

УДК 630.308, 630.311

UDC 630.308, 630.311

**РАЗВИТИЕ ЛЕСОСЫРЬЕВОЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

**DEVELOPMENT OF FOREST RAW
MATERIAL AND TECHNOLOGICAL
PREPARATION OF FOREST HARVESTING
MANUFACTURE**

Лукашевич Виктор Михайлович
к.т.н., доцент
*Петрозаводский Государственный Университет,
Петрозаводск, Россия, lvm-dov@mail.ru*

Lukashevich Victor Mikhailovich
Cand.Tech.Sci., associate professor
*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia,
lvm-dov@mail.ru*

В статье представлен анализ трансформаций подготовительных работ в отечественной системе лесопользования и предложен ряд разработок по их модернизации

The article presents the analysis of the transformations of preparatory works in Russian system of forest exploitation and suggests a number of solutions for their modernization

Ключевые слова: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ЛЕСОСЫРЬЕВАЯ ПОДГОТОВКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА, СКВОЗНОЙ ПРОЦЕСС ЛЕСОЗАГОТОВОК, МЕЖОПЕРАЦИОННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Keywords: TRANSFORMATION OF PREPARATORY WORKS, FOREST RAW MATERIAL PREPARATION, TECHNOLOGICAL PREPARATION, END-TO-END LOGGING PROCESS, INTEROPERATIONAL OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS

Подготовительные работы играют существенную роль в системах зарубежного и отечественного лесопользования. Принятие обоснованных решений на стадии выполнения лесосырьевой и технологической подготовки влияет на дальнейшую эффективность ведения лесозаготовительной деятельности.

Разработкой технологических решений и практических рекомендаций по подготовительным работам лесозаготовок занимались различные ведущие лесные научно-исследовательские учреждения [1], [10]. Анализ существующих источников показал, что основные положения подготовительных работ лесозаготовок основаны на разработках советского времени и не учитывают последних изменений в лесном законодательстве, появление новых машин и технологий, приоритетных направлений развития лесопромышленного комплекса, повышения степени экологической ответственности лесопользователей, международного влияния и др.

В итоге Петрозаводским государственным университетом (ПетрГУ) и Карельским научно-исследовательским институтом лесопромышленного

комплекса (КарНИИЛПК) ведутся исследования по модернизации подготовительных работ по следующим направлениям:

- анализ трансформаций лесного законодательства;
- оценка природно-производственных условий лесозаготовок в решении прикладных задач лесозаготовительного производства;
- повышение эффективности работы машин в сквозном процессе лесозаготовок за счет межоперационной оптимизации подготовительных работ;
- обзор и оценка нарушений лесного законодательства;
- влияние требований добровольной лесной сертификации на подготовительные работы лесозаготовок.

Введение в действие Лесного Кодекса существенно трансформировало структуру системы лесопользования в России. Была осуществлена реорганизация лесхозов в лесничества, передан ряд полномочий в области лесных отношений субъектам, появились обязанности по проектированию лесных планов и лесохозяйственных регламентов. Увеличилось количество видов пользования лесными участками, но в то же время отменены конкурсная система их передачи и краткосрочное пользование посредством заключения договора купли-продажи. Сокращен максимальный срок аренды с 99 до 49 лет, а минимальный для заготовки древесины установлен в 10 лет. Кроме лесоустройства появилась дополнительная система учета - государственная инвентаризация лесов (ГИЛ), обеспечивающая объективное выявление наличия и состояния лесосырьевых ресурсов, особенно в малоизученных лесных районах. Были переименованы группы лесов, определен режим пользования в них и появились новые категории защитности. Трансформации лесного законодательства также существенно затронули арендаторов. Взамен разработки плана рубок и плана противопожарных мероприятий лесопользователю необходимо составлять

проект освоения лесов. Увеличилось количество обязанностей, которые раньше были в сфере деятельности лесхозов (отвод лесосек, посадка, рубки ухода и др.). С 2007 г. лесорубочные билеты, выписываемые ранее лесхозами и дававшие разрешение на проведение рубок, заменены лесными декларациями, имеющими скорее уведомительный характер [9], [10]. Перечисленные трансформации лесного законодательства оказали как положительное, так и отрицательное воздействие на отечественную систему лесопользования.

В связи с этим авторами предлагается расширить понятие подготовительных работ, существующее с советских времен, и включить в его состав элементы лесопользования. Тогда получается новая схема подготовительных работ, учитывающая трансформации лесного законодательства, и которая также включает в себя элементы лесосырьевой и технологической подготовки (рис. 1).

Анализ, развитие и модернизация подготовительных работ должны быть осуществлены на двух уровнях (масштабный и локальный) и оцениваться как со стороны арендодателя (исполнительной власти субъекта РФ), так и со стороны арендатора (лесопользователя).



Рис. 1. Блок-схема организации подготовительных работ [9], [10]

Тогда к лесосырьевой подготовке для арендодателя в масштабе субъекта Российской Федерации будет относиться проектирование лесного плана и лесохозяйственных регламентов, а также организация лесоуправления. Локальный уровень будет направлен на работу с лесопользователями: выбор лесных участков для аукционов и их организация, заключение договоров аренды лесного участка и купли-продажи лесных насаждений, поиск инвесторов для реализации приоритетных инвестиционных проектов, государственный контроль над деятельностью лесозаготовительных предприятий и др.

Однако для лесопользователя выполнение задач по участию в аукционе и заключению договоров аренды является масштабным уровнем лесосырьевой подготовки, так как принятие решения при выборе лесного участка с соответствующими природно-производственными условиями в аренду будет влиять на всю последующую работу лесопользователя. Также к лесосырьевой подготовке масштабного уровня для арендатора относится обязательная разработка разделов проекта освоения лесов и решение задачи по дислокации мест рубок. К локальным задачам лесосырьевой подготовки относится оценка ресурсов на каждой лесосеке (отвод и закладка пробной площади) и оформление сопроводительной документации.

Технологическая подготовка применима только к лесопользователю, но также должна осуществляться на двух уровнях. Масштабный уровень технологической подготовки для лесопользователя связан с выбором систем лесозаготовительных и лесотранспортных машин и технологии их работы для освоения лесного участка. Также к масштабному уровню можно отнести разработку рекомендаций по повышению плотности дорог за счет нахождения оптимальных направлений их строительства. К локальному уровню технологической подготовки будут относиться работы в пределах лесосеки: проектирование технологической карты, определение расположения объектов лесной инфраструктуры лесосеки, подготовка лесосеки к рубке и др.

После выполнения анализа трансформаций подготовительных работ более подробно авторами рассмотрены вопросы оценки сезонности

лесозаготовок, анализа лесонарушений, оптимизации подготовительных работ между машинами в сквозном технологическом процессе и влияния систем добровольной лесной сертификации на эффективность лесозаготовительного производства.

Выбор расположения лесосек зависит от сортиментного плана предприятия, транспортной доступности, концентрации производства, соблюдения правил заготовки. Но одним из проблемных факторов, влияющим на размещение мест рубок, является деление на зоны зимнего и летнего освоения. Для решения этой задачи была разработана методика, которая позволяет оценить возможные сроки начала и окончания лесозаготовительных работ при вывозке по зимникам [1], [7], [8], [15], и получена модель по обоснованию комплектов лесозаготовительных и лесотранспортных машин с учетом сезонности [1], [13]. Одним из решений поставленной задачи является построение распределения количества дней зимней заготовки леса в районе ведения лесосечных работ (рис. 2).

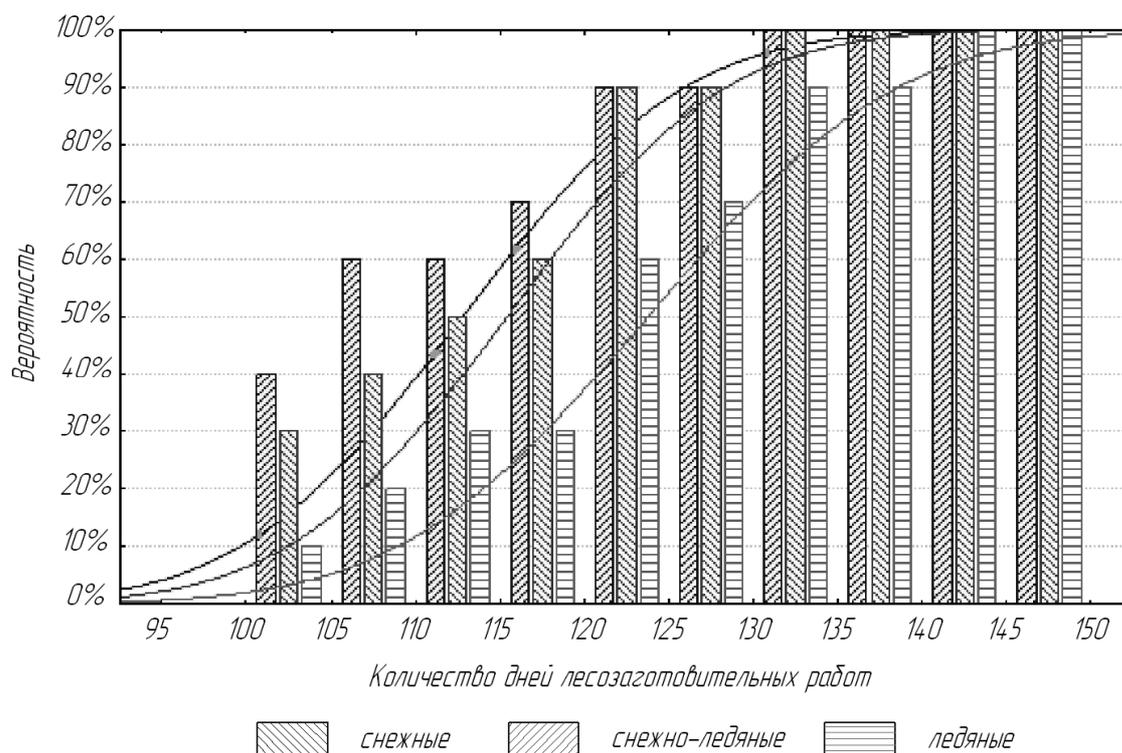


Рис. 2. Эмпирические и теоретические функции распределения количества дней лесозаготовок при освоении территории зимними дорогами различных покрытий (на примере Калевальского лесничества Республики Карелия)

Выполненная работа позволяет оценить риск преждевременного окончания лесозаготовительных работ в зимний период, что может быть использовано в проектировании технологических процессов лесозаготовок, в организации более ритмичной работы предприятия и в обосновании транспортного освоения арендованной территории при ее делении на зоны зимней и летней вывозки.

Актуальной является тема нарушений лесного законодательства, которая связана с этапами подготовительных работ на локальном уровне. Арендодатель ведет постоянный государственный контроль над соблюдением требований лесного законодательства лесопользователем. В свою очередь арендатор заинтересован в снижении количества нарушений и размеров штрафных санкций. Для этого необходимо планировать сроки лесозаготовок так, чтобы успеть вывезти всю древесину. Или таким образом выбирать машины и технологии разработки лесосек, чтобы снизить воздействие на почву и оставляемые для роста деревья. Также необходимо принимать решение по высоте пней и способам очистки лесосек в зависимости от методов лесовосстановления и лесопатологической обстановки. При отводах лесосек рекомендуется четко выделять их границы, чтобы избегать завизирных рубок и т.д. В связи с этим в ПетрГУ проведен анализ нарушений лесного законодательства по Республике Карелия в целом, по центральным лесничествам и по арендаторам лесных участков с 2000 по 2012 год. Оценка объемов нарушений в зависимости от технологии и сезона лесозаготовок была выполнена в лесосырьевых базах крупных лесозаготовительных предприятий Республики Карелия (ОАО «Пяозерский ЛПХ», ОАО «ЛХК «Карелеспром», ЗАО «Запкареллес», ООО «Вуокатти-Карелия», ООО

«КЛДЗ-лесозаготовки», ОАО «Сегежский ЦБК», ЗАО «Шуя-лес» и др.). Было выявлено около 20 различных видов лесонарушений, из которых наиболее часто встречаемыми являются: оставление не вывезенной в срок древесины; оставление в лесу неокоренной древесины на летний период; оставление пней выше нормы; оставление недорубов; неудовлетворительная очистка мест рубок от порубочных остатков; уничтожение подроста; самовольная рубка. Новые правила заготовки древесины исключают некоторые требования к ведению лесозаготовок (по оставлению недорубов и высоте пней).

Основная причина лесонарушений заключается в сложности прогнозирования окончания зимней вывозки, в особенности по дорогам сезонного действия. При резком наступлении оттепели лесозаготовители вынуждены преждевременно перебазироваться с зимних делянок. Следовательно, сокращается запланированный срок ведения лесосечных работ в зоне зимнего освоения, что ведет к невыполнению плана по заготовке, к оставлению заготовленной древесины и недорубов, дополнительным затратам, связанным с выплатой неустоек за нарушения. Методика проведения оценки и результаты более подробно отражены в работах [1], [2] и могут быть использованы при анализе влияния технологических процессов и комплектов машин в различные сезоны года на характер лесонарушений и выбор путей их снижения.

Новым в области локальных подготовительных работ со стороны лесопользователя является оптимизация операций между лесозаготовительными и лесотранспортными машинами внутри сквозного технологического процесса [4], [5], [12], [14]. Общий пример сквозного технологического процесса представлен на рис. 3.

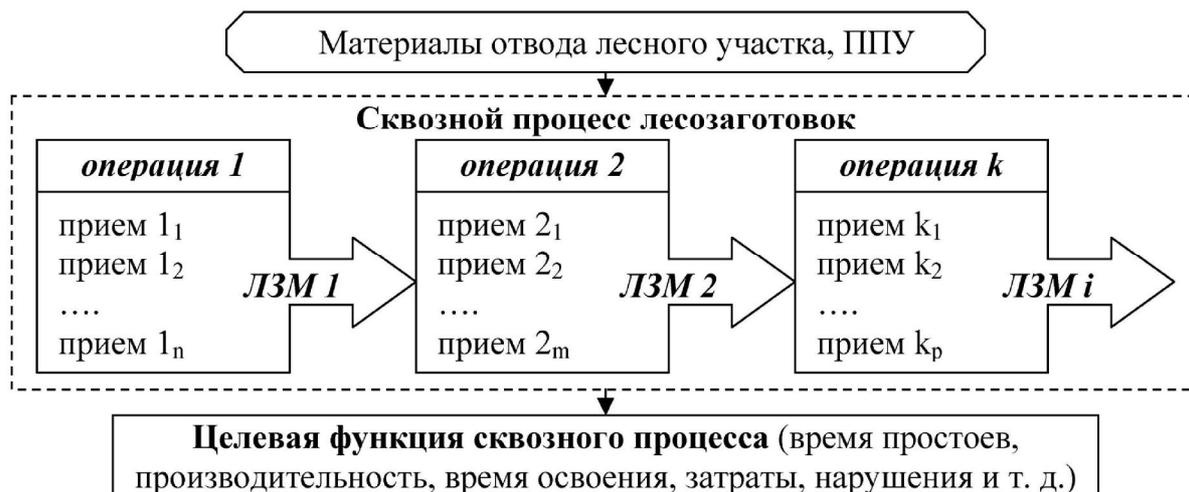


Рис. 3. Операционная оптимизация сквозного процесса лесозаготовок [9]: ППУ – природно-производственные условия, ЛЗМ *i* – лесозаготовительная *i*-машина, операция – лесозаготовительная операция ЛЗМ (валка, обрезка, трелевка и др.); прием – приемы ЛЗМ (наведение, захват, формирование буфера и др.); *k* – количество операций в сквозном процессе; *n*, *m*, *p* – количество приемов в операции *k*.

Повысить производительность, как отдельных машин, так и всей системы в сквозном процессе возможно тогда, когда на каждой предыдущей операции сквозного технологического процесса и до выполнения последующей операции будет обеспечено качественное осуществление межоперационных подготовительных работ. Исходя из этого, сквозной процесс лесозаготовок необходимо организовывать таким образом, чтобы операции и приемы предшествующих лесозаготовительных машин способствовали лучшей работе последующих машин в системе.

Возможен следующий алгоритм работ по оптимизации технологического процесса:

- формирование перечня всех возможных приемов по операциям;
- оценка их значимости как внутри операции, так и во всем сквозном процессе;
- определение количественных показателей каждого приема и их статистическая обработка (построение функций распределения приема,

моделей, зависимостей; определение математического ожидания, дисперсии и т. д. по каждому приему);

– предложение рекомендаций по оптимизации сквозного технологического процесса.

Критериями оптимизации (эффективности) могут быть: прибыль, уменьшение затрат (в том числе трудозатрат), снижение ручного труда, степень воздействия на окружающую среду, повышение эффективности лесовосстановления, снижение объемов нарушений, минимизация простоев и т.д. При этом можно распределить критерии по значимости, либо выработать комплексный критерий.

Моделирование каждого приема и операции позволит получить рекомендации по наиболее оптимальной организации всего сквозного технологического процесса лесозаготовок.

В настоящее время на территории Российской Федерации развивается добровольная лесная сертификация по системе FSC. Согласно проведенному анализу [16] за год площадь сертифицированных лесов в России увеличилась почти на 5 млн. га, и на конец 2011 г. составляла около 29 млн. га. Сертификаты лесопользования имеют 67 ведущих компаний (113 с учетом участников групп), цепочки поставок – 134 (172 с учетом участников групп). За 2011 год количество сертификатов лесопользования возросло на 35 штук, сертификатов цепочки поставок – на 54, сертификатов контролируемой древесины – на 27. Наличие сертификата обязывает лесопользователей соблюдать дополнительные требования к подготовительным работам, которые должны быть выполнены на различных этапах лесосырьевой и технологической подготовки. Одной из причин, сдерживающих дальнейшее развитие сертификации, является наличие противоречий между критериями стандарта FSC и российским законодательством в области лесопользования. При анализе отчетов по аудитам лесопромышленных

предприятий Российской Федерации наиболее проблемными для лесопромышленных предприятий являются требования по выделению лесов высокой природоохранной ценности, разработке оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), выделению ключевых биотопов, по анализу арендованной территории на репрезентативность. Более подробно динамика, состояние и проблемы развития добровольной лесной сертификации отражены в работах авторов [3], [6], [16].

Принятие обоснованных решений на каждом этапе выполнения подготовительных работ в первую очередь влияет на качество организации лесопользования как в целом в регионе (субъекте РФ), так и отдельно на арендованном участке. Выполнение предлагаемых этапов должна осуществляться на базе ГИС-технологий. В настоящее время разработаны системы по показателям природно-производственных условий, по распределению количества дней заготовки в зимний период, по динамике и удельным показателям лесонарушений [11].

Приведенные в статье работы выполнены при финансовой поддержке Министерства образования Российской Федерации в рамках реализации Программы стратегического развития Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) на 2012-2016 годы «Университетский комплекс ПетрГУ в научно-образовательном пространстве Европейского Севера: стратегия инновационного развития».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукашевич В. М. Обоснование комплектов и режимов работы лесосечных и лесотранспортных машин с учетом сезонности лесозаготовительных работ: дис.... канд. тех. наук. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2007. – 158 с.
2. Лукашевич В. М., Корнилов К. А. Оценка влияния технологий лесозаготовок на лесную среду с учетом сезонности ведения работ // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб: Спб ЛТА, 2009. – № 186. – С. 78-84.
3. Лукашевич В. М., Шегельман И. Р. Трансформация технологии подготовительных работ на лесозаготовках под воздействием добровольной лесной сертификации // Глобальный научный потенциал. – 2012. – № 2(11). – С. 78-81.

4. Шегельман И. Р. Анализ сквозных процессов заготовки биомассы дерева и ее переработки на щепу // Современные проблемы развития лесопромышленных производств: научные труды. – Петрозаводск: Карельская инженерная академия, 2001. – № 6. – С. 13-23.
5. Шегельман И. Р. Концепция развития технологических процессов лесозаготовок с комплексным использованием древесины // Труды лесоинженерного факультета Петрозаводского государственного университета. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. – Вып. 3.– С. 102-104.
6. Шегельман И. Р., Лукашевич В. М., Корнилов К. А. Состояние FSC сертификации в Республике Карелия// Перспективы науки. – 2011. – № 8(23). – С. 130-132.
7. Шегельман И. Р. Щеголева Л. В., Лукашевич В. М. Обоснование периода эксплуатации зимних лесовозных дорог // Лесной журнал. – Архангельск, 2007. – № 2. – С. 54-57.
8. Шегельман И. Р., Лукашевич В. М. Оценка сезонности при подготовке лесозаготовительного производства // Фундаментальные исследования. – 2011. - №12 (3). –С. 599-603.
9. Шегельман И. Р., Лукашевич В. М. Трансформация системы лесосырьевой и технологической подготовки в организации лесопользования // Фундаментальные исследования. – 2012. - №3 (3). –С. 739-743.
10. Шегельман И. Р., Лукашевич В. М., Корнилов К. А. Основы подготовки лесосечных работ. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. – 44 с.
11. Шегельман И. Р., Щеголева Л. В., Лукашевич В. М. Применение ГИС-технологий в изучении климатических и почвенно-грунтовых условий Республики Карелия// Вестник Поморского университета: сер. Естественные и точные науки. – Архангельск: ПГУ, 2007. – № 1 (11) – С. 22-27.
12. Шегельман И. Р., Щеголева Л.В., Пономарев А. Ю. Математическая модель выбора сквозных потоков заготовки, транспортировки и переработки древесного сырья // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2005. – Вып. 172. – С. 32-36.
13. Щеголева Л. В., Лукашевич В. М. Задача формирования парка машин и оборудования для проведения лесозаготовительных работ при разделении лесосеки на зоны летней и зимней вывозки // Вестник МГУЛ. – М.: МГУЛ, 2009. – № 4. – С. 119-121.
14. Галактионов О. Н., Щукин П. О. Методические основы комплексного обследования лесных участков, пройденных рубками // Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – № 9(15). – С. 74-76.
15. Соколов А. П., Герасимов Ю. Ю. Методика принятия решений по оптимизации лесозаготовительных планов [Электронный ресурс] //Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та (КубГАУ). 2001. № 69 URL: <http://ej.kubagro.ru/2011/05/pdf/29.pdf>
16. Lukashevich V. M., Shegelman I. R. Development of Voluntary Forest Certification as the Factor of Improving the Sustainability of a Region// Наука и бизнес: пути развития. – 2011. – № 6. – С. 147-150.