

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ
(на примере деревообрабатывающих предприятий Ангаро-Енисейского региона)**

**Л.Н. Храмова,
Р.А. Степень, С.В. Соболев***

В представленной работе предложена методика оценки с использованием экономических и экологических критериев, которая призвана выявить наиболее перспективные направления переработки древесных вторичных ресурсов.

Введение

Несмотря на значительные богатства лесных ресурсов, проблема их рационального использования является важнейшей в экономике страны. В России полезно используется половина, а в сибирском регионе – треть биомассы растущего дерева [8,10]. Остальная часть превращается в отходы, которые часто потребляются в качестве топлива, а нередко вывозятся в отвалы, сжигаются или сбрасываются в водоемы. Помимо загрязнения водной, воздушной и наземной среды это ведет к серьезным экономическим потерям, т.к. выбрасываемые отходы представляют собой ценное вторичное сырье, которое можно эффективно использовать во многих отраслях хозяйства [2,4,11]. Весьма отчетливо негативные стороны нерационального использования вторичных ресурсов проявляются при лесо- и деревопереработке, где образуется огромное количество мягких и твердых древесных отходов. Характерным примером такой ситуации служит положение, сложившееся на основных деревообрабатывающих предприятиях Ангаро-Енисейского региона – в Лесосибирском лесопромышленном узле [5].

Начавшийся подъем в деревообрабатывающей промышленности и концентрирование огромных запасов вторичного сырья (табл. 1) делает весьма важной проблему их рационального использования и управления промышленным развитием региона на перспективу [1,3,6].

На актуальность максимально полной переработки вторичных ресурсов с получением народно-хозяйственных продуктов указывается в экологической доктрине Российской Федерации [9].

Таблица 1

Динамика образования древесных отходов

Показатели	Регион*	Годы				
		1993	1994	1995	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7
Древесные отходы, млн м ³	РФ	87	60	60	115	145
	КК	6,6	4,7	4,5	8,0	10,7
	НП	2,8	2,0	2,0	4,0	6,5

* РФ - Российская Федерация, КК - Красноярский край, НП - Нижнее Приангарье.

Ангаро-Енисейский лесозащитный район – зона развивающегося лесопользования - весьма перспективный район для дальнейшего развития лесного хозяйства в Красноярском крае. Нижнее Приангарье и Енисейский район становятся важной базой обеспечения лесной продукцией внутреннего и в существенной мере внешнего рынков. Этому благоприятствует комплекс экономических предпосылок:

- обеспеченность лесными ресурсами, даже с учетом неблагоприятной в современный момент транспортной, технической и экономической доступности;
- наличие средств доставки топливных ресурсов и достаточный уровень электрификации в г. Лесосибирске и прилегающих территориях;
- потребность народного хозяйства в конечной товарной продукции;
- обеспеченность трудовыми ресурсами;
- достаточно высокий уровень развития производственных сил.

Эффективным решением проблемы служит организация комплексной переработки сырья. В условиях г. Лесосибирска оно выражается в рациональном использовании древесных отходов, образующихся на его деревообрабатывающих предприятиях. Важная роль при решении этой задачи принадлежит выявлению эффективных вариантов потребления вторичного сырья. Систематизация сведений указывает на значительное число работ, посвященных переработке древесных отходов с получением большого ассортимента продук-

* © Л.Н.Храмова, Лесосибирский педагогический институт - филиал Красноярского государственного университета; Р.А.Степень, Сибирский государственный технологический университет; С.В. Соболев Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета, 2006.

тов. Благодаря выработке дополнительной продукции происходит улучшение экономического состояния предприятий и экологии территории.

Объект и методы исследования

Основным предметом исследования служили направления использования вторичного древесного сырья деревообрабатывающих предприятий Лесосибирского промышленного узла, в который входят: Новоенисейский лесохимический комплекс (ЗАО «НЛХК»), Лесосибирский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат №1 (ОАО «ЛЛДК № 1») и Маклаковский лесопильнодеревообрабатывающий комбинат (ОАО «МЛДК»). Главной базой для работы и дальнейшего развития этих предприятий являются богатейшие запасы высокосортовой древесины Ангаро–Енисейского лесного массива. За 2000-2003 гг. на этих деревообрабатывающих предприятиях распилов сырья составил более 9, а выпуск пиломатериалов – свыше 4 млн м³.

В период с 2000 по 2003 гг. объемы древесных отходов равнялись: на ЗАО «НЛХК» более 2,6 млн м³ (в том числе кусковых - 1,7 млн м³), ОАО «ЛЛДК №1» – свыше 1,9 млн м³ (1,2 млн м³), ОАО «МЛДК» – 494 тыс. м³ (328 тыс. м³).

Разработанная эколого-экономическая оценка направлений переработки вторичного древесного сырья исходит из актуальности оптимального решения экономического развития производства и связанных с этим экологических и социальных аспектов. Она включает:

- 1) экономическую оценку, состоящую из расчета возможного ущерба природной среде и ущерба народному хозяйству от загрязнения, а также расчета экономического эффекта от природоохранных и образовательных мероприятий;
- 2) экологическую оценку качества территории на основе методики количественного и качественного определения параметров воздействия – выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты загрязняющих веществ, отходов;
- 3) социальную оценку, которая выражается косвенно (появление новых рабочих мест, повышение или снижение производительности труда, улучшение или ухудшение здоровья населения, охрана природных и исторических объектов и т.п.) и не содержит стоимостного выражения.

Для определения и обоснования экономической эффективности утилизации вторичных древесных ресурсов деревообрабатывающей промышленности была использована система обобщающих и дополнительных показателей:

Обобщающие	Дополнительные
1. Капитальные вложения, (К), тыс. руб.	1. Удельный территориальный экономический показатель (П _{уд.}), %.
2. Срок окупаемости, (Т), лет.	2. Удельный вес продукции из древесных отходов в общем объеме производства товарной продукции предприятия (L _{у.в.}), %.
3. Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	3. Показатель комплексного использования древесных отходов (К _{исп.}), руб/м ³ .
4. Индекс доходности (ИД), тыс. руб.	4. Показатель комплексного использования кусковых отходов (К _{к.о.}).
5. Внутренняя норма прибыли (ВНП), тыс. руб.	5. Показатель комплексного использования мягких отходов (К _{м.о.}).
6. Чистая прибыль, тыс. руб.	
7. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды (Y _т), тыс. руб.	
8. Прирост прибыли под влиянием результатов природоохранной деятельности (ΔП), тыс. руб.	
9. Общая эколого-экономическая эффективность использования вторичного древесного сырья (Э _{общ.}), тыс. руб.	

При оценке эффективности инвестиционного проекта соизмерение разновременных показателей осуществляли путем приведения (дисконтирования) их к ценности в начальном периоде, под которым понимается первый год строительства [7]. Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов использовали норму дисконта (Е) (коэффициент эффективности инвестиций), равную приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Технически приведение к базисному моменту времени затрат, имеющих место на t-м шаге расчета реализации проекта, удобно производить путем их умножения на коэффициент дисконтирования, определяемый для постоянной нормы дисконта по формуле

$$D(t) = 1 / (1 + E)^t, \quad (1)$$

где t - номер шага расчета (t = 0, 1, 2, 3, ..., T).

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) рассчитывается по формуле (2) как сумма дисконтированных потоков чистых платежей на всем расчетном промежутке:

$$\text{Э}_{\text{инт}} = \text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T (R_t - C_t - Y_t) / (1 + E)^t - \sum_{t=1}^T K_t / (1 + E)^t, \quad (2)$$

где R_t - приток средств от реализации продукции и др. в t-м периоде;

C_t – текущие затраты в t -м периоде;
 Y_t – ущерб от загрязнения окружающей среды в t -м периоде;
 K_t – единовременные затраты (капитальные вложения) в t -м периоде;
 T – инвестиционный период.

При выборе предпочтение отдавали проекту, где чистый дисконтированный доход и индекс доходности был больше. Индекс доходности (ИД) вычислялся по формуле

$$\text{ИД} = \left[\sum_{t=1}^T (R_t - C_t - Y_t) / (1 + E)^t \right] / \left[\sum_{t=1}^T K_t / (1 + E)^t \right]. \quad (3)$$

Внутренняя норма прибыли (ВНП) представляла собой коэффициент эффективности инвестиций, при котором величина приведенных эффектов равна величине приведенных капитальных вложений. Его также называют коэффициентом дисконтирования, при котором индекс доходности равен нулю, т.е. такое E , при котором выполняется равенство:

$$\sum_{t=1}^T (R_t - C_t - Y_t) / (1 + E)^t = \sum_{t=1}^T K_t / (1 + E)^t \Rightarrow \text{ВНП} = E. \quad (4)$$

Этот коэффициент показывает точную величину рентабельности проекта, а внутренняя норма прибыли – фактический уровень рентабельности общих инвестиционных издержек. При наличии альтернативных вариантов предпочтение следует отдать проекту, имеющему наибольшее значение внутренней нормы прибыли при условии, что она превышает минимальную величину коэффициента эффективности.

Величина экономического ущерба от загрязнения окружающей среды (Y_t) состоит из суммы платежей ($\Pi_{\text{тер}}$, тыс.руб.) за загрязнение сверх установленной нормы (сброс/выброс): атмосферного воздуха ($\Pi_{\text{возд}}$), водных объектов ($\Pi_{\text{вод}}$) и почвы ($\Pi_{\text{отх}}$ – размещение отходов) и текущих затрат на природоохранные мероприятия ($Z_{\text{прир.м}}$). Плата за размещение отходов ($N_{\text{р.о.}}$, руб.) рассчитывается как произведение объема складированных отходов ($V_{\text{отх}}$, т), нормативной платы за размещение 1 т (n , руб.) и коэффициентов индексации с учетом экологической ситуации почвы на территории г. Лесосибирска. При оценке и дифференциации территории по нанесенному экономическому ущербу вводится дополнительный критерий – удельный территориальный экономический показатель, т. е. экономический ущерб, причиненный площади рассматриваемой территории ($\Pi_{\text{уд}}$, тыс.руб./га), который рассчитывается как отношение суммы платежей за нанесенный экономический ущерб от размещения древесных отходов ($\Pi_{\text{тер}}$, тыс.руб.) к площади оцениваемой территории ($S_{\text{тер}}$, га).

Для сравнения экономической эффективности комплексных моделей потребления древесных отходов с различной капиталоемкостью и технологиями переработки использовали модифицированную формулу приведенных затрат (формула 2) при прогнозируемом объеме конечной продукции:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=1}^T (R_t - C_t - (\Pi_{\text{вод}} + \Pi_{\text{возд}} + \Pi_{\text{отх}} + Z_{\text{прир.м}})) / (1 + E)^t - \sum_{t=1}^T K_t / (1 + E)^t. \quad (5)$$

При обосновании экологичности проекта также учитывался прирост прибыли под влиянием результатов природоохранной деятельности ($\Delta\Pi$), который определялся как сумма снижения платежей за природные ресурсы ($\Delta\Pi_{\text{пр}}$), уменьшения платы за нормативные выбросы (сбросы) веществ ($\Delta\Pi_{\text{в}}$) и сокращение штрафов за сверхнормативные выбросы (сбросы) веществ ($\Delta\Pi_{\text{ш}}$).

Учитывая технологические и экономические особенности переработки вторичных древесных ресурсов, для решения поставленной экологической задачи применяли частные показатели:

- удельный вес продукции из древесных отходов в общем объеме производства товарной продукции предприятия

$$L_{\text{у.в}} = A_1 \cdot \Pi \cdot 100 / A_T, \quad (6)$$

где A_1 – годовой объем выпуска продукции из древесных отходов; Π – отпускная цена продукции из древесных отходов; A_T – годовой выпуск товарной продукции;

- показатель комплексности использования древесных отходов

$$K_{\text{исп.}} = \sum_{i=1}^T m_i \cdot \Pi_i / (P_{\text{к.о}} + P_{\text{м.о}}), \quad (7)$$

где m_i – количество продукции i -го вида, получаемой от переработки древесных отходов; Π – отпускная цена i -го вида продукции; $P_{\text{к.о}}$, $P_{\text{м.о}}$ – используемые ресурсы кусковых и мягких отходов деревообработки.

Кроме того, с учетом специфических особенностей деревообрабатывающего производства определенный интерес представляют дополнительные показатели, характеризующие полноту использования кусковых ($K_{\text{к.о}}$) и мягких отходов ($K_{\text{м.о}}$):

$$K_{к.о} = \sum_{i=1}^T m_i \cdot \Pi_i / Q_{к.о}, \quad (8)$$

$$K_{м.о} = \sum_{i=1}^T m_i \cdot \Pi_i / Q_{м.о}, \quad (9)$$

где $Q_{к.о}, Q_{м.о}$ – количество перерабатываемых, соответственно кусковых и мягких отходов деревообработки.

При расчете общей эколого-экономической эффективности использования вторичного древесного сырья ($\mathcal{E}_{общ}$) учитывали данные экономического эффекта от применения древесных отходов, предотвращенный и нанесенный ущерб окружающей среде:

$$\mathcal{E}_{общ} = \frac{\sum \mathcal{E} + \sum Y_n - \sum V_n}{\sum Z}, \quad (10)$$

где $\sum \mathcal{E}$ – суммарный экономический эффект, тыс.руб.;

$\sum Y_n$ – суммарный предотвращенный ущерб, тыс.руб.;

$\sum V_n$ – суммарный нанесенный ущерб, тыс.руб.;

$\sum Z$ – суммарные необходимые затраты, тыс.руб.

Все эти коэффициенты использовали в качестве критериев эколого-экономической оценки выбираемых схем переработки древесных отходов.

Результаты и их обсуждение

В настоящее время отечественная деревообрабатывающая промышленность несет существенные экономические потери, заключающиеся в проведении компенсационных мероприятий, таких как оплата за захоронение на полигонах значительного количества отходов, штрафы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ и т.п. Оптимизация утилизации древесных отходов позволяет предприятиям повысить показатели прибыли и рентабельности с одновременным улучшением социального и экологического положения региона. В этой связи важно найти оптимальное соотношение направлений практического использования древесных отходов, обеспечивающее сочетание более полного объема переработки, экономичности и экологичности при сравнительно небольших финансовых и временных затратах.

Основными направлениями потребления образовавшихся древесных отходов являются получение технологической щепы для плитного производства (36-40 %) и сжигание в качестве топлива (40-90 %). Сжигание отходов для выработки технологического пара как метод их утилизации недостаточно эффективен с позиции получения прибыли. Рациональнее из этого сырья изготавливать маломерную товарную продукцию (штакетник, заготовки для мебельного и столярного производства и т.д.). Однако использование древесных отходов в качестве дешевого топлива вместо угля и продажа золы населению позволяет существенно сократить затраты на вывоз отходов и содержание полигонов. Еще более значительные средства предприятия экономят в связи с исключением закупки и транспортировки угля, вывоза золы и шлаков в отвалы и снижения расходов на содержание последних. Изучение и систематизация статистических данных по предприятиям ЛПК г. Лесосибирска говорит о том, что существует значительный резерв не только за счет модернизации технологии переработки древесины, но и при утилизации ее отходов. Об этом свидетельствует огромное скопление древесных отходов в «старых» отвалах (около 10 млн м³) и недоиспользование вновь образующихся (ежегодно более 200 тыс. м³). Сложившееся неудовлетворительное положение указывает на актуальность поиска более квалифицированного решения проблемы деревообработки, экономической оптимизации этого процесса с полноценным использованием древесных отходов.

Экономическая и экологическая ситуация г. Лесосибирска зависит в основном от работы градообразующих предприятий – деревообрабатывающих комбинатов. В целом, с 2000 по 2003 гг. в атмосферу выброшено свыше 25 тыс. т загрязняющих веществ. Ежегодные выбросы возросли за этот период почти на 1,7 тыс. т. Их основным компонентом служит углекислый газ (90 %), что связано с возрастанием количества использования древесных отходов как топлива. Однако и вклад других, более вредных соединений является существенным и заметно возрастает в последние годы (рис. 1).

Доля вредных выбросов по предприятиям составляла в 2003 г.: на ОАО «ЛЛДК № 1» - 64 %, ЗАО «НЛХК» - 14,4 %, ОАО «МЛДК» - 21,6 %. Первый из них является крупным загрязнителем атмосферы, поставляемые им 4909 тыс. т в 2003 г. составляли 21,9 % общекраевых выбросов по отрасли. Преимущественно это связано с работой котельной, которая кроме выработки технологического пара и отопления цехов обеспечивает теплом близлежащие жилые массивы.

Динамика сбросов загрязняющих веществ в водные источники показывает, что в целом суммарные их объемы по деревообрабатывающим комбинатам практически постоянны (рис. 2).

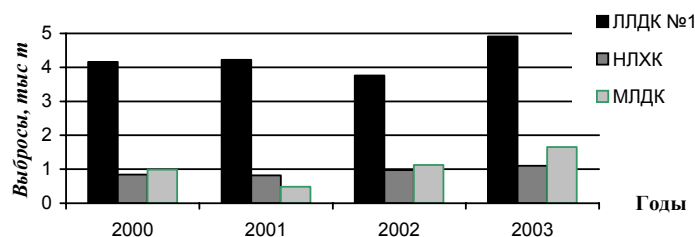


Рис. 1. Динамика выбросов вредных веществ

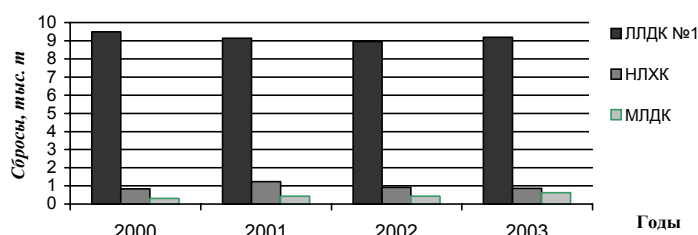


Рис. 2. Динамика сбросов загрязняющих веществ

В составе загрязненных сточных вод наиболее значительны вклады сульфатов 1,3-2,9 % и «сухого остатка» – 21,8-29,0 %, содержащего опилки, отходы окорки, распиловки и транспортировки древесины. Доля сбросов по предприятиям в 2003 г. составляла: на ОАО «ЛЛДК № 1» - 86 %, ЗАО «НЛХК» - 8,2 %, ОАО «МЛДК» - 5,8 %. Наличие их стабильно высокого содержания на ОАО «ЛЛДК № 1» объясняется включением канализационных стоков жилищно-коммунального хозяйства южной части города в очистные сооружения предприятия. В течение 2000-2003 гг. в водные объекты сброшено более 42 тыс. т загрязняющих веществ, в том числе: недостаточно очищенных – 75,4 %, нормативно очищенных – 0,6 %, без очистки – 24,0 %. В 2002 г. их масса уменьшилась почти на 5 % в основном за счет сокращения сброса опилок.

Общее экологическое состояние окружающей среды в г. Лесосибирске определено как конфликтное и по интенсивности антропогенной нагрузки оценено в 3 балла. Обобщение и систематизация результатов исследования загрязнения окружающей среды позволяет в г. Лесосибирске (площадь 271 км²) выделить три зоны: центральную, южную и северную. Их экономика существенно образом коррелирует с экологическими показателями.

В пределах Центральной зоны находится 55 % городской территории, 35 % промышленного потенциала (ОАО «МЛДК», городская «Пиковая» котельная, железнодорожный вокзал, городская база ЖКХ и др.), 55 % площадей, используемых автомобильным, 60 % железнодорожным транспортом и 100 % особо охраняемых природных территорий (лесной массив в 9-м микрорайоне, площадью 2,16 га). Выбросы и сбросы вредных веществ здесь составляют, соответственно, не более 21,5 и 6 % от общего объема загрязнений. Экологическая ситуация здесь считается относительно благополучной, в основном из-за неиспользуемых мощностей ОАО «МЛДК».

На территории южной зоны, которая характеризуется как промышленно развитая, сосредоточено более 65 % промышленных предприятий города (ОАО «ЛЛДК № 1» и Центральная котельная, Северные электрические сети, Лесосибирский КЭЗ и др.). В соответствии с этим на ее атмосферу и водные объекты приходится 64-86 % антропогенной нагрузки. Дополнительные экологические проблемы обусловлены и высокой транспортной освоенностью зоны. Все это формирует более острую экологическую обстановку по сравнению с другими зонами.

Минимальная по площади Северная эколого-экономическая зона занимает не более 20 % городских и 18 % промышленных (ЗАО «НЛХК» и речной порт) земель. Интенсивность нагрузки промышленных предприятий здесь составляет для выбросов загрязняющих веществ не более 14,5 %, сбросов – 8 %.

Одним из этапов работы было изучение продолжительности превращения древесных отходов в местных условиях в удобрение. Опытные наблюдения проводили на «свежих» опилках хвойных пород и древесных отходах, находящихся в отвалах 5-8 лет. Сравнительная оценка изменения их компонентного состава при хранении в различных условиях позволяет определить возможности использования мягких древесных отходов в качестве удобрения в регионах, приравненных к районам Крайнего Севера. Исследования показали, что при хранении в естественных условиях в буртах без добавок («старые» отвалы на промышленной площадке) опилки пригодны для употребления как поставщик гумуса через 3-4 года, как удобрение не менее чем через 7-8 лет. При использовании минеральных добавок (мочевина), согласно полученным опытными данным, процесс формирования удобрения из компоста завершается в течение 3,5-4 лет. Самая высокая скорость изменения начального компонентного состава опилок при внесении мочевины наблюдалась в шурфах

с изолированными стенками, в которых на протяжении всего теплого периода года была относительно постоянная влажность. В таких условиях удобрение получается за 2,5-3 года.

Интегральная эколого-экономическая оценка предлагаемых вариантов в первую очередь должна исходить из экономических показателей предприятия при переработке отходов, но также учитывать затраты и нанесенный экономический ущерб от экологических нарушений при их реализации, сопоставлять полученные результаты с существующими расходами, получением товарной продукции, энергии и т.д.

При проведении исследований наряду с существующими и перспективными рассматривались и гипотетические варианты. К последним относятся вывоз в отвалы всех древесных отходов, их компостирование или потребление в качестве топлива без других путей хозяйственного использования. Такие варианты означают исключение продажи дров, горбыля и других полуфабрикатов населению, мягких отходов для кирпичного производства и животноводства, закрытие цехов по выработке штакетника и подобных изделий, сокращение рабочих мест, дополнительную поставку угля, мазута, сжигание которых ухудшает состояние окружающей среды и потребует дополнительных инвестиций. Вряд ли их принятие оправданно с экономических, социальных и других позиций. Однако сравнение с результатами этих вариантов позволяет нагляднее оценить экономические и экологические эффекты от реализации иных решений. Сжигание почти всего объема образующихся отходов лесопиления, т.е. тот вариант, который уже существует на предприятии, требует наименьших затрат и влечет за собой минимальные загрязнения окружающей среды. Поэтому такую схему переработки можно частично использовать при составлении и обосновании комплексной утилизации древесных отходов.

По результатам сравнительной эколого-экономической оценки возможных направлений на примере ОАО «МЛДК» была составлена перспективная модель-схема утилизации древесных отходов (рис. 3). Серьезной интегрирующей характеристикой эффективности работы предприятия стали его основные экономические показатели: себестоимость продукции, рентабельность производства, экологические платежи.

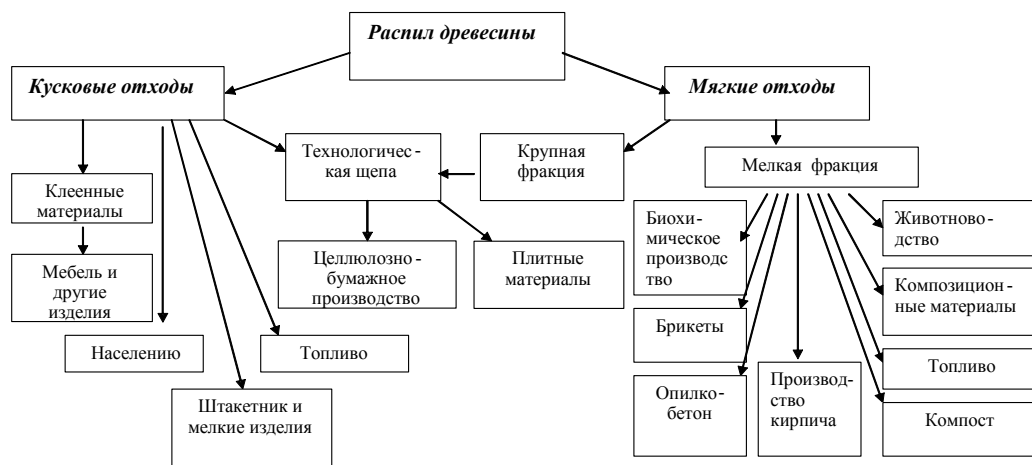


Рис. 3. Возможные направления использования древесных отходов, образующихся на деревообрабатывающих заводах г. Лесосибирска

В табл. 2 представлены расчетные данные моделей по комплексной утилизации древесных отходов: 1-я схема – 40 % используется для брикетирования и 60 % - в производстве ДВП; 2-я схема – 25 % потребляется для компостирования, 15 % – для брикетирования и 60 % – в производстве ДВП; 3-я схема – 80 % идет на брикетирование и 20 % – на реализацию биохимическим производствам; 4-я схема – 50 % используется для реализации БХЗ и 50 % для компостирования; 5-я схема – 2 % потребляется для нужд населения и организаций города, 23 % – на топливо по сложившейся схеме, 15 % – для брикетирования и 60 % – для производства ДВП.

Наиболее эффективная модель по комплексности и эколого-экономическим показателям - пятая схема, где экономические характеристики - весьма высоки. Данная модель учитывает потребности населения и организаций города в дешевом топливе и строительных материалах, а также существующую технологию использования древесных отходов в качестве топлива. Изготовление топливных брикетов в таком количестве сохраняет предприятию возможность закупать уголь в минимальном объеме. Рекомендуемая комплексная схема утилизации древесных отходов предполагает перевод производства ОАО «МЛДК» на малоотходное и более эффективное. Удельный вес дополнительной продукции из древесных отходов после внедрения комплексной схемы переработки в общем объеме производства товарной продукции предприятия составит 20 %, а показатель комплексного использования древесных отходов – 0,61 руб/м³.

**Эколого-экономические показатели исходного использования
и конечных значений комплексных схем переработки**

Показатель	Варианты					
	Исходный	1-я схема	2-я схема	3-я схема	4-я схема	5-я схема
Товарная продукция, тыс. руб.	511015	617616	632598,3	558216,2	580514,5	613036
Себестоимость продукции, тыс. руб.	390744	463516,6	480044,5	421786,7	455193,8	459876,3
Прибыль, тыс. руб.	120271	154099,4	152553,8	136429,5	125320,7	153159,7
Рентабельность, %	30,8	33,25	31,8	32,3	27,5	33,3
Экологические платежи, тыс. руб.	178,51	1449,4	18449,2	638,0	35234,1	1720,0
Капитальные вложения, тыс. руб.	-	103419	100336	11756	1800	99886
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	-	+43567,3	+29884,1	+109766,4	+78129,2	+45623,0
Индекс доходности (ИД)	-	1,48	1,34	11,55	50,05	1,52
Внутренняя норма прибыли (ВНП), %	-	48	34	1050	4910	52
Чистая прибыль, тыс. руб.	91406	117116	115941	103686	95244	116401
Коэффициент комплексного использования древесных отходов, руб/м ³	-	0,63	0,72	0,28	0,41	0,61
Удельный вес продукции из древесных отходов, %	-	20,9	23,8	9,2	13,6	20,0

Применение ресурсосберегающих технологий показывает их экономическую, экологическую и социальную эффективность. При их реализации ценная товарная продукция производится из вторичного сырья, которое раньше сжигалось в котельной и вывозилось на полигон. Применение малоотходных схем утилизации способствует сохранению лесных богатств страны.

Заключение

Таким образом, оценка инвестиционных проектов по переработке вторичного древесного сырья с использованием эколого-экономической системы обобщающих и дополнительных показателей, включающая определение чистого дисконтированного дохода, индекса доходности, внутренней нормы прибыли и частных значений комплексного использования древесных отходов, дает возможность выявить наиболее рациональные и эффективные направления утилизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонова И.П. Деревообрабатывающая промышленность России: современное состояние и пути достижения необходимого уровня развития / И.П. Агафонова // Деревообраб. пром-сть. – 2003. – № 4. – С. 19-23.
2. Кожухов Н.И. Вопросы ресурсосбережения и использование кусковых отходов в лесопилении / Н.И. Кожухов, Е.В. Сазанова // Лесн. журнал. – 2001. – № 1. – С. 125-131.
3. Лесное хозяйство России: Начало третьего тысячелетия. - М.: ВНИИЛМ, 2002. – 176 с.
4. Мосягин В.И. Вторичные ресурсы лесного комплекса / В.И. Мосягин. – СПб.: ЛТА, 1998. – 231 с.
5. Проблемы использования отходов деревообрабатывающих предприятий Ангаро-Енисейского региона / Степень Р.А., Храмова Л.Н., Соболев. СибГТУ. – Лесосибирск, 2003. – 87 с.: ил. – библиогр.:93 назв. – Рус. – Деп. В ВИНТИ 11.12.2003. № 2164 – В.2003.
6. Пути повышения эффективности использования производственных отходов лесопромышленного комплекса России // Деревообраб. пром-сть. – 2005. – № 3. – С. 2-7.
7. Рюмина Е.В. Анализ эколого-экономических взаимодействий / Е.В. Рюмина // Экономика природопользования: Обзорная информация. – 2002. – № 4. – С. 10-16.
8. Черняева Г.Н. Утилизация древесной биомассы / Г.Н. Черняева, С.Я. Долгодворова, Р.А. Степень. – Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1987. – 166 с.
9. Экологическая доктрина Российской Федерации. – М.: МПР, 2002. – 38 с.
10. Юдкевич Ю.Д. Получение химических продуктов из древесных отходов / Ю.Д. Юдкевич, С.Н. Васильев, В.И. Ягодин. – СПб: СПбЛТА, 2002. – 84 с.
11. Ясинский В.С. Резервы повышения комплексного использования древесины в лесопилении: ЛТА, 1998. – 54 с.

ECOLOGICAL-ECONOMIC ESTIMATION OF DIRECTIONS OF PROCESSING OF SECONDARY RESOURCES

**L.N. Hramova,
R.A. Stepen, S.V. Sobolev**

In the submitted work the technique of estimation with use of economic and ecological criteria is offered which is called to reveal the most perspective directions of processing of wood raw material.