

УДК 634.0.31:674.093

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.76

## **ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ЛЕСОПИЛЕНИЯ В СТРУКТУРУ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

*А.А. Тамби, д-р техн. наук, доц.*

*И.В. Григорьев, д-р техн. наук, проф.*

*О.А. Куницкая, д-р техн. наук, доц.*

Якутская государственная сельскохозяйственная академия, ш. Сергеляхское, 3-й км,  
д. 3, г. Якутск, Россия, 677007; e-mail: a\_tambi@mail.ru, silver73@inbox.ru,  
ola.ola07@mail.ru

В настоящее время в России преобладает сортиментная технология заготовки древесины, на которую приходится более 70 % всего объема. Во многом это обусловлено запретом на выезд автолесовозов с хлыстами на дороги общего пользования. Лесозаготовительным предприятиям экономически не выгодно без поддержки государства строить специальные лесные дороги, поэтому объемы вывозки древесины в хлыстах существенно упали. Кроме того, в связи с истощением доступных лесосырьевых баз плечо вывозки заготовленной древесины часто превышает 250 км. Это увеличивает транспортную составляющую себестоимости заготовленной древесины и снижает экономическую эффективность работы лесозаготовительных предприятий. Особенно не выгодно становится перевозить грузы с малым коэффициентом полндревесности как при транспортировке, так и в пересчете на будущую готовую продукцию или полуфабрикаты, т. е. за вычетом объемов отходов, которые впоследствии будут образовываться при переработке древесины. На основании исследований, выполненных методом укрупненного анализа статей затрат на заготовку круглых лесоматериалов, определяющих стоимость пиловочной древесины, фанерных бревен и балансов, установлено: лесозаготовительное производство в существующих условиях может эффективно реализовывать деловую древесину при расстоянии вывозки, не превышающем 65 км; при расстоянии вывозки 250 км доля затрат на транспортные операции в себестоимости круглых лесоматериалов составляет 47 %, что является определяющим фактором в оценке рентабельности инвестиционных проектов при организации предприятий по заготовке и переработке древесины; увеличение объемов заготовки древесины для обеспечения сырьем современных лесопильных заводов при отсутствии строительства новых предприятий глубокой переработки древесины требует создания промежуточных специализированных лесных терминалов, осуществляющих выработку пиломатериалов и заготовок из балансовой древесины.

*Ключевые слова:* низкотоварная древесина, лесопильное производство, лесные терминалы, экономическая эффективность лесозаготовок.

---

*Для цитирования:* Тамби А.А., Григорьев И.В., Куницкая О.А. Обоснование необходимости внедрения процессов промышленного лесопиления в структуру лесозаготовительной отрасли // Лесн. журн. 2017. № 6. С. 76–88. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.76

*Введение*

Развитие современных технологий обработки древесины приводит к появлению лесопильных линий большой единичной мощности, способных перерабатывать до 1,5 млн м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов в год. Теоретически на технологическом уровне можно увеличивать скорость подачи, обеспечивая тем самым еще большую производительность, но на практике повышение производственной мощности таких крупных предприятий упирается в дефицит пиловочной древесины, стоимость которой уже нельзя точно оценивать на основании динамики изменения ее цены на биржах сырья.

При небольших объемах переработки возможна закупка всего объема или части круглых лесоматериалов по фиксированной цене, включающей затраты лесозаготовителя на заготовку и переработку низкотоварной древесины, что позволяет при оценке рисков и бизнес-планировании оперировать лишь конечной ценой лесоматериалов.

Средние и крупные предприятия не могут идти по пути 100 %-й закупки древесины, поскольку при этом значительно увеличивается стоимость круглых лесоматериалов, в которую включается маржа сторонних лесозаготовителей и транспортные расходы, различающиеся в зависимости от удаленности каждого поставщика от лесопильного предприятия. При объеме обработки свыше 80...100 тыс. м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов в год эти экономические потери уже перекрывают преимущества закупки круглых лесоматериалов на свободном рынке, что вынуждает лесопильные предприятия постепенно объединяться в холдинги – комплексные лесопромышленные предприятия. В идеальном случае, при больших объемах производства, структура холдинга выстраивается на базе целлюлозно-бумажного предприятия (ЦБП), позволяющего перерабатывать балансовую древесину и технологическую щепу, формируемую в процессе агрегатного лесопиления или при переработке кусковых отходов от распиловки предварительно окоренных пиловочных бревен. В состав таких комплексных лесопромышленных предприятий входят лесозаготовительные участки и лесопильные производства, а также отдельные участки по переработке деловой древесины, которая по своим породным и размерно-качественным характеристикам не может быть эффективно использована для производства пилопродукции (например, производство древесностружечных и древесноволокнистых плит, древесно-полимерных композитов, топливных гранул и т. д.).

Расхождения в оценке стоимости сырья в условиях переработки больших объемов древесины связаны с необходимостью прорабатывать пути использования низкотоварной древесины. При больших объемах переработки пиловочника, как правило, такая древесина не может быть использована в полном объеме, поскольку стоимость ее транспортировки, даже без учета затрат на валку, трелевку и лесовосстановление, превышает ее продажную стоимость [7].

В таких условиях необходимо понимание, что переработка 500 тыс. м<sup>3</sup> и более круглых лесоматериалов в год ведет к увеличению операционных потерь на заготовку всего объема древесины, а потери от реализации низкотоварного сырья будут перекладываться на стоимость деловых круглых лесоматериалов.

*Объекты и методы исследования*

Объектами исследования являются лесосырьевая база крупного лесопильного предприятия, экономические аспекты ее освоения, а также направления использования балансовой и низкотоварной древесины.

Исследования выполнены методом укрупненного анализа статей затрат на заготовку круглых лесоматериалов, определяющих стоимость пиловочной древесины и фанерных бревен.

*Результаты исследования и их обсуждение*

Для обеспечения сырьем лесопильного предприятия производственной мощностью 1 млн м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов в год при среднестатистическом выходе пиловочной древесины 35 % требуется наличие арендной базы хвойной древесины, обеспечивающей расчетную лесосеку в объеме не менее 2,85 млн м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов ежегодно. При среднем запасе древесины на 1 га около 150 м<sup>3</sup> необходимая площадь лесосек – 19 тыс. га в год.

С учетом горизонта планирования работы лесопильного предприятия на протяжении 20 лет и при условии отвода лесосеки по спелости объем арендной базы – не менее 380 тыс. га.

Исходя из данных, представленных на официальном сайте Российской Федерации (РФ) для размещения информации о проведении торгов, при аренде лесных участков площадью от 100 тыс. га ежемесячный платеж за 1 га, по итогам состоявшихся аукционов, составляет в среднем 7,9 р. и зависит от региона и состава лесов. Таким образом, средний ежегодный платеж за аренду лесного участка площадью 380 тыс. га для укрупненных расчетов может быть принят в размере 36 млн р., или 3 млн р. ежемесячно. В таких условиях 1 м<sup>3</sup> древесины «на корню» обходится лесопользователю примерно в 12,6 р.

Кроме арендной платы за лесопользование, в соответствии с постановлением Правительства РФ «О коэффициентах к ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов и ставкам платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» от 17.09.2014 № 947 необходимо уплатить стоимость древесины, которая зависит от расстояния вывозки, породы, вида и размера сортиментов. Указанные ставки для 2017 г. применяются с повышающим коэффициентом 1,49.

Например, для условий Архангельской области и состава лесных насаждений 6Е2С1Б1Ос при заданных условиях заготовки можно получить (данные указаны на основании экспертной оценки): 1 млн м<sup>3</sup> пиловочной древесины; 58 тыс. м<sup>3</sup> фанерных бревен; 1,222 млн м<sup>3</sup> балансовой древесины хвойных и лиственных пород; 570 тыс. м<sup>3</sup> дровяной древесины.

При плече вывозки более 100 км и принятии для предварительных расчетов всей древесины за среднемерную плату за единицу объема лесных ресурсов составит около 67,9 млн р. в год, что повысит стоимость обезличенного 1 м<sup>3</sup> древесины еще на 23,8 р. Таким образом, еще не начав работать, лесозаготовительное предприятие должно будет уплатить в бюджет 103,9 млн р., что определит совокупную плату за древесину на корню в размере 36,4 р./м<sup>3</sup>.

Затраты на лесосечные работы в основном обуславливаются видом используемой техники, почвенно-грунтовыми условиями, запасом древесины, средним объемом хлыста, видом рубки и расстоянием трелевки.

Наиболее распространенной на территории РФ технологией лесосечных работ является сортиментная, что определяется сложностью транспортировки хлыстов на большие расстояния, а также различным расположением потребителей круглых лесоматериалов разного назначения относительно расположения лесозаготовительного предприятия. При использовании ставших уже традиционными на крупных лесозаготовительных предприятиях комплексов на базе харвестера и форвардера и среднем расстоянии трелевки 250 м средняя себестоимость валки, обрезки сучьев, раскряжевки и трелевки древесины до погрузочной площадки при сплошных рубках составит около 260 р./м<sup>3</sup>.

Очистка лесосеки от порубочных остатков выполняется в соответствии с технологической картой на проведение лесозаготовительных работ. Стоимость очистки может достигать 4 тыс. р./га, что при запасе древесины 150 м<sup>3</sup>/га повышает стоимость обезличенного 1 м<sup>3</sup> древесины еще на 26,6 р.

Кроме того, необходимо учесть стоимость подготовительных и вспомогательных работ, осуществляемых перед началом и в процессе проведения лесосечных работ. Доля последних составляет до 40 % всех расходов [4], или до 125...130 р./м<sup>3</sup> в ценах 2016 г.

Суммируя перечисленные затраты, определяем среднюю стоимость 1 м<sup>3</sup> обезличенных круглых лесоматериалов, уложенных в штабели на верхнем складе, – около 440...450 р.

С учетом потерь древесины при хранении и неучтенных затрат себестоимость круглых лесоматериалов на погрузочном пункте увеличивается на 15...20 % и составит около 530 р./м<sup>3</sup>, что на первый взгляд, при сравнении с рыночной стоимостью круглых лесоматериалов, указывает на высокую рентабельность лесозаготовок, но это не всегда справедливо.

При освоении лесных массивов необходимо учитывать отсутствие (полное или частичное) лесных дорог, которые необходимо строить лесопользователю, а также затраты на транспортировку круглых лесоматериалов. Для освоения ресурсной базы площадью 380 тыс. га ориентировочно надо построить не менее 400 км магистральных дорог, около 1100 км лесовозных веток и 900 км лесовозных усов. При средней стоимости 1 км магистральной дороги 1,7 млн р., лесовозной ветки 0,7 млн р. и лесовозного уса 0,3 млн р. совокупная стоимость транспортной сети составит порядка 1830 млн р. [10].

С учетом затрат на содержание, укрупненно принимаемых для магистральных дорог в размере 5 % в год, при равномерном вводе дорог в пользование полная стоимость организации дорожной сети – 2200 млн р., что соответствует добавочной стоимости в размере около 40 р. на 1 м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов.

Основная доля затрат в производстве круглых лесоматериалов приходится на их доставку до конечного потребителя. При среднем плече вывозки 250 км и средних затратах около 3,5 р. м<sup>3</sup>/км ее стоимость в среднем составляет 875 р./м<sup>3</sup>, что превышает все остальные затраты на совокупные платежи и заготовку древесины.

Соотношение затрат на заготовку и вывозку древесины приведено на рис. 1.

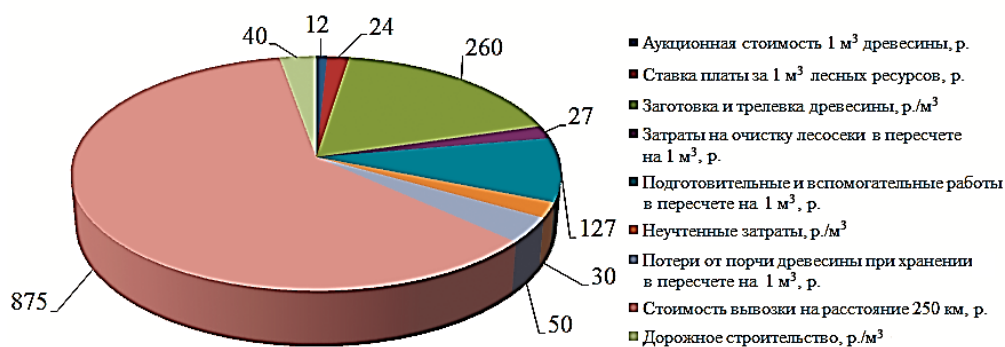


Рис. 1. Структура себестоимости круглых лесоматериалов при аренде лесных массивов (обобщенная себестоимость 1 м<sup>3</sup> обезличенных круглых лесоматериалов – 1445 р.)

Приведенные в табл. 1 данные по видам, объемам и стоимости сортиментов, которые могут быть получены при разработке рассмотренной условной арендной базы, позволяют сделать вывод о том, что в сложившихся экономических условиях заготовка и вывозка балансовой и дровяной древесины при таком плече вывозки экономически нецелесообразны. Более того, из-за отсутствия строительства новых ЦБП и наличия малого количества плитных производств при организации новых лесозаготовительных и лесопильных предприятий затруднен сбыт балансовой древесины даже по столь низкой стоимости. Потери от заготовки указанных сортиментов покрываются увеличением стоимости круглых лесоматериалов, предназначенных для распиловки и строгания, что по цепочке приводит к росту стоимости конечной продукции из древесины.

Увеличение плеча вывозки и отсутствие новых рынков сбыта для технологической щепы и дровяной древесины в конечном итоге может привести к парадоксальной ситуации – к дефициту и высокой стоимости круглых лесоматериалов с одновременным оставлением в лесу от 20 до 62 % заготавливаемой древесины в виде измельченных порубочных остатков, щепы или золы после их сжигания.

Таблица 1

## Укрупненный анализ себестоимости круглых лесоматериалов

Сортименты	Количество, тыс. м <sup>3</sup>	Стоимость обезличенного 1 м <sup>3</sup> , р.		Среднерыночная стоимость сортимента без учета сорта, р./м <sup>3</sup>	Полученная от продажи выручка, млн р.
		на лесосеке	с учетом вывозки		
Пиловочные бревна	1000			2720	1275,00
Фанерные бревна	58	570	1445	3325	109,04
Балансы	1222			800	-788,19
Дровяная древесина	570			400	-595,65
<i>Итого</i>					0,20

При средней себестоимости работы мульчера или самоходной рубильной машины 200 р./м<sup>3</sup> и отсутствии затрат на вывозку древесины выручка предприятия при измельчении всего объема дровяной древесины, оставляемой на лесосеке (20 % от объема заготовки), увеличится до 156,95 млн р. (табл. 2).

Таблица 2

## Анализ стоимости круглых лесоматериалов при измельчении дровяной древесины на лесосеке

Сортименты	Количество, тыс. м <sup>3</sup>	Стоимость обезличенного 1 м <sup>3</sup> , р.		Среднерыночная стоимость сортимента без учета сорта, р./м <sup>3</sup>	Полученная от продажи выручка, млн р.
		на лесосеке	с учетом вывозки		
Пиловочные бревна	1000	570	1445	2720	1275,00
Фанерные бревна	58	570	1445	3325	109,04
Балансы	1222	570	1445	800	-788,19
Дровяная древесина	570	770	–	–	-438,9
<i>Итого</i>					156,95

Еще хуже ситуация обстоит при субаренде лесных участков, когда помимо платежей в бюджет арендатор вынужден платить до 400 р. за 1 м<sup>3</sup> заготавливаемой древесины первичному арендатору. Подобный вид переуступки лесных массивов наблюдается в ряде регионов РФ, и в этом случае лесозаготовителям приходится еще больше повышать стоимость круглых лесоматериалов с одновременным оставлением в лесу даже балансовой древесины (рис. 2, табл. 3).

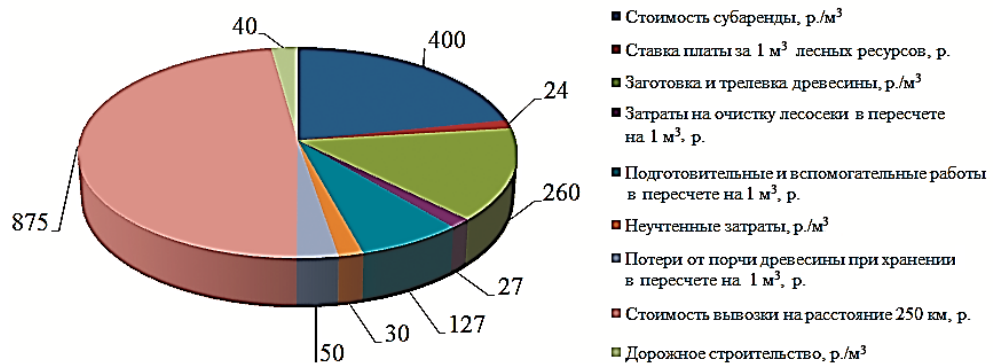


Рис. 2. Структура себестоимости круглых лесоматериалов при субаренде лесных массивов (обобщенная себестоимость 1 м<sup>3</sup> обезличенных круглых лесоматериалов – 1832 р.)

Таблица 3

**Анализ стоимости круглых лесоматериалов при субаренде и измельчении дровяной древесины на лесосеке**

Сортименты	Количество, тыс. м <sup>3</sup>	Стоимость обезличенного 1 м <sup>3</sup> , р.		Среднерыночная стоимость сортамента без учета сорта, р./м <sup>3</sup>	Полученная от продажи выручка, млн р.
		на лесосеке	с учетом вывозки		
Пиловочные бревна	1000	970	1445	3650	1818,00
Фанерные бревна	58	970	1445	3730	110,08
Балансы	1222	970	1445	800	-1261,10
Дровяная древесина	570	1170	–	–	-667,00
<i>Итого</i>					0,08

Анализируя данные табл. 1–3, можно сделать вывод, что для повышения эффективности лесопользования, снижения себестоимости круглых лесоматериалов и увеличения доли использования древесины с учетом текущих тенденций по укрупнению лесопильно-деревообрабатывающих предприятий необходимо создавать условия по переработке балансовой древесины в конечную продукцию [3, 5, 6, 8, 12, 13]. Фактически заготовка и реализация балансовой и дровяной древесины в текущих экономических условиях эффективны только при реализации прямых арендных отношений лесозаготовителей и государства и плече вывозки, не больше 65 и 48 км соответственно, поскольку при больших расстояниях перевозки ее себестоимость превышает возможную выручку от продажи [9, 14–20].

Одним из вариантов увеличения эффективности лесозаготовительного производства в составе комплексных лесопромышленных предприятий является организация промежуточных складов древесины, на которых должны осуществляться операции складирования и погрузки круглых лесоматериалов, обладающих высокой добавочной стоимостью, переработки круглых лесоматериалов низкого качества в пиломатериалы, их сушки до транспортной влажности, производства дров, получения топливных гранул, древесного угля, эфирных масел из древесной зелени [1, 2]. При больших объемах производства, а также с учетом возможностей современного лесопильного оборудования на таких складах может обеспечиваться распиловка балансовой древесины, имеющей диаметр от 10 до 24 см и длину от 3,0 до 6,5 м.

Подобные лесопильные цеха большой единичной мощности могут быть организованы на базе фрезерно-профилирующего оборудования, способного производить распиловку всех сортиментов с кривизной менее 2 %.

При доле хвойной балансовой древесины 25 % от общего объема балансов (300 тыс. м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов в год) под таким лесопильным участком понимается не традиционный нижний склад, позволяющий осуществлять раскряжевку, хранение, сортировку и переработку низкокачественной древесины, а полноценное современное лесопильно-деревообрабатывающее производство с рядом цехов по переработке низкотоварной древесины и древесной зелени на базе, например, мобильных установок [11].

Специфической особенностью лесопильного участка должно являться обеспечение возможности переработки лесоматериалов плавающими поставками как можно меньшей длины и диаметрами от 10 см, что вносит некоторые изменения в конструкцию оборудования. При этом сравнительно низкий объемный выход пиломатериалов, получаемый за счет невысокого качества входного сырья, может быть компенсирован его небольшой стоимостью, снижением затрат на транспортировку и необходимостью перерабатывать весь объем заготавливаемой древесины. Энергетическое обеспечение такого производства базируется на сжигании коры и топливной щепы с получением тепловой и электрической энергии.

На этом же промежуточном участке низкотоварная древесина и отходы лесопильного производства могут брикетироваться (или гранулироваться) и отправляться потребителям с большим коэффициентом полндревесности, что также позволит снизить транспортные расходы.

В табл. 4 приведены укрупненные экономические показатели работы лесозаготовительного предприятия при организации на промежуточном складе (на расстоянии 50 км от лесосырьевой базы) лесопильного предприятия производственной мощностью 300 тыс. м<sup>3</sup> круглых лесоматериалов, работающего на базе фрезерно-профилирующего оборудования и оснащенного сушильными камерами для сушки пиломатериалов до транспортной влажности.



Таблица 4

**Анализ стоимости круглых лесоматериалов при распиловке части балансовых сортиментов на собственном лесопильном предприятии при условии измельчения дровяной древесины на лесосеке**

Сортименты	Количество, тыс. м <sup>3</sup>	Стоимость обезличенного 1 м <sup>3</sup> , р.		Среднерыночная стоимость сортимента без учета сорта, р./м <sup>3</sup>	Полученная от продажи выручка, млн р.
		на лесосеке	с учетом вывозки		
Пиловочные бревна	1000	570	1445	2720	1275,00
Фанерные бревна	58	570	1445	3325	109,04
Балансы для распиловки	300	570	745	1500	226,50
Пиломатериалы (на лесном терминале)	100	6300	7000	7500	50,00
Балансы	922	570	1445	800	-594,70
Дровяная древесина	570	770	–	–	-438,90
<i>Итого</i>					627,00

В этих условиях (табл. 4) лесозаготовительное производство самостоятельно формирует себе потребителя для балансовой древесины, увеличивая собственную выручку на 226 млн р.

При объемном выходе пиломатериалов даже на уровне 30 % из указанного объема древесины формируется порядка 100 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов и 140 тыс. м<sup>3</sup> технологической щепы, которая может быть реализована потребителям или стать сырьем для получения топливных гранул. Выручка от их продажи не учитывалась в табл. 4, поскольку потребитель на данную продукцию может отсутствовать. При наличии потребителя технологической (или топливной) щепы, а также топливных гранул и эфирных масел на экономически доступном расстоянии фактическая выручка предприятия может быть еще выше.

В случае развития худшего сценария, когда объемный выход пиломатериалов не превышает 30 %, их себестоимость с учетом амортизационных отчислений составляет порядка 6,3 тыс. р./м<sup>3</sup>, а с учетом транспортировки до нижнего склада – около 7,0 тыс. р./м<sup>3</sup>, создание подобного лесопильного предприятия считается эффективным.

При горизонте планирования работы комплексных лесопромышленных предприятий более 10 лет на таких лесных терминалах могут быть дополнительно размещены цеха по изготовлению строганных погонажных изделий, мебельных заготовок из древесины лиственных пород, что также повысит эффективность лесопользования.

*Выводы*

1. В существующих рыночных условиях лесозаготовительное производство может эффективно реализовывать все виды деловой древесины при расстоянии вывозки, не превышающем 65 км.

2. При среднем расстоянии вывозки древесины 250 км доля затрат в себестоимости круглых лесоматериалов на транспортные операции составляет 47 % и является определяющим фактором при оценке рентабельности инвестиционных проектов создания предприятий по заготовке и переработке древесины.

3. Увеличение объемов заготовки древесины для обеспечения сырьем современных лесопильных предприятий при отсутствии строительства новых ЦБП требует создания промежуточных лесных терминалов – специализированных лесопильных предприятий, обеспечивающих выработку пиломатериалов и заготовок из балансовой древесины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Эффективность лесопользования в России // Энергия: экономика, техника, экология. 2016. № 5. С. 24–30.
2. Григорьев И.В., Григорьева О.И., Никифорова А.И., Глуховский В.М. Перспективные направления развития технологических процессов лесосечных работ // Лесн. и деревообработ. пром-сть: тр. БГТУ. 2016. № 2(184). С. 109–116.
3. Григорьев И.В., Григорьева О.И., Никифорова А.И., Куницкая О.А. Обоснование методики оценки экологической эффективности лесопользования // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. 2012. № 6. С. 72–77.
4. Григорьев И.В., Тихонов И.И., Куницкая О.А. Технология и машины лесосечных работ: учеб. пособие. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 132 с.
5. Калитеевский Р.Е., Артеменков А.М. Структурно-динамический анализ профессионального поля лесопиления // Лесн. журн. 2013. № 1(331). С. 88–101. (Изв. высш. учеб. заведений).
6. Калитеевский Р.Е., Артеменков А.М., Тамби А.А., Гаврюков А.В. Определение производственной мощности лесопильных предприятий при проектировании // Лесн. журн. 2008. № 4. С. 93–98. (Изв. высш. учеб. заведений).
7. Куницкая О.А. Обоснование направлений диверсификации обработки низкотоварной древесины на комплексных лесопромышленных предприятиях с использованием инновационных технологий. СПб.: СПбГЛТУ, 2015. 250 с.
8. Куницкая О.А. Сквозные процессы лесозаготовительного производства для лесопромышленных холдингов, включающих мачтопропиточные заводы // Вестн. МГУЛ–Лесн. вестн. 2013. № 1(93). С. 81–84.
9. Лапцевич М. Заготавливать топливную древесину не выгодно // Лесн. индустрия. 2014. № 3(71). Режим доступа: [http://www.lesindustry.ru/issues/li\\_n71/Zagotavlivat\\_toplivnuyu\\_drevesinu\\_ne\\_vigodno\\_829/](http://www.lesindustry.ru/issues/li_n71/Zagotavlivat_toplivnuyu_drevesinu_ne_vigodno_829/) (дата обращения: 14.03.2017).
10. Лапцевич М. Строительство лесных дорог // Лесн. индустрия. 2014. № 1-2(69–70). Режим доступа: [http://www.lesindustry.ru/issues/li\\_n69-70/Stroitelstvo\\_lesnih\\_dorog\\_799/](http://www.lesindustry.ru/issues/li_n69-70/Stroitelstvo_lesnih_dorog_799/) (дата обращения: 14.03.2017).
11. Пискунов М.А. Системы машин и себестоимость получения топливной щепы из лесосечных отходов: опыт зарубежных стран и его приложение для России // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. 2013. № 8. С. 238–243.

12. Тамби А.А., Чубинский А.Н. Оценка соответствия плотности древесины требованиям к продукции деревообрабатывающих производств // Лесн. журн. 2016. № 3. С. 124–134. (Изв. высш. учеб. заведений).
13. Шегельман И.Р. Формирование сквозных технологий лесопромышленных производств: научные и практические аспекты // Глобал. науч. потенциал. 2013. № 8. С. 119–122.
14. Gerasimov Yu., Sokolov A., Fjeld D. Improving Cut-to-length Operations Management in Russian Logging Companies Using a New Decision Support System // Baltic Forestry. 2013. Vol. 19, no. 1(36). Pp. 89–105.
15. Intensification of Forest Management and Improvement of Wood Harvesting in Northwest Russia – Final Report of the Research Project / by ed. T. Karjalainen, T. Leinonen, Y. Gerasimov, M. Husso, S. Karvinen // Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 110. 2009. 151 p.
16. Sokolov A.P., Syunev V.S. A Toolset of Decision Support Systems for Wood Harvesting and Forest Bioenergy Logistics in Russia // Renewable Energy Sources and Clean Technologies: Proc. 14th Intern. Multidisciplinary Sci. Geoconf. SGEM 2014. Albena, Bulgaria: STEF92 Technology, 2014. Vol. 1. Pp. 3–10.
17. State of Finland's Forest 2011. Forest Research Institute (Metla), Ministry of Agriculture and Forestry, 2011. 98 p.
18. State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe: Ministerial Conf. on the Protection of Forests in Europe. Oslo, Norway, 2011. 344 p.
19. Viitala E.-J., Uotila E. Optimaalinen tietiheys yksityismetsätalouden kannalta // Metsätieteen aikakauskirja. 1999. No. 2. Pp. 167–179.
20. Uotila E., Viitala E.-J. Tietiheys metsätalouden maalla // Metsätieteen aikakauskirja. 2000. No. 1. Pp. 19–33.

Поступила 14.04.17

UDC 634.0.31:674.093

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.76

### **The Rationale for Implementation of Industrial Sawmilling Processes in the Logging Industry**

*A.A. Tambi, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor*

*I.V. Grigor'ev, Doctor of Engineering Sciences, Professor*

*O.A. Kunitskaya, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor*

Yakut State Agricultural Academy, Sergelyakhskoe sh., Tretiy kilometr, 3, Yakutsk, 677007, Russian Federation; e-mail: a\_tambi@mail.ru, silver73@inbox.ru, ola.ola07@mail.ru

At present, the CTL technology of wood harvesting predominates in the Russian Federation, accounting for more than 70 % of the total volume. This is largely due to the traffic ban for timber carriers with tree lengths on highways. Logging enterprises do not make profit when constructing special forest roads without state support; so the volume of timber hauling has significantly decreased. In addition, due to the depletion of available forest tracts, the hauling

---

*For citation:* Tambi A.A., Grigor'ev I.V., Kunitskaya O.A. The Rationale for Implementation of Industrial Sawmilling Processes in the Logging Industry. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2017, no. 6, pp. 76–88. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.76

distance of harvested wood often exceeds 250 km. This increases the transport component of the cost of harvested wood and reduces the economic efficiency of logging enterprises activity. It is especially not advantageous to transport loads with a low stacking factor and in terms of future finished products or semi-finished products, i.e., after deduction of the amount of waste that will be subsequently produced when processing wood. The paper presents the studies performed by the high-level review method of the account costs for round-wood harvesting determining the value of sawlogs, veneer logs and pulpwood. The forest harvesting operation under existing conditions can effectively sell commercial timber with a hauling distance not exceeding 65 km; at a hauling distance of 250 km, the share of transportation costs in the cost of round timber is 47 %. This is a determining factor in assessing the profitability of investment projects of the lumber factories. An increase in the timber harvesting volume providing modern sawmills by raw materials in the absence of construction of new added-value wood processing enterprises requires the creation of intermediate specialized timber terminals that ensure the production of sawn timber and pulpwood blanks.

*Keywords:* semi-subsistence wood, sawmill plant, timber terminal, economic efficiency of logging.

#### REFERENCES

1. Grigor'ev I.V., Grigor'eva O.I. Effektivnost' lesopol'zovaniya v Rossii [Efficiency of Forest Management in Russia]. *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya* [Energy], 2016, no. 5, pp. 24–30.
2. Grigor'ev I.V., Grigor'eva O.I., Nikiforova A.I., Glukhovskiy V.M. Perspektivnye napravleniya razvitiya tekhnologicheskikh protsessov lesosechnykh rabot [Perspective Directions of Development of Technological Processes of Logging Operations]. *Trudy BGTU. Ser. 2: Lesnaya i derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'* [Proceedings of BSTU. Ser. 2: Forest and Woodworking Industry], 2016, no. 2(184), pp. 109–116.
3. Grigor'ev I.V., Grigor'eva O.I., Nikiforova A.I., Kunitskaya O.A. Obosnovanie metodiki otsenki ekologicheskoy effektivnosti lesopol'zovaniya [Substantiation of the Technique for the Forest Management Ecological Efficiency Estimation]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [The Bulletin of KrasGAU], 2012, no. 6, pp. 72–77.
4. Grigor'ev I.V., Tikhonov I.I., Kunitskaya O.A. *Tekhnologiya i mashiny lesosechnykh rabot: ucheb. posobie* [Technology and Machines for Logging Operations]. Saint Petersburg, Saint Petersburg State Forest Technical University Publ., 2013. 132 p. (In Russ.)
5. Kaliteevskiy R.E., Artemenkov A.M. Strukturno-dinamicheskiy analiz professional'nogo polya lesopileniya [Structural Dynamic Analysis of Professional Field of Sawmilling]. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2013, no. 1(331), pp. 88–101.
6. Kaliteevskiy R.E., Artemenkov A.M., Tambi A.A., Gavryukov A.V. Opredelenie proizvodstvennoy moshchnosti lesopil'nykh predpriyatiy pri proektirovanii [Determination of Productive Capacity of Sawmills in Designing]. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2008, no. 4, pp. 93–98.
7. Kunitskaya O.A. *Obosnovanie napravleniy diversifikatsii obrabotki nizkotovarnoy drevesiny na kompleksnykh lesopromyshlennykh predpriyatiyakh s ispol'zovaniem innovatsionnykh tekhnologiy* [Substantiation of Diversification Directions of Semi-Subsistence Wood Processing in Complex Timber Industry Enterprises Using Innovative Technologies]. Saint Petersburg, Saint Petersburg State Forest Technical University Publ., 2015. 250 p. (In Russ.)

8. Kunitskaya O.A. Skvoznye protsessy lesozagotovitel'nogo proizvodstva dlya lesopromyshlennykh kholdingov, vklyuchayushchikh machtopropitochnye zavody [Through Processes of Timber Production for Forest Holdings which Include Mastsoaking Plants]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik* [Forestry Bulletin], 2013, no. 1(93), pp. 81–85.
9. Laptsevich M. Zagotavlivat' toplivnyuyu drevesinu ne vygodno [Fuelwood Harvesting is not Profitable]. *Lesnaya industriya*, 2014, no. 3(71). Available at: [http://www.lesindustry.ru/issues/li\\_n71/Zagotavlivat\\_toplivnyuyu\\_drevesinu\\_ne\\_vigodno\\_829](http://www.lesindustry.ru/issues/li_n71/Zagotavlivat_toplivnyuyu_drevesinu_ne_vigodno_829) (accessed 14.03.2017).
10. Laptsevich M. Stroitel'stvo lesnykh dorog [Forest Road Construction]. *Lesnaya industriya*, 2014, no. 1-2(69-70). Available at: [http://www.lesindustry.ru/issues/li\\_n69-70/Stroitelstvo\\_lesnih\\_dorog\\_799](http://www.lesindustry.ru/issues/li_n69-70/Stroitelstvo_lesnih_dorog_799) (accessed 14.03.2017).
11. Piskunov M.A. Sistemy mashin i sebestoimost' polucheniya toplivnoy shchepy iz lesosechnykh otkhodov: opyt zarubezhnykh stran i ego prilozhenie dlya Rossii [Machine Systems and Cost Price of Fuel Forest Chip Production from Wood Cutting Wastes: Experience of Foreign Countries and Its Application for Russia]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [The Bulletin of KrasGAU], 2013, no. 8, pp. 238–243.
12. Tambi A.A., Chubinskiy A.N. Otsenka sootvetstviya plotnosti drevesiny trebovaniyam k produktsii derevoobrabatyvayushchikh proizvodstv [Wood Density Evaluation of Compliance of the Woodworking Industries Production]. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2016, no. 3, pp. 124–134.
13. Shegel'man I.R. Formirovanie skvoznykh tekhnologiy lesopromyshlennykh proizvodstv: nauchnye i prakticheskie aspekty [The Development of Cross-Cutting Technologies of Timber Industries: Scientific and Practical Issues]. *Global'nyy nauchnyy potentsial* [Global Scientific Potential], 2013, no. 8, pp. 119–122.
14. Gerasimov Yu., Sokolov A., Fjeld D. Improving Cut-to-length Operations Management in Russian Logging Companies Using a New Decision Support System. *Baltic Forestry*, 2013, vol. 19, no. 1(36), pp. 89–105.
15. Karjalainen T., Leinonen T., Gerasimov Y., Husso M., Karvinen S., eds. Intensification of Forest Management and Improvement of Wood Harvesting in Northwest Russia – Final Report of the Research Project. *Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 110*, 2009. 151 p.
16. Sokolov A.P., Syunev V.S. A Toolset of Decision Support Systems for Wood Harvesting and Forest Bioenergy Logistics in Russia. *Renewable Energy Sources and Clean Technologies: Proc. 14th Intern. Multidisciplinary Sci. Geoconf. SGEM 2014. Albena, Bulgaria. STEF92 Technology*, 2014, vol. 1, pp. 3–10.
17. State of Finland's Forest 2011. Forest Research Institute (Metla), Ministry of Agriculture and Forestry, 2011. 98 p.
18. State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. *Ministerial Conf. on the Protection of Forests in Europe*. Oslo, Norway, 2011. 344 p.
19. Viitala E.-J., Uotila E. Optimaalinen tietiheys yksityismetsatalouden kannalta. *Metsätieteen aikakauskirja*, 1999, no. 2, pp. 167–179.
20. Uotila E., Viitala E.-J. Tietiheys metsatalouden maalla. *Metsätieteen aikakauskirja*, 2000, no. 1, pp. 19–33.

Received on April 14, 2017