

УДК 630*61:630*615

**Л. Н. Рожков, И. Ф. Ерошкина, А. С. Клыш,
Д. Г. Малашевич, Л. И. Мухуров**
Белорусский государственный технологический университет

**НЕСПЛОШНАЯ РУБКА И ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА –
ЕДИНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС**

Установлена эколого-экономическая необходимость организации и технологии проведения несплошной рубки и естественного возобновления леса в едином технологическом процессе «рубка – возобновление леса».

Обоснованы группы древостоев для несплошных рубок, целесообразные способы рубок, условия для производства приемов рубок, мероприятия по содействию естественному возобновлению, технологические процессы рубок и возобновления леса, условия перевода естественного возобновления лесосек в покрытые лесом земли, порядок расчета затрат на несплошную рубку, лесовосстановление и сохранение средоохранительной функции леса.

Объектами несплошных рубок определены древостои с наличием подроста или яруса главных пород, а также высокополнотные сосновые древостои без соснового подроста для производства 3–4-приемных постепенных рубок.

Обращено внимание на поддержание средоохранительной полноты не менее 0,6, как суммы полнот ярусов древостоя и подроста. Принято, что относительная полнота 0,1 обеспечивается условно крупным подростом в количестве 1 тыс. шт./га.

Предусмотрена важность проведения мероприятий по содействию сопутствующему естественному возобновлению по приемам рубки. Невыполнение этого требования являлось причиной недостижения цели несплошных рубок в лесохозяйственной практике.

Предложена форма нового нормативного документа «Проект несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса».

Ключевые слова: лесное насаждение, несплошные рубки, естественное возобновление, экосистемный подход, средоохранительная полнота, технология рубок, экономическая эффективность.

**L. N. Rozhkov, I. F. Yeroshkina, A. S. Klysh,
D. G. Malashevich, L. I. Mukhurov**
Belarusian State Technological University

**NON-CLEAR CUTTING AND FOREST REGENERATION –
A SINGLE TECHNOLOGICAL PROCESS**

Established ecological and economic necessity of organization and technology of non-clear cutting and natural regeneration in a single technological process of “cutting – renewal of the forest”.

Substantiates the group stands for non-clear cutting, suitable methods of cutting conditions for the production methods of harvesting, to promote natural regeneration activities, processes of cutting and reforestation, transfer conditions of natural regeneration felling sites in forest land, the order is based on non-clear cutting costs, reforestation and conservation environment protection functions of the forest.

The objects of non-clear cutting stands identified with the presence of undergrowth or tiers of the main species, as well as the pine stands high fullness without pine regrowth for the production of three-four foster gradual cuttings.

Attention is paid to the maintenance of abatement completeness of not less than 0.6 as the sum of completeness of tiers of the stand and undergrowth. It is assumed that the relative completeness of the provided 0.1 conditionally close undergrowth in the amount of 1 thousand units per hectare.

Provided the importance of measures to promote natural regeneration attendant on cutting techniques. Failure to do so was the reason for not achieving selective cutting in forestry practice.

A new form of normative document “Project non-clear cutting and natural regeneration of the forest”.

Key words: forest plantations, non-clear cutting, natural regeneration, the ecosystem approach, abatement completeness, cutting technology, economic efficiency.

Введение. Исторически предшественником ныне известной системы «несплошных» рубок считаются постепенные рубки, впервые применение которых имело место во Франции в

XVI веке [1]. Широкое использование несплошных рубок в 60-х годах XX столетия в мире, в том числе в Беларуси, способствовало разработке новых разновидностей рубок, таких

как полосно-постепенных, длительно-постепенных, постепенных двухцикловых [2]. Нормативное обеспечение несплошных рубок в Беларуси впервые было введено в 1998 году на основе утвержденной Инструкции [3]. Опыт их проведения в Беларуси, результаты опытных и производственных несплошных рубок, проблемы нормативного регулирования нашли отражение в ряде публикаций [4, 5, 6].

Сегодня лесохозяйственная деятельность в Республике Беларусь все больше ориентируется на применение экологически безопасных технологий, средств, машин и оборудования [7]. Заготовка древесины осуществляется в порядке разнообразных рубок (ухода, санитарных, главного пользования и др.). Наиболее сильное воздействие на лесную экосистему оказывают преобладающие в лесохозяйственной практике республики сплошные рубки главного пользования, результатом которых является удаление из экосистемы ее лесообразующего компонента – древостоя. После такой рубки чаще всего временно прерывается средозащитная функция леса, и лесоводы приступают к восстановлению молодого поколения леса.

Методы лесовосстановления (искусственное путем создания лесных культур или естественное с мерами содействия возобновлению или без них) с экологической точки зрения так же неоднозначны, как и способы рубки леса. Критерии устойчивого лесопользования отдают предпочтение методам естественного лесовосстановления. Лесохозяйственная практика в нашей стране более ориентирована на лесокультурное производство, особенно с учетом современных достижений лесной селекции и возможностей микрочлониального размножения древесных растений и получения на этой основе посадочного материала с улучшенными селекционными качествами. Стратегически это правильно и неправильно [7].

Смена старой парадигмы «устойчивое пользование лесными ресурсами» новой «устойчивое управление в рамках лесных экосистем» требует других подходов к ведению лесохозяйственной деятельности и лесопользованию. Это выдвигает на повестку дня, в том числе, вопрос устойчивого экосистемного управления лесами на этапе «рубка – возобновление леса».

Экосистемный подход к рубкам предполагает отказ (в перспективе полный) от сплошных рубок главного пользования в пользу несплошных, обеспечивающих непрерывное исполнение лесом средозащитной функции. Экосистемный подход к лесовозобновлению ориентирован на максимально возможное сохранение естественной лесной экосистемы.

В случае радикального разрушительного воздействия, что имеет место в процессе вырубки главного элемента лесной экосистемы – древостоя, необходимо максимально использовать генетический ресурс самовозобновления исторически сложившейся в данных природных условиях лесной экосистемы. Установлено, что выборочные рубки ускоряют восстановительные реакции в лесных экосистемах. Ослабляя конкуренцию и повышая актуальное плодородие почв, они создают благоприятные условия для развития нижних ярусов растительности лесного фитоценоза (живого напочвенного покрова и подроста) [8].

Цель работы заключается в повышении эколого-экономической компоненты устойчивого управления лесами и сокращении затрат на лесовосстановление в рамках непрерывного выполнения средозащитной функции лесных земель и формирования адаптированных к погодно-климатическим факторам насаждений естественного происхождения. Работа выполнялась в рамках задания 3.5 ГНТП «Леса Беларуси – устойчивое управление, инновационное развитие, ресурсы» за 2016–2020 годы и отвечает принципам, целям, задачам и перспективным направлениям развития лесного хозяйства, установленным Стратегическим планом развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 год, а именно [9]:

п. 22.6 соблюдение баланса естественного и искусственного лесовосстановления и лесоразведения (приложение 3);

п. 22.9 нормативно-правовое, методологическое и практическое обеспечение мероприятий по развитию системы несплошных рубок леса и стимулированию их проведения лесопользователями;

адаптация технологий и лесозаготовительной техники к проведению несплошных рубок леса.

Основная часть. Для установления объектов насаждений, перспективных для проектирования и проведения несплошных рубок главного пользования в Республике Беларусь был выполнен анализ хода естественного возобновления в приспевающих и спелых древостоях (17 334 таксационных выделов общей площадью 55 987,3 га). Древостои размещены во всех трех геоботанических подзонах и всех шести государственных производственных лесохозяйственных объединениях Республики Беларусь.

На основе полученного распределения лесосечного фонда установлено, что объектами несплошных рубок могут являться, в первую очередь, древостои с наличием подроста или второго яруса целевых пород.

Посчитали целесообразным в качестве объектов насаждений, перспективных для проектирования и проведения несплошных рубок главного пользования, выделить восемь групп древостоев (НР1–НР8), а именно:

– НР1 – сосняки кисличные, полнотой 0,6 и выше, с подростом ели и дуба;

– НР2 – сосняки вересковые, брусничные, орляковые, черничные, мшистые и долгомошные, полнотой 0,5 и выше, с подростом сосны;

– НР3 – ельники, полнотой 0,6 и выше, с подростом ели и вторым ярусом ели;

– НР4 – березняки, осинники и сероольшаники, полнотой 0,8 и выше, в составе древостоев до четырех единиц ели, сосны или дуба;

– НР5 – березняки, осинники и сероольшаники кисличные, снытьевые, черничные и орляковые с подростом ели или дуба или вторым ярусом из ели;

– НР6 – сосняки вересковые, брусничные, орляковые, черничные, мшистые, долгомошные и кисличные, полнотой 0,7 и выше, подрост отсутствует;

– НР7 – ельники с полнотой 0,7 и выше и отсутствием подроста. Исследования в Карелии свидетельствуют о достаточной устойчивости еловых насаждений к интенсивным разреживанием, что имеет место при несплошных рубках [10];

– НР8 – прочие древостои.

На основании успешности процесса естественного возобновления леса, породного состава, полноты насаждения, условий местопроизрастания впервые разработан и предложен для обсуждения и внедрения в лесохозяйственное производство *нормативный документ «Проект несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса»* (рисунок). Документ устанавливает единые требования для юридических лиц в области лесного хозяйства Республики Беларусь и позволяет для каждого конкретного лесного насаждения запроектировать несплошную рубку и установить для рубки: вид и организационно-технические элементы рубки, меры содействия естественному возобновлению, способы очистки лесосек, технологию лесосечных работ, порядок расчета затрат за несплошную рубку.

Вид «Несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса» устанавливается исходя из наличия естественного возобновления главных древесных пород под пологом спелого и перестойного древостоя, и возможности его стимулирования, формы насаждения, наличия ярусов и возрастных поколений.

Выбор способа несплошных рубок главного пользования и сопутствующего рубке восстановления лесосек методами естественного возобновления с мерами (или без них) содействия зависит от структуры спелого древостоя, нали-

чия и характера подроста, хода сопутствующего естественного возобновления леса. Так, в сосняках кисличных полнотой 0,6 и выше с подростом ели, реже дуба, где ель и дуб можно считать целевыми породами, как и сосну, перспективно проведение 2-приемных равномерно(группово)-постепенных или полосно-постепенных рубок.

Сосняки полнотой 0,5 и выше с наличием подроста сосны в типах леса вересковым, брусничном, орляковым, черничном, мшистым и долгомошном. Перспективы для проведения 2-приемных равномерно(группово)-постепенных или полосно-постепенных рубок.

Ельники полнотой 0,6 и выше с наличием подроста ели, реже дуба и других твердолиственных пород, или второго яруса ели. Перспективны для 2-приемных равномерно(группово)-постепенных или полосно-постепенных рубок.

Березняки, осинники и сероольшаники полнотой 0,8 и выше с участием в составе древостоя до 4 единиц главных пород. Перспективны для добровольно-выборочных или длительно-постепенных рубок.

Березняки, осинники и сероольшаники кисличные, снытьевые, черничные и орляковые с подростом ели (дуба) или вторым ярусом ели перспективны для добровольно-выборочных, длительно-постепенных или полосно-постепенных рубок.

Объектами несплошных рубок могут быть также сосновые и еловые древостои полнотой 0,7 и выше без наличия подроста хозяйственно ценных пород. Проведением равномерно(группово)-постепенных рубок в 3–4 приема с изреживанием древесного полога и мерами содействия можно создать условия для сопутствующего естественного возобновления сосны и ели, что является одной из целей несплошных рубок. Древостои, сформировавшиеся на месте спелых насаждений, характеризуются повышенными темпами роста, достаточно высокой устойчивостью и смешанным составом [11].

Условием проведения полосно-постепенной, как несплошной, рубки является обязательное наличие предварительного возобновления в виде подроста главных пород в количестве более 6 тыс. шт./га, выраженного в виде условно крупного (высотой 1,6 м и более). Проведение полосно-постепенной двухприемной рубки является более прибыльным, чем проведение сплошнолесосечной рубки без сохранения подроста [12].

Экономически невыгодно проводить несплошные рубки в высокополнотных сосновых, еловых и мягколиственных древостоях с площадью участка менее трех гектаров; такие участки можно рассматривать как общую перспективу фонда несплошных рубок.

УТВЕРЖДАЮ
 Главный лесничий ГЛХУ
 «_____»
 _____ / _____ /
 «_____» _____ 20__ г.

Проект несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса

Проект несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса на 20__ – 20__ гг. _____ лесничества, _____ лесхоза, номер квартала _____, номер выдела _____, вид создаваемого после рубки древостоя _____

План участка М 1:10000



1. Площадь участка _____ га, характеристика древостоя (состав, возраст, бонитет, полнота, запас на 1 га, класс товарности и т. д.) _____
 2. Тип леса _____, тип условий местопроизрастания _____, почвенно-типологическая группа _____
 3. Характеристика подроста (состав, средний возраст, средняя высота, жизнеспособность, густота, размещение) _____

4. Главная (целевая) порода _____
 5. Вид рубки главного пользования _____

6. Организационно-технические элементы рубки:

6.1. Период рубки, лет _____
 6.2. Количество приемов _____
 6.3. Интенсивность рубки по приемам _____

6.4. Год и условия для первого приема рубки _____
 6.5. Условия для последующих приемов рубки _____

6.6. Условия для заключительного приема рубки _____

6.7. Мероприятия по содействию естественному возобновлению леса (вид, время проведения) _____

6.8. Способ очистки лесосеки _____

7. Технология лесосечных работ и мер содействия _____

8. Условия перевода естественного возобновления лесосеки в покрытые лесом земли (ценные лесные насаждения) _____

9. Порядок расчета затрат на несплошную рубку (включая заготовку лесоматериалов, лесовосстановление и сохранение средозащитной функции леса) _____

Форма нормативного документа

Остальные древостои являются, как правило, объектами сплошнолесосечных рубок.

Условия для производства последующего и заключительного приемов «Несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса». Общим выражением условий последующих приемов несплошной рубки можно определить перефразированное известное золотое правило лесоводства: «к очередному приему несплошной рубки приступают после достижения целей предыдущего».

Главным требованием для выполнения цели «Несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса» при производстве приемов рубки является постоянное сохранение и усиление средозащитной функции подвергнутого рубке древостоя. Принятое нами условие обеспечивается поддержанием средозащитной полноты насаждения не менее 0,6, как суммы полнот ярусов древостоя и подроста. Полноту подроста предлагаем рассчитывать из соотношения: условно крупный подрост в количестве 1 тыс. шт./га соответствует относительной полноте 0,1.

При ведении полосно-постепенной рубки сохраняется требование по количеству подроста более 6,0 тыс. шт./га.

При ведении длительно-постепенной и добровольно-выборочной рубок сохраняется условие выбора насаждения для производства этих видов несплошных рубок, т. е. после проведения приемов рубки относительная полнота сохраняемой части древостоя должна составлять не менее 0,6.

Условия необходимости проведения мероприятий по содействию естественному возобновлению при «Несплошной рубке главного пользования и естественном возобновлении леса». Необходимость проведения мероприятий по содействию естественному возобновлению возникает при недостаточном сопутствующем естественном возобновлении.

К мероприятиям, способствующим появлению всходов и формированию из них подроста, относятся технологическая подготовка лесосеки, правильный вид (вариант) рубки, экологосажающие приемы валки и трелевки леса, применяемый комплекс машин и оборудования, способы очистки мест рубок и др. Как показывают исследования, измельчение, а также сжигание порубочных остатков и мульчирование почвы на технологических элементах рубки в сосняках полнотой 0,6–0,7, пройденных первым приемом несплошной рубки, способствуют установлению оптимального уровня ферментативной активности почвы и поддержанию естественного плодородия почв, в противовес сплошным рубкам [13].

Применяются и иные, кроме вышеперечисленных, мероприятия по содействию естественному возобновлению при несплошных рубках. Среди них мероприятия по воздействию на древостои, на нижние ярусы насаждения (подрост, подлесок) и на лесорастительные условия (среду произрастания). Мероприятия увязаны с видами и вариантами рубок, приемами их выполнения, учитывают ход сопутствующего возобновления при производстве рубок.

К мероприятиям по содействию возобновлению, направленным на древостой, относится правильный отбор деревьев в рубку по приемам. При подготовительном (первом) приеме рубки первоочередными в рубку назначаются деревья второстепенных пород, низкой селекционной оценки главных пород, разросшиеся крупные деревья, получить потомство от которых нежелательно. Обращается внимание на пороки ствола и кроны, ветроустойчивость.

В последующие приемы рубки сохраняются вышеизложенные критерии отбора деревьев в рубку и учитываются дополнительные. Обращается внимание на равномерность изреживания древостоя, создание оптимальных световых условий в группах образовавшихся всходов и подроста главных пород.

К мероприятиям, направленным на подрост, относятся освобождение подроста главных пород от порубочных остатков, удаление поврежденных и нежизнеспособных экземпляров, посадка «на пень» поврежденного подроста твердолиственных пород. Подлежит удалению подлесок и подрост нежелательных второстепенных пород, мешающих подросту и возобновлению главных пород.

Для очистки мест рубок предложены способы из групп огневых, безогневых и комбинированных способов. Сбор порубочных остатков в кучи с их последующим сжиганием в пожароопасный период допускается при небольших количествах подроста или на волоках. Измельчение и разбрасывание порубочных остатков целесообразно в бедных лесорастительных условиях (эдафотопы А₂, В₂). Во всех случаях необходимо укрепление трелевочных волоков посредством размещения на них порубочных остатков. При наличии потребителей порубочные остатки утилизируются для производства технологической щепы, продукции для топливных целей или использования в лесохимическом производстве.

Технологические процессы рубок и возобновления леса при выполнении «Несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса». В зависимости от вида (варианта) несплошных рубок и приема рубки рекомендуются три технологических процесса

включающих вид заготавливаемой на пасаках и трелюемой (транспортируемой) продукции, также сохраняемой средозащитной функции лесных земель и конечной продукции в виде переведенных в покрытые лесом земли участков рубки на едином этапе «несплошная рубка – естественное возобновление леса».

Для производства рубок на 1, 2 и 3-м приемах 4-приемной равномерно(группово)-постепенной, 1-м и 2-м приемах 3-приемной равномерно(группово)-постепенной рубок рекомендуется технологический процесс с заготовкой сортиментов или еще с утилизацией лесосечных отходов, при постоянно сохраняемой средозащитной полноте и, соответственно, средозащитной функции участка рубки. Ниже приведено описание данного технологического процесса.

$C, EB, CЗП = Вл / Лс + Об / Лс + Рк / Лс + Ок / ТК + ТрС + О / Лс + ТрО + ЕВсд$ – получаемая продукция: лесные сортименты (С), естественное возобновление или сохраняемый подрост (ЕВ), средозащитная полнота насаждения (СЗП), валка (Вл) на лесосеке (Лс), обрубка сучьев (Об) вырубленных деревьев на лесосеке, раскряжевка (Рк) хлыстов на лесосеке, окучивание (Ок) сортиментов на технологических коридорах (ТК), трелевка (ТрС) сортиментов на верхний склад, сбор лесосечных отходов (О) на лесосеке и их трелевка (ТрО) для утилизации или на перегнивание, содействие естественному возобновлению леса (ЕВсд).

Для производства рубок на заключительных приемах 4–3-, 2-приемных равномерно(группово)-постепенных рубок, а также на полосно-постепенных рубках рекомендуется технологический процесс с заготовкой сортиментов или еще с утилизацией лесосечных отходов при конечной продукции в виде переведенных в покрытые лесом земли участков рубок (ценные лесные насаждения). Ниже приведено описание данного технологического процесса.

$C, ПкЛ, CЗП = Вл / Лс + Об / Лс + Рк / Лс + Ок / ТК + ТрС + О / Лс + ТрО + ПкЛ + ЕВсд$ – получаемая продукция: лесные сортименты (С), переведенная в покрытые лесом земли лесосека несплошной рубки после вырубки спелого древостоя (ПкЛ), средозащитная полнота насаждения (СЗП), валка (Вл) на лесосеке (Лс), обрубка сучьев (Об) вырубленных деревьев на лесосеке, раскряжевка (Рк) хлыстов на лесосеке, окучивание (Ок) сортиментов на технологических коридорах (ТК), трелевка (ТрС) сортиментов на верхний склад, сбор лесосечных отходов (О) на лесосеке и их трелевка (ТрО) для утилизации или на перегнивание, перевод естественного возобновления лесосеки в покрытые лесом земли (ПкЛ), содействие естественному возобновлению (ЕВсд) созданием частичных

лесных культур посадкой до 2 тыс. шт./га саженцев или дичков.

На добровольно-выборочных и длительно-постепенных рубках рекомендуется технологический процесс с заготовкой на пасаках и трелевкой сортиментов или еще утилизированных лесосечных отходов при постоянно сохраняемой средозащитной полноте и, соответственно, средозащитной функции участка рубки. Ниже приведено описание данного технологического процесса.

$C, CЗП = Вл / Лс + Об / Лс + Рк / Лс + Ок / ТК + ТрС + О / Лс + ТрО + ЕВсд$ – получаемая продукция: лесные сортименты (С), средозащитная полнота насаждения (СЗП), валка (Вл) на лесосеке (Лс), обрубка сучьев (Об) вырубленных деревьев на лесосеке, раскряжевка (Рк) хлыстов на лесосеке, окучивание (Ок) сортиментов на технологических коридорах (ТК), трелевка (ТрС) сортиментов на верхний склад, сбор лесосечных отходов (О) на лесосеке и их трелевка (ТрО) для утилизации или на перегнивание, содействие естественному возобновлению леса (ЕВсд).

Условия перевода естественного возобновления лесосек в покрытые лесом земли (ценные лесные насаждения) при «Несплошной рубке главного пользования и естественном возобновлении леса». Заключительные этапы 2-, 3- и 4-приемных равномерно(группово)-постепенных и полосно-постепенных несплошных рубок завершаются в конечном итоге образованием на участке рубок естественного возобновления, отвечающего критериям покрытых лесом земель, или в определении ТКП 047 [14] «категории ценных насаждений». Указанные критерии ввода молодняков в категорию ценных лесных насаждений (статья 30 Лесного кодекса [15]) установлены ТКП 047 [14]. Ниже приведены отдельные извлечения из ТКП 047 по данному мероприятию.

П. 12.11.4 ТКП 047 указывает, что «возобновившиеся хозяйственно ценными древесными породами площади в результате мер содействия естественному возобновлению под пологом леса подлежат переводу в категорию ценных древесных насаждений при достижении ими требований пункта 12.8 и только после вырубки верхнего яруса».

Согласно п. 12.8.3 ТКП 047, «К категории возобновившихся главной породой относят участки, которые на 1 га имеют естественное возобновление древесных пород в количестве не менее 4 тыс. растений со средней высотой 1,0 м и более; к категории площадей, возобновление которых главной породой не закончено – участки с недостаточным количеством экземпляров естественного возобновления. Доля участия главной

породы в составе хвойных молодняков должна составлять не менее 3/10, для твердолиственных молодняков – не менее 2/10. Невозобновившиеся главной породой участки подлежат списанию».

Отметим, что рекомендуемое для «Проекта несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса» минимальное количество условно крупного подроста главных пород превышает указанное в ТКП 047 количество экземпляров. Считаем это правильным по двум причинам. Во-первых, рекомендуемые количества ориентированы на обеспечение средозащитной функции леса, что является главной целью несплошных рубок. Во-вторых, нужно ориентироваться также на формирование нормальных древостоев естественного происхождения, в то время как указанные в ТКП 047 количества экземпляров являются минимальными для отнесения возобновившихся молодняков к виду покрытых лесом земель (полнотой $\geq 0,4$). Учет естественного возобновления, сохраненного жизнеспособного подроста, высаженных семян, саженцев и растений из высеянных семян производится в соответствии с п. 12.2 ТКП 047.

Порядок расчета затрат на несплошную рубку, лесовосстановление и сохранение средозащитной функции леса. При выборе способа рубки из нескольких проводится оценка сравнительной экономической эффективности для обоснования выбора наилучшего варианта разработки лесосеки и внедрения предлагаемого мероприятия по сравнению с другими. Наиболее эффективной считается та, которая обеспечивает получение максимального положительного эффекта. Показатель экономического эффекта определяется как превышение стоимостной оценки результатов внедрения над стоимостной оценкой совокупных затрат за весь срок внедрения работ. Кроме того, выбор способа рубки с точки зрения экономической эффективности должен тесно увязываться с выбором способа лесовосстановления применительно к каждому конкретному участку спелого леса.

Экономическое обоснование выбора способа рубки главного пользования включает следующие этапы:

– определяются исходные данные по каждому способу рубки;

– проводится расчет затрат (с помощью нормативного метода или с использованием фактических данных лесхоза (Минлесхоза) и доходов от реализации древесины. При расчете доходов необходимо учитывать, что для постепенной рубки процент выхода по категориям крупности может быть чуть выше. Для повышения привлекательности этой технологии лесозаготовок на несплошных рубках таксовая стоимость снижается до 20%;

– рассчитываются показатели экономического эффекта в стоимостном выражении за счет дополнительной продукции, повышения продуктивности лесных ресурсов, экономии затрат на производство работ;

– сравнивается экономический эффект и окупаемость каждой технологии и сопоставляются результаты, обосновывается выбор способов разработки лесосек.

Кроме того, для оценки эффективности необходимо учитывать повышение устойчивости насаждений и средозащитных функций.

Как показывают наши исследования, достижение целей естественного возобновления коренных пород с постоянным сохранением средозащитной функции леса на этапе «рубка – возобновление леса» возможно [16].

Заключение. На основании проведенных исследований разработана и предложена единая база данных «Повыделный фонд несплошных рубок главного пользования», которая включает лесные насаждения, объективно приемлемые для несплошных рубок в Республике Беларусь.

С учетом успешности процесса естественного возобновления леса, породного состава, полноты насаждения, условий местопроизрастания впервые разработан и предложен для обсуждения и внедрения в лесохозяйственное производство нормативный документ «Проект несплошной рубки главного пользования и естественного возобновления леса». Документ устанавливает единые требования для юридических лиц в области лесного хозяйства Республики Беларусь и позволяет для каждого конкретного лесного насаждения запроектировать несплошную рубку и установить для рубки: вид и организационно-технические элементы рубки, меры содействия естественному возобновлению, способы очистки лесосек, технологию лесосечных работ, порядок расчета затрат за несплошную рубку.

Литература

1. Мелехов И. С. Рубки главного пользования. М.: Гослесбумиздат, 1962. 392 с.
2. Кожевников А. М., Феофилов В. А. Постепенные и выборочные рубки в лесах Белоруссии. Минск: Урожай, 1969. 96 с.
3. Инструкция по организации проведения несплошных рубок главного пользования в лесах Республики Беларусь: утв. Министерством лесного хозяйства Респ. Беларусь 10.04.1998. Минск, 1997. 72 с.

4. Григорьев В. П., Ригаль Л. В., Рожков Л. Н. Опыт несплошных рубок в Червенском лесхозе // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во. 1993. Вып. I. С. 12–16.
5. Рожков Л. Н. Несплошные рубки главного пользования (нормативное регулирование, практика реализации, проблемы) // Лесное и охотничье хозяйство. 2010. № 5. С. 17–23.
6. Лабоха К. В., Борко А. Ч. Динамика несплошных рубок главного пользования в лесхозах Беларуси за 1997–2008 годы // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. 2010. Вып. XVIII. С. 89–91.
7. Рожков Л. Н. Современные тенденции управления лесами Беларуси // Устойчивое лесопользование. 2016. № 3. С. 16–23.
8. Беляева Н. В., Грязькин А. В., Кази И. А. Влияние выборочных рубок на развитие нижних ярусов растительности // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2012. № 3 (86). С. 34–41.
9. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы: утв. зам. Премьер-министра Респ. Беларусь 23.12.2014, № 06/201–271. Минск, 2015. 20 с.
10. Ряхин В. А., Синткевич С. М. Несплошные рубки в смешанных ельниках // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. 2003. № 8. С. 110–114.
11. Лабоха К. В., Шалимо П. В., Борко А. Ч. Экономическая эффективность полосно-постепенных рубок главного пользования // Труды БГТУ. 2011. № 7: Экономика и управление. С. 75–79.
12. Азаренок В. А., Безгина Ю. Н., Залесов С. В. Эффективность равномерно-постепенных рубок спелых и перестойных лесонасаждений // Аграрный вестник Урала. 2012. № 8 (100). С. 58–61.
13. Антипов Г. И., Кондакова О. Э., Семенякин Д. А. Влияние несплошных рубок на напочвенный микробный комплекс сосняков Красноярской лесостепи // Живые и биокосные системы. 2014. № 7. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-7/article-6> (дата обращения: 10.03.2017).
14. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047–2009(02080). Введ. 20.05.2009. Изменение № 1, утвержденное 01.09.2010. (ИУ ТНПА № 6-2010), изменение № 2, утвержденное 01.09.2011. (ИУ ТНПА № 7-2011), изменение № 3, утвержденное 10.12.2012. (ИУ ТНПА № 9-2012). Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2009. 105 с.
15. Лесной кодекс Республики Беларусь: Кодекс Республики Беларусь, 24 дек. 2015 г., № 332-3 // [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2015. URL: <http://www.pravo.by>. (дата обращения: 10.03.2017).
16. Рожков Л. Н., Давыдовская Т. Д., Бельчина О. Г. Эффективность несплошных рубок в сосняках Негорельского учебно-опытного лесхоза // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. научных работ по итогам науч.-практ. конф. / под общ. ред. Е. А. Панфилова. Вып. 38. Брянск: БГИТА, 2014. С. 48–52.

References

1. Melekhov I. S. *Rubki glavnogo pol'zovaniya* [Principal felling]. Moscow, Goslesbumizdat Publ., 1962. 392 p.
2. Kozhevnikov A. M., Feofilov V. A. *Postepennye i vyborochnye rubki v lesakh Belorussii* [Gradual and selective felling in the forests of Belarus]. Minsk, Urozhay Publ., 1969. 96 p.
3. *Instruktsiya po organizatsii provedeniya nesploshnykh rubok glavnogo pol'zovaniya v lesakh Respubliki Belarus'* [Instructions for organizing discontinuous felling of the main use in the forests of the Republic of Belarus]. Minsk, 1997. 72 p.
4. Grigor'yev V. P., Rigal' L. V., Rozhkov L. N. Experience of incomplete cuttings in Cherven forestry. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 1993, issue I, pp. 12–16 (In Russian).
5. Rozhkov L. N. Non-continuous felling of the main use (regulatory regulation, implementation practices, problems). *Lesnoe i okhotnich'ye khozyaystvo* [Forestry and Hunting], 2010, no. 5, pp. 17–23 (In Russian).
6. Labokha K. V., Boroko A. Ch. Dynamics of discontinuous felling of main use in the leshozes of Belarus for 1997–2008. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 2010, issue XVIII, pp. 89–91 (In Russian).
7. Rozhkov L. N. Modern trends in forest management in Belarus. *Ustoychivoe lesopol'zovanie* [Sustainable forest management], 2016, no. 3, pp. 16–23 (In Russian).
8. Belyaeva N. V., Gryaz'kin A. V., Kazi I. A. The influence of selective felling on the development of the lower tiers of vegetation. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik* [Bulletin of the Moscow State Forest University – Forest Bulletin], 2012, no. 3 (86), pp. 34–41 (In Russian).

9. *Strategicheskiy plan razvitiya lesokhozaystvennoy otrasli na period s 2015 po 2033 gody*. Strategic plan for the development of forestry industry for the period from 2015 to 2030. Minsk, 2015, no. 06/201–271. 20 p.

10. Ryakhin V. A., Sintkevich S. M. Unfinished logging in mixed fir groves. *Trudy lesoinzhenerenogo fakul'teta PetrGU* [Proceedings of the Forest Engineering Faculty of PetrSU], 2003, no. 8, pp. 110–114 (In Russian).

11. Labokha K. V., Shalimo P. V., Borko A. Ch. Economic efficiency of the steppe-gradual felling of the main use. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2011, no. 7, pp. 75–79 (In Russian).

12. Azarenok V. A., Bezgina Yu. N., Zalesov S. V. Efficiency of uniformly gradual felling of mature and overmature forest stands. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian herald of the Urals], 2012, no. 8 (100), pp. 58–61 (In Russian).

13. Antipov G. I., Kondakova O. E., Semenyakin D. A. [Influence of incomplete felling on the ground microbial complex of pine forests of the Krasnoyarsk forest-steppe]. *Zhivye i biokosnye sistemy*, 2014, no. 7 (In Russian). Available at: <http://www.jbks.ru/archive/issue-7/article-6> (accessed 10.03.2017).

14. ТКР 047-2009 (02080). Sustainable forest management and forest management. Manual on reforestation and afforestation in the Republic of Belarus. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 2009. 105 p. (In Russian).

15. *Lesnoy kodeks Respubliki Belarus': Kodeks Respubliki Belarus'* [Forest Code of the Republic of Belarus: Code of the Republic of Belarus]. 2015. Available at: <http://www.pravo.by> (accessed 10.03.2017).

16. Rozhkov L. N., Davydovskaya T. D., Bel'china O. G. Efficiency of incomplete cuttings in pine forests of the Negorelle training and experimental forestry. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa* [Actual problems of the forestry complex], Bryansk, 2014, pp. 48–52 (In Russian).

Информация об авторах

Рожков Леонид Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: rozhkovbelstu@gmail.com

Ерошкина Ирина Федоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: e_ira@belstu.by

Клыш Андрей Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: klysh@belstu.by

Малашевич Диана Георгиевна – ассистент кафедры менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: malashevich@belstu.by

Мухуров Леонид Иванович – инженер. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: mukchurov@belstu.by

Information about the authors

Rozhkov Leonid Nikolaevich – DSc (Agriculture), Professor, Professor, the Department of Forestry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rozhkovbelstu@gmail.com

Yeroshkina Irina Fedorovna – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Forestry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: e_ira@belstu.by

Klysh Andrey Sergeevich – PhD (Agriculture), senior lecturer, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: klysh@belstu.by

Malashevich Diana Georgievna – assistant, the Department of Management, Business Technologies and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: malashevich@belstu.by

Mukhurov Leonid Ivanovich – engineer. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mukchurov@belstu.by

Поступила 10.03.2017