

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ СССР

МОСКОВСКИЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

КОЖЕВНИКОВ Евгений Александрович

УДК 630*21.003

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУБОК УХОДА НА ОСНОВЕ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

(на примере Белорусской ССР)

Специальность 08.00.21 — «Экономика, планирование
и организация управления промышленностью и ее отраслями»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва — 1987

Работа выполнена во Всесоюзном ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательском институте лесоводства и механизации лесного хозяйства.

Научный руководитель — член-корреспондент ВАСХНИЛ, доктор сельскохозяйственных наук **Н. А. Моисеев**.

Официальные оппоненты — доктор экономических наук **А. И. Тарасов**, кандидат экономических наук **Г. Н. Рукосуев**.

Ведущая организация — Белорусский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт им. С. М. Кирова.

Защита состоится «...» 1987 г. в ... час. на заседании специализированного совета Д.053.31.02 при Московском лесотехническом институте.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МЛТИ. Просим ваши отзывы на автореферат **ОБЯЗАТЕЛЬНО В ДВУХ ЭКЗЕМПЛЯРАХ С ЗАВЕРЕННЫМИ ПОДПИСЯМИ** направлять по адресу: 141001, Мытищи-Г, Московской области, Московский лесотехнический институт. Ученому секретарю.

Автореферат разослан «...» 1987 г.

Ученый секретарь специализированного совета,
доцент **В. И. Волощук**

ОБЩИЙ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В системе лесохозяйственных мероприятий, направленных на обеспечение непрерывного, неистощительного пользования лесными богатствами страны, на расширенное воспроизводство лесных ресурсов, рубки ухода занимает одно из ведущих мест. Она не только улучшает качественные показатели насаждений, сохраняет защитные функции леса, но и обеспечивает получение разнообразной древесной продукции. Решение этих важных задач полностью отвечает целям, поставленным перед лесным хозяйством КХУП съездом Коммунистической партии Советского Союза, Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об улучшении использования лесосырьевых ресурсов", а также Постановлением Совета Министров СССР "О дополнительных мерах по повышению эффективности использования древесины и ее отходов в народном хозяйстве".

Большие объемы и важное значение рубок ухода в лесохозяйственном производстве требуют усиленного внимания к экономическим аспектам их проведения и, прежде всего, к вопросам повышения экономической эффективности этого мероприятия. Однако тесное единение лесоводственных и лесосеквудационных целей рубок ухода, существенный разрыв во времени затрат и эффектов от их проведения осложняют решение указанных проблем. Поэтому исследование направлений повышения результативности рубок ухода за счет оптимизации их объемов, интенсивности и повторяемости на основе совершенствования оценки экономической эффективности ухода за лесом послужило темой для данной работы. Она явилась составной частью комплексных исследований ВНИИЛМ по разработке и экономическому обоснованию долгосрочной программы расширенного воспроизводства лесных ресурсов с целью удовлетворения потребностей народного хозяйства в продукции и полезных леса с учетом охраны окружающей среды, выполненной по заданию Государственного комитета СССР по науке и технике (Б гос. регистрации 01820073507).

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы явилось совершенствование оценки экономической эффективности рубок ухода при обеспечении народнохозяйственного, комплексного подхода к эффектам и затратам с учетом их одновременности. На основе такой оценки разработаны пути повышения эффективности ухода за лесом за счет оптимизации объемов, интенсивности и повторяемости рубок. В соответствии с поставленными целями в работе ис-

следованы следующие вопросы:

- проанализированы объемы и экономические результаты рубок ухода в соответствии с динамикой лесного фонда, наличием производственных ресурсов и потребностями в продукции от промежуточного пользования лесом;

- рассмотрены основные направления совершенствования техники, технологии и организации работ по уходу за лесом;

- изучены методические вопросы определения экономической эффективности рубок ухода и их специфика в оптимизационных задачах, а также методические аспекты оценки полной себестоимости и стоимости древесной продукции, получаемой в ходе проведения этого мероприятия;

- разработана методика прогнозирования экономических показателей проведения рубок ухода, изучена возможность использования прогнозных оценок в качестве ограничений оптимизационных моделей;

- разработана экономико-математическая модель, оптимизирующая объемы, интенсивность и повторяемость рубок ухода;

- на конкретных данных двух лесохозяйственных предприятий Белоруссии реализована оптимизационная модель рубок ухода и проанализированы полученные результаты.

Объект исследования. В качестве объекта исследования был выбран лесозащитный район Белорусской ССР. Это объясняется определенным местом республики в общественном разделении труда, сравнительно однородными природно-климатическими, лесорастительными, экономическими условиями воспроизводства лесов. Кроме того, в указанном регионе ведется лесохозяйственное производство сравнительно интенсивного типа, характеризующееся значительными объемами работ по уходу за лесом.

Методика исследования. Постановка целей настоящей работы и путей ее решения осуществлялись на основе изучения партийных и государственных документов и директивных материалов, посвященных вопросам развития лесного хозяйства страны. В качестве методологической основы исследования использовались экономические законы и категории, разработанные марксистско-ленинскими учеными и творчески развитые в решении партийными органами ЦК КПСС и советами правительства.

Решение методических вопросов определения экономической эффективности ухода за лесом проводилось в соответствии с ЦК еди-

кой определения экономической эффективности капитальных вложений" (1981) и другими народнохозяйственными и отраслевыми методиками. Использовались также методические рекомендации, разработанные МТИ, ВНИИМ, ЛенНИИХ и отдельными исследователями.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации подтверждается большим объемом использованного экспериментального материала, тщательным его математико-статистическим анализом и экономико-математическим моделированием оптимизационного типа.

Сбор экономических данных основывался на материалах статистического учета и отчетности Государственного комитета СССР по лесному хозяйству, Министерства лесного хозяйства СССР, областных управлений и выбранных базовых предприятий республики. Применялись также некоторые данные института "Совэгинпролесхоз" и его Белорусского филиала, материалы лесоустроительных проектов и планов по лесохозяйственному производству. При разработке информационной базы задач, оптимизирующей объемы рубок ухода, использовались литературные источники и материалы 382 пробных площадей БТИ им. С.М.Кирова, БелНИИХ, ЛитНИИХ.

Научная новизна. На основе проведенных исследований установлено наличие важного резерва повышения экономической эффективности рубок ухода. Он заключается в обеспечении оптимального соответствия объемов ухода не только лесоводственным требованиям, но и экономическим возможностям производственных лесов лесного хозяйства. Для выявления и оценки этих возможностей на перспективу предложена новая методика факторного прогнозирования экономических результатов рубок ухода.

С целью совершенствования оценки экономической эффективности ухода за лесом в оптимизационных задачах предложено сочетание локальных и общих критериальных показателей. Разработанный общий критерий дает возможность определить эффективность ухода за насаждениями на основе народнохозяйственного подхода к эффектам и затратам при учете улучшения целого комплекса качественных и количественных показателей древесной продукции, полученной за весь период лесовыращивания.

Создана экономико-математическая модель, которая впервые позволяет оптимизировать объемы, интенсивность и повторяемость рубок ухода в соответствии с лесоводственными и экономическими условиями производства на предприятиях зоны интенсивного веде-

ния лесного хозяйства. Эта модель дает возможность на этапах прогнозирования, планирования или проектирования значительно повысить эффективность данного лесохозяйственного мероприятия.

Практическая значимость и реализация результатов исследований. Предложенная экономико-математическая модель и критериальные показатели эффективности рубок ухода применимы для широкого круга практических задач, связанных с планированием, прогнозированием и экономической оценкой этого мероприятия на различных уровнях управления лесным хозяйством. Методика факторного прогнозирования экономических результатов рубок ухода дополняет существующие методы прогнозирования этого мероприятия и обеспечивает большую обоснованность и достоверность получаемых прогнозных оценок.

Опыт реализации экономико-математической модели рубок ухода для лесхозов Белорусской ССР свидетельствует о перспективности предложенных методов оптимизации. Проведенные расчеты показывают, что только за десятилетний период проектирования экономический эффект от оптимального комплекса мероприятий составит по Унитковичскому лесхозу управления лесного хозяйства Гомельского облисполкома 267 тыс.руб., по Дривенцкому лесничеству Островецкого лесхоза Гродненского управления - 71 тыс.рублей.

Апробация работы. Материалы исследований докладывались на научно-методических совещаниях лаборатории прогнозирования в лесном хозяйстве ВНИИЛМ (1983-1985), научных конференциях ЕНЦЕЛМ (1984, 1985), ЦНИИЭ (1984), ВНИИЛТЭЛеспрома (1985), ЛИТНИИЛХ (1985). Методика оптимального проектирования рубок ухода рассмотрена и рекомендована к широкому использованию Белорусским лесоустроительным предприятием В/О "Лесдрова", а результаты практических расчетов внедрены Гомельской лесоустроительной экспедицией.

Диссертация рассмотрена и рекомендована к защите научно-методической секцией по вопросам экономики и организации лесного хозяйства, разработана САСУ лесным хозяйством, лесхозом леса и лесоустройства Ученого Совета ВНИИЛМ, а также кафедрами экономики и организации лесной промышленности и лесного хозяйства, леснической экономики и кафедрой экономики и организации обработки ценных пород лесной промышленности ИЛХ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов в приложении, списка литературы на 204

наименований, в том числе 30 иностранных. Работа изложена на 161 странице, содержит 30 таблиц, 7 рисунков и 35 приложений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе рассмотрено состояние лесного фонда республики и его динамика, проанализированы объемы и экономические результаты ухода за лесом, а также уровень использования древесины и всей фитомассы от их проведения.

Экономические проблемы рубок ухода давно и плодотворно исследуются ведущими экономистами лесного хозяйства и лесной промышленности. В работах И.В.Воронина, В.М.Иванюти, В.А.Ильина, Н.И.Кожухова, Т.С.Лобовикова, Н.А.Моисеева, А.П.Петрова, И.В.Туркевича и других авторов разрабатываются методические принципы экономической оценки промежуточного пользования лесом и раскрываются основные направления повышения эффективности рубок ухода. Решение этих вопросов особенно актуально для зоны интенсивного ведения лесного хозяйства, где уход за лесом достигает больших объемов и поглощает значительную долю трудовых, материальных, финансовых ресурсов.

При наличии в нашей стране общей тенденции к увеличению заготовки древесной продукции от ухода за лесом и площадей его проведения, во отдельных регионах и экономических районах устойчивого роста этих показателей не наблюдается. Анализ данных, характеризующих объемы и экономические результаты рубок ухода в рамках крупного лесоэкономического района Белорусской ССР, показывает, что в отдельные периоды имеет место замедление приростов или даже уменьшение ежегодных уровней заготовки древесины и площадей ухода за лесом, а также капитальных вложений и операционных расходов на его проведение.

Более низкий выход лижидной и деловой древесины от рубок ухода в сравнении с главными рубками оказывается существенным фактором, сдерживающим комплексное использование сырья от промежуточного пользования лесом. В этих условиях перспективным направлением является получение при уходе за насаждениями технологической щепы, древесной зелени и других видов сырья. Их производство существенно поднимет рентабельность данного мероприятия, обеспечивая даже при уходе за молодняками превышение доходов от реализации продукции над текущими расходами.

Несмотря на рост заготовки древесной продукции от промежуточного пользования лесом, уровень использования древесины и всей фитомассы вырубаемых при уходе деревьев не отвечает требованиям интенсификации лесохозяйственного производства и потребностям лесоперерабатывающих отраслей. Следовательно, улучшение использования древесины и вторичных лесных ресурсов от рубок ухода может не только повысить экономическую эффективность данного мероприятия, но и способствовать экономическому росту всего регионального лесного комплекса и связанных с ним народнохозяйственных отраслей.

Во второй главе рассмотрены основные направления совершенствования техники, технологии, организации и планирования работ по уходу за лесом в производственных звеньях Белоруссии; проанализировано влияние экономических условий функционирования лесхозов республики на объемы и результаты проводимых рубок ухода; показана необходимость оптимизации объемов рубок для повышения их эффективности.

Одной из важнейших особенностей лесохозяйственного производства является тесная связь трудовой деятельности человека с естественными биологическими процессами, протекающими в лесных биогеоценозах. Специфика роста и развития древостоев, обусловленная почвенно-климатическими, антропогенными, историческими и иными факторами, приводит к большому разнообразию хозяйственных условий лесовыращивания и лесопользования. С другой стороны, для лесохозяйственной деятельности характерен значительный диапазон варьирования производственно-экономических условий, связанных с наличием трудовых, материальных и финансовых ресурсов, обеспеченностью техникой, степенью хозяйственной освоенности территории, потребностями в конкретных видах лесопroduкции. Таким образом, исследование эффективности любого лесохозяйственного мероприятия не может не учитывать природно-экономические особенности его проведения в производственных звеньях лесного хозяйства.

На объемах и экономических результатах ухода за насаждениями Белоруссии оказывается существенная дифференциация лесного фонда по отдельным областным унитариям и лесхозам республики. Наибольшее значение имеют породный и возрастной состав лесов, производительность, полнота и иные таксационные показатели, применяемые в уходе древостоев. Непосредственно влияет на масштабы ухода за лесом и наличие всех видов производственных ресурсов.

Анализ различий в обеспеченности предприятий основными производственными фондами, рабочей силой, денежными средствами свидетельствует о необходимости обязательного учета экономических ограничений при решении вопросов повышения эффективности рубок ухода.

В условиях интенсификации лесохозяйственного производства особенно важное значение приобретает совершенствование техники, технологии и организации работ по уходу за лесом. Развитие механизации этого вида работ в настоящее время характеризуется появлением многооперационных машин и переходом от отдельных видов техники для выполнения определенных операций к системам машин, обеспечивающим последовательное выполнение основных и вспомогательных работ в рамках единого технологического процесса. Однако, при существующих темпах технического перевооружения в лесхозах Белорусской ССР вопросы комплексной механизации ухода за лесом, прежде всего в молодняках, еще не решены. Медленно совершенствуется организация труда, способы и методы рубок, недостаточно широко внедряются новые формы механизированного ухода за лесом на основе концентрации и рационализации систем постоянно действующих технологических коридоров в рамках узко-, средне- или широкопосечной технологии.

Существенно отстают от лесоводственно обоснованного уровня объемы ухода за насаждениями. В 80-е годы по данным Белорусского филиала института "Союзгипролесхоз" отпуск древесины по всем видам рубок не превышал в республике 50% величины среднего прироста на гектаре покрытой лесом площади. При этом отпуск леса от рубок ухода вместе с санитарными рубками составил всего 0,68-0,71 м³/га, а ежегодный естественный отпад значительно превышал количество заготовленной древесины.

Объемы рубок ухода определяются не только площадью охвата нуждающихся в них насаждений и частотой уходов, но и интенсивностью рубки. Недостаточное изреживание ослабляет влияние ухода на древостой, снижает объемы заготовки древесной продукции и экономические результаты промежуточного пользования лесом. Излишние по интенсивности рубки уменьшают продуктивность насаждений и экономические показатели последующих рубок промежуточного и главного пользования. Однако при планировании ухода за лесом и при проектировании его лесоустройством вопрос наиболее рационального соответствия объемов, интенсивности и своевремен-

сти рубок реальным экономическим условиям лесохозяйственного производства при учете долговременных результатов данного мероприятия не рассматриваются.

Делается вывод о том, что решение выше обозначенного комплекса проблем может быть получено только на основе оптимизации рубок ухода, базирующейся на системе критериев экономической эффективности. Эта система должна сочетать непосредственный лесозаготовительный эффект с долговременными лесоводственными последствиями ухода за насаждениями на весь период жизни леса.

В третьей главе анализируются методические вопросы определения экономической эффективности рубок ухода и их специфика в решении оптимизационных задач; показана роль оптимизационных методов в совершенствовании прогнозирования и планирования ухода за лесом, исследованы методические аспекты оценки полной себестоимости и стоимости продукции от рубок ухода за лесом.

Одним из перспективных направлений совершенствования планирования и прогнозирования ухода за лесом является создание оптимизационных экономико-математических моделей, синтезирующих лесоводственные и экономические вопросы проведения этого мероприятия. И у нас в стране, и за рубежом накапливается определенный опыт такого моделирования на основе применения статистических, имитационных, эвристических методов, линейного и динамического программирования (В.Т.Нестеров, 1970; В.Д.Волков, 1975; А.Г.Мошкалев, 1977; P.Kirkka, 1980 и др.). Однако сложность и многоаспектность этой проблемы требуют дальнейших исследований.

Центральное место в разработке оптимизационной модели рубок ухода занимает обоснованный выбор критерия оптимальности, который проводится на основе анализа существующих методических направлений определения их экономической эффективности. Эффективность производства в самом общем виде есть экономия затрат живого и овеществленного труда при производстве продукции. Выражая отношение по совокупной конечной результативности общественного производства, экономическая эффективность является общеэкономической категорией. Как отмечал К.Маркс, "уменьшение общего количества труда, входящего в товар... должно служить существенным признаком повышения производительной силы труда при любых общественных условиях производства."¹ Однако обоснован-

¹ В.Киркка. Калкуляц. Т.3, ч.1. Соч. т.58, ч.1, с.287.

ное выражение меры развития производства, представляющее собой критерий эффективности, не только специфично для каждой системы производственных отношений, но и обладает рядом особенностей на любом народнохозяйственном уровне, в каждой конкретной отрасли единого хозяйственного комплекса страны.

В рамках общей методологической базы экономистами лесного хозяйства предложены различные методические подходы к определению экономической эффективности ухода за лесом.

Наиболее ранним направлением является оценка эффективности через сопоставление эффектов и затрат от рубок ухода с использованием различных показателей, таких как себестоимость, абсолютная эффективность или рентабельность, приведенные затраты и других (Воронин, 1955 и др.). Этот подход верен тогда, когда эффекты учитываются за весь период жизни леса, включая рубку главного пользования, иначе речь может идти лишь об относительной доходности ухода по отдельным вариантам рубок.

Ряд авторов развивают направление определения экономической эффективности лесохозяйственных мероприятий, в их числе и рубок ухода, через стоимостную оценку приращения ценности лесных участков (Туркевич, 1977 и др.). При этом используются цены, основанные на замыкающих затратах и учитывающие уровень ренты, что необходимо для оценки эффективности получения взаимозаменяемых видов древесной продукции или применения лесоматериалов в различных отраслях.

Важным направлением оценки эффективности рубок ухода является сопоставление результатов лесовыращивания с уходом и без него (Моисеев, 1980 и др.). При этом отдельные исследователи стремятся оценить весь комплекс эффектов от рубок ухода, в том числе экономию от снижения затрат на ввоз древесины из многолесных районов страны (Мошкалев, 1980), экономию от снижения затрат на развитие лесозаготовительной промышленности в многолесных районах и обеспечение ее трудовыми ресурсами (Петров, 1981), эффект от улучшения качественных показателей насаждений и усиления защитных функций леса (Анцукевич, 1982) и другие.

При оптимизации объемов, интенсивности и повторяемости рубок ухода нами предлагается сочетание локального критерия оптимальности с общим критерием экономической эффективности ухода за лесом, учитывающим улучшение разнообразных качественных и количественных показателей древесной продукции, получаемой за

весь период лесовыращивания. В качестве локального критерия применяется максимума эффекта от заготовки на рубках ухода древесины или всей фитомассы:

$$\mathcal{E}_{\text{лок}} = \sum_{\ell} \sum_{\tau} \sum_{j} (\mathcal{U}_{\ell k \tau j} - C_{\ell k \tau j}) M_{\text{выб.} \ell k \tau j} S_{\ell k \tau j},$$

где $\mathcal{U}_{\ell k \tau j}$, $C_{\ell k \tau j}$ - соответственно стоимость и полная себестоимость древесины или фитомассы, заготовленных на рубках ухода вида ℓ по схеме j в группе насаждений τ за k -й временной интервал, руб;

$M_{\text{выб.} \ell k \tau j}$ - выбираемый запас с единицы площади соответствующего вида рубок ухода, м³;

$S_{\ell k \tau j}$ - площадь проведения ухода за лесом, га.

В основу общего (абсолютного) критерия экономической эффективности положен методический подход И.А.Моисеева, в соответствии с которым уход за лесом рассматривается как мероприятие по расширенному воспроизводству лесных ресурсов. Общий вид предлагаемого показателя следующий:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \frac{\sum_{\ell} (\mathcal{U}_{\ell i} - C_{\ell i}) B_{\ell i} + \sum_{\ell} \sum_{\tau} \sum_{k} (\mathcal{U}_{\ell k \tau i} - C_{\ell k \tau i}) B_{\ell k \tau i} - \sum_{\ell} (\mathcal{U}_{\ell 3i} - C_{\ell 3i}) B_{\ell i} + \sum_{\ell} \sum_{\tau} \sum_{k} K_{\ell k \tau i} B_{\ell k \tau i}}{\sum_{\ell} \sum_{\tau} \sum_{k} C_{2\ell k \tau i} B_{\ell k \tau i} + \sum_{\ell} \sum_{\tau} \sum_{k} K_{\ell k \tau i} B_{\ell k \tau i}},$$

где $\mathcal{U}_{\ell i}$, $C_{\ell i}$ - соответственно стоимость и полная себестоимость заготовки древесины или фитомассы в возрасте рубки главного пользования в i -й группе насаждений в случае проведения оптимального комплекса рубок ухода, руб.;

$\mathcal{U}_{\ell k \tau i}$, $C_{\ell k \tau i}$ - соответственно стоимость и полная себестоимость заготовки древесины или фитомассы на рубках ухода вида ℓ в группе насаждений τ за k -й интервал времени, руб.;

$\mathcal{U}_{\ell 3i}$, $C_{\ell 3i}$ - соответственно стоимость и полная себестоимость заготовки древесины или фитомассы в возрасте рубки главного пользования без проведения ухода за лесом, руб.;

$K_{\ell k \tau i}$ - капитальные вложения на ℓ -й вид рубок ухода, руб.;

$B_{\ell i}$, $B_{\ell k \tau i}$ - коэффициенты дисконтирования;

$R_{\ell k \tau i}$ - рента от заготовки древесной продукции на рубках ухода вида ℓ в группе насаждений τ за k -й интервал времени, руб.

Указанный показатель не только оценивает экономическую эффективность рубок ухода за весь период их проведения с учетом повышения качественного состояния насаждений к возрасту главной рубки, но и достаточно полно включает затраты и капитальные затраты, связанные не только с рубками ухода, но и с другими мероприятиями.

ственный подход в определении этого критериального показателя проявляется через учет ренты, образованной разницей общественно необходимых затрат труда по заготовке продукции от промежуточного пользования в конкретном лесозономическом районе и средними фактическими затратами труда в этом районе. При этом общественно необходимые затраты труда основываются на замыкающих затратах, в качестве которых принимаются расходы на заготовку и ввоз древесины из многолесных районов страны.

Важной категорией, обуславливающей методическую обоснованность определения экономической эффективности, является себестоимость. Выражая в денежной форме издержки на производство определенного вида продукта или работ, себестоимость аккумулирует в себе текущие затраты на простое воспроизводство. Поскольку в лесном хозяйстве при экономическом анализе и планировании рубок ухода полная себестоимость не определяется, предложен порядок ее расчета по статьям калькуляции на основе действующих нормативных документов и расчетно-технологических карт. Рассчитанная нами полная себестоимость древесины, технологического сырья и древесной зелени от рубок ухода достаточно полно отражает затраты живого и общественного труда, максимально приближаясь к издержкам производства.

В четвертой главе предложена методика и итоги факторного прогнозирования экономических результатов ухода за лесом в Белорусской ССР; обоснована необходимость оптимизации рубок ухода в лесхозах республики на основе анализа их внутренних резервов; дана математическая постановка задачи, оптимизирующей объемы, интенсивность и повторяемость уходов; рассмотрены принципы и результаты создания информационной базы оптимизационных моделей; проанализирован опыт решения задач по оптимизации рубок ухода.

Исследование вопросов повышения эффективности рубок ухода за счет оптимизации объемов их проведения вызывает необходимость не только анализа действующих экономических ограничений на масштабы ухода за лесом, но и максимально обоснованных и достоверных оценок уровней и динамики этих ограничивающих показателей на перспективу. Решение этой задачи выполнено на основе многофакторного прогнозирования экономических результатов рубок ухода, в ходе которого рассматривается динамика и взаимное влияние основных показателей и результирующих показателей.

Как при простом, так и при расширенном воспроизводстве лесных ресурсов комплекс реальных условий проведения рубок промежуточного пользования находит свое выражение в уровнях операционных расходов, капитальных вложений и экономических результатов ухода за лесом. Содержательный и математико-статистический анализ восемнадцатилетних рядов динамики, характеризующих стоимость древесной продукции, заготавливаемой в среднем с единицы площади проводимых в БССР рубок ухода, а также средние объемы операционных расходов и капиталовложений на единицу площади ухода в республике, позволили сделать вывод о преимуществах прогнозирования этих показателей методами экстраполяции трендовых моделей.

Наличие устойчивой тенденции (тренда) в рассматриваемых динамических рядах проверилось по методу Фостера-Стюарта, а выбор его формы и оценка параметров проводилась аналитическим способом с применением метода характеристик приростов. Аналитический поиск тренда и его экстраполяция осуществлялись по следующим этапам:

- сглаживание динамических рядов по скользящей средней;
- определение средних приростов экономических показателей и расчет ряда производных характеристик приростов;
- анализ характеристик приростов и выбор на его основе соответствующих видов тренда;
- расчет параметров теоретических уравнений трендов;
- определение взаимного влияния исследуемых показателей путем расчета парного и циклического коэффициента корреляции и корреляции отклонений от основной тенденции;
- анализ достоверности найденных уравнений трендов по критерию Фишера-Снедекора, оценка автокорреляции между уровнями ряда, а также автокорреляции отклонений от основной тенденции;
- экстраполяция трендов с учетом их взаимного влияния.

В результате тренд динамики операционных расходов на единицу площади рубок ухода в БССР был описан модифицированной экспонентой вида

$$\hat{Y}_t = 43,64 - 25,06 \cdot 0,90^t,$$

а тренд динамики показателя, характеризующего стоимость заготовленной продукции на единицу площади проводимого в республике ухода за лесом - аналогичным типом кривой

$$\hat{Z}_t = 93,61 - 68,85 \cdot 0,80^t.$$

Устойчивой тенденции в изменении капиталовложения на единицу площади рубок ухода не наблюдается.

Прогнозируемые уровни динамических рядов, характеризующих операционные расходы, капиталовложения и объемы заготовки продукции на единицу площади проводимых в республике рубок ухода, применимы в качестве ограниченной оптимизационных моделей. Однако на низких уровнях лесохозяйственного планирования и управления различия в конкретных условиях функционирования лесхозов и лесничеств требуют корректировки средних показателей по республике или расчета индивидуальных экономических показателей проведения ухода за лесом в соответствующем производственном звене.

Исследование внутренних резервов промежуточного пользования в лесхозах Белоруссии показывает, что в оптимизации рубок ухода на этапах планирования и проектирования заключаются значительные возможности роста их экономической эффективности. Это явилось причиной создания экономико-математической модели, реализующей поиск таких объемов, интенсивности и повторяемости рубок ухода, которые при учете реальных экономических условий предприятий лесного хозяйства позволяют достигнуть максимальный экономический эффект.

В предложенной модели поиск решений ведется среди всех вариантов или схем ухода, различающихся площадью и повторяемостью рубок, а также объемом вырубасемой древесины с единицы площади. Очевидно, что такие варианты рассчитываются по каждой совокупности насаждений определенного породного состава, уровня производительности, класса возраста, полноты. Естественными ограничениями числа альтернативных вариантов являются лесоводственные и хозяйственные требования к уходу за насаждениями, закрепленные в действующих нормативных документах.

В математической форме поставленная задача по максимизации локального критерия эффективности рубок ухода различной интенсивности и повторяемости имеет следующий вид:

$$Z_{\text{лок}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \Pi_{ijk} X_{ijk} \rightarrow \max \quad (\text{целевая функция}),$$

где Π_{ijk} - эффект за весь период проектирования, определяемый разностью стоимости и полной себестоимости заготовки древесной продукции на рубках ухода вида k в группе насаждений i , пройденной рубками по элементу j , руб.;

X_{ijk} - площадь насаждений, пройденная соответствующим вариантом ухода, га.

В модели предусмотрен ряд количественных и не количественных ограничений.

Соотношения

$$X_{lij} \geq 0 ; \quad \sum_{l=1}^n X_{lij} \leq A_{li}$$

характеризуют неотрицательность и территориальную ограниченность нуждающихся в уходе насаждений в любом лесохозяйственном звене. Здесь A_{li} — площадь i -й группы насаждений, нуждающихся в рубках ухода вида l .

Ограничение вида

$$\sum_{l=1}^m \sum_{j=1}^n P_{lijk} X_{lij} \leq D_{lk}$$

комплексно учитывает экономические возможности конкретного лесничества, лесхоза, управления лесного хозяйства по проведению ухода за лесом на проектируемый период. Значения P_{lijk} определяются объемами заготовки древесины или фитомассы по j -й схеме рубок ухода за k -й отрезок времени. Значения D_{lk} характеризуют объемы получения древесины или фитомассы в определенном производственном звене и оцениваются на сложившемся или ожидаемом уровне в соответствии с разработанной методикой анализа и многофакторного прогнозирования экономических результатов рубок ухода. Преимуществом предложенного комплексного учета экономических условий проведения ухода является возможность исследования динамики, взаимного влияния и ожидаемых уровней ограничивающих ресурсных показателей на перспективу.

Учет ряда не количественных ограничений модели обеспечивается применением величины критического запаса, ниже которого выборка древесины в любой схеме рубок не проводится. То есть, при расчете вариантов осуществляется проверка следующего количественного соотношения:

$$M_{ik} - M_{выб.lijk} \geq M_{кр.ik} ,$$

где M_{ik} , $M_{выб.lijk}$, $M_{кр.ik}$ — соответственно наличный, выбираемый и критический запас на гектаре насаждений i -й группы.

Таким образом, полученный в ходе реализации экономико-математической модели оптимальный по локальному критерию комплекс рубок ухода не снижает производительности и качественных показателей насаждений до возраста главного пользования включительно. Кроме того, сохраняются водозащитные, почвозащитные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции леса; устойчивость насаждений против неблагоприятных метеорологических, биологи-

ческих и антропогенных факторов.

Реализация оптимизационной модели рубок ухода требует обширной информационной базы, определяющей закономерности изменения таксационных характеристик регулярно рубящихся древостоев и экономических показателей проводимых уходов в конкретном регионе. На ЭВМ ЕС-1033 было рассчитано 41 уравнение парной и множественной регрессии для воздушных и наиболее хозяйственно ценных пород Белоруссии — сосны и ели. Анализ статистических характеристик и опыт применения этих уравнений свидетельствует о достаточной их достоверности и возможности использования при экономико-математическом моделировании ухода за лесом.

Влияние оптимизации на рост эффективности рубок ухода было оценено на основе расчетов по фактическим данным двух производственных звеньев Белоруссии — Интковичского лесхоза Гомельского управления лесного хозяйства и Дренинского лесничества Островичского лесхоза Гродненского управления. Процесс моделирования описывается последовательностью следующих этапов:

- выбор для конкретного лесохозяйственного звена нуждающихся в определенных видах ухода насаждений по возрасту и таксационным характеристикам на весь период проектирования;
- группировка выбранных насаждений по хозяйственным, типу, составу, возрасту, сомитету, полноте, а при необходимости, и иным таксационным, лесоводственным, хозяйственным признакам;
- определение площади и средних таксационных показателей по каждой группе насаждений;
- расчет таксационных и экономических показателей по всем допустимым вариантам (схемам) ухода на проектируемый период с использованием созданной информационной базы;
- оценка лимитирующих ресурсных показателей и результатов проведения рубок ухода в данном лесохозяйственном звене на перспективу;
- оптимизация объемов, интенсивности и повторяемости рубок ухода на период проектирования по локальному критерию экономической эффективности;
- оценка общей (абсолютной) экономической эффективности ухода за весь период лесовосстановления для оптимального по локальному критерию комплекса рубок ухода.

Решение задачи осуществлялось на ЭВМ ЕС-1033 с применением операционной системы ОС. Оптимизационный модуль был разработан

на базе пакета прикладных программ "ЛП АСУ", используемого модифицированный симплекс-метод с мультипликативным представлением обратной матрицы. Подготовка входного файла для этого пакета проводилась по специальной подпрограмме LAPREP, значительно сокращающей время на программирование.

Входные табулеграммы, наряду с оптимальными значениями подпадающей уходу площади каждой группы насаждений, их возраста, биомасса, полноты, интенсивности рубок по запасу и повторности прореживания на заданный период времени, содержат оценку экономического эффекта от этого мероприятия на весь проектируемый период.

В ходе решения задачи для аналитических целей были рассчитаны оптимальные варианты прореживания для различных уровней заготовки древесины и биомассы. Значения экономического эффекта по этим вариантам характеризуют данные настоящей таблицы.

Экономический эффект по оптимальным вариантам прореживания

Наименование лесного участка	Номер варианта	Уровни заготовки древесины		Эффект за рубку, руб.
		стволовая древесина (% к уровню)	хвойная ланка, сучья, ветви (% к максимуму)	
Дятловичский лесхоз	1	100	-	267212,0
	2	110	-	283990,5
	3	120	-	298393,2
	4	100	10	280471,1
	5	110	10	298767,5
	6	120	10	314902,3
	7	100	20	399875,1
Древеничское лесничество	8	110	20	431253,7
	9	120	20	461142,9
	1	100	-	71838,0
	2	110	-	74740,0
	3	120	-	75252,7

Оценка обдела (абсолютного) критерия экономической эффективности прореживания на весь период лесовыращивания дала для Дятловичского лесхоза значение 1,42, для Древеничского лесничества Островешского лесхоза - 1,14, что свидетельствует о высокой эффективности этого мероприятия с учетом дисконтирования эффектов.

Экономический анализ оптимальных вариантов прореживания дает основание прийти к следующему:

- для схем прореживания, различающихся интенсивностью и частотой рубки, характерны значительные колебания размеров эффекта, что объясняется сильной зависимостью полной себестоимости и стоимости заготовленной древесины от среднего диаметра вырубаемой части изрезаемых насаждений;

- проведение прореживаний с заготовкой только стволовой древесины в значительном числе вариантов оказывается убыточным мероприятием;

- заготовка на рубках ухода древесной зелени и технологической щепы из лесосечных отходов способна существенно повысить лесозаготовительный эффект, что особенно заметно проявляется при действующем соотношении цен на древесину и вторичные лесные ресурсы;

- при сложившихся и ожидаемых на перспективу экономических условиях проведения рубок ухода в лесах Белоруссии более эффективно проводить уход в разреженных вырубках бонитетов и полнот с максимальной интенсивностью и повторяемостью изреживания (но не выше критического уровня), чем стремиться охватить эти лесосек্ষаживотными мероприятием все площади насаждений, нуждающихся в нем по лесоводственным требованиям;

- оптимальные объемы прореживаний, их интенсивность и повторяемость не зависят от того, ведется ли оптимизационные расчеты с учетом заготовки малозначимой фитомассы или принимается во внимание только получение стволовой древесины (варианты 1-4-7, 2-5-8 и 3-6-9, при отчетливой разнице в размерах эффекта, оказавшись идентичными по плану проведения прореживаний, интенсивности и повторяемости рубок);

- стандартное значение общего (абсолютного) критерия экономической эффективности рубок ухода за весь период лесовосстановления по анализируемым лесосек্ষаживотным вариантам рубки, по сравнению с оным, имеет в отрицательном, или нулевом и даже положительном значении, что свидетельствует о целесообразности проведения рубок ухода в лесах Белоруссии с учетом заготовки малозначимой фитомассы. Однако, поскольку при экономическом анализе учитывается стоимость заготовки и использования с вередельными целями, рубки оказываются убыточными;

- реализация предложенной экономико-математической модели, основанной на применении комплексного и общего критерия, не явля-

ческой эффективности ухода за лесом, рассматривает с ее широкими аналитическими и эксплуатационными возможностями.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Решение практических проблем проведения рубок ухода требует совершенствования оценки их экономической эффективности на основе народнохозяйственного подхода к эффектам и затратам с учетом комплексности, системности. Предложенные методические принципы сочетания локальных и общих критериальных показателей эффективности отвечают указанным требованиям и позволяют учесть положительное влияние ухода за насаждениями до возраста главной рубки.

2. Анализ полученных данных показывает, что имеет место значительный разрыв между фактическими объемами проведения рубок ухода и необходимым его уровнем по лесоводственным требованиям. Таким образом, даже в условиях относительно интенсивного ведения лесного хозяйства существуют большие внутренние резервы для увеличения заготовки древесной продукции от ухода за лесом.

3. Аналитические и математико-статистические методы исследования экономических показателей проводимых в Белоруссии рубок ухода позволяют разработать методику факторного прогнозирования экономических результатов этого лесохозяйственного мероприятия, а также выявить основные тенденции их дальнейшего развития. В частности, оказалось, что ограниченность трудовых, материальных, финансовых ресурсов на перспективу не позволяет надеяться на существенный рост объемов проведения рубок промежуточного пользования в данном лесохозяйственном районе за счет экстенсивных факторов развития.

4. Важным направлением повышения экономической эффективности рубок ухода в сложившихся экономических условиях является оптимизация технических и технологических вариантов рубок, организационных методов и территориальных форм размещения работ по уходу за лесом. Совершенствование проектирования и планирования этого важного лесозаготовительного и лесоводственного мероприятия на основе применения оптимизационных методов также способствует улучшению его экономических результатов.

5. Повышение экономической эффективности рубок ухода за счет регулирования объемов, интенсивности и частоты их проведения является сложной задачей, решение которой возможно на основе широкого применения методов экономико-математического моде-

лирования и ЭМ. При этом необходимо достижение полного сочетания лесоводственных аспектов ухода за лесом и хозяйственно-экономических условий его проведения в рамках реально функционирующих производственных звеньев лесного хозяйства. Комплексный учет экономических ограничений на длительный период времени возможен с использованием предложенной методики прогнозирования по трендовым моделям лимитирующих и результирующих показателей проведения ухода за лесом.

6. Предложенная экономико-математическая модель рубок ухода позволяет при учете реальных экономических условий предприятий лесного хозяйства определить оптимальные объемы рубок на любой период проектирования. При этом появляется возможность направлять ресурсы на расширение ухода за лесом в те производственные звенья, где может быть достигнут максимальный экономический эффект. Опыт реализации этой модели на ЭМ по фактическим данным некоторых лесхозов республики свидетельствует об ее эффективности. Полученные результаты дают основание не только выбрать наилучшее в данных экономических условиях площади ухода, интенсивность и повторяемость изреживания, но и определить, в каких насаждениях и сколько древесины продукции следует заготовить в случае расширения возможностей по проведению ухода за лесом.

7. Предложенные методы моделирования и оптимизации объемов, интенсивности и повторяемости рубок ухода позволяют вести расчеты для широкого круга практических проблем, связанных с прогнозированием, проектированием и экономической оценкой этого мероприятия на различных уровнях управления лесным хозяйством. При этом оптимизация может проследиться как по отдельным видам рубок ухода и входить на комплекс, так и в рамках общей системы лесхозоводственных мероприятий по освоению и расширенному воспроизводству лесных ресурсов. С другой стороны, оптимальное решение задачи может служить основой для оперативно-хозяйственного управления проведением ухода за лесом. В этом случае необходимо реализовать второй этап оптимизации с целью выявления определенного набора целей, блоков или участков под рубки ухода в конкретном лесохозяйственном предприятии. Таким образом, полная реализация возможностей оптимизации рубок ухода обеспечит существенный рост эффективности этого важнейшего лесхозоводственного мероприятия.

Результаты диссертационной работы опубликованы
в следующих статьях:

1. Анализ и факторное прогнозирование экономических результатов проведения рубок ухода за лесом в Белорусской ССР - В сб. Научно-техническое творчество молодых ученых - лесному хозяйству. Пушкино: ВНИИЛМ, 1984, с.261-265 (№332лх-Д 84).
2. Критерии экономической эффективности рубок ухода в оптимизационных задачах. - В сб. Молодые ученые - лесному хозяйству. Каунас: Гирнионис, 1985, с.10.
3. Экономические вопросы оптимального проектирования объемов проведения рубок ухода. - В сб. Материалы 6 научной конференции аспирантов и научных сотрудников ВНИИЛМ. Пушкино: ВНИИЛМ, 1985, с.246-250 (№470лх-86Деп).
4. Улучшение экономических результатов проведения рубок ухода за лесом путем оптимизации их интенсивности и повторлемости. Экспресс-информация. "Экономика и управление", вып. I. Москва: ВНИИЛМ/Леспром, 1986, с.29-31.
5. Оптимизация рубок ухода - важный резерв повышения их экономической эффективности. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 1986, №1, с.104-108.