

УДК 630.6

DOI: 10.15393/j2.art.2014.2781

Статья

Особенности функциональной логистики лесозаготовок

Антон П. Соколов*, Владимир С. Сюнёв, Юрий В. Суханов
и Александр А. Селиверстов

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33;
E-Mails: a_sokolov@psu.karelia.ru (А.П.С.); siounev@psu.karelia.ru (В.С.С.); yurii_ptz@bk.ru
(Ю.В.С.); alexander@psu.karelia.ru (А.А.С.)

* Автор, с которым следует вести переписку; E-Mail: a_sokolov@psu.karelia.ru
Tel.: +7(8142)573818; Fax: +7(8142)571317

Получена: 24 июня 2014 / Принята: 24 сентября 2014 / Опубликовано: 25 сентября 2014

Аннотация: В статье рассматриваются особенности лесозаготовительного производства как логистической системы. Определяются задачи, решаемые на различных уровнях управления лесозаготовительным производством, варианты организации соответствующего материального потока, формулируются требования к методам осуществления логистического управления. К ЛЗП, как микро и микро-логистическим системам, относятся все общие логистические подходы. Однако они обладают также и целым рядом существенных особенностей, которые требуют корректировки стандартного подхода. Эти особенности в основном связаны с характером входящего в логистическую систему материального потока (лесные ресурсы на корню), а также с пространственным размещением самого производства.

Ключевые слова: логистика, лесозаготовки, лесозаготовительные предприятия, управление материальным потоком

DOI: 10.15393/j2.art.2014.2781

Article

Features of functional logistics for wood harvesting

Anton Sokolov, Vladimir Syunev, Yuri Sukhanov, Alexander Seliverstov

Petrozavodsk State University, Lenin av., 33, Petrozavodsk, Russia;

E-Mails: a_sokolov@psu.karelia.ru (A.S.); siounev@psu.karelia.ru (V.S.); yurii_ptz@bk.ru (Yu.S.); alexander@psu.karelia.ru (A.S.)

* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: a_sokolov@psu.karelia.ru
Tel.: +7(8142)573818; Fax: +7(8142)571317

Received: 24 June 2014 / Accepted: 24 September 2014 / Published: 25 September 2014

Abstract: The features of wood harvesting operations as a logistics system are given in the article. The tasks resolving at different levels of wood harvesting management, as well as variants of an appropriate material flow are described. The requirements to the methods of the logistics management are formulated. Wood harvesting enterprises as micro and micro-logistics systems accepts all common logistics approaches. However, they also have a number of significant features that requires the correction of the standard approach. These features are mainly related to the nature of the material flow inputting into the system of (growing forest), as well as the spatial distribution of production.

Keywords: logistics, wood harvesting, wood harvesting enterprises, material flow management

1. Введение

Целью настоящей работы является попытка выявления особенностей лесозаготовительного производства, рассматриваемого в качестве объекта логистического управления. При этом, было необходимо определить задачи, решаемые на различных уровнях управления лесозаготовительным производством, варианты организации соответствующего материального потока, сформулировать требования к методам осуществления логистического управления.

Предметом функциональной логистики является обеспечение управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающих материальные услуги [1, 6]. Функциональная логистика включает в себя заготовительную, внутрипроизводственную и распределительную логистики, и ее основная задача заключается в синхронизации и взаимной увязке выполнения логистических функций, соответствующих этим трем частям одного целого. В случае ЛЗП вследствие сложности общей задачи, вызванной большим ассортиментом производимой продукции, огромным разнообразием вариантов организации основного материального потока, значительным количеством реальных и потенциальных потребителей и т. д., в большинстве случаев становится необходимой декомпозиция подходов к логистическому управлению ЛЗП. Кроме этого, ключевое значение имеют задачи интеграции процессов принятия решений на стратегическом, тактическом и оперативном уровне [14, 15].

Стратегические решения накладывают ограничения на процессы тактического планирования, а принятые тактические решения в свою очередь ограничивают оперативное планирование. Планирование в лесной промышленности является особо сложной задачей, т. к. горизонт стратегического планирования в лесном хозяйстве может превышать 100 лет, а оперативные решения, например, в процессе срезания дерева или раскряжевки могут приниматься за доли секунды.

2. Материалы и методы

2.1. Уровни планирования лесозаготовительным производством

Стратегическое или долгосрочное планирование в лесозаготовительной промышленности охватывает очень большие промежутки времени. Например, оборот рубки может составлять 80 лет и более, поэтому планировать лесохозяйственные воздействия, рубки, а также связанные с ними работы по строительству и содержанию сети дорог, приобретение и использование машин и оборудования, прогнозирование спроса и изменения состава и предпочтений потребителей и т. п. необходимо на такие же длительные периоды.

Выбранный подход к долгосрочному планированию будет иметь большое влияние на все решения по инвестированию средств. Выбор применяемой технологии определит типы используемых машин, размеры делянок, технологию их разработки, требования к дорожной сети и погрузочным площадкам, системам измерения и учета, максимальным расстояниям

перевозки и т. д. Стратегическое планирование должно учитывать не только требования микро-логистики, но от него зависит и эффективность логистики на макроуровне. Это означает, что необходимо согласование важнейших стратегических решений всеми участниками логистической цепи внутри лесного комплекса, а в некоторых случаях и за его пределами.

Следующим после стратегического уровнем в иерархии логистического управления является тактический или среднесрочный уровень. При решении лесохозяйственных задач, переход от стратегического к тактическому уровню можно охарактеризовать тем, что на тактическом уровне все решения принимаются уже с полным учетом текущей пространственной структуры производства (т. е. взаимного пространственного расположения лесных участков, делянок, складов, потребителей и т. д., а также транспортной сети их связывающей). Тактические планы в лесном хозяйстве обычно составляются на период до пяти лет и пересматриваются ежегодно.

При решении производственных задач, а также задач распределения на тактическом уровне определяются производственные подразделения, ресурсы, потребители, другие объекты и субъекты, которые будут участвовать в обеспечении движения основного материального потока. Кроме того, оценивается время производственного цикла (цикла поставки), определяется размер партии и методы учета и контроля. На этом уровне выполняется решение задач по общему анализу материальных потоков. Тактическое планирование представляет собой мост между обобщенным стратегическим и детальным оперативным уровнями, и должно обеспечивать соответствие оперативного планирования директивам, принятым на стратегическом уровне, не смотря на то, что горизонт планирования здесь намного меньше. Эффективность распределения во многом зависит от принятого способа доставки, выбор которого также задача тактического уровня. Например, планирование водного или железнодорожного транспорта достаточно сильно отличается от планирования автомобильных перевозок.

Еще одной особенностью лесозаготовительного производства, которая обязательно учитывается именно на тактическом уровне, является ярко выраженная сезонность выполняемых работ. Основной причиной сезонности является транспортная недоступность большей доли лесных территорий в период межсезонья вследствие плохого состояния дорог и значительного снижения несущей способности грунтов непосредственно на лесных участках. Кроме того, имеются такие территории, на которых производить лесозаготовительные работы возможно только в зимний период. Поэтому, как правило, пик объемов лесозаготовок приходится на зимний период, а наибольший спад (вплоть до полной остановки лесозаготовок) - на весенний.

Кроме того, важной задачей, решаемой на тактическом уровне, является задача планирования бюджета ЛЗП. Как правило, компании составляют годовой бюджет на основании определяемых на тактическом уровне видах продукции и их объемов, которые планируются к поставке потребителям в текущем году.

Третий уровень логистического управления – это уровень оперативного или краткосрочного планирования. Оперативное планирование непосредственно предшествует выполнению логистических операций и должно однозначно и полностью определять их содержание. Поэтому на этом уровне должна быть в наличии точная и полная информация о текущем состоянии всех объектов и субъектов, участвующих в производственном процессе. Точное распределение операций во времени имеет критическое значение. В большинстве случаев для эффективного выполнения функций не достаточно знать номер недели или месяц, в которых выполняются работы, временной период должен быть уточнен до уровней отдельных дней и часов. Функция оперативного планирования, как правило, распределяется между различными подразделениями или организационными единицами на предприятиях, в связи с огромным количеством данных и другой информации, которые должны обрабатываться на этом уровне.

В связи с особенностями лесозаготовительного производства, о которых речь пойдет чуть ниже, управление объемами производства отдельных видов продукции весьма ограничено. Поэтому при планировании лесозаготовительных работ на определенном участке очень важно найти потребителей для всех видов продукции (включая дровяную древесину, а, желательны, и отходы и пни), распределение которых по объему будет индивидуальным на данной конкретной делянке.

Другой очень важный тип задач оперативного уровня связан с организацией перевозок, а именно с определением сменных заданий для отдельных транспортных единиц с оптимизацией используемых маршрутов движения между делянками, потребителями, терминалами, гаражами, станциями и т. д.

Примеры задач планирования на стратегическом, тактическом и оперативном уровне при управлении заготовкой древесины, обеспечением необходимой дорожной инфраструктуры и транспортом приведены в таблице 1.

Таблица 1. Примеры задач планирования на стратегическом, тактическом и оперативном уровне

Уровень планирования	Горизонт	Решения по заготовке	Решения по дорогам	Решения по транспорту
Стратегический	1-10 лет	Возможности аренды; выбор метода заготовок; инвестиции в оборудование	Инвестиции в инфраструктуру и оборудование	Выбор метода транспортировки и инвестиции в оборудование
Тактический	3 мес. -1 год	Объемы годовой заготовки; планирование заготовок; оборудование и степень его использования	Временные дороги; реконструкция и обслуживание дорог	Транспортный план; выбор степени использования оборудования
Оперативный	1 дн. - 3 мес.	Технологическая карта лесосеки		Маршруты движения

2.2. Особенности основного материального потока в функциональной логистике ЛЗП

Основной материальный поток логистической системы ЛЗП (ЛС ЛЗП) по сути дела заключается в движении древесины. Он неизменно начинается на лесном участке (делянке) с древесины на корню, т. е. с растущих в лесу деревьев и заканчивается поставкой готовой продукции потребителям. К основной готовой продукции ЛЗП, а именно той продукции, которая формируется в процессе движения основного материального потока, относятся: круглые лесоматериалы (сортименты различных размеров и пород, по назначению подразделяющиеся на пиловочники, балансы, фанерные кряжи и т. д.), дровяная древесина, тонкомерная древесина, топливная щепка, отходы лесозаготовок (сучья, ветки и т. п.), пневая древесина.

Характер основного материального потока от дерева в лесу до готовой продукции у потребителя зависит от применяемых технологий, систем машин и организационных подходов. В общем случае над основным материальным потоком на ЛЗП выполняются следующие логистические функции: хранение, транспортировка, переработка. Каждая из этих логистических функций включает несколько логистических операций, состав которых также зависит от применяемых технологий и систем машин.

В процессе переработки исходный материальный объект получает новое качество. Переработка осуществляется машинами различного типа, которые могут быть как одно- так и многооперационными. На вход машины каждого типа подается определенный материальный объект, который преобразуется в новый объект в соответствии с составом операций данной машины. Все применяемые на сегодняшний день варианты переработки в материальном потоке ЛЗП показаны на рис. 1. Переместительные функции и функции хранения на рис. 1. не учитываются.

В соответствии с рис. 1, деревья на корню перерабатываются в поваленные деревья. Это происходит в процессе выполнения логистической операции «валка». Далее, в зависимости от применяемой технологии, может быть выполнена логистическая операция «обрезка сучьев» с появлением на выходе хлыстов и отходов лесозаготовок либо может быть применена многооперационная машина, которая одновременно выполняет две операции «обрезка сучьев» и «раскряжевка». Во втором случае на выходе будут деловые сортименты, дровяная древесина и отходы лесозаготовок. Хлысты перерабатываются операцией «раскряжевка» с получением сортиментов и дров. Деловые сортименты являются основной продукцией ЛЗП и поставляются потребителям. Дрова тоже могут поставляться непосредственно потребителям, а могут быть переработаны в топливную щепу. Кроме того, в топливную щепу возможно превратить и отходы лесозаготовок. Топливная щепка, а также, в некоторых случаях, и отходы тоже являются конечной продукцией и поставляются потребителям.

Применяемые технологии лесозаготовок, а также действующие государственные регламенты лесопользования в большинстве случаев не дают ЛЗП возможности заготавливать только те деревья, которые при прохождении через ЛС ЛЗП дадут на выходе

наиболее выгодную в реализации на рынке продукцию. При рубках главного пользования (в основном сплошных), должны удаляться все без исключения деревья. Поэтому структура выпуска продукции сильно зависит от характеристик разрабатываемых участков лесосырьевой базы. Каковы бы ни были эти характеристики, при заготовке будет обязательно получен какой-то процент пиловочника, какой-то процент баланса и какой-то процент дровяной древесины с определенным распределением по породам. Конечно, всегда будут производиться и отходы. Повлиять на эту ситуацию ЛЗП может только выполняя целенаправленные лесохозяйственные мероприятия по уходу за лесом. Но и в этом случае стопроцентной управляемости достичь невозможно, а эффект от предпринимаемых мер становится заметным только через значительные промежутки времени, измеряемые десятилетиями.



Рисунок 1. Возможные варианты осуществления логистических функций «переработка» ЛЗП

Технологии заготовки древесины классифицируют в зависимости от степени переработки древесины на стадии логистической операции «трелевка» [7]. Трелевка - это перемещение сортиментов, хлыстов или деревьев от места валки до придорожной погрузочной площадки (лесопогрузочного пункта) (ПП) или верхнего склада (ВС). По этому признаку выделяют сортиментную технологию (СТ), хлыстовую технологию (ХТ) и технологию заготовки целыми деревьями (ДТ). Внутри каждой из технологий существуют подварианты в зависимости от типов применяемых машин и оборудования.

Последовательность переработки ясна из рис. 1, однако вариантов полного материального потока ЛС ЛЗП намного больше, т. к. существует несколько альтернатив пространственного распределения мест выполнения отдельных логистических операций и функций. В общем случае они могут выполняться непосредственно у места валки («у пня») (П), на погрузочной

площадке (ПП) (верхнем складе (ВС)), на нижнем складе (НС), а также на грузовых терминалах (Т).

Варианты организации материального потока ЛС ЛЗП в целом удобнее всего классифицировать в зависимости от места образования конечной продукции, к которой на последующих стадиях вплоть до поставки потребителю применяются только лишь функции транспортировки и хранения, но не переработки. По этому признаку можно выделить технологии с получением готовой продукции «у пня», на погрузочной площадке (на верхнем складе) и на нижнем складе (на терминале). Здесь надо отметить, что часто, при производстве большого ассортимента продукции, встречаются комбинированные варианты, в которых одни виды продукции в окончательном виде формируются в одном месте, а другие - в другом. От варианта потока будет зависеть число используемых функций «транспортировка», а также типы применяемых при этом транспортных средств и погрузочного оборудования.

В общем случае, материальный поток ЛС ЛЗП будет иметь вид, приведенный на рис. 2.

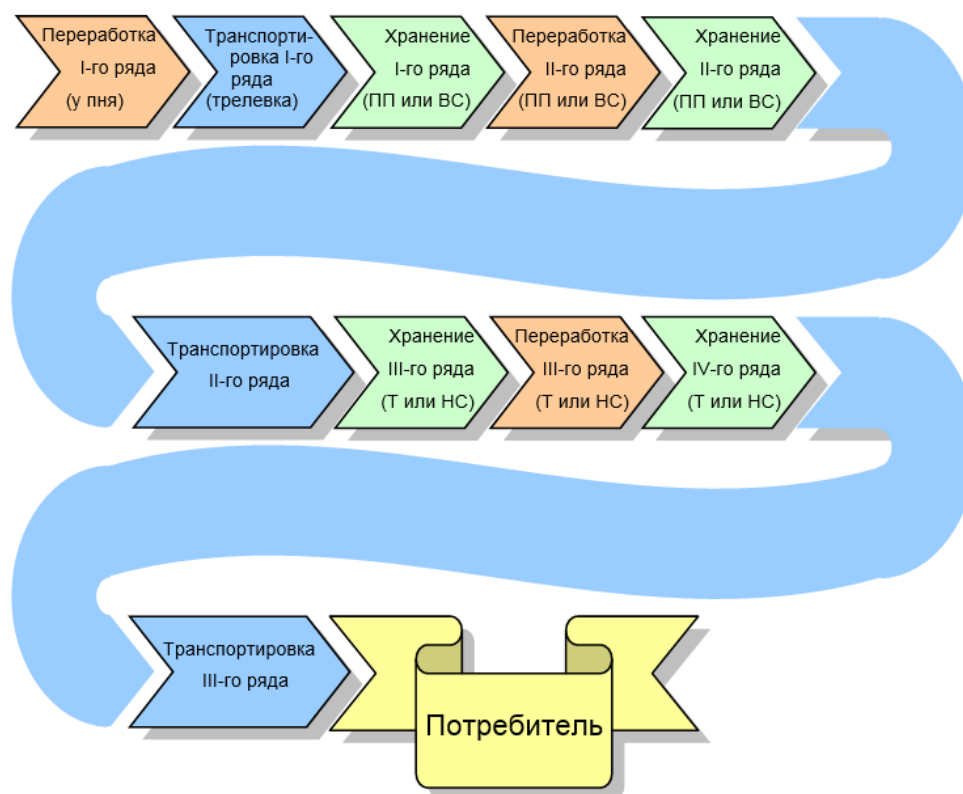


Рисунок 2. Материальный поток ЛС ЛЗП

На рис. 2 показана ситуация с максимальным возможным числом логистических функций «переработка», «транспортировка» и «хранение». В случае конкретного ЛЗП их число может быть меньше в зависимости от применяемого варианта организации производства. В описаниях логистических функций в скобках приводится место выполнения функций «переработка» и «хранение». Таким образом, мы можем иметь до трех стадий функций

Технология заготовки древесины	Место образования конечной продукции (лесоматериалов)	Порядковый номер технологии	Переработка «у пня»	Хранение на погрузочной площадке (верхнем складе)	Переработка на погрузочной площадке (верхнем складе)	Хранение на погрузочной площадке (верхнем складе)	Транспортировка	Хранение на терминале (нижнем складе)	Переработка на терминале (нижнем складе)	Хранение на терминале (нижнем складе)	Транспортировка	Потребитель
		19	дер	дер	дер	сорт др	сорт др	сорт др	-	-	сорт др	сорт др
		20	дер	дер	дер	сорт др	сорт др	сорт др	др	щ	сорт щ	сорт щ
		21	дер	дер	дер	сорт др ОТХ	сорт др ОТХ	сорт др	-	-	сорт др	сорт др ОТХ
		22	дер	дер	дер	сорт др ОТХ	сорт др ОТХ	сорт др ОТХ	др ОТХ	др щ	сорт др щ	сорт др щ
		23	дер	дер	дер	сорт др ОТХ	сорт др ОТХ	сорт др ОТХ	др ОТХ	щ	сорт щ	сорт щ
		24	дер	дер	дер	сорт др щ	сорт др щ	сорт др	-	-	сорт др	сорт др щ
		25	дер	дер	дер	сорт др щ	сорт др щ	сорт др	др	щ	сорт щ	сорт щ
ХТ	НС	26	хл	хл	-	-	хл	хл	хл	сорт др	сорт др	сорт др
		27	хл	хл	-	-	хл	хл	хл	сорт щ	сорт щ	сорт щ
		28	хл ОТХ	хл ОТХ	-	-	хл ОТХ	хл ОТХ	хл ОТХ	сорт др щ	сорт др щ	сорт др щ
		29	хл ОТХ	хл ОТХ	-	-	хл ОТХ	хл ОТХ	хл ОТХ	сорт щ	сорт щ	сорт щ
		30	хл ОТХ	хл ОТХ	- ОТХ	- щ	хл щ	хл	хл	сорт др	сорт др	сорт др щ
		31	хл ОТХ	хл ОТХ	- ОТХ	- щ	хл щ	хл	хл	сорт щ	сорт щ	сорт щ
		32	хл ОТХ	хл ОТХ	-	-	хл ОТХ	хл	хл	сорт др	сорт др	сорт др ОТХ
	33	хл	хл	хл	сорт др	сорт др	-	-	-	-	-	сорт др
	34	хл ОТХ	хл ОТХ	хл	сорт др	сорт др ОТХ	-	-	-	-	-	сорт др ОТХ
	35	хл ОТХ	хл ОТХ	хл	сорт др	сорт др ОТХ	-	-	-	-	-	сорт др щ
	36	хл ОТХ	хл ОТХ	хл ОТХ	сорт др щ	сорт др щ	-	-	-	-	-	сорт др щ
	37	хл ОТХ	хл ОТХ	хл ОТХ	сорт щ	сорт щ	-	-	-	-	-	сорт щ
	38	хл	хл	хл	сорт др	сорт др	др	-	-	-	др	сорт др
	39	хл	хл	хл	сорт др	сорт др	др	др	щ	щ	сорт щ	
	40	хл ОТХ	хл ОТХ	хл	сорт др	сорт др ОТХ	-	-	-	-	др	сорт др ОТХ
	41	хл ОТХ	хл ОТХ	хл	сорт др	сорт др ОТХ	-	-	-	-	др щ	сорт др щ
	42	хл ОТХ	хл ОТХ	хл	сорт др	сорт др ОТХ	-	др ОТХ	др ОТХ	щ	-	сорт щ
43	хл ОТХ	хл ОТХ	хл ОТХ	сорт др щ	сорт др щ	др	-	-	-	др	сорт др щ	
44	хл ОТХ	хл ОТХ	хл ОТХ	сорт др щ	сорт др щ	др	др	щ	щ	-	сорт щ	
45	хл	хл	хл	сорт др	сорт др	сорт др	-	-	-	сорт др	сорт др	
46	хл	хл	хл	сорт др	сорт др	сорт др	др	щ	щ	сорт щ	сорт щ	
47	хл ОТХ	хл ОТХ	хл	сорт др	сорт др ОТХ	сорт др	-	-	-	сорт др	сорт др ОТХ	

Технология заготовки древесины	Место образования конечной продукции (лесоматериалов)	Порядковый номер технологии	Переработка «у пня»	Хранение на погрузочной площадке (верхнем складе)	Переработка на погрузочной площадке (верхнем складе)	Хранение на погрузочной площадке (верхнем складе)	Транспортировка	Хранение на терминале (нижнем складе)	Переработка на терминале (нижнем складе)	Хранение на терминале (нижнем складе)	Транспортировка	Потребитель		
		48	хл отх	хл отх	хл -	сорт др	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	сорт др щ	сорт др щ		
		49	хл отх	хл отх	хл -	сорт др	сорт др отх	сорт др отх	др отх	- щ	сорт щ	сорт щ		
		50	хл отх	хл отх	хл отх	сорт др щ	сорт др щ	сорт др -	- -	- -	- -	сорт др -	сорт др щ	
		51	хл отх	хл отх	хл отх	сорт др щ	сорт др щ	сорт др -	др -	- -	- щ	сорт щ -	сорт щ	
		52	хл отх	хл отх	хл отх	сорт щ	сорт щ	сорт -	- -	- -	- -	сорт -	сорт щ	
СТ	П	53	сорт др	сорт др	- -	- -	сорт др	- -	- -	- -	- -	- -	сорт др	
		54	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	- -	- -	- -	- -	сорт др отх	
		55	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	- отх	- отх	- щ	- щ	сорт др щ	
		56	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- -	сорт др щ	- -	- -	- -	- -	сорт др щ	
		57	сорт др отх	сорт др отх	др отх	- щ	- -	сорт щ	- -	- -	- -	- -	сорт щ	
		58	сорт др	сорт др	- -	- -	- -	сорт др	др -	- -	- -	- др	сорт др	
		59	сорт др	сорт др	- -	- -	- -	сорт др	др -	др -	- щ	- щ	сорт щ	
		60	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	др -	- -	- -	- др	сорт др отх	
		61	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	др отх	- отх	- щ	- др щ	сорт др щ	
		62	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	др отх	др отх	- щ	- щ	сорт щ	
		63	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- -	сорт др щ	др -	- -	- -	- др	сорт др щ	
		64	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- -	сорт др щ	др -	др -	- щ	- щ	сорт щ	
		65	сорт др	сорт др	- -	- -	- -	сорт др	сорт др	- -	- -	- -	сорт др	сорт др
		66	сорт др	сорт др	- -	- -	- -	сорт др	сорт др	- др	- щ	- щ	сорт щ	сорт щ
		67	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- щ	сорт др щ	сорт др щ
68	сорт др отх	сорт др отх	- -	- -	- -	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- щ	сорт щ	сорт щ		
69	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- -	сорт др щ	сорт др -	- -	- -	- -	сорт др -	сорт др щ		
70	сорт др отх	сорт др отх	- отх	- щ	- -	сорт др щ	сорт др -	др -	- щ	- щ	сорт щ -	сорт щ		
РУ	П	71	тонк	тонк	-	-	тонк	-	-	-	-	тонк		
	Т	72	тонк	тонк	-	-	тонк	тонк	тонк	щ	щ	щ		
	ПП	73	тонк	тонк	тонк	щ	-	-	-	-	-	щ		
ЗП	П	74	пн	пн	-	-	пн	-	-	-	-	пн		

В таблице применяются следующие обозначения: ДТ - технология заготовки целыми деревьями; ХТ - хлыстовая технология заготовки; СТ - сортиментная технология заготовки; РУ - рубки ухода; ЗП - заготовка пней; НС - нижний склад; ВС - верхний склад; ПП - погрузочная площадка; П - пасека («у пня»); Т - терминал; дер - целое дерево; хл - хлыст; сорт - сортимент; др - дровяная древесина; отх - отходы лесозаготовок; щ - топливная щепка; тонк - тонкомерная древесина; пн - пневая древесина

В таблице 2 варианты организации материального потока сгруппированы, во-первых, по технологиям заготовки древесины и, во-вторых, по месту формирования конечной продукции. Причем во второй классификации учитывается только основная продукция, т. е. круглые лесоматериалы и дровяная древесина. Место производства отходов лесозаготовок и щепы не учитывается при классификации в табл. 2, т. к. производство этих видов продукции на сегодняшний день все еще остается не основным, дополнительным и не обязательным для большинства ЛЗП в России. Однако, с другой стороны выпуск этих видов продукции несомненно очень важен, т. к. значение возобновляемой энергетики растет изо дня в день. Поэтому все реально используемые и перспективные варианты организации этого материального потока приведены в этой таблице.

В первой колонке таблицы указывается технология заготовки древесины, во второй - место формирования готовой продукции, в третьей - номер варианта. Остальные колонки табл. 2 соответствуют стадиям движения материального потока, показанным на рис. 2. Внутри ячеек таблицы содержатся обозначения материальных объектов к которым применяются соответствующие логистические функции, т. е. описывается, что обрабатывается, что хранится и что транспортируется на каждой стадии. Если какая-либо стадия отсутствует в данном варианте потока, в соответствующей ячейке ставится прочерк. После каждой функции «переработка» следует функция «хранение», в ячейку которой записывается материальный объект получаемый в результате этой переработки. Таким образом, можно уяснить характер и состав операций каждой реализации функции «переработка».

Таким образом, мы имеем 25 вариантов материального потока, использующих технологию заготовки целыми деревьями, 27 - применяющих хлыстовую заготовку, 18 - сортиментную, 3 базируются на рубках ухода и 1 - на заготовке пневой древесины. Основная готовая продукция формируется у пня в 20 вариантах, на погрузочной площадке или на верхнем складе - в 39 случаях и на терминале или нижнем складе - в 15 случаях.

На самом деле количество вариантов материального потока будет еще большим, т. к. в практике ЛЗП часто используются интермодальные перевозки, т. е. перевозки с использованием различных видов транспорта последовательно в одном и том же материальном потоке. Чаще всего это автомобильный и железнодорожный транспорт. В некоторых случаях используется и водный транспорт.

Анализируя табл. 2 можно заметить, что в большинстве случаев организации материального потока функции «переработка» и «хранение» осуществляется в пределах лесосырьевой базы. Исключение составляют лишь варианты где некоторая часть из них перенесена на нижний склад или терминал. Однако, и эти варианты не могут обойтись без лесосырьевой базы. Лесосырьевая база в любом случае является источником или корнем рассматриваемого нами материального потока. В связи с этим в ЛС ЛЗП особое значение получают логистические функции по управлению лесосырьевой базой.

Как уже было сказано, основное производство в большей своей части находится в пределах лесосырьевой базы и в каждый конкретный момент охватывает лишь незначительную ее часть. Дислокация производственных ресурсов постоянно изменяется, изменяя пространственную структуру материальных потоков. Эффективность функционирования ЛЗП как ЛС в значительной степени зависит от стратегического, тактического и оперативного планирования использования лесосырьевой базы, особенно в части определения порядка освоения тех или иных ее участков и делянок. Здесь важную роль играет транспортное освоение соответствующих территорий, которое связано с развитием сетей лесных дорог.

2.3. Аутсорсинг в ЛЗП

Еще одна важная особенность ЛЗП как логистической системы - это широко применяемые в отрасли возможности аутсорсинга. Аутсорсинг - это передача стороннему подрядчику части выполняемых предприятием процессов и функций. Наиболее важными с точки зрения логистики являются операционный и ресурсный аутсорсинг [1]. И тот, и другой довольно широко распространен на ЛЗП.

Использование ресурсного аутсорсинга в России является обязательным условием функционирования ЛЗП, т. к. основной вид ресурса - лес - принадлежит государству и так или иначе должен быть арендован. Кроме этого, в определенных объемах практикуется аренда зданий, сооружений, машин и оборудования.

Операционный аутсорсинг также широко применяется ЛЗП. При этом сторонние подрядчики привлекаются для осуществления транспортировок, выполнения лесохозяйственных и дорожно-строительных работ, а в некоторых случаях и для собственно лесозаготовок.

3. Обсуждение и заключение

К ЛЗП, как микро и микро-логистическим системам, относятся все общие логистические подходы. Однако они обладают также и целым рядом существенных особенностей, которые требуют корректировки стандартного подхода. Эти особенности в основном связаны с характером входящего в логистическую систему материального потока (лесные ресурсы на корню), а также с пространственным размещением самого производства.

Кроме того, современный логистический подход к управлению ЛЗП должен основываться на интегральной парадигме, вероятностно-адаптивном подходе к принятию управленческих решений и целом спектре взаимосвязанных моделей и алгоритмов исследования операций, реализуемых в системах поддержки принятия решений, которые призваны обеспечивать комплексное решение различных практических задач на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях.

При реализации концепции логистического управления ЛЗП следует учитывать следующие важные особенности:

1. Производство осуществляется на обширной территории, его пространственная структура постоянно динамически изменяется, места выполнения разных функций географически удалены друг от друга.
2. Номенклатура производимой основной и побочной продукции достаточно широка и должна отвечать имеющемуся на рынке спросу с учетом его изменения.
3. Распределение объемов различных видов производимой продукции зависит от характеристик лесосырьевой базы и в большинстве случаев не может быть произвольно изменена в направлении отказа от одних видов товаров в пользу других.
4. Число возможных вариантов организации движения основного материального потока ЛС ЛЗП очень велико, что обусловлено широким выбором различных технологий, типов машин и оборудования, вариантов пространственной организации производства, возможностями организации интермодальных перевозок во всех их возможных сочетаниях.
5. Важное значение имеют функции управления лесосырьевой базой, такие как стратегическое и оперативно-календарное планирование освоения арендованных лесов, планирование развития дорожной сети с учетом необходимости выполнения лесохозяйственных работ и др.
6. В производственной практике ЛЗП широко используется ресурсный и операционный аутсорсинг.

На сегодняшний день существует множество подходов к осуществлению логистического управления ЛЗП. Подавляющее большинство практических приложений в рамках этих подходов используют методы исследования операций для решения конкретных производственных задач. Это вызвано большими успехами и продолжающимся активным развитием теории исследования операций и отдельных ее специализированных разделов, соответствующих методов, алгоритмов и процедур, которые при грамотном использовании могут давать большой экономико-социальный эффект.

Здесь следует отметить, что при выборе применяемого метода необходимо руководствоваться тем, что время решения задач оперативного планирования должно измеряться секундами или минутами, тогда как для решения задач стратегического уровня допустима продолжительность решения, измеряемая многими часами. Поэтому для решения задач оперативного уровня чаще используются эвристические и метаэвристические методы, а на тактическом и стратегическом уровнях - методы целочисленного и стохастического программирования. В большинстве случаев решение задач исследования операций реализуется в так называемых системах поддержки принятия решений (Decision Support Systems (DSS)). Эти системы часто содержат в себе базы данных для хранения всей необходимой информации, а также географические информационные системы (ГИС), используемые для визуализации исходных данных и полученных результатов.

Работа выполнена в рамках международного проекта «Новые трансграничные решения в области интенсификации ведения лесного хозяйства и повышения степени использования топливной древесины в энергетике», финансируемого Европейским союзом по программе приграничного сотрудничества KareliaENPI в соответствии с Программой стратегического развития Петрозаводского государственного университета на 2012-2016 г.

Литература

1. Гвилия Н. А., Ефремов А. А. Корпоративная логистика: Учеб. пособие. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009. - 119 с.
2. Герасимов Ю. Ю., Селиверстов А. А., Суханов Ю. В., Сюнёв В. С. Основные факторы планирования производства древесного топлива из древесной биомассы. // Ученые записки ПетрГУ. – 2011. – № 8. – С. 73-76.
3. Герасимов Ю. Ю., Сюнёв В. С., Соколов А. П., Селиверстов А. А., Катаров В. К., Суханов Ю. В., Рожин Д. В., Тюрлик И. И., Фирсов М. В. Рациональное использование древесины и лесосечных отходов в биоэнергетике: оценка потенциалов и технологических подходов // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – №9 (73). – С. 576-587.
4. Громская Л.Я. Обоснование выбора потенциальных потребителей лесопroduкции лесозаготовительного предприятия // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2007. - № 181. - С. 150-155.
5. Доспехова Н. А., Васильев С. Б., Колесников Г. Н. Численное моделирование взаимодействия еловых балансов неодинакового диаметра в корообдирочном барабане // Resources and Technology. – 2013. - №10 (1). – С. 24-33.
6. Логистика автомобильного транспорта / В. С. Лукинский и др. - Москва: Финансы и статистика, 2004. - 367 с.
7. Селиверстов А. А., Сюнёв В. С., Герасимов Ю. Ю., Суханов Ю. В., Катаров В. К. Оценка эффективности производства топливной щепы на лесном терминале // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 8. – С. 25-27.
8. Соколов А. П., Сюнёв В. С., Герасимов Ю. Ю. Карьялайнен Т. Оптимизация логистики лесозаготовок // Resources and Technology. – 2012. - №9 (2). – С. 117-128.
9. Сравнение технологий лесосечных работ в лесозаготовительных компаниях Республики Карелия /В. С. Сюнёв и др. – Йозенсуу: НИИ леса Финляндии, - 2008. – 128 с.
10. Суханов Ю. В., Герасимов Ю. Ю., Селиверстов А. А., Соколов А. П. Технологические цепочки и системы машин для сбора и переработки древесной биомассы в топливную щепу при сплошнолесосечной заготовке в сортиментах // Системы. Методы. Технологии. – 2011. – №4(12). – С. 101-107.
11. Суханов Ю. В., Герасимов Ю. Ю., Селиверстов А. А., Сюнёв В. С. Системы машин для производства топливной щепы из древесной биомассы по технологии заготовки деревьями // Тракторы и сельхозмашины, – 2012. – № 1. – С. 7-13.
12. Суханов Ю. В., Соколов А. П., Герасимов Ю. Ю. Оценка экономической эффективности систем машин для производства топливной щепы в Республике Карелия // Resources and Technology. – 2013. - №10 (1). – С. 1-23.
13. Якимович С.Б., Тетерина М.А. Классификация обрабатывающих транспортных систем заготовки и первичной обработки древесины // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. - 2009. - № 2. - С. 67-72.

14. D'Amours S., Rönnqvist, M., Weintraub A. Using Operational Research for Supply Chain Planning in the Forest Products Industry // Infor. 2008. - Vol 46, № 4. - P. 265-281.
15. Forsberg, M., Frisk, M., and Rönnqvist, M. FlowOpt – a decision support tool for strategic and tactical transportation planning in forestry // International Journal of Forest Engineering. - 2005. - № 16(2). - P. 101–114.

References

1. Gviliya N. A., Yefremov A. A. 2009. Corporative logistics. SPbGUEF, Saint-Petersburg, 119 pp.
2. Gerasimov Y. Y., Seliverstov A. A., Sukhanov Y. V., Syunev V. S. 2011. Key planning factors of woody biomass woodfuel production. Proceedings of Petrozavodsk State University 8: 73-76.
3. Gerasimov Y. Y., Syunev V. S., Sokolov A. P., Seliverstov A. A., Katarov V. K., Sukhanov Y. V., Rozhin D. V., Tyurlik I. I., Firsov M. V. 2011. Rational energy use of wood-based biomass: estimation of potentials and technology. Scientific Journal of KubSAU 9 (73): 576-587.
4. Gromskaya L. Y. 2007. Choice justification of wood harvesting company potential consumers. Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotehničeskoj akademii 181: 150-155.
5. Dosephova N. A., Vasilyev S. B., Kolesnikov G. N. 2013. Simulation of Unequal Diameter Spruce Pulpwood Interaction in Debarking Drum. Resources and Technology 10 (1): 24-33.
6. Lukinsky V. S. et al. 2004. Motor transport logistics. Finansy i statistika, Moscow, 367 pp.
7. Seliverstov A. A., Syunev V. S., Gerasimov Y. Y., Sukhanov Y. V., Katarov V. K. 2012. Evaluation of effectiveness of the wood chips production in timber terminal. Traktory i selkhozmasuiny 8: 25-27.
8. Sokolov A. P., Syunev V. S., Gerasimov Y. Y., Karjalainen T. 2012. Optimization of wood logistics. Resources and Technology 9 (2): 117-128.
9. Syunev V. S. et al. 2008. Comparison of Wood Harvesting Methods in the Republic of Karelia. Finnish Forest Research Institute, Joensuu, 128 pp.
10. Sukhanov Y. V., Gerasimov Y. Y., Seliverstov A. A., Sokolov A. P. 2011. Technological chains and machines systems for collecting and processing woody biomass into fuel chips in clear-cutting harvesting by cut-to-lengths. Systems. Methods. Technologies 4(12): 101-107.
11. Sukhanov Y. V., Gerasimov Y. Y., Seliverstov A. A., Syunev V. S. 2012. Machine systems for the production of fuel chips from woody biomass using the full-tree harvesting method. Traktory i selkhozmasuiny 1: 7-13.
12. Sukhanov Y. V., Sokolov A. P., Gerasimov Y. Y. 2013. Efficiency of Forest Chip Supply Systems in Karelia. Resources and Technology 10 (1): 1-23.
13. Yakimovich S. B., Teterina M. A. 2009. Classification of wood harvesting and primary processing processing-transporting systems. Proceedings of Moscow State Forest University 2: 67-72.
14. D'Amours S., Rönnqvist, M., Weintraub A. 2008. Using Operational Research for Supply Chain Planning in the Forest Products Industry Infor Vol 46, 4: 265-281.
15. Forsberg, M., Frisk, M., and Rönnqvist, M. 2005. FlowOpt – a decision support tool for strategic and tactical transportation planning in forestry. International Journal of Forest Engineering 16(2): 101–114.