

# ЗЕЛЁНЫЙ ЛИСТ

Карельская  
экологическая  
газета

Green Leaf

Год издания – третий

№ 1 (16) 1998 г.

## БИОЭНЕРГИЯ

Специальный выпуск

### Использование древесных отходов для выработки тепла и электроэнергии



#### Вступление, или Сценка на балконе

Однажды с внуками я была зрителем потешной сценки. На балконе стайка воробьев сутилась, чирикающая, вокруг кормушки. А на куске булки, лежавшем отдельно, сидел сердитый пушистый комочек с закрытыми глазками и широко разевал клювик, в который мать-воробья заботливо совала крошки, отщипывая их от куска, на котором сидел ее птенец. Когда мама медлила, сынок нетерпеливо клевал ее в голову, и она покорно подчинялась тирании чада – быстрее его кормила. Как же: дитячко есть просит!

Не так ли и ты, моя Карелия, сидя на роскошном пироге из местных энергетических ресурсов, до сих пор, как прожорливый птенец, клюешь мать-Россию в темечко, требуя подать топливо и электроэнергию? Наклонись же! Все это у тебя под ногами!

*(Продолжение на 2-й стр.)*

**На снимке: фрагмент буклета  
“Биоэнергетическая программа для  
Санкт-Петербурга. Совместный  
норвежско-русский проект.”**

*“Это вложение, которое дает 30% годового дохода и от которого выигрывает окружающая среда, - говорит Даг Харейде из Норвежского общества по охране природы.”*

## Древесные отходы для тепла и электроэнергии!

Биоэнергия применялась в Карелии издревле. Отопление и освещение жилища, выплавка металла и выпаривание соли из морской воды - все это осуществлялось при помощи сжигания древесины. В XVII-XVIII вв. с развитием промышленности значительно усилилось использование лесных ресурсов по сравнению с периодом кустарной выплавки металла в крестьянских хозяйствах, но доступ к лесным богатствам Карелии открылся лишь в 20 веке, когда были построены Мурманская железная дорога, а затем Беломорско-Балтийский канал, вокруг которых были созданы спецпоселения, трудовые колонии, концентрационные лагеря, в которых на лесозаготовках были заняты десятки тысяч человек. Лес, в основном, вывозили за пределы Карелии.

В энергетических целях древесина использовалась в виде дров для отопления и для работы транспорта (автомашин, тракторов, судов) и механизмов (например, кранов), где использовалась газогенерация древесины.

После войны в 50-е годы планом электрификации сельского хозяйства предусматривалось электроснабжение деревень с помощью ТЭС, работающих на дровах, в районах, где не было гидроресурсов, но много было древесных отходов и лесных ресурсов.

В связи с изменением энергетической политики страны в пользу ископаемого топлива (нефть, газ, уголь) доля древесины в энергетическом балансе Карелии стала снижаться. Однако за последние годы вновь возрос интерес к использованию местного топлива в связи с экономическим, энергетическим и финансовым кризисами. А 6 августа 1997 года была принята Региональная программа энергосбережения РК до 2000 года, в которой предусматривается курс на замещение привозного энергетического ископаемого топлива местными топливно-энергетическими ресурсам, в частности, внедрение современных технологий по производству топлива из биомассы (в том числе обогащенного), производству тепловой и электрической энергии из торфа и древесного топлива.

Строительство крупного энергоисточника, о котором мечтают энергетики, проблемы теплоснабжения в отдаленных районах и населенных пунктах решить не может, поэтому местные власти по своей инициативе заменяют привозной уголь на дрова. Однако устройства, в которых сжигаются дрова, имеют низкий КПД использования топлива. Необходимо, на основе изучения отечественного и зарубежного опыта, разра-

ботать государственную программу энергообеспечения с применением современных технологий, позволяющих из этого же количества топлива получить вдвое-втрое больше энергии, т.е. вместо 2-3 га леса можно вырубить только 1 га, чтобы получить требуемое количество энергии. При централизованном теплоснабжении население играло пассивную роль и не участвовало в процессе, т.к. заботы о поставке топлива целиком возлагались на специализированные организации и местные власти. В условиях социально-экономического кризиса многие люди оказались без работы, а у местной администрации нет средств на закупку дорогостоящего топлива, потому что людям нечем платить за квартиру, отопление, освещение...

Перевод местных котельных на биотопливо поможет в определенной мере решить проблему безработицы, поскольку на заготовке топлива появятся рабочие места, люди получат зарплату и станут платежеспособными, а местный бюджет пополнится за счёт поступления средств от налогов и т.д. Использование древесного топлива в местных котельных и домашних печах в более крупных, чем прежде, масштабах позволит переориентировать предприятия по заготовке леса на более рациональное лесопользование, на повышение культуры производства. Прежде, даже при сплошных рубках, оставались



нетронутыми массивы низкосортной древесины, лесосечные отходы сжигались на делянке, этот вид сырья не находил сбыта. Возле нижних складов высились горы отходов древесины от раскряжёвки. Эти технологии применяются по сей день. Но теперь появляется возможность использовать для производства топливной щепы низкосортную древесину, валежник, аварийную древесину, фауновые деревья и кустарники.

Новая отрасль лесного комплекса – ландшафтные экологические лесозаготовительные предприятия – должны иметь государственную поддержку и чёткую программу действий, ориентированную на сохранение исторических, природных ландшафтных памятников, эстетические нормы формирования ландшафтов, сохранение биоразнообразия живой природы, приведение в порядок водоохранных зон, защитных полос вдоль дорог. Они должны быть оснащены необходимой современной техникой, позволяющей осуществлять работы щадящими методами, сохраняющими подрост и почвенный слой. Люди должны пройти специальное обучение. Заготовленная древесина будет использоваться рациональнее.

## ВИДЫ ТОПЛИВА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

### Твёрдое топливо

Твёрдые небогатенные виды топлива: дрова, щепка, кора, опилки. Этот вид топлива широко применяется в Карелии, особенно в лесном комплексе и сельской местности.

Твёрдые обогащенные виды топлива: брикеты, гранулы, древесный порошок. Древесный уголь. Производство древесного угля было традиционным занятием крестьян в Карелии. Уголь использовался в металлургии. Брикетирование древесных отходов производилось в небольшом количестве в Кондопоге. Древесный порошок – в виде отходов при шлифовке поверхностей – образуется в мебельном производстве. Об опыте производства гранул в Карелии сведений нет, но известно, что предусматривается сооружение в 1998-2000 гг. пяти установок по производству топливных брикетов и гранул производительностью 14 тыс. т / год каждая.

### Жидкое топливо из древесных отходов

В Карелии жидкое топливо (спирт) производится в целлюлозно-бумажной промышленности. Биоэтанол может использоваться как горючее в обычных дизельных моторах, при небольшой отладке. Также можно добавлять 20% этанола к бензину, без изменений в двигателе внутреннего сгорания.

В Финляндии получили нефтеподобное горючее из древесины путем быстрого пиролиза.

Энергетическая ценность древесины заключена в лигнине – маслообразном веществе. В Сегеже на свалку шла значительная часть лигнина – более 30000 т. в 1987 году, 75000 т. сжигалось в котлах ТЭЦ. Сведений об отходах в настоящее время нет. А Сегежский ЦБК, несмотря на шведскую помощь, не работает в полную силу.

### Газообразное топливо из древесины

Генераторный газ широко использовался в 40-50-х гг. посёла айены на транспорте. С 1949 года в лесах Карелии появились новые трелевочные тракторы с газогенераторными установками, которые работали на березовой "газочурке". А первые газогенераторные установки изготовил Онежский завод в 1935 году для тракторов. До войны в Карелии работали на вывозке леса автомобили на генераторном газе и деррик-кран, изготовленный рабочими Лососинского леспромхоза.

Опытно-промышленная газогенераторная установка мощностью 3 мегаватта работала в Медвежьегорске на лесозаводе на древесных отходах (щепе, опилках, коре) года полтора. Она была принята в эксплуатацию государственной комиссией в 1989 году и должна была начать новую эру в теплоэнергетике СССР. Но финансирование программы было прекращено.

Биогаз в Карелии из фитомассы древесины не производился. Такие опыты проводились в Институте микробиологии им. А.Кирхенштейна Академии наук Латвии. В Карелии выполнялись проекты биогазовых установок для животноводческих комплексов, но они не реализованы. Обучены в Финляндии десятки специалистов, но экономическая ситуация в России свела на "нет" все усилия по внедрению технологии в последние годы.

Нинель Тойовна ХАККАРАЙНЕН,  
член Международной информационной сети  
"За устойчивое развитие" (INforSE).

На снимке: репродукция с картины И. ШИШКИНА "Порубка"

# Опыт соседних стран

Использование древесного топлива (опилки, коры, щепы, низкосортной древесины) для теплоснабжения небольших поселков вместо нефти и угля становится все более актуальным в России и за рубежом. Улучшение экологии и эстетики ландшафтов, новые рабочие места, обретение опыта разумного природопользования – не менее важные аргументы, чем экономический эффект.

В программе Европейского Сообщества по внедрению возобновляемых источников энергии поставлена задача в три раза увеличить производство электроэнергии от возобновляемых источников в течение ближайших 10 лет. Значительная часть такого увеличения основана на электроэнергии от биологических видов топлива. В той же программе предусмотрено, что 5% потребности транспорта в энергии должно покрываться за счет биологического топлива – этанола.

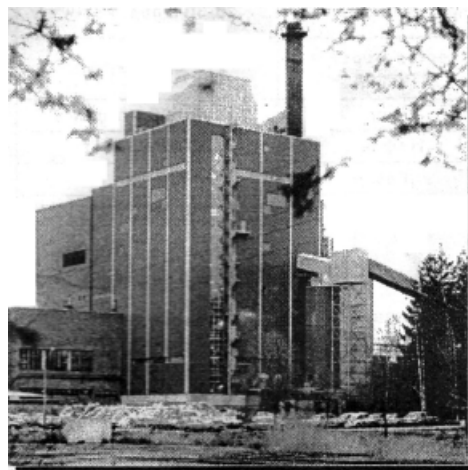
В соседних с нами странах- Швеции, Финляндии и Дании учреждены обширные программы по внедрению биоэнергии. Приоритетными областями исследования в этих странах являются газификация биомассы для производства электро- и теплоэнергии, производства и использования биологического топлива и улучшение технологии сгорания в мелкомасштабных установках.

Целенаправленные капиталовложения в значительную программу исследования и развития при условии стабильности содействии внедрению и стабильные условия привели к тому, что Швеция сейчас является ведущей нацией по древесному топливу, Финляндия доминирует по сжиганию торфа, а датчане занимают ведущее место в мире по сжиганию соломы и производству биологического горючего из влажных органических отходов.

## БИОЭНЕРГИЯ В СКАНДИНАВИИ

	Швеция	Финляндия	Дания	Норвегия
Биоэнергетический потенциал (ТВт <sub>ч</sub> час)	180	150	34	30
Производство биоэнергетической продукции 1994 (ТВт <sub>ч</sub> час)	79	65	15	12
Доля биоэнергетики в энергосистеме (%)	17	19	7	5
Расходы на исследования (в млн. норв. крон в год)	200	55	20	5
Внедрение (в млн. норв. крон в год)	200	120	50	7

Примечание: 1 ТВт<sub>ч</sub> час = 10<sup>12</sup> Вт<sub>ч</sub> час



Опыт соседних стран показывает, что обеспечить теплом и электроэнергией небольшой поселок можно за счёт местных энергетических ресурсов, например, древесного топлива (опилки, кора, щепа из низкосортной древесины от рубок ухода, брикеты, дрова и т.д.). При этом на заготовке топлива (а это новые рабочие места) работают местные жители, улучшается состояние лесов и эстетика ландшафтов, экологическая ситуация. Сохраняется деловая древесина. Люди обретают опыт рационального, неистощительного природопользования, уверенность в завтрашнем дне.

\*\*\*

С помощью шведской фирмы “НЮТЕК” в пригороде Санкт-Петербурга и в Ленинградской области производится реконструкция ряда котельных с заменой на древесное топливо котлов, работающих на мазуте (как в котельной Лесного колледжа в Лисино Госненского района Ленинградской области) и на угле (как в Белоостровской котельной близ Сестрорецка). В Госненском районе предполагается организовать рынок древесного топлива.

Лисинский Лесной колледж (Лесхоз-техникум) расположен в 60-70 км южнее Санкт-Петербурга. Он является собственником лесных угодий площадью 91000 га и котельной, обеспечивающей теплом учебные и жилые корпуса. В этой котельной до реконструкции было четыре котла, работающих на высокосернистом мазуте. И один из них в начале 1996 года был заменен котлом, работающим на древесном топливе – щепе, коре, опилках влажностью 35-55 % и содержанием золы 1 %. Номинальная мощность нового котла – 2 МВт, что покрывает 80 % годового потребления тепла. Ежегодное потребление древесного топлива – 14000 м<sup>3</sup>. Расчетное производство тепла – 10000 МВт-ч/год. Снижение вредных выбросов с дымовыми газами: CO<sub>2</sub>-3960 т/год; NO<sub>x</sub> – 2,6 т/год; твердых частиц – 4,6 т/год.

Стоимость реконструкции – 2 375 000 шведских крон. В соответствии с Договором о совместной работе фирма “НЮТЕК” предоставила Лисинскому Лесному колледжу эту сумму в виде займа на 5 лет. Предполагается, что затраты окупятся еще до окончания срока займа.

\*\*\*

Республика Карелия имеет огромные потенциальные запасы древесного топлива, которые в 1990 году оценивались в 7 млн куб.м, из них считалось технически доступными более 2 млн. куб.м, что составляло более 400 тыс.т. усл. топл. Причем это весьма скромная оценка. Для целей энергетики утилизируются отходы от лесопильных заводов и целлюлозно-бумажной промышленности.

\*\*\*

## КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ В УСТАНОВКИ ПО СЖИГАНИЮ ТОПЛИВА

### Установка в доме (вилле)

Перевод нефтяного котла на биоэнергетическое топливо 1000 -1500 крон/кВт  
Новая установка 2000 - 3000 крон/кВт

### Крупные установки, теплостанции

Перевод нефтяного котла на биоэнергетическое топливо 800 -1200 крон/кВт  
Новая установка 1200 -1800 крон/кВт

### Большие установки (>10 МВт)

Установка сжигания 500 -1200 крон/кВт

Расходы на производство и использование биоэнергии можно еще больше сократить, в том числе, благодаря программам исследования и развития при условии стабильности во время производства/распределения топлива, обращения топливом и технике сжигания.

\*\*\*

Карельское и Норвежское общества охраны природы с 1997 года работают над проектом “БИОЭНЕРГИЯ: использование древесных отходов в системах отопления Республики Карелия”.

Ход реализации проекта будет регулярно отражаться в Карельской экологической газете “Зеленый лист”.



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Российская Федерация	
Вид ресурсов	Количество
Энергопотребление	1,65 млрд. т усл. топлива
Солнечная энергия	2000 млрд. т усл. топлива
Ветровая энергия	1000 млрд. кВт-ч
Гидроэнергия	852 млрд. кВт-ч
Энергия малых рек	150-200 млрд. кВт-ч
Энергия биомассы	20-30 млрд. кВт-ч
Энергия морей и океанов	210 млрд. кВт-ч
Уголь	300-500 млрд. кВт-ч
Нефть	20-40 млрд. кВт-ч
Газ	20-40 трлн. М <sup>3</sup>

Земля	
Вид ресурсов	Количество
Уголь	11*10 <sup>12</sup> т усл. топлива
Уран	8*10 <sup>12</sup> т усл. топлива
Солнечная энергия	900*10 <sup>12</sup> т усл. топлива
Ветровая энергия	2*10 <sup>12</sup> т усл. топлива
Гидроэнергия	7*10 <sup>12</sup> т усл. топлива
Геотермальная энергия	1770*10 <sup>12</sup> т усл. топлива
Мировое энергопотребление	0,01*10 <sup>12</sup> т усл. топлива

Таблицы из источника "Автономная энергетика. Вчера. Сегодня. Завтра." Июнь 1993г. Санкт-Петербург. "Коммерсант" представлены директором ВИЭСХ, член-корр. РАСХН Д.Стребековым.

Республика Карелия (ориентировочные данные)	
Вид энергии	Количество
Солнечная энергия	80200 млрд. кВт-час (0,8-0,9 Мвт-час/м <sup>2</sup> в год)
Ветровая энергия	776 млрд. кВт-час
Гидроэнергия	19 млрд. кВт-час
Ресурсы древесных отходов	1,39 млн. м <sup>3</sup>



Брикеты из сухой древесины содержат больше энергии, чем лесные стружки

## Долой метлу времён Бабы-Яги!

XX век принес в наш быт немало удивительных и удобных вещей: телевизор, компьютер, посудомоечная машина, люстра Чижевского... Мы привыкли к таким достижениям человеческой мысли, хотя ещё далеко не у всех они имеются в доме. Да, мы привыкли к подобному рода неожиданностям, и нас трудно чем-либо удивить. Но все же иногда бывает...

Недавно к нам в редакцию обратилась петрозаводчанка Л.Н Третьякова с рассказом об одном, на первый взгляд, простом изобретении, призванном спасти сотни тысяч берёз, из веток которых вяжутсявеники для классических метел. И она не только рассказала, но и показала это экологически достойное средство, могущее кроме того облегчить уборку дворов и улиц. Мы попросили Ларису Николаевну написать об этом. И через несколько дней получили от неё заметку, которую печатаем с небольшими сокращениями.

Новейшая износостойкая пластиковая метла из полипропилена, о которой я хотела бы рассказать, служит 12 месяцев при ежедневном её использовании зимой и летом. Насадка метлы на черенок не требует дополнительного крепления, достаточно вставить заточенный на конус конец черенка в отверстие метлы и ударить свободным концом о пол. Морозостойкость пластиковой метлы до -60°С. Это подтверждается опытом эксплуатации в г. Санкт-Петербурге. Всего выпускается 5 видов метел: 1) жесткая, 2) мягкая, 3) облегченная, 4) гнутая, 5) малая.

Благодаря современному дизайну и высокой прочности, пластиковая метла является наилучшим инструментом для уборки металлической и древесной стружки, битого стекла и строительного мусора.

Трудно поверить, но верные грабли (см.рис), изготовленные из полипропиленового прутка, долговечнее стальных и вдвое дешевле! Они тщательно чистят газоны и легко справляются с листвой.



Эффективный срок службы берёзового веника 2-3 дня: прутья стираются, ломаются и, как правило, сжигаются на ближайшей свалке. "Это не нарушает круговорот в природе, но когда обдираются деревья и кустарники в черте города, чтобы заменить негодную метлу, то лучше уж приобрести пластиковую один раз в год, чем ломать берёзу через каждые 2 дня." Такова реакция российского "Гринпис" на новинку.

Своевременно и чисто мести улицы города мешает... дефицит денег в бюджете. Так, дворник с 17-летним стажем открыто сказал, что он был вынужден срубить берёзу в черте города, чтобы из неё заготовить десяток метёлок. Масштаба подобного варварского отношения к берёзе никто не знает. В общем, из-за недостаточного снабжения орудиями труда дворники решают эту проблему по-своему.

Нехитрые подсчёты показали, что Московское правительство, перейдя на пластиковые метлы, ежегодно экономит 3,96 млрд. рублей (в старых ценах). При закупочной цене берёзового веника 1500 рублей для 30000 московских дворников потребуется 5,4 млрд. рублей в год (1500 руб \* 10 метёлок в месяц \* 12 месяцев \* 30000 дворников).

При покупке пластиковых метел на 1 год по цене 48 тыс. рублей затраты для 30000 дворников затраты составляют 1,44 млрд. руб.

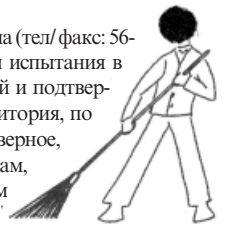
Разница между 5,4 и 1,44 составит 3,96.

Служба единого заказчика г. Петрозаводска в октябре 1997 года приобрела пластиковых метелок на 7 млн. рублей. Затраченные деньги уже окупились. Но для всех дворников новинки не хватило. Поэтому надо бы этой службе срочно изыскать дополнительные средства для внедрения именно пластиковых метёлок, а иначе при закупке берёзовых веников для 200 дворников в год потребуется 36 млн. рублей (1500 руб. \* 10 метёлок в месяц \* 12 месяцев \* 200 дворников).

Выгодное внедрение новой пластиковой метлы позволит отказаться от берёзовых метелок, мягко говоря, не украшающих облик столицы республики, сэкономит бюджетные деньги, также отпадет нужда дворников не по-хозяйски относиться к берёзе.

ОТ РЕДАКЦИИ:

Предприниматель Третьякова Лариса Николаевна (тел/факс: 56-12-65; 77-74-84) оставила нам метлу в подарок и для испытания в действии. Мы немедленно воспользовались новинкой и подтверждаем, что она удобна в работе, износостойка. Территория, по которой "прошлась" метёлка, выглядит приятно. Наверное, такое орудие труда пришлось бы по душе не только нам, но и всем, кто хочет видеть свой двор чище и при этом сохранить как можно больше зелёных насаждений?



Редакция благодарит за финансовую поддержку Карельское и Норвежское общества охраны природы, Петрозаводский территориальный комитет по охране природы. При подготовке номера использовано оборудование, предоставленное Агентством международного развития США, осуществляющим помощь через фонд Евразия

Подписка на газету "Зелёный лист" принимается во всех отделениях связи РК. Цена по каталогу - 60 коп. на один месяц.

Карельская экологическая газета  
"ЗЕЛЁНЫЙ ЛИСТ"

Главный редактор Геннадий МИНГАЗОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

185035 г.Петрозаводск, пер.Закаменский, 2<sup>а</sup>

Тел. (8142) 77 54 91, факс 77 00 28

E-mail: zellist@karelia.ru

УЧРЕДИТЕЛИ:

Карельский республиканский Совет  
Всероссийского общества охраны природы,  
Ассоциация Зелёных Карелии и  
Редакция газеты "Зелёный лист"

ИЗДАТЕЛЬ:

Карельский республиканский Совет ВООП  
Вёрстка: Владимир БЕЗДЕНЕЖНЫХ  
ДИЗАЙН ЗАГОЛОВКА: Ирина КАРТ

Газета зарегистрирована в Региональном  
управлении Роскомпечати в РК,  
рег.№"3" 0101

Отпечатано в типографии им П.Анохина  
Тираж 10000 экз.

Мнение авторов не всегда может совпадать  
с точкой зрения редакции.

Перепечатка материалов газеты приветствуется!  
Цена договорная