

# ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

---

УДК 620.95:662.638

А. В. Ледницкий, канд. экон. наук, доцент (БГТУ)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

В данной статье представлены разработанные методические подходы к оценке экономической эффективности вариантов технологических процессов производства древесного топлива в конкретных природно-производственных условиях. Они включают основные принципы формирования систем машин для производства древесного топлива, систему технико-экономических показателей эффективности, методические положения по калькулированию себестоимости производства топливной щепы, а также методы оценки эффективности инвестиций.

In the article methodical approaches for economic evaluation of various engineering procedures of production a wood fuel are submitted. Engineering procedures are considered in concrete climatic and conditions. Methodical approaches include main principles of formation of machine systems for wood fuel production, group of technological parameters, allow to calculate the cost price of fuel chips, valuation methods of investments.

**Введение.** В мире формируется мнение, что проблемы устойчивого лесопользования могут и должны решаться с учетом перспектив крупномасштабного использования древесного биотоплива. Возможность его использования в регионах произрастания лесов должна оцениваться с учетом всего многообразия экологических и экономических проблем, которые при этом возникают.

Необходимость осуществления многоцелевого использования в ситуации, отражающей противоречивые стремления получить как можно больше качественной продукции с наименьшими затратами для производителя и рисками для общества, накладывает определенные ограничения на выбор систем машин и технологий рубок. При этом критерии оценки технологических процессов лесосечных работ должны соответствовать критериям устойчивого управления лесами, так как комплекс лесохозяйственных и лесозаготовительных работ является самостоятельной подсистемой в системе потребления обществом полезностей леса.

Обозначенные проблемы обусловили необходимость разработки методики оценки экономической эффективности производства древесного топлива. Анализ отечественных и зарубежных исследований в этой области показал, что несмотря на значительное внимание к данной проблеме, еще недостаточно полно разработаны методические подходы, позволяющие сравнивать между собой разные системы машин, различающиеся размером капитальных

вложений, нормативным сроком службы оборудования, а также учитывающие влияние применяемых систем машин на окружающую среду.

**1. Формирование систем машин для производства древесного топлива.** Под *системой машин* для лесосечных работ понимаем взаимосвязанную совокупность машин и оборудования, рационально подобранную в порядке выполнения производственных операций по количеству и показателям производительности для осуществления законченного вида работ по заданной технологии в установленные сроки и с требуемыми экономическими показателями при соблюдении природоохранных мероприятий.

Выделяют следующие принципы формирования машин в системы:

- минимизация числа типов машин в системе;
- обеспечение равной или кратной производительности машин в системе и их эффективное применение при учете различного рода связей (объем производства, надежность машин и др.);
- однотипность (по возможности) базового шасси; это требование должно распространяться на все виды смежных работ и смежные системы, иначе говоря, базовое шасси необходимо использовать не только для лесозаготовительных машин, но и машин, предназначенных для производства топливной щепы, других операций, выполняемых в лесу;
- обеспечение соответствия конструктивных и технологических параметров машин (их систе-

мы) особенностям природно-производственных условий, включая вид вывозимой древесины, возможность ее рационального использования и переработки;

– минимизация техногенного воздействия системы машин на природную среду.

**Методика формирования системы машин** для заданных природно-производственных условий предусматривает реализацию *следующих этапов*. На первом, исходя из ограничений по таксационным характеристикам лесонасаждений, рельефу, почвенно-грунтовым условиям, виду рубок и наличию сохраняемого подроста, выбираются машины и оборудование, обеспечивающие освоение лесного массива с заданными характеристиками.

Из них на втором этапе формируются альтернативные варианты систем машин с определением количества машин каждого типа. При расчете числа машин одна из технологических операций принимается за базовую, а машина, выполняющая эту операцию, становится основной в системе. Далее к основным машинам подбираются вспомогательные.

**2. Показатели технико-экономической оценки систем машин, их сопоставимость.** Техничко-экономическую оценку применения систем машин для производства древесного топлива не представляется возможным выразить каким-либо одним, хотя и универсальным показателем. Поэтому необходимо определение (выбор) их системы, позволяющей всесторонне и объективно оценить преимущества и недостатки каждой из сравниваемых машин и их систем.

Одним из основных показателей, концентрирующих многие технические и эксплуатационные характеристики техники, является **производительность**. Вместе с тем немаловажное значение имеет надежность и долговечность, топливная экономичность, ремонтнопригодность и др. Однако известно, что повышение мощности, скорости, грузоподъемности и других паспортных характеристик техники осуществляется главным образом в связи с необходимостью повышения ее производительности. Кроме того, используемая техника при производстве древесного топлива должна обеспечивать не только высокий уровень и стабильность технико-экономических показателей, но и отвечать требованиям лесного хозяйства.

Не менее важными показателями, используемыми при оценке эффективности систем машин, являются и **стоимостные**, к которым относят затраты, связанные с их производством (приобретением) и эксплуатацией. Затраты, связанные с приобретением, находят свое выражение в цене машины, а связанные с экс-

плуатацией зависят от таких показателей, как заработная плата основных и вспомогательных рабочих, расход топлива и энергии, на техническое обслуживание и ремонт и др.

С учетом вышеизложенного для технико-экономической оценки систем машин могут быть приняты следующие основные показатели:

– производительность машин (сменная и годовая);

– производительность труда (трудоемкость работ);

– себестоимость производства древесного топлива;

– инвестиции (капитальные вложения).

**3. Оценка экономической эффективности систем машин для производства древесного топлива.** Разработанные методические подходы базируются на принятой системе показателей, современных методах оценки эффективности инвестиций и учитывают основные положения, приведенные в методических рекомендациях по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок [1], а также оценке научнотехнического уровня и конкурентоспособности инновационных проектов [2].

*Эффективность производства* – отношение результатов (эффекта) к затраченным ресурсам (трудовым, материальным, финансовым и др.). Она раскрывается в следующих аспектах: выборе количественной и качественной меры или критерия; обосновании обобщающего показателя или системы показателей для количественного измерения уровня и динамики эффективности; учете социальных и экологических факторов при интегральной оценке эффективности.

Экономическая оценка эффективности систем машин для производства древесного топлива предполагает выполнение *следующих этапов*:

– анализ технико-экономических показателей использования машин и механизмов (стоимость, производительность, трудоемкость, грузоподъемность, скорость передвижения и т. д.) и выбор из множества возможных вариантов, наиболее подходящих для конкретных природно-производственных условий. Формирование систем машин и определение списочного количества техники;

– определение объема реальных инвестиций, направляемых на закупку машин и оборудования, а также создание соответствующей инфраструктуры;

– расчет текущих издержек по системам машин, применяемым на заготовке и измельчении древесного сырья, транспортировке, хранении и отгрузке топливной щепы.

Определение рентабельности и отпускной цены единицы продукции (1 пл. м<sup>3</sup> топливной щепы);

– выполнение экономической оценки эффективности применения сформированных систем машин путем расчета простых и дисконтированных показателей. Выбор наиболее эффективной системы машин и определение планируемого экономического эффекта от производства древесного топлива.

*Оценка эффективности использования различных систем машин* для производства древесного топлива может выполняться с помощью показателя **удельных дисконтированных затрат (УДЗ)** на производство 1 пл. м<sup>3</sup> древесного топлива, который позволяет сравнивать проекты с различным периодом эксплуатации и размером капитальных вложений.

**Удельные дисконтированные затраты (УДЗ)** на производство 1 пл. м<sup>3</sup> древесного топлива для различных систем машин определяются по формуле

$$\text{УДЗ} = \frac{\sum_{t=T_n}^{T_k} (C_t + K_t - K_{\text{ликв}}) \cdot \alpha_t}{\sum_{t=T_n}^{T_k} Q_t},$$

где  $C_t$  – себестоимость производства древесного топлива без учета амортизационных отчислений в  $t$ -м году;  $K_t$  – суммарный объем капиталовложений на строительство зданий и сооружений, приобретение машин и оборудования и формирование оборотных средств для производства древесного топлива в  $t$ -м году;  $K_{\text{ликв}}$  – ликвидационная стоимость зданий и сооружений, машин и оборудования для производства древесного топлива в  $t$ -м году;  $\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования в  $t$ -м году;  $Q_t$  – объем производства древесного топлива в  $t$ -м году, пл. м<sup>3</sup>;  $T_n$ ,  $T_k$  – начальный и конечный год расчетного периода.

*Расчетный период* принимается равным нормативному сроку службы ведущего оборудования (например, рубильных машин).

Коэффициент дисконтирования ( $\alpha_t$ ) в  $t$ -м году рассчитывается по формуле

$$\alpha_t = (1 + E)^{T_n - t},$$

где  $E$  – норматив приведения затрат и результатов к единому моменту времени или норма дисконта (учетная ставка процента или иная ставка);  $t$  – год, затраты и результаты которого приводятся к начальному году расчетного периода.

Наиболее экономически эффективной признается система машин, использование которой обеспечивает *минимальные* удельные дискон-

тированные затраты на производство 1 пл. м<sup>3</sup> древесного топлива.

*Оценка эффективности капитальных вложений*, направленных на создание производства древесного топлива, выполняется с помощью показателя **удельного дисконтированного дохода (УДД)**, который, позволяет сравнивать проекты с различным периодом эксплуатации и размером капитальных вложений.

**Удельный дисконтированный доход (УДД)** определяется по формуле

$$\text{УДД} = \frac{\sum_{t=T_n}^{T_k} (\Pi_{\text{чт}} + \text{АО}_t - K_t + K_{\text{ликв}}) \cdot \alpha_t}{\sum_{t=T_n}^{T_k} Q_t},$$

$\Pi_{\text{чт}}$  – чистая прибыль от реализации проекта по созданию производства древесного топлива в  $t$ -м году;  $\text{АО}_t$  – амортизационные отчисления на реновацию в  $t$ -м году;  $K_t$  – капитальные вложения в  $t$ -м году;  $K_{\text{ликв}}$  – ликвидационная стоимость объекта в  $t$ -м году.

Если значение  $\text{УДД} > 0$ , то проект *эффективен* и может быть принят к реализации. Значение  $\text{УДД} < 0$  означает, что проект *не эффективен* и должен быть отклонен. При  $\text{УДД} = 0$  полученный доход будет равен вложенному капиталу и проект может быть принят либо отклонен.

*Выбор наиболее эффективного* варианта реализации проекта выполняется согласно выражению

$$\text{УДД}_j = \rightarrow \max (j = 1, m),$$

где  $j$  – индекс варианта реализации проекта;  $m$  – количество сравниваемых вариантов.

Лучшим признается вариант реализации проекта, имеющий *максимальное* значение УДД.

При расчете УДД чистая прибыль от реализации мероприятия ( $\Pi_{\text{чт}}$ ) численно равна приросту прибыли отчетного периода ( $\Delta\Pi_{\text{о.пт}}$ ) за вычетом уплачиваемых налогов ( $H_t$ ) и сборов ( $C_{\text{бр}}$ ) в год  $t$ :

$$\Pi_{\text{чт}} = \Delta\Pi_{\text{о.пт}} - H_t - C_{\text{бр}}.$$

Прирост прибыли отчетного периода ( $\Delta\Pi_{\text{о.пт}}$ ) численно будет равен выручке от реализации ( $V_t$ ) за вычетом уплачиваемых налогов ( $H_t$ ) и отчислений ( $O_t$ ) в год  $t$ :

$$\Delta\Pi_{\text{о.пт}} = V_t - H_t - O_t.$$

Кроме показателей удельных дисконтированных затрат (УДЗ) и удельного дисконтированного дохода (УДД), для оценки эффективности различных вариантов реализации проекта (формирования различных систем машин) создания производства дре-

весного топлива дополнительно могут быть использованы современные методы оценки эффективности инвестиций: норма дохода на вложенный капитал; период возврата капиталовложений по среднему значению дохода; период возврата по кумулятивному значению дохода; чистый дисконтированный доход; внутренняя норма доходности; индекс рентабельности инвестиций; дисконтированный период возврата.

Принятая в Республике Беларусь инновационная модель экономического развития предусматривает создание и освоение новых наукоемких, ресурсосберегающих и экологически чистых технологий, разработку и постановку на производство новых высокотехнологичных изделий, конкурентоспособных на мировом рынке. *Инновационная стратегия государства*, сформулированная в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 гг. реализуется, в том числе, в форме инновационных проектов по увеличению в топливно-энергетическом балансе страны местных видов топлива и повышению энергетической безопасности страны.

Ввиду ограниченности финансовых ресурсов государства, заинтересованных отраслей и предприятий – как производителей, так и потребителей новой продукции – актуальна проблема эффективного использования средств, выделяемых на инновационные проекты. Важно еще до открытия финансирования проекта, по возможности, объективно и точно оценить стоимость предстоящей разработки, последующие затраты на подготовку производства новой продукции и ее реализацию на внутреннем и внешнем рынках и соизмерить их с планируемым экономическим результатом [3].

При выделении денежных средств на реализацию проекта из бюджета определяется его *бюджетная эффективность*. Она отражает финансовые последствия осуществления программы (инновационного проекта) для республиканского, регионального или местного бюджета. Ее оценка осуществляется посредством сопоставления расходов и доходов бюджетных средств (средств специальных фондов), связанных с затратами ресурсов на организацию проведения разработки и увеличением в результате доходов бюджета, вызванных ростом налогооблагаемой базы.

Бюджетный эффект (чистый доход бюджета) определяется как превышение поступлений (доходов) соответствующего бюджета над выбытием (расходами) бюджета в связи с ком-

мерциализацией результатов разработки. Срок окупаемости бюджетных средств равен продолжительности периода, в течение которого чистый дисконтированный доход бюджета становится равным и в дальнейшем превышает инвестиции из бюджета.

*Социальные, экологические* и иные результаты научных, научно-технических и инновационных разработок, которые не могут быть оценены системой прямых стоимостных показателей, рассматриваются как источники косвенных (дополнительных) эффектов и учитываются при принятии решений о реализации и (или) государственной поддержке программ и инновационных проектов.

**Заключение.** Разработанная методика оценки экономической эффективности производства древесного топлива соответствует основным подходам и положениям, сложившимся в мировой (отечественной и зарубежной) практике и позволяет:

- выполнять комплексную оценку экономической эффективности систем машин различных уровней мощности;

- ранжировать системы машин и оборудования, выпускаемых отечественными и зарубежными предприятиями;

- совершенствовать механизм воспроизводства основных фондов, занятых в производственном процессе получения древесного топлива;

- определять область использования систем машин и предельные с экономической точки зрения условия их эксплуатации;

- принимать адекватные управленческие решения, касающиеся эффективности применения оборудования на конкретном предприятии.

Разработанные методические подходы имеют прикладной характер и могут быть рекомендованы к использованию;

- в государственных лесохозяйственных учреждениях республики при организации заготовки и подготовки к сжиганию древесного топлива;

- на предприятиях концерна «Беллесбумпром» и в других лесозаготовительных организациях при оказании ими услуг государственным лесохозяйственным учреждениям;

- на предприятиях концерна «Белэнерго» Министерства энергетики при организации площадок по хранению и подготовке к сжиганию низкокачественного древесного сырья и топливной щепы, получаемых от лесохозяйственных организаций и других организаций;

- Министерством лесного хозяйства, концерном «Беллесбумпром», Министерством энергетики, Министерством жилищно-

коммунального хозяйства, Министерством экономики, Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды при оценке экономической эффективности создания новых производств по заготовке и подготовке древесного сырья для энергетического использования.

#### Литература

1. Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок: утв. постановлением НАН Беларуси и ГКНТ 3.01.2008, № 1/1. – Минск, 2008. – 16 с.

2. Оценка научно-технического уровня и конкурентоспособности инновационных проектов. Основные положения: СТБ 1078-97. – Введ. 01.04.1998. – Минск, 1998. – 18 с.

3. Ставров, В. П. Концепция предварительной оценки стоимости инновационных проектов, направленных на освоение производства изделий / В. П. Ставров, Л. Ю. Пшербельская // Экономика, моделирование, прогнозирование: сб. науч. тр.; ред. совет. С. С. Полоник (гл. ред.) [и др.]. – Минск: НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь, 2009. – Вып. 3. – 356 с.

*Поступила 19.07.2010*