

## Экономическая эффективность выращивания смешанных сосново-березовых древостоев в лесах Беларуси

О.В. ЛАПИЦКАЯ

Показано, что при разработке экономической эффективности выращивания смешанных сосново-березовых древостоев использованы показатели динамики этих древостоев, полученные в Институте леса НАН Беларуси с помощью уравнений множественной регрессии. При расчете экономической эффективности учитывалась продукция от главного и промежуточного пользования и затраты на проведение рубок ухода. Рентабельность выращивания смешанных сосново-березовых древостоев составляет около 40 %, что является достаточно высоким показателем для обоснования целесообразности из выращивания.

**Ключевые слова:** сосна, береза, регрессионный анализ, экономическая эффективность, смешанные древостои.

It is shown that when developing the economic efficiency of growing mixed pine-birch stands, the indicators of the dynamics of these stands were used, obtained at the Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus using multiple regression equations. When calculating the economic efficiency, the products from the main and intermediate use and the costs of thinning were taken into account. The profitability of growing mixed pine-birch stands is about 40 %, which is a sufficiently high indicator to justify the feasibility of growing.

**Keywords:** pine, birch, regression analysis, economic efficiency, mixed stands.

**Введение.** Сосново-березовые древостои являются наиболее распространенными среди смешанных насаждений в лесах Беларуси. По имеющимся данным, они составляют (при наличии 10 % и более березы в составе) около 50 % от всей площади сосновой хозсекции [1], [2]. Смешанные сосново-березовые древостои встречаются практически во всех типах сосновых лесов, за исключением сосняка сфагнового и сосняка лишайникового.

Общеизвестно, что береза является почвоулучшающей породой. Ее участие в составе сосново-березовых насаждений повышает устойчивость этих насаждений [3]. Правда, наличие березы в составе сосновых древостоев несколько снижает продуктивность насаждений [2], [4], но это компенсируется быстрым ростом березы, которая вырубается в процессе рубок промежуточного пользования и быстро восстанавливается.

С экономической точки зрения наличие двух пород (сосны и березы) в одной хозсекции повышает рыночную стоимость древесины и обеспечивает более надежную перспективу ее сбыта. Береза является ценным сырьем для производства фанеры, которая нужна в мебельном производстве. Она также требуется для получения высокосортной бумаги. Наибольшие объемы экспорта березы осуществляются в Финляндию и Швецию, являющимися мировыми лидерами по выпуску бумаги, но не имеющими в своих лесах достаточного количества березы.

Сосново-березовые древостои изучались многими авторами [5]–[7]. Достаточно полные исследования продуктивности и динамики сосново-березовых древостоев проведены в Институте леса НАН Беларуси В.Ф. Багинским, В.М. Ефименко и Е.А. Усс [2], [8], [9]. Ими разработаны модели динамики древостоев, которые выражаются уравнениями множественной регрессии, где независимыми переменными выступают основные таксационные показатели насаждений.

Используя эти модели был проведен расчет запаса древесины для сосново-березовых насаждений в рамках возрастного периода и доли участия породы в составе.

На основе разработанных моделей возрастной динамики роста по высоте, диаметру, площади сечения стволов, а также закономерностей изменения продуцирования стволовой древесины названными авторами были разработаны рекомендации, которые предназначены для проектирования лесохозяйственных работ и их непосредственного проведения в сосново-березовых древостоях. Они регламентируют параметры оставляемого числа стволов и суммы площадей сечений сосново-березового древостоя после рубок ухода.

В тоже время выращивание сосново-березовых древостоев по настоящей модели должно быть экономически обосновано. Поэтому настоящая работа является актуальной.

**Материалы и методика исследований.** Материалом для наших исследований явились данные динамики запасов сосново-березовых древостоев в разрезе каждой породы [2], [5], [8], [9]. Также были учтены соотношения стоимости сосны и березы. Так как цены на древесину часто и непредсказуемо меняются, то при расчетах целесообразно использовать относительные показатели стоимости древесины разных пород по крупности. Это позволит дать более стабильную экономической оценку эффективности выращивания сосны и березы в разные периоды времени.

Методика исследований включала обычные лесоводственные, лесотаксационные и экономические методы с применением системного анализа и законов лесной биометрии [3], [10]–[15].

**Результаты и обсуждения.** Определение экономической эффективности выращивания древостоев задача достаточно сложная. Особую сложность ей придает длительный период выращивания лесов, который требует особого подхода к определению специфических особенностей расчетов себестоимости лесовыращивания. Дело в том, что с течением времени значительно изменяются уровни заработной платы, технологии, что существенно снижает или повышает экономическую эффективность выращивания древостоев. Здесь нельзя провести простое сложение затрат за все годы, предшествующие главной рубке из-за их неопоставимости во времени. В этом случае мы должны руководствоваться положением, высказанным К. Марксом: «Стоимость товара определяется не тем рабочим временем, которого первоначально стоит их производство, а тем рабочим временем, которого стоит их воспроизводство» [15], [16]. Из изложенного вытекает, что для расчетов экономической эффективности воспроизводства лесов необходимо применять современные теоретические подходы, технологии и, соответственно, подсчитывать затраты, необходимые в год расчета.

По разным методикам для определения экономической эффективности лесовыращивания достаточно взять расходы на ведение лесного хозяйства из отчетных материалов лесхозов, ПЛХО или Минлесхоза. Но фактические расходы лесхозов не всегда отражают общественно необходимые затраты для выращивания древостоев, отвечающие целям хозяйства. Здесь правильнее провести расчеты для каждого способа лесовозобновления, которые различаются технологиями лесовыращивания.

Воспроизводство лесных ресурсов всегда направлено на максимизацию продуктивности лесных угодий в целях удовлетворения потребностей общества в продуктах и полезных лесах. Период лесовыращивания обычно заканчивается предъявлением потребителю леса на корню. Поэтому расчет рентабельности, экономической эффективности лесовыращивания ограничивается временным периодом – до этапа главной рубки леса. Такой подход является традиционным в лесном хозяйстве [17].

Экономическая эффективность по формированию сосново-березовых насаждений определяется соотношением суммарного эффекта и затрат, обеспечивающих его получение. Она определяется в целом для всей системы рубок по общепринятой технологии для конкретного типа леса или хозяйственной секции. Введение в формулу расчета эффективности коэффициента дисконтирования и объема капитальных вложений не целесообразно. В силу того, что лес является постоянно продуцирующим и находится в состоянии устойчивой системы, а период от лесовозобновления до его использования весьма длителен, то ведущие наши экономисты считают использование коэффициента дисконтирования неверным [15], [16]. Поэтому расчет коэффициента экономической эффективности проводился по скорректированной формуле:

$$K_{эпу} = [D + (T_y - T_{бу}) - C] / C,$$

где  $D$  – суммарный доход, получаемый от реализации продукции всех видов рубок формирования насаждений с учетом их повторяемости, руб/га;  $T_y$  – стоимость древесного запаса в насаждении, пройденном рубками ухода (или формирования), к возрасту главной рубки, руб/га;  $T_{бу}$  – стоимость древесного запаса к возрасту главной рубки в насаждении, выращенном без рубок ухода (или формирования), руб/га;  $C$  – себестоимость рубок ухода (или формирования), руб/га.

Расчет суммарного дохода производится на основе показателей: площади занимаемой насаждениями, объема проводимых работ, объема получаемой продукции и его стоимости. Высокопродуктивных сосново-березовых (I<sup>a</sup>-II кл. бонитета) представляющих наибольший интерес для лесоводов около 83 % (0,24 млн. га). Примерно одну треть из них занимают молодняки (0,08 млн. га).

Для вывода насаждений обозначенной категории состава в категорию с преобладанием сосны необходимо выше обозначенные площади с периодичностью – один раз в три-пять лет (в соответствии с Правилами рубок леса в Республике Беларусь [18]) в течение примерно одного класса возраста подвергать лесохозяйственному уходу согласно предлагаемым рекомендациям. При этом годовой объем работ определяется исходя из соотношения:  $0,08 : 5 = 0,016$  млн. га. Таким образом, ежегодно необходимо подвергать уходу около 15–16 тыс. га сосновых молодняков заглушаемых березой.

На этапе ухода в молодняках – осветление – товарной продукции для получения прямой прибыли нет, однако имеются затраты на срезание березового возобновления в насаждении. При проведении прореживаний по параметрам предлагаемой программы по поддержанию оптимального состава получают березовые и сосновые балансы в количестве до 20–30 м<sup>3</sup> с га для каждой породы. Таким образом, реальная прибыль появляется через 2,3 этапа ухода (то есть через 8–10 лет). К периоду наступления принятого возраста спелости березы – 51 год можем получить березового фанкряжа в количестве до 100 м<sup>3</sup>.

Денежная оценка стоимости получаемой продукции к возрасту главной рубки показывает, что при средней таксовой стоимости древесины в Беларуси в размере 2 у.е. за 1 м<sup>3</sup> доход от реализации продукции с учетом площади и объема древесины, выбираемой за пять приемов рубки, составит:

- первый прием –  $25 \text{ м}^3 \cdot 16000 \text{ га} = 400000 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ у.е.} = 800000 \text{ у.е.}$  или 50 у.е./га;
- второй прием –  $25 \text{ м}^3 \cdot 16000 \text{ га} = 400000 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ у.е.} = 800000 \text{ у.е.}$  или 50 у.е./га;
- третий прием –  $30 \text{ м}^3 \cdot 16000 \text{ га} = 480000 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ у.е.} = 960000 \text{ у.е.}$  или 60 у.е./га;
- четвертый прием –  $30 \text{ м}^3 \cdot 16000 \text{ га} = 480000 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ у.е.} = 960000 \text{ у.е.}$  или 60 у.е./га.

Всего за цикл выращивания суммарный доход от продукции полученной от мер ухода составит: 220 у.е. с одного га.

Средняя себестоимость выращивания одного кубометра указанных пород составляет 1,3 у.е. В пересчете на один гектар формирования к возрасту главной рубки сосново-березовых насаждений составит  $110 \text{ м}^3 \cdot 1,3 \text{ у.е.} = 143 \text{ у.е.}$

Стоимость древесного запаса к возрасту главной рубки в насаждении, выращенном без рубок ухода, определяется соотношением:

$$100 \text{ м}^3 \cdot 16000 \text{ га} = 1600000 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ у.е.} = 3200000 \text{ у.е.} \text{ или } 200 \text{ у.е./га.}$$

Стоимость древесного запаса в насаждении, пройденном рубками ухода, к возрасту главной рубки определяется соотношением:

$$150 \text{ м}^3 \cdot 16000 \text{ га} = 2400000 \text{ м}^3 \cdot 2 \text{ у.е.} = 4800000 \text{ у.е.} \text{ или } 300 \text{ у.е./га.}$$

Таким образом, коэффициент экономической эффективности проведения рубок ухода по нормативам вышеобозначенных рекомендаций к возрасту окончания формирования сосново-березовых древостоев определяется следующим расчетом:

$$K_{эпу} = [100 + (300 - 200) - 143] / 143 = 0,398 \approx 40\%.$$

Полученная величина близка к показателям рентабельности выращивания сосновых древостоев (от 46 до 79 %), ранее приводимым в литературе.

Последующее выращивание сосново-березовых насаждений позволит получить дополнительный прирост ценных сортиментов у сосны. Использование его в качестве отдаленного эффекта возможно при вырубке древостоев по главному пользованию. Предупреждение же убытков в результате повышения устойчивости древостоев сказывается постоянно в течение всего периода существования насаждения.

**Заключение.** На основе вышеизложенного приходим к следующим выводам:

1. Использование модели множественной регрессии при значительном числе переменных позволяет получить надежный прогноз динамики запасов сосново-березовых древостоев.

2. При оценке экономической эффективности при выращивании сосново-березовых древостоев использованы современные подходы к проведению рубок главного и промежуточного пользования.

3. При разработке экономической эффективности выращивания сосново-березовых древостоев учли, что курсы белорусской валюты часто менялись, поэтому оценка проведена в условных единицах. Последние тоже подвержены изменениям, но в меньшей степени.

4. Рентабельность выращивания сосново-березовых древостоев составила 40 %. Это достаточно высокий показатель, показывающий целесообразность выращивания смешанных древостоев сосны и березы.

### Литература

1. Багинский, В. Ф. Лесопользование в Беларуси / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик. – Минск : Беларуская навука, 1996. – 367 с.
2. Комплексная продуктивность земель лесного фонда: монография / В. Ф. Багинский [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Багинского. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. – 295 с.
3. Мелехов, И. С. Лесоведение / И. С. Мелехов. – М. : Лесная промышленность, 1980. – 406 с.
4. Багинский, В. Ф. Оптимизация составов смешанных древостоев с учетом сохранения биологического разнообразия / В. Ф. Багинский, Н. Н. Катков, О. В. Лапицкая // Современное состояние, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира : материалы Международной научной конференции, Минск-Нарочь, 26–26 сентября 2014 г. ; ред.: А. В. Пугачевский (отв. ред.). – Минск : Экоперспектива, 2014. – С. 291–293.
5. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР : монография / В. Ф. Багинский [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Багинского. – М. : ЦБНТИ-лесхоз, 1984. – 308 с.
6. Козловский, В. Б. Ход роста основных лесообразующих пород СССР : справочник / В. Б. Козловский, В. М. Павлов. – М. : Лесная промышленность, 1967. – 327 с.
7. Мирошников, В. Е. Справочник таксатора / В. Е. Мирошников, О. А. Трулль, В. Е. Ермаков. – Минск : Урожай, 1980. – 359 с.
8. Багинский, В. Ф. Динамика таксационных показателей сосны и березы при их совместном произрастании / В. Ф. Багинский, Е. А. Усс // Проблемы лесоведения и лесоводства на радиоактивно загрязненных землях : сб. научн. трудов Института леса НАН Беларуси. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси, 2004. – Вып. 60. – С. 253–263.
9. Багинский, В. Ф. Параметры формирования сосново-березовых культурфитоценозов / В. Ф. Багинский, В. М. Ефименко // Проблемы лесоведения и лесоводства на радиоактивно загрязненных землях : Сб. научн. трудов Института леса НАН Беларуси. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси, 2004. – Вып. 60. – С. 67–79.
10. Багинский, В. Ф. Системный анализ в лесном хозяйстве : учебное пособие для студентов / В. Ф. Багинский. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 168 с.
11. Багинский, В. Ф. Биометрия в лесном хозяйстве : учебник / В. Ф. Багинский, О. В. Лапицкая. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 376 с.
12. Багинский, В. Ф. Лесная таксация : учебник / В. Ф. Багинский. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2018. – 400 с.
13. Антанайтис, В. В. Современные направления в лесоустройстве / В. В. Антанайтис. – М. : Лесная промышленность, 1977. – 280 с.
14. Янушко, А. Д. Лесное хозяйство Беларуси / А. Д. Янушко. – Минск : БГТУ, 2001. – 218 с.
15. Моисеев, Н. А. Экономика лесного хозяйства / Н. А. Моисеев. – М. : МГУЛ, 1999. – Ч. 1. – 158 с.
16. Неверов, А. В. Экономика природопользования / А. В. Неверов. – Минск : БГТУ, 2009. – 554 с.
17. Методические рекомендации по оценке эффективности использования в лесном хозяйстве результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ // Научно-техническая информация в лесном хозяйстве. – Минск, 2005. – Вып. № 6. – 48 с.
18. Правила рубок леса в Республике Беларусь. – Минск : Минлесхоз, 2019. – 30 с.