

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 338.630.083-

630<sup>Х</sup>61: 630<sup>У</sup>652

**АТРОЩЕНКО**  
Наталья Олеговна

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством

Минск 2009

Работа выполнена в Учреждении образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

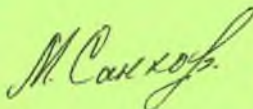
Научный руководитель	Доктор экономических наук, профессор <b>Воробьев И. П.</b> , УО «Белорусский го- сударственный технологический уни- верситет», кафедра экономики и управ- ления на предприятиях
Официальные оппоненты:	Доктор экономических наук, профессор <b>Желиба Б. Н.</b> , Минский институт управ- ления, кафедра финансов и кредита;  Кандидат экономических наук, доцент <b>Деревяго И. П.</b> , УО «Белорусский го- сударственный технологический уни- верситет», кафедра экономической тео- рии и маркетинга
Оппонирующая организация	УО «Гомельский государственный уни- верситет им. Ф. Скорины»

Защита диссертации состоится «24» декабря 2009 г. в 10.00 часов на за-  
седании Совета по защите диссертаций Д 02.08.01 в УО «Белорусский госу-  
дарственный технологический университет» по адресу: 220006, г. Минск,  
ул. Свердлова 13а; тел.: (8-017) 226-14-32; факс: (8-017) 227-62-17; e-mail:  
root@bstu.unibel.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский  
государственный технологический университет».

Автореферат разослан «20» ноября 2009 г.

Ученый секретарь Совета  
по защите диссертаций,  
кандидат экономических наук,  
доцент



М. М. Санкович

## ВВЕДЕНИЕ

В Программе развития лесного хозяйства на 2007–2011 гг. поставлены задачи повышения доходов лесного хозяйства за счет более рационального использования ресурсного потенциала лесов, формирования эффективных экономических отношений в лесопользовании и реализации древесины.

Лесное хозяйство Беларуси — одна из отраслей народнохозяйственного комплекса, которая дотируется из бюджета. При этом следует иметь в виду, что общая площадь земель лесного фонда республики составляет 9,35 млн. га, а общий запас 1,4 млрд. м<sup>3</sup>. Переход на устойчивое лесопользование и инновационный путь развития является актуальной задачей в связи с наличием экономических резервов отрасли и необходимостью рационального использования лесных ресурсов.

В работах зарубежных и отечественных ученых (Н. П. Анучин, В. Ф. Багинский, Г. Гартиг, Ж. Дюэрри, В. Е. Ермаков, Р. Г. Лин, А. В. Неверов, М. М. Орлов, А. Д. Янушко) представлены принципы непрерывного и неистощительного лесопользования, устойчивого развития лесного хозяйства. Вместе с тем недостаточно раскрыты вопросы экономического обоснования устойчивого лесопользования, эффективных экономических отношений в лесопользовании, повышения экономического потенциала лесных ресурсов.

Неравномерная возрастная структура, нерациональный породный состав лесов, несовершенные экономические отношения в лесопользовании и ценообразовании на лесопroduкцию являются основными причинами низких доходов лесного хозяйства.

В системе формирования устойчивого лесопользования актуальное значение имеют геоинформационные технологии, используемые для эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов, оптимизации породной и возрастной структуры лесов, размера лесопользования, определения экономического потенциала лесных ресурсов и доходов от ведения лесного хозяйства, принятия эффективных управленческих решений.

В диссертационной работе на примере базовых лесхозов выполнены экономическое обоснование устойчивого лесопользования, эколого-экономическая оценка лесов и лесных ресурсов с применением геоинформационных технологий, оптимизация породной и возрастной структуры лесов как экономического потенциала лесхозов в повышении размера лесопользования и доходов лесного хозяйства, представлена экономическая модель устойчивого лесопользования с прогнозом доходов и экономической эффективности лесопользования при различных ценах на древесину и затратах на лесохозяйственное производство.

1287 аф

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами и темами.** Диссертация выполнена на кафедре экономики и управления на предприятиях химико-лесного комплекса учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» по тематике приоритетных научных направлений в рамках Государственной научно-технической программы (ГНТП) «Леса Беларуси», ГНТП «Управление лесами и рациональное лесопользование». Соискатель приняла участие в выполнении следующих исследований: «Разработать научно обоснованные критерии, условия и нормативы перехода организаций лесного хозяйства на самофинансирование с учетом интересов смежных отраслей народнохозяйственного комплекса» (БС 25-218, 2005 г.); «Разработать положения по совершенствованию управления и ведения лесного хозяйства» (БС 26-201 и ИФЗ 26-301, 2006 г.); «Формирование кооперативно-интеграционных структур в лесопромышленном комплексе» (ГБ 44-03, 2002–2006 гг.).

**Цель и задачи исследования.** Целью диссертационной работы является экономическое обоснование устойчивого лесопользования с применением геоинформационных технологий, обеспечивающее повышение эколого-экономического потенциала лесных ресурсов и доходов лесного хозяйства.

Для достижения поставленной цели предусмотрено решение следующих основных задач:

- 1) изучить проблему устойчивого лесопользования с учетом особенностей развития лесного хозяйства Беларуси, определить эколого-экономические категории и этапы развития устойчивого лесопользования;
- 2) разработать концептуальную модель устойчивого лесопользования с равнозначностью экологической и экономической подсистем, присущими им критериями, принципами и особенностями, определить систему факторов и условий устойчивого лесопользования;
- 3) исследовать динамику лесного фонда Минлесхоза и экономику лесопользования, выявить основные направления совершенствования экономических отношений в лесопользовании;
- 4) разработать методику эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов лесхозов с применением геоинформационных технологий, представляющую экономические показатели по лесному фонду для принятия эффективных управленческих решений;
- 5) выполнить повыведельную эколого-экономическую оценку лесов и лесных ресурсов, экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов с оптимизацией породной и возрастной структуры лесов;

б) разработать экономическую модель устойчивого лесопользования, позволяющую выполнить прогноз доходов, экономического эффекта и эффективности лесопользования при использовании системы предлагаемых цен на древесину.

Объекты исследования – лесной фонд и лесопользование с повидельной и картографической базами данных в геоинформационной системе «Лесные ресурсы» Речицкого, Сморгонского и Смолевичского лесхозов.

**Положения, выносимые на защиту.** На защиту выносятся следующие основные положения диссертации:

1) концептуальная модель устойчивого лесопользования как эколого-экономическая система с равнозначностью экологической и экономической составляющих, характеризующаяся критериями (равнозначность, сбалансированность, стабильность, экологическая безопасность), принципами (непрерывность и неистощительность лесопользования, равномерность, рациональность, средозащитность, экономический интерес), особенностями (сохранение биологического разнообразия лесов, уникальность, пространственная ограниченность, незаменимость, возобновляемость), классификационными факторами (экономическими, экологическими, лесоводственными, природными и антропогенными), учет и комплексное использование которых обеспечивает устойчивое лесопользование, повышение эколого-экономического потенциала лесных ресурсов и доходов лесного хозяйства, совершенствование экономических отношений в лесопользовании;

2) методика эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов с применением геоинформационных технологий, отличающаяся использованием актуализированной повидельной базы данных, системой показателей по фактической и потенциальной продуктивности лесов, их экологической и экономической ценности, позволяющая представить качественные показатели по лесному фонду (экономическая и качественная оценка производительности лесных земель, экономическая оценка древесных и недревесных ресурсов, средообразующих функций лесов, депонирования углерода) для совершенствования породной и возрастной структуры лесов и повышения их эколого-экономического потенциала;

3) результаты повидельной эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов Речицкого, Сморгонского и Смолевичского лесхозов с применением геоинформационной системы «Лесные ресурсы», показывающие значение экономического потенциала лесных ресурсов в повышении доходов лесного хозяйства на основе оптимизации породной и возрастной структуры лесов;

4) экономическая модель устойчивого лесопользования, включающая имитационные модели оптимизации размера лесопользования, породной и возрастной структуры лесов, и позволяющая определить прогнозные уровни доходов устойчивого лесопользования, повысить эколого-экономический потенциал лесов в условиях возможного изменения лесного ценообразования.

**Личный вклад соискателя.** Диссертация является самостоятельной завершённой работой, выполненной автором исходя из обоснования проблемы, разработки методических положений, сбора, обработки и анализа опытных материалов. Выполнены экономический анализ лесопользования, экономическая оценка лесов и лесных ресурсов с применением геоинформационных технологий, экономическое обоснование оптимальной породной и возрастной структуры лесов, оптимального размера лесопользования как экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов в повышении доходов лесного хозяйства. Разработана экономическая модель устойчивого лесопользования, которая предназначена для расчета доходов от лесопользования, экономического эффекта и экономической эффективности устойчивого лесопользования, экономического обоснования оптимальной породной и возрастной структуры лесов.

**Апробация результатов диссертации.** Основные положения, методика и результаты исследований обсуждались и получили положительную оценку на международных и республиканских научно-практических конференциях и симпозиумах: Международной научно-практической конференции «Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие» (Минск, 2002 г.); 54-й студенческой научно-технической конференции БГТУ (Минск, 2003 г.); VII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов (Гомель, 2004 г.); Международной научно-технической конференции «Экономика, оценка и управление недвижимостью» (Минск, 2004 г.); Международной научно-практической конференции «Геодезия, картография и кадастры» (Полоцк, 2004 г.); Международной научно-практической конференции «Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особоохраняемых территорий» (ГПУ НП «Беловежская пуша, 2006 г.), ежегодных научно-технических конференциях БГТУ (Минск, 2006–2008 гг.).

**Опубликованность результатов диссертации.** Основные положения и результаты диссертации опубликованы в 8 научных статьях в рецензируемых журналах согласно перечню ВАК и в 4 других научных изданиях общим объемом 6 авторских листов, в том числе 4 статьи в соавторстве, а также в 9 материалах научных конференций объемом 2 авторских листа.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников из 155 наименований, в том числе 11 на иностранном языке, и 8 приложений. Объем диссертации составляет 174 страницы, в том числе 94 страницы текста, 47 таблиц, занимающих 19 страниц, 14 рисунков, расположенных на 7 страницах, и 39 страниц приложений. В приложении приведены экспериментальные материалы, данные экономической оценки лесов и лесных ресурсов на ЭВМ, экономического обоснования оптимальной породной и возрастной структуры лесов лесхозов, размера лесопользования и экономического эффекта от устойчивого лесопользования при различных годовых ставках повышения цен на древесину и затрат на лесохозяйственное производство. Результаты исследований подтверждены актами внедрения в лесхозах республики.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе «**Эколого-экономическая концепция устойчивого лесопользования**» определено содержание термина «устойчивое лесопользование» как эколого-экономической категории, разработана концептуальная модель устойчивого лесопользования и дана классификация факторов устойчивого лесопользования, обосновано значение ГИС-технологий в системе устойчивого лесопользования.

Лесопользование в историческом развитии в Беларуси характеризуется четырьмя этапами: неограниченное лесопользование в 1920–1960 гг., при котором объем рубок леса превышал расчетную лесосеку; непрерывное и неистощительное лесопользование с ограничениями по расчетной лесосеке в 1960–1980 гг.; непрерывное и неистощительное лесопользование на основе эколого-экономического принципа в 1980–1990 гг.; переход к устойчивому лесопользованию на основе экономического, экологического и социального подходов с 1990 г. по настоящее время.

В диссертации дано следующее определение: устойчивое лесопользование – непрерывное, неистощительное, рациональное пользование древесиной и другими ресурсами леса, обеспечивающее высокую продуктивность лесов и доходы лесного хозяйства, воспроизводство и защиту лесов, оптимальную породную и возрастную структуру, максимальный размер лесопользования, сохранение биологического разнообразия лесов, их средообразующих и природоохранных функций.

Концептуальная модель устойчивого лесопользования представлена как эколого-экономическая система с равнозначностью экологической и экономической подсистем, которые характеризуются соответствующими им крите-

риями (равнозначность, сбалансированность, стабильность, экологическая безопасность), принципами (непрерывность, неистощительность, равномерность, рациональность, средозащитность и экономический интерес) и особенностями (биологическое разнообразие, уникальность, пространственная ограниченность, незаменимость, возобновляемость). Экологический, экономический и социальный подходы позволили в диссертации классифицировать систему факторов, определяющих устойчивое лесопользование (рисунок 1):



Рисунок 1 – Концептуальная модель устойчивого лесопользования

1) лесоводственные факторы – повышение продуктивности лесов, оптимизация породной и возрастной структуры лесов, максимальный размер лесопользования; 2) экономические – экономический потенциал лесов и лесных ресурсов, экономическая эффективность устойчивого лесопользования, спрос и предложение на лесопroduкцию, ценообразование в условиях рынка, доходность лесопользования и лесного хозяйства; 3) экологические – экологическая устойчивость лесов и сохранение их биоразнообразия, переход к



экологически ориентированному ведению лесного хозяйства, проектирование лесопользования на ландшафтно-экологической основе; 4) природные и антропогенные факторы – ветровалы на значительных лесных территориях, лесные пожары, массовые очаги вредителей и болезней леса, учет и комплексное использование которых обеспечивает устойчивое лесопользование, позволяет получить информацию для экономической модели прогноза доходов от лесопользования, оценки экономического эффекта и эффективности лесопользования при различных уровнях повышения цен на древесину. В концептуальной модели устойчивого лесопользования рассматриваются экономический эффект безубыточной лесосеки, оптимизации породной и возрастной структуры лесов для повышения экономического потенциала лесных ресурсов и доходов лесного хозяйства, совершенствование экономических отношений в лесопользовании.

Геоинформационная система – ГИС «Лесные ресурсы» в концептуальной модели устойчивого лесопользования, состоящая из картографической и повыведельной лесоустроительной баз данных, позволяет увязать в системе устойчивого лесопользования экологическую и экономическую составляющие с внесением текущих изменений в лесном фонде, эколого-экономической оценкой лесов и лесных ресурсов.

**Во второй главе «Формирование устойчивого лесопользования с применением геоинформационных технологий»** определено содержание и совершенствование информационной базы ГИС «Лесные ресурсы» в аспекте формирования устойчивого лесопользования. В диссертационной работе разработана методика эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов с применением ГИС «Лесные ресурсы», позволяющая представить качественные показатели по лесному фонду (экономическая и качественная оценка производительности лесных земель, экономическая оценка древесных и недревесных ресурсов, средообразующих функций лесов, депонирования углерода) для совершенствования породной и возрастной структуры лесов и повышения их эколого-экономического потенциала (рисунок 2). По каждому таксационному выделу в ГИС «Лесные ресурсы» лесхоза на основе качественной цифры проведена оценка таксовой стоимости древесины на корню. Качественная оценка лесных земель лесхозов выполнена в ГИС. Из повыведельной базы данных ГИС выбраны спелые насаждения по преобладающим породам, возрасту, среднему диаметру и запасу древостоя, классу бонитета и типу леса. Балл качественной оценки лесных земель (Б) в конкретном типе условий местопроизрастания (ТУМ) определялся по методике проф. А. Д. Янушко (2004):  $B = (100 \cdot \mathcal{E}_i) / \mathcal{E}_{\max}$ , где  $\mathcal{E}_i$  – экономическая продуктивность  $i$ -й древесной породы в данных ТУМ, руб.;  $\mathcal{E}_{\max}$  – максимальная экономическая продуктивность наиболее ценного древостоя, принятого за 100 баллов, руб.



**Рисунок 2 – Методика эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов с применением ГИС «Лесные ресурсы»**

(сосняк кисличный). Экономическая оценка древесных запасов получена как сумма таксовой стоимости древесины на корню по таксационным выделам в разрезе преобладающих пород. Значение коэффициента экологической ценности ( $K_3$ ) определяется в условии взаимосвязи время – пространство. Чем выше возраст насаждения, тем больше надо пространства для непрерывно-продуцирующего леса. Коэффициент экологической ценности определяется по формуле:  $K_3 = A_f / A_{\min}$ , где  $A_{\min}$  – возраст спелости (рубки), обеспечивающий минимальное пространство (площадь) лесной среды, лет;  $A_f$  – фактический возраст спелости (рубки), лет. Из повыведельной базы данных ГИС «Лесные ресурсы» лесхоза с помощью генератора отчетов получены распределения лесопокрытой площади по преобладающим породам и группам возраста, которые перенесены в Microsoft Excel для расчета депонирования углерода и поглощения углекислого газа лесами лесхоза.

Экономическая оценка древесных запасов составляет от 138,8 млрд. руб. (Смолевичский лесхоз) до 306,59 млрд. руб. (Речицкий лесхоз). Экономическая оценка недревесных ресурсов равна 38–64 млрд. руб., или до 1 млн. руб. на 1 га лесопокрытой площади. Средообразующие функции лесов оцениваются в 139–249 млрд. руб. Запасы углерода в лесах лесхозов составляют 67–78 т/га, депонирование углерода – 1,6 т/га в год.

Формирование устойчивого лесопользования с применением геоинформационных технологий включает процесс разработки и внедрения новых методов, методик и технологий по сбору, обработке и анализу данных; актуализации лесного фонда лесхозов в геоинформационной системе «Лесные ресурсы»; использования разработанной методики для эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов в ГИС; применения имитационных моделей для оптимизации лесопользования, породной и возрастной структуры лесов; оценки эколого-экономического потенциала лесных ресурсов.

В третьей главе «Экономическое обоснование основных направлений устойчивого лесопользования» представлена экономическая модель устойчивого лесопользования, состоящая из имитационных моделей оптимизации размера лесопользования, породной и возрастной структуры лесов, прогноза доходов от главного и промежуточного пользования при различных уровнях изменения таксовых цен на древесину на корню и отпускных цен на заготовленную древесину, оценки экономического эффекта и эффективности лесопользования. Расчеты выполнены в геоинформационной системе «Лесные ресурсы» лесхозов, по прикладным программам на ЭВМ и в электронных таблицах Excel.

Оптимизация размера главного пользования выполнена по группам лесов и преобладающим породам. Исходными данными для экономического анализа послужили распределения площадей и запасов насаждений по группам лесов, классам возраста и преобладающим породам. На ЭВМ произведен расчет лесосек главного пользования (спелостной, первой и второй возрастной, равномерного пользования и др.) по 10-летиям с 2010 до 2060 г. На основе расчетных лесосек выполнен прогноз площадей и запасов насаждений по классам возраста. Оптимальной принималась лесосека, приводящая к постоянному размеру главного пользования по каждой преобладающей породе к 2030–2040 гг. Таким образом, получен оптимальный размер главного пользования по группам лесов и преобладающим породам в лесхозах. К 2030 г. размер главного пользования станет постоянным и будет соответствовать принципу непрерывного, неистощительного и относительно равномерного лесопользования (таблица 1).

Таблица 1 – Оптимальный размер главного пользования, тыс. м<sup>3</sup>

Лесхоз	Порода	Период прогноза, годы				
		2010	2020	2030	2040	2050
Речицкий	С	54,3	81,8	82,0	93,0	93,0
	Д	23,3	23,3	23,3	24,2	26,9
	Б	49,4	54,6	54,6	57,8	56,3
	Ол.ч.	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1

Имитационная модель оптимизации породной структуры лесов лесхозов выполнена на основе данных государственного учета лесов, почвенно-типологического обследования лесов, экономической оценки потенциальной производительности лесных почв, древесных ресурсов и средообразующих функций лесов с применением ГИС «Лесные ресурсы». На ЭВМ выполнена имитация прогноза площадей и запасов насаждений с 2010 до 2060 г. по преобладающим породам, классам возраста и типам леса с вырубкой и заменой березовых насаждений сосновыми, еловыми или дубовыми насаждениями в соответствующих типах леса. В результате получена оптимальная породная структура лесов лесхозов к 2030–2040 гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Оптимальная породная структура лесов лесхозов

Лесхоз	Вариант	Преобладающая порода					
		С	Е	Д	Б	Ос	Ол. ч
Речицкий	Базовый	53,1	0,3	13,4	18,3	3,6	9,6
	Оптимальный	59,7	0,1	13,7	11,1	3,6	10,0
Сморгонский	Базовый	47,2	19,9	3,6	21,1	2,5	3,2
	Оптимальный	55,4	20,0	4,0	13,4	2,0	5,2
Смолевичский	Базовый	57,8	17,3	1,9	18,5	1,7	2,8
	Оптимальный	61,4	18,4	3,0	12,5	2,0	3,0

Имитационная модель оптимизации возрастной структуры лесов разработана на основе принципа непрерывного, неистощительного и равномерно лесопользования. На ЭВМ выполнен прогноз площадей и запасов насаждений по десятилетиям с 2010 по 2060 г. по преобладающим породам и классам возраста при различных лесосеках главного пользования. Выбиралась оптимальная лесосека, которая приводит к максимальному размеру главного пользования, оптимальной возрастной структуре лесов, непрерывному и неистощительному лесопользованию.

Оптимизация породной и возрастной структуры лесов лесхозов имеет положительный экономический эффект в повышении продуктивности лесов и общих запасов древостоев, экономического потенциала лесных ресурсов и

доходов лесного хозяйства (таблица 3). Результаты экономической оценки лесов и лесных ресурсов показывают экономический потенциал лесного фонда лесхозов, который использован для оптимизации породной и возрастной структуры лесов. Экономический потенциал лесных ресурсов и экономический эффект от лесопользования определялись по единым таксовым ценам древесины на корню по состоянию на 2006 г.

Таблица 3 – Показатели эффективности оптимизации породной структуры лесов и повышения экономического потенциала лесных ресурсов

Показатели	Лесхозы		
	Речицкий	Сморгонский	Смолевичский
Лесопокрытая площадь, га	74815	91593	47593
Общий запас древостоев, тыс. м <sup>3</sup>			
базовый	15397	16737	9110
оптимальный	15780	17039	9338
Экономический потенциал лесных ресурсов, млрд. руб.			
базовый	306,59	230,08	138,87
оптимальный	325,34	247,76	146,37
Экономический эффект, млрд. руб.	18,75	17,68	7,5

Экономический эффект оптимизации породной структуры лесов:

$$\mathcal{E}_\Pi = \sum_{i=1}^n (M_{0i}t_0 - M_{Bi}t_B), \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_\Pi$  – экономический эффект оптимизации породной структуры лесов, руб.;  $M_0$  и  $M_B$  – соответственно общий запас насаждений по породам при оптимальном и базовом вариантах, м<sup>3</sup>;  $t_0$  и  $t_B$  – таксовая цена древесины на корню при оптимальном и базовом вариантах, руб./ м<sup>3</sup>.

Экономический потенциал лесных ресурсов лесхозов к 2030 г. может повыситься на 8–18 млрд. руб.

Формула определения прогнозного дохода устойчивого лесопользования для  $i$ -той породы в  $j$ -том периоде имеет вид:

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p (T_{ij} \cdot \Gamma_{ij} + K_{ij} \cdot N_{ij} + \Pi_{ij} \cdot \Pi_{ij} + B_{ij} \cdot M_{ij} + L_{ij} \cdot V_{ij}), \quad (2)$$

где  $D$  – доход от лесопользования, руб.;  $T_{ij}$ ,  $K_{ij}$  – таксовая цена соответственно деловой и дровяной древесины на корню, руб.;  $\Pi_{ij}$ ,  $B_{ij}$ ,  $L_{ij}$  – цена заготовленной соответственно средней, мелкой деловой и дровяной древесины, руб.;  $\Gamma_{ij}$ ,  $N_{ij}$  – объем главного пользования соответственно деловой и дровяной древесины, тыс. м<sup>3</sup>,  $\Pi_{ij}$ ,  $M_{ij}$ ,  $V_{ij}$  – объем промежуточного пользования соответственно средней, мелкой деловой и дровяной древесины, тыс. м<sup>3</sup>.

Ограничения в модели означают, что размер главного пользования по площади не должен превышать оптимальной площади спелых посадений по преобладающим породам и периодам прогноза, сохранение биологического разнообразия лесов.

Общие доходы от главного и промежуточного лесопользования рассчитаны при различных уровнях повышения цен на лесопroduкцию (1–5% в год) с учетом предложенной системы цен: свободные цены, формирующиеся в результате платежеспособного спроса и предложения на различные виды древесного сырья; целевые цены, имеющие функцию нормативных индикаторов; гарантированные, или защитные, цены, которые должны покрыть издержки лесохозяйственного производства и обеспечить рентабельность 5–10% при сложившихся среднетрасловых затратах; социально-пороговые цены, которые должны применяться по отношению к социально-защищаемым категориям населения и обеспечить рентабельность 1–2%; цены мониторинга (минимальные и максимальные) могут вводиться в целях устранения дефицита или избытка продукции на рынке; залоговые цены могут практиковаться в порядке предварительного заказа на заготовленную древесину.

Экономический эффект главного пользования (эффект «безубыточной лесосеки») получен как разница доходов от лесопользования и затрат на лесохозяйственное производство (таблица 4). Разница между безубыточной и расчетной лесосекой показывает необходимость бюджетных дотаций.

Таблица 4 – Экономический эффект главного пользования в Речицком лесхозе

Различный уровень изменения цен	Экономический эффект по периодам прогноза, млрд. руб.					
	2010 г.	2020 г.	2030 г.	2040 г.	2050 г.	2060 г.
1%	-1,67	1,44	-1,50	-1,02	-1,08	+0,47
2%	-1,61	-1,14	-0,87	+0,25	+0,85	+1,34
4%	-1,44	-0,41	+0,88	+4,44	+8,22	+13,41
5%	-1,67	+0,03	+2,10	+7,78	+11,76	+25,98

Экономическая эффективность устойчивого лесопользования достигается за счет оптимизации породной и возрастной структуры лесов лесхозов, обеспечения непрерывного и постоянного размера главного и промежуточного лесопользования, роста доходов от лесопользования по отношению к затратам на лесохозяйственное производство.

Оценка экономической эффективности главного пользования при 5%-ном годовом росте доходов (цен на древесину на корню) и 3%-ном ежегодном росте затрат на лесохозяйственное производство показывает, что к 2050 г. доходы от главного пользования будут превышать затраты (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность устойчивого лесопользования

Показатели	Лесхоз					
	Речицкий		Сморгонский		Смолевичский	
	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Эффективность главного пользования при 5%-ном росте доходов и 3%-ном росте расходов, %	-3,3	48,4	-20,3	37,9	-34,3	11,1
Окупаемость затрат на лесохозяйственное производство, %	96,7	148,4	79,7	137,9	65,7	111,1
Эффективность главного и промежуточного лесопользования при 5%-ном росте доходов, %	94,4	115,7	73,5	94,6	42,8	55,1

Таким образом, основными направлениями повышения эффективности устойчивого лесопользования являются: увеличение эколого-экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов за счет повышения продуктивности лесов, оптимизации их породной и возрастной структуры, увеличения размера лесопользования, переход к рыночным отношениям в лесопользовании, увеличение объема реализации древесины в заготовленном виде, уменьшение издержек в лесохозяйственном производстве, применение ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий, комплексное использование лесосырьевых ресурсов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. Лесопользование составляет экономическую основу развития лесного хозяйства. Основным подходом к устойчивому лесопользованию должен быть эколого-экономический с экономической оценкой лесов и лесных ресурсов, средообразующих функций лесов как эколого-экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов, экономическим обоснованием размера лесопользования и доходов лесного хозяйства. Темпы роста экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов должны быть выше темпов роста размера лесопользования. Это достигается непрерывным, неистощительным лесопользованием с оптимизацией породной и возрастной структуры лесов, повышением их продуктивности, постепенным увеличением размера лесопользования и эффективными экономическими отношениями в лесопользовании [1, 2, 3, 10, 12].

2. Концептуальная модель устойчивого лесопользования рассматривается как эколого-экономическая система с равнозначностью экологической и экономической подсистем. Она характеризуется критериями (равнозначность, сбалансированность, стабильность, экологическая безопасность), принципами (непрерывность, неистощительность, равномерность, рациональность, средозащитность, доходность) и особенностями (биологическое разнообразие, уникальность, пространственная ограниченность, незаменимость, возобновляемость), классификационными факторами (лесоводственными, экономическими, экологическими, природными и антропогенными), учет и комплексное использование которых обеспечивает устойчивое лесопользование [1, 3, 11, 12, 14].

3. Методика экономической оценки лесов и лесных ресурсов с применением геоинформационных технологий отличается новыми подходами к применению способов, приемов и методов обработки, анализа и представления информации по экономической оценке лесов и лесных ресурсов лесхозов на основе актуализированных данных геоинформационной системы – ГИС «Лесные ресурсы» лесхозов. В повыведельную базу данных ГИС «Лесные ресурсы» введены новые экономические показатели (качественная цифра, или средняя таксовая цена древесины на корню, баллы качественной оценки лесных земель, возраст главной рубки древостоев, целевая древесная порода, экономическая оценка древесных ресурсов). Результаты экономической оценки лесных земель, лесных ресурсов и средообразующих функций лесов представлены в виде таблиц и тематических карт с пространственным распределением оптимальной породной структуры лесов, экономической оценкой лесных земель и древесных ресурсов, других экономических показателей.

Методика позволяет оценить качественные показатели по лесному фонду (качественная оценка производительности лесных земель в баллах, экономическая оценка древесных и недревесных ресурсов, средообразующих функций лесов) для совершенствования структуры лесов и оценки экономического потенциала лесных ресурсов [2, 3, 10, 15, 16].

4. Результаты эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов Речицкого, Сморгонского и Смолевичского лесхозов с применением актуализированной повыведельной информации и картографических баз данных в геоинформационной системе «Лесные ресурсы» показывают возможности повышения продуктивности лесов, экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов с оптимизацией породной и возрастной структуры лесов, увеличения размера лесопользования и доходов лесного хозяйства. Формирование устойчивого лесопользования с применением геоинформационных технологий включает процесс сбора, обработки, экономического анализа и представления актуализированной информации для эко-



лого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов в ГИС «Лесные ресурсы», имитационные модели оптимизации размера лесопользования, породной и возрастной структуры лесов, оценки экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов, экономическую модель устойчивого лесопользования [1, 2, 3, 13, 21].

5. Экономическая модель устойчивого лесопользования позволяет выполнить оценку доходов лесного хозяйства от главного и промежуточного пользования, экономическое обоснование оптимальной породной и возрастной структуры лесов лесхозов, прогноз доходов, экономического эффекта и эффективности устойчивого лесопользования по группам лесов и преобладающим породам лесхоза.

Экономическая модель представляет информацию по прогнозу размера главного и промежуточного пользования с выходом ликвидной, деловой и дровяной древесины, динамике таксовых цен на древесину и в заготовленном виде, прогнозу доходов от лесопользования и затрат на лесохозяйственное производство, анализу роста доходов от лесопользования и эффективности устойчивого лесопользования при различных годовых ставках (1–5%) повышения цен на древесину, включая предложенную систему цен на лесопroduкцию, прогнозу затрат на лесохозяйственное производство с учетом фонда экологического возмещения [3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 17].

6. Геоинформационные технологии являются эффективным средством технологического процесса сбора, обработки, экономического анализа и представления информации для экономической оценки лесов и лесных ресурсов, экономического обоснования устойчивого лесопользования, оптимизации породной и возрастной структуры лесов лесхозов, размеров главного и промежуточного лесопользования, оценки экономического потенциала лесных ресурсов в повышении продуктивности лесов, размера лесопользования и доходов лесного хозяйства. Этот технологический процесс включает базы данных и функциональные возможности геоинформационной системы «Лесные ресурсы», имитационные модели прогноза площадей и запасов насаждений по породам и классам возраста, оптимизации породной и возрастной структуры лесов, устойчивого непрерывного и неистощительного лесопользования, экономическую модель устойчивого лесопользования с экономическим анализом и прогнозом доходов от главного и промежуточного пользования в зависимости от цен на древесину и объемов лесопользования, прогноза экономического эффекта и эффективности устойчивого лесопользования.

Экономический эффект использования ГИС-технологий при экономическом обосновании устойчивого лесопользования заключается в оптимизации породной и возрастной структуры лесов лесхозов, качественной оценки лесного фонда, повышении экономического потенциала лесных ресурсов лесхозов, размера лесопользования, доходов лесного хозяйства и экономи-

ческой эффективности лесохозяйственного производства [3, 5, 8, 12, 13, 18, 19, 20].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. Методика и результаты экономической оценки лесных земель, древесных и недревесных ресурсов, средообразующих функций лесов с применением геоинформационных технологий, экономическая модель устойчивого лесопользования внедрены в Сморгонском и Смолевичском лесхозах для оценки состояния лесов и лесных ресурсов, оптимизации породной, возрастной структуры лесов и прогнозов доходов от лесопользования (приложения Б, В, Г, Л, акты внедрения).

2. Оптимальная породная структура лесов лесхозов рекомендуется для разработки программ постепенного перехода к оптимальному видовому составу лесов, замены мягколиственных пород хвойными и твердолиственными, проектирования оптимального видового состава лесных культур, формирования высокопродуктивных лесов с рациональным размещением древесных пород в соответствии с условиями местопроизрастания (приложение Б).

3. Оптимальная возрастная структура лесов позволяет перейти в лесхозах к постоянному, непрерывному и неистощительному размеру главного лесопользования по преобладающим древесным породам. Размер главного пользования в лесхозах к 2030–2040 гг. увеличится в 2–3 раза, а в Смолевичском лесхозе – в 5 раз, при этом экономический эффект составит 9 млрд. руб. и повысит эффективность лесного хозяйства (приложение Л).

4. Методику экономической оценки лесов и лесных ресурсов в геоинформационной системе «Лесные ресурсы», оптимизации породной структуры лесов и размера главного пользования рекомендуется применять при оптимизации породной и возрастной структуры лесов, повышении их продуктивности, стоимостной оценке лесных земель, древесных и недревесных ресурсов, повышении доходов лесного хозяйства.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в изданиях согласно перечня ВАК

1. Атрощенко, Н. О. Экономические условия устойчивого лесопользования / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. – 2006. – Вып. XIV. – С. 165–168.
2. Атрощенко, Н. О. Экономический анализ лесных ресурсов лесохозяйственного предприятия / Н. О. Атрощенко // Сборник научных трудов Литовской сельскохозяйственной академии. – Каунас, 2006. – Вып. 2: Лесное хозяйство. – С. 20–26.
3. Атрощенко, Н. О. Экономическая эффективность устойчивого лесопользования / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. – 2007. – Вып. XV. – С. 356–360.
4. Воробьев, И. П. Кооперативная структура – определяющий фактор эффективной лесохозяйственной деятельности / И. П. Воробьев, Т. В. Каштелян, Н. О. Атрощенко // Финансы, учет, аудит. – 2007. – № 2. – С. 32–36.
5. Воробьев, И. П. Экономический интерес – главное условие эффективной лесохозяйственной деятельности / И. П. Воробьев, Т. В. Каштелян, Н. О. Атрощенко // Финансы, учет, аудит. – 2007. – № 1. – С. 21–25.
6. Воробьев, И. П. Системы себестоимости и цен в формировании эффективного экономического механизма лесохозяйственной деятельности / И. П. Воробьев, Т. В. Каштелян, Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. – 2007. – Вып. XV. – С. 185–189.
7. Атрощенко, Н. О. Экономическая оценка лесов и лесных ресурсов с применением геоинформационных технологий / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. – 2008. – Вып. XVI. – С. 154–157.
8. Атрощенко, Н. О. Экономический анализ результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятий Минлесхоза / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. – 2009. – Вып. XVII. – С. 126–129.

### Статьи в других научных изданиях

9. Воробьев, И. П. Формирование инновационно-инвестиционных систем: себестоимости, ценообразования и управления в лесном хозяйстве Беларуси / И. П. Воробьев, Т. В. Каштелян, Н. О. Атрощенко // Лесное и охотничье хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 17–23.
10. Атрощенко, Н. О. Экономическая оценка лесов и лесных ресурсов в системе устойчивого лесопользования / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хозяйство. – 2006. – Вып. XIV. – С. 12–15.

11. Атрощенко, Н. О. Эколого-экономическая модель устойчивого лесопользования / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хозяйство. – 2008. – Вып. XVI. – С. 43–46.

12. Атрощенко, Н. О. Экономический механизм устойчивого лесопользования в рыночной экономике / Н. О. Атрощенко // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хозяйство. – 2008. – Вып. XVI. – С. 73–76.

### Материалы конференций

13. Янушко, А. Д. Экономическая оценка лесов и лесных земель с использованием ГИС-технологий / А. Д. Янушко, М. М. Санкович, Н. О. Атрощенко // Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие: материалы международной научно-практической конференции, Минск, 4–6 декабря 2002 г. / Белорусский государственный технологический университет; редкол.: О.А. Атрощенко [и др.]. – Минск, 2002, – Ч. 1. – С. 62–65.

14. Атрощенко, Н. О. Моделирование комплексной продуктивности лесов и экономическая оценка земель лесного фонда / Н. О. Атрощенко // 54-я студенческая научно-техническая конференция, 19–24 мая 2003 г.: материалы конференции / Белорусский государственный технологический университет. – Минск, 2003. – Ч. 2. – С. 6–8.

15. Атрощенко, Н. О. Модели экономической спелости леса и оценка земель лесного фонда / Н. О. Атрощенко // 54-я студенческая научно-техническая конференция, 19–24 мая 2003 г.: материалы конференции / Белорусский государственный технологический университет. – Минск, 2003. – Ч. 2. – С. 134–136.

16. Атрощенко, Н. О. ГИС-технологии и имитационные модели в экономической оценке лесов / Н. О. Атрощенко // Материалы VII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов / Гомельский государственный университет. – Гомель, 2004. – С. 49–50.

17. Атрощенко, О. А. Управление лесами Беларуси в условиях рыночной экономики / О. А. Атрощенко, В. П. Зорин, Н. О. Атрощенко // Экономика, оценка в управлении недвижимостью: материалы Международной научно-практической конференции, 1–3 декабря 2004 г. / Белорусский государственный технологический университет. – Минск, 2004. – С. 72–81.

18. Атрощенко, О. А. Оптимизация размера лесопользования с сохранением биологического разнообразия лесов по данным геоинформационной системы «Лесные ресурсы» / О. А. Атрощенко, А. А. Пушкин, Н. Я. Сидельник, Н. О. Атрощенко // Геодезия, картография и кадастр: материалы Третьей международной научно-практической конференции / Полоцкий государственный университет. – Полоцк, 2004. – С. 61–68.

19. Атрощенко, О. А. Геоинформационные системы в устойчивом управлении особоохраняемых природных территорий / О. А. Атрощенко, Н. О. Атрощенко // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особоохраняемых территорий: материалы 1-й Международной научно-практической конференции / ГЛУ НП «Беловежская пуца». – Камешюки, 2006. – С. 332–336.

20. Атрощенко, О. А. Информационная система «Природопользование» / О. А. Атрощенко, Н. О. Атрощенко // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особоохраняемых территорий: материалы 2-й Международной научно-практической конференции / ГЛУНП «Беловежская пуца». – Камешюки, 2007. – С. 56–59.

21. Воробьев, И. П. Экономические условия устойчивого лесопользования в Беларуси / И. П. Воробьев, Н. О. Атрощенко // Проблемы прогнозирования государственного регулирования социально-экономического развития: материалы VII Международной научной конференции, Минск, 19–20 октября 2006 г. / ГНУ НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – Минск, 2007. – С. 143–151.

## РЕЗЮМЕ

Атрощенко Наталия Олеговна

### Экономическое обоснование устойчивого лесопользования с применением геоинформационных технологий

**Ключевые слова:** устойчивое лесопользование, эколого-экономическая модель и факторы, геоинформационные технологии, лесные ресурсы, породная и возрастная структура лесов, экономический эффект и эффективность.

**Цель исследования:** экономическое обоснование устойчивого лесопользования с применением геоинформационных технологий, обеспечивающее повышение эколого-экономического потенциала лесных ресурсов и доходов лесного хозяйства

**Методы исследования:** методические и экспериментальные исследования проведены с использованием системного подхода, методов эколого-экономической оценки лесов и лесных ресурсов, экономического анализа и геоинформационных технологий.

**Полученные результаты и их новизна** заключаются в разработке:

— концептуальной модели устойчивого лесопользования, в которой устойчивое лесопользование рассматривается как эколого-экономическая система с равнозначностью экологической и экономической составляющих с соответствующими им критериями, принципами и особенностями;

— методики экономической оценки лесов и лесных ресурсов с применением геоинформационных технологий, отличающейся новыми подходами и представляющей качественные показатели по лесному фонду;

— результатов экономической оценки лесов и лесных ресурсов, показывающих повышение экономического потенциала лесного фонда лесхозов, продуктивности лесов, размера лесопользования и доходов лесного хозяйства;

— экономической модели устойчивого лесопользования, которая позволяет выполнить оптимизацию породной и возрастной структуры лесов, прогноз доходов от главного и промежуточного пользования лесхозов, экономического эффекта и эффективности устойчивого лесопользования.

**Степень использования:** результаты исследования использованы для экономической оценки лесов и лесных ресурсов лесхозов, прогноза затрат и доходов лесхозов от реализации древесины.

**Область применения:** экономика природопользования и лесного хозяйства.

Атрошчанка Наталія Алегаўна

**Эканамічнае абгрунтаванне ўстойлівага лесакарыстання  
з выкарыстаннем геаінфармацыйных тэхналогій**

**Ключавыя словы:** устойлівае лесакарыстанне, экалага-эканамічныя фактары, геаінфармацыйныя тэхналогіі, лясныя рэсурсы, пародная і ўзроставая структура лясоў, эканамічны эффект і эфектыўнасць, эканамічная мадэль.

**Мэта даследавання:** эканамічнае абгрунтаванне ўстойлівага лесакарыстання з прымяненнем геаінфармацыйных тэхналогій, якая забяспечвае павышэнне эканамічнага патэнцыялу лясных рэсурсаў і даходаў лясной гаспадаркі.

**Метады даследавання:** метадычныя і эксперыментальныя даследаванні праведзены з выкарыстаннем сістэмнага падыходу, метадаў экалага-эканамічнай ацэнкі лясоў і лясных рэсурсаў, эканамічнага апалізу і геаінфармацыйных тэхналогій.

**Атрыманыя вынікі і іх павізна** заключаюцца ў распрацоўцы:

— канцэптуальнай мадэлі ўстойлівага лесакарыстання як экалага-эканамічнай сістэмы з раўназначнасцю экалагічнай і эканамічнай складальных з адпаведнымі крытэрыямі, прынцыпамі і асаблівасцямі;

— метадыкі эканамічнай ацэнкі лясоў і лясных рэсурсаў з выкарыстаннем геаінфармацыйных тэхналогій, якая характарызуецца новымі падыходамі і дае інфармацыю пра якасныя паказчыкі ляснога фонду;

— вынікаў эканамічнай ацэнкі лясоў і лясных рэсурсаў як паказчыка эканамічнага патэнцыялу лясных рэсурсаў у павышэнні лесакарыстання і даходаў лясной гаспадаркі;

— эканамічнай мадэлі ўстойлівага лесакарыстання, якая дазваляе выканаць аптымізацыю пароднай і ўзроставай структуры лясоў, прагноз даходаў з галоўнага і прамежкавага лесакарыстання лягасаў, эканамічнага эфекту і эфектыўнасці ўстойлівага лесакарыстання.

**Ступень выкарыстання:** вынікі даследавання выкарыстаны для эканамічнай ацэнкі лясоў і лясных рэсурсаў лягасаў, прагнозу затрат і даходаў лесагаспадарчай вытворчасці ад рэалізацыі драўніны.

**Вобласць выкарыстання:** эканоміка прыродакарыстання і лясной гаспадаркі.

## SUMMARY

Natalia A. Atroshchanka

### **The economic ground of the sustainable forest harvesting with application of the geoinformation technologies**

**Keywords:** sustainable forest harvesting, ecology-economic model and factors, geoinformation technologies, forest resources, species and age structure of forest, economic effect and efficiency, economic model.

**The purpose of the research:** to economic ground of the sustainable forest harvesting with application geoinformation, supply to the increase of the efficiency to forest management, economic potential to forest resources and the incomes in forestry.

**Methods of researches:** methodic and experimental investigations are carried out with the application of systems approach, methods of the ecology-economic valuation to forest and forest resources, economic analysis and geoinformation technologies.

**The received results and their novelty** are in developing:

— conception model of the sustainable forest harvesting so ecology-economic system with equivalent ecology and economy composite, criterions, principles and peculiarities;

— methodic of the economic estimate of forests and forest resources with application of the geoinformation technologies, differencing of new approaches and sapling of reliable information about the qualitative characteristics of forest fund;

— the results of the economic estimate of the forests and forest resources as the indicator of the economic potential of forest resources in forest enterprises, the forest harvesting and income in forestry;

— economic model of the sustainable forest harvesting with use to optimization of the species and age structure of forests, the prognosis to the incomes of principal and intermediate harvesting, economic affect and sustainable efficiency of forest harvesting.

**Level of application:** the results of investigation are used in the economic estimate of forest resources, the prognosis of expenditures and incomes in forestry.

**Area of application:** economic of nature management and forestry.



1287ар

**БІБЛІЯТЭКА**  
Беларускага дзяржаўнага  
тэхналагічнага ўніверсітэта

Научное издание

Атрошенко Наталия Олеговна

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.05 – экономика и управление  
народным хозяйством

Ответственный за выпуск Н. О. Атрошенко

Подписано в печать 20.11.2009. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,4.

Тираж 60 экз. Заказ 522,

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а. ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13. ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.