUF».....	16
Авштолис Владимир Игоревич, СП Биоресурс-технология. Тема доклада: «Индустриальные брикеты как топливо для котельных. Производство, зарубежный опыт и перспективы замены каменного угля» .....	17
Мясоедова Вера Васильевна, д.х.н., генеральный директор, ООО «Инжиниринговая компания ГРАНТЕК (Москва), «Твердотопливные изделия из биомассы для замены котельного оборудования на мазуте».....	17
Пойконен Паси Юхани, Научный сотрудник, научно-исследовательский институт леса Финляндии, METLA Успешные бизнес–модели при производстве энергии ТЭЦ в Финляндии, Польше, Румынии и Словакии.....	18
Чарный Михаил, сопредседатель рабочей группы по биоэнергетике в Вологодской области , директор по науке НИИ АгроЭнергоЭффективности, «Энергогенерация на биотопливе и себестоимость продукции АПК» ..	20
Онучин Евгений Михайлович, заведующий кафедрой энергообеспечения предприятий, Поволжский государственный технологический университет. Биоэнергетический проект: квалификации и компетенции рабочих и специалистов .....	21
Ракитова Ольга Сергеевна, генеральный директор ИАА «ИНФОБИО», к.э.н. (Санкт-Петербург). «Как организовать эффективную поставку биотоплива. Опыт развития биоэнергетики в разных регионах России» ..	24
Список участников конференции (по состоянию на 15.10.2014) .....	26
Как проехать на конференцию .....	31

## Как проехать на конференцию

Место проведения конференции «БИОЭНЕРГЕТИКА: ПЕЛЛЕТЫ, БРИКЕТЫ, ЩЕПА, КОТЕЛЬНЫЕ И ТЭЦ НА БИОТОПЛИВЕ»:


г. Москва, Краснопресненская наб., 14, ЦВК «Экспоцентр», 8 павильон, 1 этаж, Зал фуршетов.


*Зал фуршетов находится в центре вытянутого 8-го павильона.*



**Адрес ЦВК «Экспоцентр»**

Москва, Краснопресненская наб., 14

 Станция метро «Выставочная»,

 Станция метро «Деловой центр»

(50 м от Западного входа ЦВК «Экспоцентр»)

Для того, чтобы подойти к залу конференции, необходимо будет пройти через выставку «Лесдревмаш». Пожалуйста, получите электронный билет на выставку по ссылке здесь:

<http://www.lesdrevmash-expo.ru/visitors/tickets/>

**ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИИ  
«Топливные гранулы, брикеты и щепа»**

в рамках выставки



**24 ноября 2015 г.**

Заявки: [info@infobio.ru](mailto:info@infobio.ru). Подробности: [www.infobio.ru](http://www.infobio.ru),

тел./ф.: +7 812 356 55 88

**КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОЭНЕРГЕТИКА: ПЕЛЛЕТЫ,  
БРИКЕТЫ, ЩЕПА, КОТЕЛЬНЫЕ И ТЭЦ НА БИОТОПЛИВЕ»**  
в рамках выставки  
**ЛЕСДРЕВМАШ**

Организатор: **INFOBIO**  
Информационно-аналитическое агентство

Генеральный партнёр: **POLYTECHNIK**  
Biomass Energy



**20 октября, Москва**

ЗАЯВКИ: [info@infobio.ru](mailto:info@infobio.ru),  
[www.infobio.ru](http://www.infobio.ru)  
т./ф.: 7 812 356-55-88

**ВСЕ О БИОТОПЛИВЕ В РОССИИ И МИРЕ**

**INFOBIO**

Информационно-аналитическое агентство  
**«ИНФОБИО»**



**WWW.INFOBIO.RU**

Журнал  
**«Международная Биоэнергетика»**



Подписка и заказ в редакции:  
Тел. +7 (812) 356-55-58  
e-mail: [info@infobio.ru](mailto:info@infobio.ru)

[www.biointernational.ru](http://www.biointernational.ru)  
**THE BIOENERGY**  
международная биоэнергетика International

**ПОДПИСНОЙ КУПОН**

Периодичность: 4 раза в год. Стоимость подписки: 3600 р., электронная версия: 3000 р.,  
Стоимость подписки для нерезидентов РФ: 4500 р., электронная версия для нерезидентов РФ: 4000 р.

НАЗВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ \_\_\_\_\_  
АДРЕС ДОСТАВКИ, ИНДЕКС \_\_\_\_\_  
ПОЛУЧАТЕЛЬ/ФИО \_\_\_\_\_  
ТЕЛ./ФАКС/Е-MAIL \_\_\_\_\_  
РЕКВИЗИТЫ ДЛЯ ВЫСТАВЛЕНИЯ СЧЕТА \_\_\_\_\_

ВИД ПОДПИСКИ: БУМАЖНАЯ  ЭЛЕКТРОННАЯ   
т./ф. +7 (812) 356-55-88

e-mail: [info@infobio.ru](mailto:info@infobio.ru)