



УДК 630*31

А.П. Коновалов, А.А. Селиверстов

Петрозаводский государственный университет

Коновалов Александр Петрович родился в 1971 г., окончил в 1998 г. Петрозаводский государственный университет, старший преподаватель кафедры экономики и управления производством ПетрГУ. Имеет 23 печатные работы в области экономики и управления производством, технологии и машин лесозаготовок и лесного хозяйства.
E-mail: akon@psu.karelia.ru



Селиверстов Александр Анатольевич родился в 1981 г., окончил в 2005 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат технических наук, преподаватель кафедры тяговых машин ПетрГУ. Имеет 20 печатных работ в области технологии и машин лесозаготовок и лесного хозяйства, машиностроения.
E-mail: saa.pk@onego.ru



СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ ПО КОМПЛЕКСНОМУ КРИТЕРИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Дано сравнение технологических процессов лесосечных работ по комплексному критерию, учитывающему качество заготавливаемых лесоматериалов, производительность систем машин и удельные прямые эксплуатационные затраты. Применение данной методики позволяет выбрать наиболее эффективную технологию лесозаготовок в Карелии.

Ключевые слова: технологии лесозаготовок, сравнительная оценка, эффективность, комплексный критерий.

Комплексная оценка деятельности любой организации основана на изучении совокупности показателей, отражающих большинство аспектов хозяйственных процессов. Применительно к лесному сектору сегодня актуальна комплексная оценка перехода лесозаготовительных предприятий на новые механизированные технологии. Планируя их экономическую эффективность, предприятия ориентируются в основном на минимизацию затратной части лесозаготовок. Однако важно учитывать и другие факторы, рассматривать их комплексно. Для решения поставленной задачи нами предложен комплексный критерий эффективности, учитывающий следующие параметры:

- качество заготавливаемых круглых лесоматериалов, оцениваемое по верхнему или нижнему складу в зависимости от технологических процессов лесосечных работ;

- производительность комплексов машин и механизмов, выполняющих лесосечные работы в определенном технологическом потоке;
- производственные затраты.

Поскольку задача является многокритериальной, решаем ее на основе теории важности критериев. Предлагаемый комплексный критерий (u) имеет следующий вид:

$$u = \sum_{j=1}^n c_j x_j ,$$

где c_j – вес (коэффициент важности в единой шкале), определяемый с использованием экспертных оценок;

x_j – соответствующий показатель, включаемый в комплексный критерий.

Значение u -критерия изменяется в интервале от 0 до 1. Самым эффективным является технологический процесс лесосечных работ, при котором этот критерий максимален, так как обеспечивается наиболее эффективное сочетание производительности и затрат при требуемом качестве заготавливаемых круглых лесоматериалов. Данный подход позволяет выявить наиболее эффективный технологический процесс и в дальнейшем обосновать экономическую эффективность применения систем лесозаготовительных машин и области их применения.

Для сравнения технологических процессов по предлагаемому критерию нами исследованы лесозаготовительные предприятия, обеспечивающие до 40 % лесозаготовок в Карелии. Они используют три основные технологии лесозаготовок: деревьями (18 % объемов), хлыстами (42 %) и сортиментами (40 %). Несмотря на то, что доля заготовки деревьями по рассматриваемым предприятиям высока, в России она не нашла широкого применения.

Данные технологии отличаются по уровню механизации, фазам лесозаготовок, видам вывозки и пр. В рамках статьи рассматриваем только первую фазу лесозаготовок – лесосечные работы, поскольку от их эффективности в итоге зависит выбор технологии. Каждый из технологических процессов лесосечных работ также имеет свои особенности, определяемые природно-производственными условиями, типом применяемых машин и механизмов, долей использования ручного труда. В зависимости от уровня механизации и применяемой техники были выявлены пять групп технологических процессов лесосечных работ:

A – сортиментная механизированная: валка, обрезка сучьев и раскряжевка харвестером, трелевка форвардером;

B – сортиментная механизированная: валка бензопилой, обрезка сучьев и раскряжевка бензопилой, трелевка форвардером;

C – хлыстовая механизированная (традиционная): валка бензопилой, обрезка сучьев бензопилой (или обрубка топором), трелевка чокерным трелевочным трактором;

D – деревьями механизированная: валка валочно-пакетирующей машиной, трелевка скиддером (трелевочным трактором с пачковым захватом);

E – деревьями механизированная: валка бензопилой, трелевка чокерным трелевочным трактором.

При оценке потребности в основных производственных механизмах и расчете технико-экономических показателей их использования главным является сменная производительность. От этого показателя зависит число машино-смен для выполнения производственной программы, т. е. потребность в механизмах. Чем выше сменная производительность, тем меньше требуется машино-смен, а значит и механизмов. В рамках исследования определена средняя выработка на машино-смену по рассматриваемым технологическим процессам. Выявлено, что наибольшую выработку дает технология *D*, а наименьшую – *C*. В то же время при использовании технологии *D* наблюдаются существенные различия в производительности по предприятиям, вызванные недостаточной организацией лесосечных работ, перерывами в ожидании перебазирования техники с делянки на делянку, большими сроками ремонтных работ из-за слабо развитой системы технического обслуживания машин. Незначительный диапазон наблюдается при работе по технологии *C*, что обусловлено ее традиционностью и отсутствием резервов повышения производительности. Производительность по технологии *A* выше, чем по *B*, для которой характерен наибольший диапазон выработки [2].

Все расходы на выполнение лесосечных работ при заготовке круглых лесоматериалов в каждом периоде складываются из текущих и части единовременных расходов на изготавливаемую продукцию [1, 5, 6]. Минимум затрат дает технология *B*, поскольку в этом технологическом процессе используется меньше единиц техники, а диапазон затрат по предприятиям изменяется незначительно. В то же время наибольший диапазон затрат характерен для технологии *A*, но при грамотной организации лесосечных работ и высокой производительности техники она менее затратна по сравнению с другими рассматриваемыми технологиями.

По уровню себестоимости продукции проигрывают традиционные варианты *C*, *D* и *E*, включающие, помимо комплекса лесосечных работ и вывозки, и нижескладские работы. Учитывая высокую стоимость используемого оборудования, большую степень его изношенности и низкий коэффициент использования, можно говорить о том, что данные технологические процессы требуют больших затрат, чем сортиментная технология, позволяющая получать готовую продукцию практически на верхнем складе.

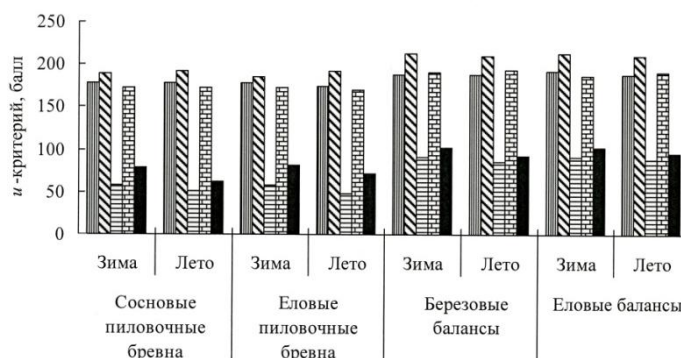
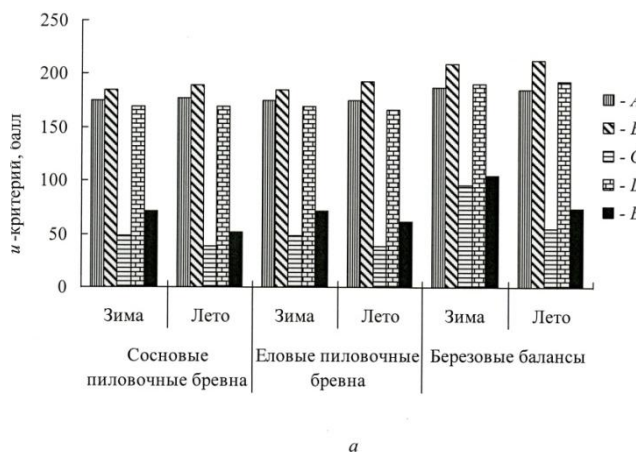
В современных условиях хозяйствования нельзя игнорировать качество заготовленных круглых лесоматериалов [3]. Как показали исследования, оно непосредственно связано с технологией лесозаготовок, применяемыми машинами и технологическим оборудованием, временем и местом проведения рубок, а также квалификацией и профессиональным мастерством операторов лесозаготовительной техники [4]. Самое высокое качество заготовленных сортиментов (брак до 3 %) обеспечила сортиментная механизированная технология во всех исследованных районах Карелии, отличающихся породным составом древостоя. Сортиментная механизированная технология и механизированная заготовка деревьями показали приемлемое качество сортиментов (брак до 4 и 5 %). Качество круглых лесоматериалов, заготовленных по хлыстовой технологии и механизированной заготовке деревьями, особенно в летний сезон, было низким (брак до 8 и 7 % соответственно).

Ранжирование технологических процессов по рассматриваемым параметрам

Технологический процесс	Производительность	Затраты	Качество
<i>A</i>	3	2	1
<i>B</i>	2	1	2
<i>C</i>	5	5	5
<i>D</i>	1	3	3
<i>E</i>	4	4	4

Оценивая в целом технологические процессы по указанным параметрам, можно увидеть, что наиболее привлекательны технологии *A*, *B* и *D* (см. таблицу). Но применение технологии *D* ограничено, в первую очередь, низким уровнем предложения используемых машин. Кроме того, на Северо-Западе РФ традиционно идет мощное лоббирование и экспансия лесозаготовительной техники, работающей по «скандинавской» технологии, применение которой сегодня достигает 70 %.

Распределение технологий по *u*-критерию: *a* – поставка на экспорт (качество оценивали по ТУ 13-2-12-96 для хвойных пиловочных бревен и ТУ 13-2-1-95 для березовых балансов); *б* – поставка на российский рынок (качество оценивали по ГОСТ 9463-88)



Рассмотрим эффективность технологических процессов по комплексному критерию с учетом влияния наиболее существенных природно-производственных факторов (см. рисунок):

- сезонного (зима, лето);
- последующего назначения заготавливаемых круглых лесоматериалов различных пород в соответствии с предъявляемыми к ним техническими требованиями из контрактов потребителей, а также дополнительными требованиями к качеству, установленными на лесозаготовительных предприятиях.

Из рисунка видно, что хоть и при незначительном опережении для всех условий и пород наиболее эффективным является технологический процесс *B*, который отличается малыми удельными эксплуатационными затратами, приемлемыми качеством заготовленных круглых лесоматериалов и производительностью. Затем следует технологический процесс *A* по основным и еловым пиловочным бревнам при поставках как на экспорт, так и на внутренний рынок, а также по еловым балансам в зимний период при поставке на внутренний рынок. Технологический процесс *D* приближается к *A* по критерию эффективности только при оценке производства березовых балансов в зимний и летний периоды при поставках как на внутренний рынок, так и на экспорт, а также по еловым балансам в зимний период в случае поставок на внутренний рынок. Технологии *E* и *C* существенно отстают по *и*-критерию, поэтому (по принципу Парето) не рассматриваются.

Выводы

1. Наиболее эффективны в рассматриваемом случае по комплексному критерию сортиментный механизированный технологический процесс лесосечных работ *B*, а также сортиментный машинизированный *A* и деревьями машинизированный *D*.

2. При сравнении и обосновании применения технологий для конкретных природно-производственных условий необходимо в качестве важнейших индикаторов использовать такие технико-экономические факторы, как качество, производительность и затраты, которые являются основой для расчета комплексного критерия эффективности. Исходя из этого, по результатам проведенных исследований можно заключить, что в условиях Северо-Запада РФ наиболее перспективна сортиментная технология лесозаготовок (*A* и *B*).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заготовка древесины по сортиментной технологии. Рекомендации по расчету затрат [Текст] / НИИ леса Финляндии. – Исслед. центр Йоэнсуу, 2004. – 16 с.
2. Коновалов, А.П. Технологии лесозаготовок: оценка по технико-экономическим факторам [Текст] / А.П. Коновалов, А.А. Селиверстов // Лесн. эксперт. – 2008. – № 1 (47) – С. 76–81.
3. Полубояринов, О.И. Оценка качества древесного сырья [Текст]: учеб. пособие для студентов лесотехн. вузов. – Л.: ЛТА, 1971. – 70 с.

4. *Сюнев, В.С.* Исследование влияния сортиментной заготовки леса на качество получаемого древесного сырья [Электронный ресурс] / В.С. Сюнев, А.А. Селиверстов // Науч. журн. БГИТА. – Брянск: БГИТА, 2006. – Режим доступа: http://science-bsea.narod.ru/2006/les_2006/syunev_issledovan.htm, свободный. – Загл. с экрана.

5. *Сюнев, В.С.* Особенности учета затрат при различных технологиях заготовки леса на предприятиях Республики Карелия [Текст] / В.С. Сюнев, А.П. Коновалов, А.А. Селиверстов // Лесн. эксперт. – 2006. – № 1(38). – С. 60–62.

6. *Тихоненко, В.А.* Классификация и содержание затрат лесозаготовительной отрасли [Текст] / В.А. Тихоненко // Проблемы региональной экономики: тр. Петрозавод. гос. ун-та. Сер. Экономика. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. – Вып. 6. – С. 174–182.

Поступила 02.10.08

A.P. Konovalov, A.A. Seliverstov
Petrozavodsk State University

Comparison of Technological Processes of Logging Operations according to Complex Efficiency Criterion

Comparison of technological processes of logging operations according to the complex criterion is provided considering quality of the harvested timber, efficiency of machine systems and specific direct operational costs. Application of the given technique allows to choose the most efficient technology of forest harvesting.

Keywords: forest harvesting technologies, comparative assessment, efficiency, complex criterion.
