

УДК 630.308, 630.311

ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ЛЕСОСЫРЬЕВОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Шегельман И.Р., Лукашевич В.М.

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»,
Петрозаводск, e-mail: lvm-dov@mail.ru

В статье приведен краткий анализ модернизаций в лесном законодательстве Российской Федерации в области лесопользования и подготовительных работ. На его основе составлена блок-схема, отражающая трансформацию лесосырьевой и технологической подготовки при организации лесопользования. Также предлагаются рекомендации по модернизации подготовительных работ за счет выделения масштабного и локального уровня. Дополнительно авторами разработан новый подход к совершенствованию подготовительных работ на локальном уровне. При проектировании технологического процесса лесозаготовок все операции делятся на основные и дополнительные приемы. После определения количественных показателей каждого приема и их математической обработки, формируются рекомендации по оптимизации всего сквозного процесса. В качестве примера подход рассмотрен для системы машин «харвестер» и «форвардер». Показано, что оптимизация приемов каждой операции внутри сквозного процесса лесозаготовок повышает экономическую эффективность заготовки деловой и энергетической древесины.

Ключевые слова: лесопользование, лесосырьевая подготовка, технологическая подготовка, трансформация

TRANSFORMATION OF THE SYSTEM OF RAW AND TECHNOLOGICAL PREPARATION IN ORGANIZATION OF FOREST EXPLOITATION

Shegelman I.R., Lukashevich V.M.

Petrozavodsk state university, Petrozavodsk, e-mail: lvm-dov@mail.ru

The article gives a short analysis of modernizations in forest legislation of the Russian Federation in the field of forest management and preparatory works. A flow chart was made on its basis, which reflects the transformation of forest raw and technological preparation in organization of forest exploitation. The article also suggests the recommendations for modernization of preparatory works by defining a large-scale and a local level. The authors have also developed a new approach to improvement of preparatory works on a local level. In projecting the technological process of logging all the operations are divided into main and additional methods. After evaluation of quantitative indices of each method and after their mathematical processing, the recommendations for optimization of the whole end-to-end process are formed. As an example the approach is considered for the system of machines «harvester» and «forwarder». It is shown that the optimization of methods of each operation inside the end-to-end logging process increases the economic efficiency of logging of commercial timber and energy wood.

Keywords: forest exploitation, raw preparation, technological preparation, transformation

Лесосырьевая и технологическая подготовка занимают важнейшее место в отечественных и зарубежных системах лесопользования и от их качества в значительной мере зависят экономическая эффективность и экологическая безопасность заготовки деловой и энергетической древесины. Очевидно, что для этого необходимо научно обоснованное проектирование подготовительных работ с учетом современного лесного законодательства, а также их места в сквозных процессах лесозаготовок, включающих технологические операции от заготовки деловой и энергетической древесины на лесосеке до ее первичной обработки и поставки потребителям (целлюлозно-бумажным, лесопильно-обрабатывающим, лесохимическим и другим предприятиям, котельным жилищно-коммунального хозяйства и т.д.).

Вышеизложенное обусловило развитие проводимых в Петрозаводском государственном университете исследований [1, 4, 5, 6 и др.], в рамках которых трансформа-

ция системы лесосырьевой и технологической подготовки в организации лесопользования рассматривается как важнейший элемент трансформации лесного хозяйства и лесной промышленности России в целом. При этом учтено, что, проектируя подготовительные работы и опираясь на материалы лесоустройства, необходимо учитывать целый ряд изменений современного лесного законодательства. В их числе введение Лесным кодексом РФ с 2007 г. важного этапа лесосырьевой подготовки – государственной инвентаризации лесов (ГИЛ), обеспечивающей объективное выявление наличия и состояния лесосырьевых ресурсов, особенно в малоизученных лесных районах. Если учесть, что методика инвентаризации предусматривает получение лишь суммарных данных для всего изучаемого лесного массива, то подобная инвентаризация должна сочетаться с лесоустройством с установлением характеристики пространственного размещения лесных участков и их запасов.

Важнейшим трансформационным нововведением Лесного кодекса РФ является передача субъектам Федерации (ст. 82–83) ряда полномочий по пользованию и распоряжению лесными участками, разработке проектно-плановой документации и нормативов по пользованию лесами для собственных нужд граждан, контролю, надзору и др., а за государством сохранены законодательные и нормативные функции в сфере лесопользования. В результате этого исполнительная власть субъектов РФ, как и прежде, не может изменить возрасты рубки, виды рубок, разрабатывать региональные правила лесозаготовок, рубок ухода и лесовосстановления и др., способствуя интенсификации регионального лесопользования.

В результате трансформаций важнейшими нормативными документами, определяющими специфику региональной лесосырьевой подготовки, стали лесной план, распределяющий на весь субъект Федерации и лесохозяйственные регламенты, распространяющиеся на каждое центральное лесничество региона. Трансформировалась и система передачи участков леса в пользование: с 2007 г. право на пользование лесными участками можно получить только через лесной аукцион (ранее допускались и конкурсы, и аукционы). Без конкурса предусмотрено выделение лесных участков только для непрофильных видов лесопользования (строительства линейных и водных объектов, геологического изучения недр), а также для реализации приоритетных инвестиционных проектов. При одобрении таких проектов Министерством промышленности и торговли Российской Федерации лесные участки передаются в аренду без проведения аукционов и с 50% снижением ставок платы за аренду. Отменено также краткосрочное пользование в предпринимательских целях посредством заключения договора купли-продажи до 1 года, за исключением заготовки древесины для обеспечения государственных нужд и для заготовки новогодних елей (рис. 1). Также максимальный срок аренды сокращен с 99 до 49 лет, а минимальный срок составляет 10 лет.

К серьезным трансформационным изменениям относится то, что каждый арендатор обязан взамен разработки плана рубок и плана противопожарных мероприятий составлять проект освоения лесов (его может выполнить арендатор своими силами либо с привлечением научно-исследовательских учреждений, проектных и лесоустроительных организаций). Из этого проекта приказом Минсельхоза РФ № 32 от 08.02.2010 исключен раздел, связанный с проектиро-

ванием технологического процесса лесозаготовок и с выбором систем лесозаготовительных и лесотранспортных машин. С одной стороны, это упрощает арендаторам разработку проекта освоения лесов, но, с другой стороны, проект освоения лесов должен являться планом работы предприятия на 10 лет, и в нем обязательно должно быть приведено обоснование используемых технологий лесосечных и лесотранспортных работ для природно-производственных условий арендуемого лесного участка, в том числе и с учетом экологических требований. В то же время арендодатель, как собственник лесных ресурсов, обязан знать, какими способами и какой техникой будут заготавливать деловую и энергетическую древесину. Кроме того, если ранее отвод лесосек осуществлялся только лесхозами, то с 2007 г. отвод обязаны выполнять сами арендаторы, что вносит дополнительные затраты в калькуляцию себестоимости продукции. Но, благодаря этому, арендаторы самостоятельно решают, где и когда вести лесозаготовительные работы на выделенных лесных участках с учетом требований правил заготовки древесины без вмешательства лесохозяйственных органов. С 2007 г. лесорубочные билеты, выписываемые ранее лесхозами и дававшие разрешение на проведение рубок, заменены лесными декларациями, имеющими больше уведомительный характер.

С учетом вышеизложенного сформирована следующая блок-схема организации подготовительных работ (рис. 1), учитывающая трансформации лесного законодательства, произошедшие с 2007 года.

Считаем необходимым также модернизировать систему проектирования лесосырьевой и технологической подготовки с учетом блок-схемы (см. рис. 1), выделив в ней:

1) масштабный уровень;

2) локальный уровень, целями которого являются:

а) анализ природно-производственных условий (материалов лесоустройства) для разработки рекомендаций по лесопромышленному освоению всего арендованного участка. Тогда к этому уровню можно отнести те пункты лесосырьевой и технологической подготовки, которые направлены на выполнение планово-проектных работ для всего арендованного участка. Например, составление проекта освоения лесов, определение мест рубок на ближайшую перспективу, развитие лесозаготовительной и транспортной инфраструктуры, обоснованный выбор машин и технологии лесозаготовительных работ и т.д.;



Рис. 1. Блок-схема организации подготовительных работ

б) обоснование методов выполнения подготовительных работ на уровне лесосеки, например, закрепление на местности определенной лесосеки, ее таксация, проектирование инфраструктуры лесосеки, обоснование системы машин, разработка рекомендаций по оптимальному освоению лесосек, подготовка сопроводительной документации и т.д.

Если масштабный уровень подготовительных работ достаточно подробно рассмотрен учеными, закреплен в законодательной базе и адаптирован на лесопромышленных предприятиях, то локальный уровень требует серьезного научного обоснования, включая проводимое нами обоснование оптимальных сквозных технологий освоения лесосек различными системами машин [2, 3 и др.].

Основным критерием формирования систем машин в рамках оптимальных сквозных технологических процессов лесозаготовок является увязка последовательно используемых в этих процессах машин по производительности. Повышение производительности как отдельных машин, так и всей системы в сквозном процессе можно обеспечить тогда, когда на каждой предыдущей операции сквозного технологического процесса и до выполнения последующей

операции будет обеспечено качественное осуществление межоперационных подготовительных работ. Определение всех возможных вариантов выполнения каждой лесозаготовительной операции позволит найти такой вариант, при котором сквозной технологический процесс будет оптимальным. Вариант сквозного технологического процесса приведен на рис. 2, например, для случая, когда операция 1 – валка деревьев, операция 2 – трелевка деревьев с кроной, операция 3 – обрезка сучьев + раскряжевка.

Исходя из этого, сквозной процесс лесозаготовок необходимо организовывать таким образом, чтобы приемы предшествующих лесозаготовительных машин или другие виды подготовительных работ способствовали лучшей работе последующих машин в системе. Например, рассмотрим наиболее популярную в настоящее время систему машин в комплекте харвестера и форвардера. В данном сквозном процессе образуется четыре операции. Первая операция включает в себя подготовку лесосек к рубке, вторая операция – это заготовка сортиментов харвестером, третья – трелевка и формирование штабелей сортиментов форвардером, и последняя – погрузка и вывозка сортиментов автопоездом (рис. 3).

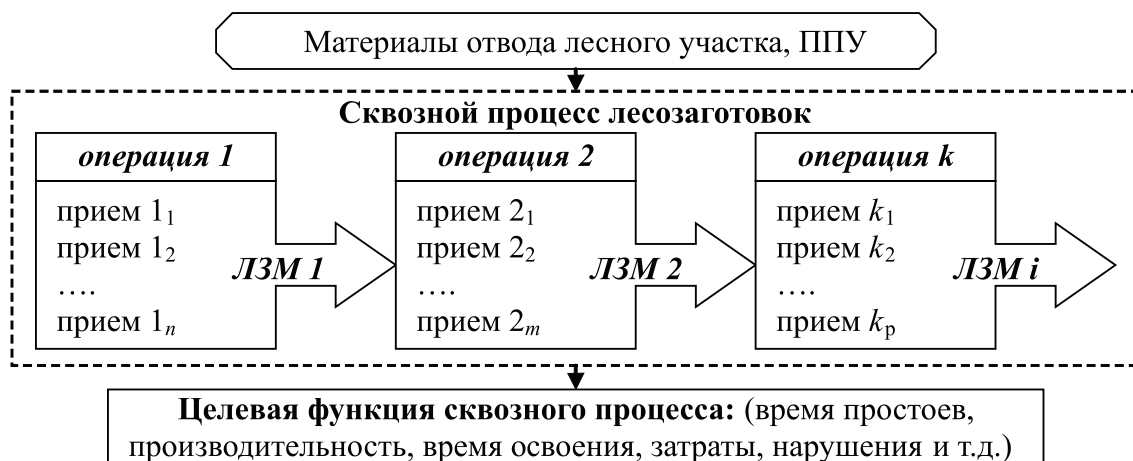


Рис. 2. Операционная оптимизация сквозного процесса лесозаготовок:
 ППУ – природно-производственные условия, ЛЗМ i – лесозаготовительная i -машина, операция – лесозаготовительная операция ЛЗМ (валка, обрезка, трелевка и др.); прием – приемы ЛЗМ (наведение, захват, формирование буфера и др.); k – количество операций в сквозном процессе; n, m, p – количество приемов в операции k

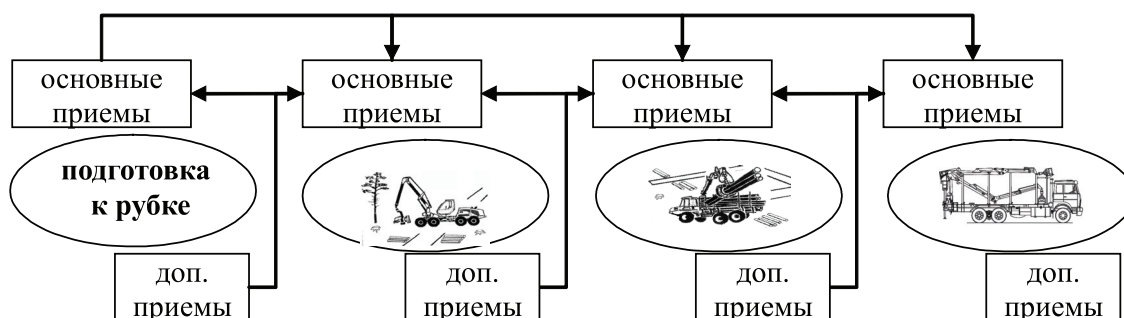


Рис. 3. Межоперационные подготовительные работы сквозного процесса для системы машин харвестер и форвардер

Внутри каждой операции приемы делятся на две группы (основные и дополнительные) и анализируются на предмет возможной оптимизации. К первой группе (основные) относятся приемы, направленные на выполнение основной работы машины. Они обязательны для выполнения, чтобы достичь цели операции. Ко второй группе (дополнительные) относятся приемы, которые дополнительно может использовать оператор машины для повышения эффективности своей работы или работы последующей машины. Они могут быть использованы только в определенных условиях при желании оператора либо вообще быть неостребованными. Выбор приемов из каждой группы и его качество выполнения будет влиять на эффективность работы, как текущей машины, так и последующей.

Например, к основным обязательным приемам харвестера относятся переезд к месту работы, наводка харвестерной головки на дерево, захват, срезание и валка дерева, протаскивание и обрезка сучьев,

раскряжевка, сортировка и формирование пачек. Для повышения эффективности работы харвестера некоторые основные приемы можно совмещать. Например, переезд на новую стоянку и наводка харвестерной головки на дерево; или валка дерева и частичное его протаскивание при переносе к месту раскряжевки. К дополнительным приемам можно отнести укладку порубочных остатков на слабые участки лесосеки для повышения проходимости форвардера. Возможен также вариант формирования пачек сортиментов, не затеняя их порубочными остатками так, чтобы оператор форвардера эффективнее загружал грузовую платформу необходимыми сортиментами. Также при выборочных рубках можно оставлять отбойные деревья, чтобы устранить повреждения оставляемых для дальнейшего роста деревьев при трелевке форвардером. В то же время необходимо планировать работу форвардера таким образом, чтобы повысить эффективность работы водителя автопоезда. Например,

путем формирования плотных и высоких штабелей и выравнивания в них комлей сортиментов, что позволит ускорить загрузку автопоезда с минимальными переездами вдоль штабеля.

Моделирование каждого приема из основной и дополнительной групп позволит получить рекомендации по наиболее оптимальной организации всего сквозного технологического процесса лесозаготовок. При этом для проведения пооперационной оптимизации сквозного технологического процесса необходимо:

- сформировать перечень всех возможных приемов по операциям;
- оценить их значимость как внутри операции, так и во всем сквозном процессе;
- определить количественные показатели каждого приема и провести их математическую обработку (построить функцию распределения приема; определить математическое ожидание, дисперсию; построить модели и зависимости и т. п. по каждому приему);
- сформулировать рекомендации по оптимизации сквозного технологического процесса.

Критериями оптимизации (эффективности) могут быть: прибыль, уменьшение затрат (в том числе трудозатрат), снижение ручного труда, экологизация, повышение эффективности лесовосстановления, снижение объемов нарушений, минимум простоев или их совокупность. При этом можно проранжировать критерии по значимости либо выработать комплексный критерий.

Настоящая работа выполнена 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 литературы

1. Лукашевич В.М. Обоснование комплектов и режимов работы лесосечных и лесотранспортных машин с учетом сезонности лесозаготовительных работ: дис. ... канд. техн. наук. – Петрозаводск, 2007. – 158 с.
2. 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.

3. Шегельман И.Р. Концепция развития технологических процессов лесозаготовок с комплексным использованием древесины // Труды лесотехнического факультета Петрозаводского государственного университета. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. – Вып. 3. – С. 102–104.

4. Шегельман И.Р., Щеголева Л.В., Пономарев А.Ю. Математическая модель выбора сквозных потоков заготовки, транспортировки и переработки древесного сырья // Известия СПбГЛТА. – СПб.: СПбГЛТА, 2005. – Вып. 172. – С. 32–36.

5. Шегельман И.Р., Лукашевич В.М., Корнилов К.А. Основы подготовки лесосечных работ. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. – 44 с.

6. 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.

References

1. Lukashovich V.M. *Obosnovanie komplektov i rezhimov raboty lesosechnykh i lesotransportnykh mashin s uchetom sezonnosti lesozagotovitelnykh rabot*: dis. ... kand. tech. nauk, Petrozavodsk, 2007. 158 p.
2. Shegelman I.R. *Analiz skvoznykh processov zagotovki biomassy dereva i ee pererabotki na schepu, Sovremennye problemy razvitiya lesopromyshlennykh proizvodstv*, Petrozavodsk, 2001, no. 6, pp. 13–23.
3. Shegelman I.R. *Koncepciya razvitiya tehnologicheskikh processov lesozagotovok s kompleksnym ispolzovaniem drevesiny, Trudy lesotekhnicheskogo fakulteta Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*, Petrozavodsk, 2001, no. 3, pp. 102–104.
4. Shegelman I.R., Schegoleva L.V., Ponomarev A.Y. *Matematicheskaya model vybora skvoznykh potokov zagotovki, transportirovki i pererabotki drevesnogo syr'ya, Izvestiya SPbGLTA, Sankt-Peterburg*, 2005, no. 172, pp. 32–36.
5. Shegelman I.R., Lukashovich V.M., Kornilov K.A. *Osnovy podgotovki lesosechnykh rabot*, Petrozavodsk, 2010, 44 p.
6. Schegoleva L.V., Lukashovich V.M. *Zadacha formirovaniya parka mashin i oborudovaniya dlya provedeniya lesozagotovitelnykh rabot pri razdelenii lesoseki na zony letney i zimney vyvozki, Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa, Mocsow*, 2009, no. 4, pp 119–121.

Рецензенты:

Григорьев И.В., д.т.н., профессор кафедры технологии лесозаготовительных производств ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург.

Рудаков М.Н., д.э.н., профессор, заведующий лабораторией экономики Карельского научно-исследовательского института лесопромышленного комплекса (КарНИИЛПК), г. Петрозаводск.

Работа поступила в редакцию 24.02.2012.