

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ И ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

The economical assessment of forests and forest resources in the system of sustainable forest harvesting are described.

Введение. Лесопользование можно рассматривать как весь комплекс лесохозяйственного и лесопромышленного производства, начиная от планирования лесопользования, заготовки леса до выпуска конечной лесопродукции.

Экономические вопросы непрерывного, неистощительного и относительно равномерного лесопользования рассматриваются с позиций устойчивого лесопользования.

Теоретической основой организации устойчивого лесного хозяйства является модель нормального леса, согласно которой леса должны иметь оптимальную породную и возрастную структуру, максимальный прирост и продуктивность, что обеспечивает устойчивое лесопользование и наивысшую доходность лесного хозяйства. Современный термин «устойчивое лесопользование» означает стабильное, постоянное лесопользование, что полностью соответствует принципу непрерывного, неистощительного и равномерного лесопользования, законодательно утвержденному в 1977 г. в качестве основополагающего в основах «Лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» по предложению академика Анучина Н. П. [1].

Орлов М. М. еще в 1927 г. отмечал, что конечной целью ведения лесного хозяйства является создание модели нормального пользования лесом, что полностью соответствует основным положениям устойчивого экономического развития, устойчивого управления лесами.

Полностью регулируемый нормальный лес редко можно встретить на практике, так как насаждения отличаются по составу, продуктивности, бонитету, полноте, экономическим условиям, тем не менее теория нормального леса является основой организации и ведения лесного хозяйства. Более равномерное распределение насаждений по классам возраста создает предпосылки для финансовой самостоятельности предприятий лесного хозяйства. Принцип непрерывного, неистощительного и относительно равномерного лесопользования способствует стабильному развитию лесного комплекса и экономической безопасности народного хозяйства (Янушко А. Д., 2001 г.). Изменяющиеся экономические, экологические и организационные условия устойчивого лесопользования предопределяют экономическую оценку лесов и лесных ресурсов. Основным экономическим критерием устойчивого лесопользования и ле-

сопользования должен стать рост доходов в лесопользовании и лесном хозяйстве.

Переход в лесном хозяйстве на самокупаемость и самофинансирование, основные принципы и положения устойчивого лесопользования и лесопользования предопределяют необходимость глубокого экономического анализа лесных ресурсов, лесохозяйственного и промышленного производства, экономической оценки лесов и лесных земель с оптимизацией породной и возрастной структуры лесов каждого лесохозяйственного предприятия, внедрением эффективного экономического механизма хозяйствования на уровнях Минлесхоза, ПЛХО, лесхоза с повышением доходности лесного хозяйства и его самокупаемости [1, 2].

Цель исследования. Изучить и представить задачи оптимизации устойчивого лесопользования на уровне лесохозяйственного учреждения.

Объекты исследования. По учету лесов Смоленского лесхоза на 1.01.2004 г. общая площадь земель лесного фонда составила 52 639 га, в том числе покрытая лесом площадь 45 052 га (85,6%). Нелесные земли занимают 3773 га (7,2%), лесные – 47 406 га (90,0%), земли временного пользования – 1460 га (2,8%). Лесные и несомкнутые лесные культуры составляют 11 936 га.

Общий запас древостоев равен 9109,9 тыс. м³, из которого спелые и перестойные насаждения составляют 470,1 тыс. м³ (5,2%), хвойные породы 7653,5 тыс. м³ (84,0%). Среднее изменение запасов древостоев 168,4 тыс. м³. В лесхозе преобладают леса I группы – 44 179 га (83,9%), II группа (эксплуатационные леса) занимает 8460 га (16,1%). В лесах I группы лесохозяйственные части зеленых зон вокруг городов составляют 31 136 га (59,2%), т. е. более половины. Лесопарковые части зеленых зон занимают только 4,7%, а леса 1–2 поясов зон санитарной охраны источников водоснабжения – только 68 га [3].

Возрастная структура лесов лесхоза крайне неравномерная. Молодняки занимают только 22,9%, средневозрастные насаждения – 25 008 га (55,6%), приспевающие – 16,5%, спелые древостои – 5,0%. Породный состав лесов следующий: сосна – 57,7%, ель – 17,8%, дуб – 2,0%, береза – 18,0%, ольха – 2,6%, осина – 1,7%. Следует отметить достаточно большой процент хвойных лесов – 75,5%, что представ-

ляет хорошие перспективы для лесхоза при переходе к рыночной экономике, заготовке и продаже на рынке хвойных лесоматериалов. Наибольший средний запас на 1 га имеют еловые насаждения (233 м³/га), наименьший – березовые леса (129 м³/га). Средний возраст насаждений лесхоза 55 лет, средняя полнота 0,69.

Методика исследования. Экономическая оценка лесов и лесных ресурсов выполняется в виде:

1) качественной оценки (бонитировки) лесных земель (почв) по их естественному плодородию;

2) экономической оценки лесных земель как важнейшего средства производства в лесном хозяйстве;

3) экономической оценки древесных и недревесных ресурсов;

4) экономической оценки средообразующих функций лесов;

5) оценки углерододепонирующей способности лесов. Оценка лесов и лесных ресурсов лесхоза может быть выполнена с использованием функциональных возможностей и данных геоинформационной системы «Лесные ресурсы».

Показатели качественной оценки определяются для сопоставления лесных почв по их производительной способности в абсолютных (м³/га, руб./га) и относительных (балл) величинах. Критерием оценки является экономическая продуктивность единицы площади в среднем за год оборота рубки. Вычисления производятся в каждом типе условий местопроизрастания (ТУМ) для каждой лесообразующей древесной породы.

Качественная оценка лесных земель лесхоза по фактической продуктивности лесов (насаждений) выполняется с использованием следующих показателей: запас древостоя (м³/га) в возрасте главной рубки в разрезе ТУМ, качественная цифра или средняя таксовая цена кубометра древесины, относительная полнота насаждения, класс бонитета (контроль ТУМ), средний диаметр насаждения, средний возраст древостоя в возрасте главной рубки (спелых насаждений). Эти показатели вычисляются как средневзвешенные в разрезе древесных пород и типов условий местопроизрастания. Весовыми долями при определении средних значений показателей, являются площади (га) таксационных выделов.

Данные для расчетов экономической оценки лесных земель и лесных ресурсов получают в геоинформационной системе «Лесные ресурсы». С помощью функции ГИС – генератор отчетов – из повыведельной базы данных ГИС берутся данные по каждой породе, ТУМ и таксационному выделу. Из базы данных выбираются все спелые насаждения V–VII классов возраста,

группируются по преобладающим породам и типам условий местопроизрастания и переносятся в Microsoft Excel. В электронных таблицах вычисляются средневзвешенные показатели. Таким образом высчитываются баллы качественной оценки лесных земель в разрезе преобладающих пород и ТУМ на основе фактической продуктивности лесов лесхоза и распределения древесных пород. Используя распределения покрытых лесом площадей по типам условий местопроизрастания и преобладающим породам, получена качественная оценка лесных земель лесхоза.

Оценка лесных земель лесхоза по потенциальной производительности (максимальное использование естественного плодородия лесных почв) выполняется на основе данных таблиц хода роста нормальных (наиболее полных) или эталонных насаждений. Максимальная продуктивность древостоев за оборот рубки (сосна 81–100 лет) показывает потенциальную производительность данных условий местопроизрастания, которая оценивается максимальным средним баллом и общим баллом лесных земель.

Экономическая оценка древесных запасов на корню проводится по таксам на древесину основных лесообразующих пород. При этом используются данные расчета средней стоимости 1 м³ обезличенной древесины в зависимости от среднего диаметра насаждений на основании товарных таблиц. Для молодняков, где средний диаметр меньше 12 см, цена 1 м³ принималась равной цене при среднем диаметре 12 см. Оценка проводится в разрезе пород по каждому выделу покрытой лесом площади лесхоза. Для этого используются материалы ГИС «Лесные ресурсы Смоленского лесхоза». С помощью функции ГИС – генератор отчетов – из базы данных ГИС получают и переносятся в Microsoft Excel данные по каждому выделу. Затем при помощи встроенных функций Microsoft Excel происходит обработка информации. Все выделы группируются по породам, в пределах пород – по ТУМ и в пределах ТУМ – по средним диаметрам. Каждому выделу в зависимости от среднего диаметра древостоя и лесообразующей породы присваивается определенная качественная цифра. В электронных таблицах вычисляется таксовая стоимость запасов древостоев по каждому выделу для получения экономической оценки древесных запасов.

Экономическая оценка недревесных ресурсов лесхоза осуществляется по материалам Лесного кадастра, выполненного специалистами лесхоза и ГЛЮП «Белгослес», или по розничным ценам на продукты побочного пользования.

Наряду с экономической оценкой лесных ресурсов, необходимо знать экологическую

ценность лесов, которую трудно выразить стоимостными показателями; именно поэтому используется удельная эколого-экономическая оценка, полученная по каждой древесной породе (доллар США за один кубометр запасов древостоев).

Удельная эколого-экономическая оценка запасов древостоев включает ряд факторов (коэффициентов): хозяйственная ценность древесной породы, экологическая ценность лесов, категория крупности деловой древесины, расстояние ее вывозки, возраст главной рубки, цена продукции и др. Расчеты выполняются по группам возраста и в целом по породам.

Оценка углеродного запаса в лесных экосистемах представляет собой, прежде всего, оценку фитомассы насаждений. Чтобы определить запас лесной фитомассы для основных лесобразующих пород в разрезе групп возраста, специально рассчитываются объемно-конверсионные коэффициенты; выражение связи объемного запаса стволовой древесины (M , $\text{м}^3/\text{га}$) с массой отдельных фракций фитомассы (Ph , $\text{т}/\text{га}$) – древесины, коры стволов, ветвей, корней, листьев, подроста, подлеска, напочвенного покрова.

Для перевода объема общей лесной фитомассы в запас депонируемого углерода необходимо количество сухой массы одревесневших частей древостоя, хвои и листвы умножить на коэффициент 0,5, представляющий собой отношение запаса углерода к объему полной фитомассы.

Результаты исследования. Земли лесного фонда лесхоза оцениваются в 25 520 тыс. баллов, а потенциальная производительность лесных земель составляет 30 779 тыс. баллов. Коэффициент использования потенциального плодородия лесных земель лесхоза Ки равен

$$K_{и} = B_{ф} / B_{п} = \\ = 2\,552\,039 / 3\,077\,888 = 0,83,$$

где $B_{ф}$ – это фактическая оценка лесных земель, тыс. баллов; $B_{п}$ – это потенциальная производительность лесных земель, тыс. баллов.

Отметим, что в лесхозе не в полной мере используется почвенное плодородие в орляковом (84%), кисличном (73%), папоротниковом (79%) типах условий местопроизрастания, где высокопродуктивными ельниками и дубравами сменились березовые леса.

В общей качественной оценке лесного фонда лесхоза хвойные леса занимают 90%, в том числе сосна 67,2%. В соответствии с качественной оценкой лесных земель и использованием их потенциального плодородия сосна должна занимать 65% лесопокрытой площади, ель – 24,8%. Общая экономическая стоимость древесных запасов лесхоза составляет 138,87 млрд. руб., или 63,12 млн. долларов США.

В лесхозе заготавливается живица, ресурсы побочного пользования и охотничьих животных. Общая оценка недревесных ресурсов составляет 56,91 млн. долларов США.

Самой низкой удельной оценкой обладают черноольховые насаждения (1,81 доллара США), а максимальная оценка – у сосновых лесов.

В целом экономическая оценка средообразующих функций лесов Смолевичского лесхоза составляет 64,916 тыс. долларов США.

Таким образом, запас углерода в лесах лесхоза составил 3296,50 тыс. т (73,29 $\text{т}/\text{га}$, 0,36 $\text{т}/\text{м}^3$), всего лесными биогеоценозами поглощено 12 086,94 тыс. т углекислого газа (268,73 $\text{т}/\text{га}$, 1,33 $\text{т}/\text{м}^3$). Годичное депонирование углерода составляет 71,71 тыс. т (1,59 $\text{т}/\text{га}$, 0,008 $\text{т}/\text{м}^3$), углекислого газа – 262,88 тыс. т (5,84 $\text{т}/\text{га}$, 0,029 $\text{т}/\text{м}^3$).

Наиболее высокое ежегодное поглощение углерода характерно для мягколиственных насаждений (тополь, липа, осина и пр.), вместе с тем они имеют короткий период роста, и если рассматривать накопленный запас углерода за все время продуцирования лесных экосистем, то он оказывается выше в хвойных (ель) и твердолиственных (дуб, ясень) лесах.

Экономическая оценка способности лесных ресурсов Смолевичского лесхоза поглощать углекислый газ составила 60 785,9 млн. руб., причем ежегодная способность в среднем оценивается в 1310,7 млн. руб., или 655 тыс. долларов США.

Выводы.

1. Лесные ресурсы лесхоза (древесные и недревесные) и экологический актив (средозащитные полезности лесов и депонирование углерода) как части национального богатства страны в системе национальных счетов (СНС и NRA) оцениваются в 212,58 млн. долларов США, в том числе: древесные ресурсы 63,12, недревесные ресурсы 56,91, средозащитные полезности 64,92, депонирование углерода 27,63.

Стоимость 1 га лесной площади оценивается в 4467 долларов, 1 м^3 древесины – 23,3 доллара. Древесные ресурсы дают оценку 1 га лесной площади в 1,3 тыс. долларов, 1 м^3 – 6,9 доллара.

2. Леса лесхоза имеют большое значение в выполнении средообразующих функции и охране окружающей среды. С учетом удельной эколого-экономической оценки древесных ресурсов, экологической ценности древесной породы, категории крупности деловой древесины, возраста главной рубки, цены лесопродукции рассчитывается ежегодная эколого-экономическая рента как эффект воспроизводства лесных ресурсов.

Удельная средообразующая стоимость 1 м^3 древесины дуба (на корню) составляет 9,15 доллара США, сосны – 9,71 доллара США, ели – 6,92 доллара США, а осины – всего

3,77 доллара США. Общая экономическая оценка средообразующих полезностей лесов лесхоза равна 64,9 млн. долларов США, в том числе сосновых лесов 49,1 млн. долларов США.

3. Запас углерода в лесах лесхоза составил 3296,50 тыс. т (73,29 т/га, 0,36 т/м³), всего лесными биогеоценозами поглощено 12 086,94 тыс. т углекислого газа (268,73 т/га, 1,33 т/м³). Годичное депонирование углерода составляет 71,71 тыс. т (1,59 т/га, 0,008 т/м³) углекислого газа – 262,88 тыс. т (5,84 т/га, 0,029 т/м³).

В Смолевичском районе суммарный выброс углекислого газа в атмосферу равен 26 752 т/год. Таким образом, лесхоз имеет резерв связывания атмосферного углекислого газа около 236 тыс. т/год, который может выступать в виде экологического кредита (товара) на рынке природных ресурсов и экологических услуг.

4. Оптимальная породная структура лесов лесхоза с учетом их почвенно-типологического обследования, качественной оценки потенциальной производительности лесных почв (балл), экономической оценки лесных ресурсов и средообразующих полезностей лесов следующая: сосна – 65%, ель – 20%, дуб – 4%, береза – 8%, осина – 1%, ольха – 2%. В соответствии с этой структурой в составе лесов лесхоза на 8% увеличивается площадь сосновых лесов, на 2% – дубовых, на 1% – еловых и на 9% уменьшается площадь березовых насаждений.

Оптимизация породной структуры лесов может повысить их продуктивность на 473 тыс. м³ (5,2%) и экономическую стоимость древесных ресурсов на 7,7 млн. долларов США (12,2%).

Повышение продуктивности лесов и оптимизация их породной структуры увеличит доходность лесного хозяйства на 5–10% за счет улучшения качества лесного, сортиментной структуры лесосечного фондов, повышения конкурентоспособности лесной продукции.

5. Основу лесоустроительного проектирования составляет рациональное проектирование размеров лесопользования и лесовосстановления. В основу большинства существующих методов расчета размера лесопользования положен принцип непрерывного, неистощительного пользования лесом, вытекающий из теории нормального леса: наивысший средний прирост насаждений; равномерное распределение насаждений по классам возраста в пределах оборота рубки; оптимальное распределение насаждений по территории; обеспечение постоянного лесного дохода и рентабельности капиталовложений в лесное хозяйство.

Задача оптимизации главного лесопользования может быть решена путем оценки максимального размера лесопользования при данных условиях и ограничениях. Целевая функция – максимум размера лесопользования. Оптимальное решение соответствует модели линейного программирования. Модель регулирования лесов (целевые леса) при многоцелевой функции ведения лесного хозяйства (выращивание древесины, других продуктов леса, защитные и социальные функции и т. д.) может быть сложной, и решить задачу оптимизации многоцелевого лесопользования весьма проблематично. Применение методов математического программирования дало возможность оценивать сразу несколько переменных в модели оптимизации. В обычной модели линейного программирования в целевой функции при оптимизации берется одна переменная (максимум лесопользования, минимум затрат и т. д.), а другие переменные представляют собой ограничения ее в целевой функции. Такая структура модели оптимизации является эффективной, если переменная целевой функции и переменные ограничений не взаимозаменяемы, т. е. ограничения накладываются окружающей средой (цены, площади и т. д.). Если ограничения составляют часть целевой функции, т. е. они взаимозаменяемы, то оптимальное решение в модели получить практически невозможно.

В экономико-математической модели оптимизации лесопользования следует использовать многоцелевую функцию лесопользования с различными факторами (максимум размера лесопользования, минимум себестоимости лесозаготовок и путей транспорта древесины, оптимальная возрастная и породная структура лесов, критерии средообразующих функций лесов и др.).

Одним из способов решения проблемы оптимизации многоцелевого лесопользования является обобщение всех целей в одну функцию полезности. Конечная цель лесопользования – максимизация полезности (практической выгоды) от вложения капитала в лесохозяйственное производство.

Литература

1. Чуенков В. С. Принцип непрерывного и неистощительного пользования в трудах Анучина Н. П. // Теория и практика лесоустройства и лесопользования: Материалы Междунар. конф. – М., 2003. – С. 72–75.
2. Янушко А. Д. Лесное хозяйство Беларуси. – Мн., 2001. – С. 248.