

лесного хозяйства / А.В. Неверов // Труды БГТУ: Серия 1. Лесное хозяйство. – Минск: БГТУ, 1998. – Вып. VI. – С. 25-29.

20 Багинский, В.Ф. Системный анализ в лесном хозяйстве: уч. пособие / В.Ф. Багинский. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2009. – 168 с.

21 Атрощенко, О.А. Моделирование роста леса и лесохозяйственных процессов / О.А. Атрощенко. – Минск: БГТУ. – 2009. – 249 с.

22 Багинский, В.Ф. Биометрия в лесном хозяйстве: учебник для ВУЗов / В.Ф. Багинский, О.В. Лапицкая. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – 415с.

23 Янушко, А.Д. О совершенствовании методики определения себестоимости лесовыращивания / А.Д. Янушко, Т.С. Берегова // Лесоведение и лесное хозяйство: Республ. межвед. сб. науч. тр. – Минск: БТИ, 1989. – Вып. 29. – С. 122-125.

## THE COST OF THE GROWING OF PINE-BIRCH STANDS IN FORESTS OF BELARUS

*Lapitskaya O.V.*

*The cost has been calculated of the growing of pine-birch stands in accordance with the yield class and stand composition. The cost of growing a modal pine-birch stand of mean yield class to rotation age varies from 15 to 17 million roubles, that is the growing of these stands is economically rational.*

Статья поступила в редколлегию 04.04.2013 г.



УДК 630\*527

## ПРАКТИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА И КАЧЕСТВА ЗАГОТОВЛЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В БЕЛАРУСИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Минкевич С.И.<sup>1</sup>, Буй А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО Белорусский государственный технологический университет»,  
(г. Минск, Беларусь)

<sup>2</sup>Гродненское Государственное производственное  
лесохозяйственное объединение  
(г. Гродно, Беларусь)

*В статье анализируются методы измерений, определения объема и качества заготовленных круглых лесоматериалов и проблем, связанных с этой сферой деятельности. В ближайшее время метод верхнего диаметра (по СТБ 1667–2012), а также геометрический метод останутся наиболее востребованными рабочими методами учета заготовленной лесопродукции. Для установления поправочных коэффициентов на сбег бревен при*

*методе верхнего диаметра, определения (уточнения) коэффициентов полндревесности при штабельном методе следует использовать выборочные поштучные измерения методом концевых сечений. В практике зарубежных стран существует понятие допустимой разницы между данными приемки древесины и контрольными измерениями. Для учета в лесных условиях перспективным является переход к учету по данным бортовых компьютеров многооперационных лесозаготовительных машин. Переход к учету древесины на сортировочной линии лесозавода позволило внедрить наиболее прогрессивные автоматизированные системы учета заготовленной древесины.*

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с указом Президента Беларуси А.Г. Лукашенко № 504 «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь от 7 мая 2007 г. № 214 и от 9 сентября 2009 г. № 444» для осуществления перехода к реализации древесины в заготовленном виде вводится норма по постепенному уменьшению объемов реализации древесины на корню на биржевых торгах с 50% объема лесосечного фонда пропорционально по группам пород в 2013 году (3,2 млн. куб. метров) до 25% в 2014 году (1,7 млн. куб. метров), а с 2015 года предлагается реализовывать древесину на корню только из мягколиственного лесосечного фонда на труднодоступных участках лесного фонда (0,8 млн. куб. метров) [1].

В связи с этим представляет практический интерес изучение международного опыта и сложившейся практики определения объема и качества заготовленной древесины в «лесных» странах. Совершенствование системы учета древесины также важно с точки зрения соответствия международным нормам и требованиям, так как экспортный потенциал белорусских лесов будет возрастать.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В странах Европы существует множество различных правил, инструкций обмера и вычисления объема круглых лесоматериалов. Они сложились исходя из имеющегося исторического опыта и традиций. Из-за отличия существующих правил в разных странах, а в ряде случаев и между отдельными регионами одной и той же страны, в настоящее время невозможно не удастся установить единый свод приемлемых правил для всех стран-членов Европейского комитета по стандартизации (CEN). Многолетние попытки согласовать единые для европейских стран правила измерения круглых лесоматериалов оказались безрезультатными. Техническим комитетом CEN/TC 175 «Round and sawn timber» («Лесоматериалы круглые и пиленые») было принято решение вместо стандарта на методы измерений разработать европейский стандарт, устанавливающий требования к национальным и региональным правилам измерений круглых лесоматериалов. Таким образом, техническим комитетом CEN/TC 175 Европейской организации по стандартизации (CEN) разработан Европейский стандарт EN 1309-2:2006 «Round and sawn timber. Method of measurement of dimensions. Round timber. Requirements for measurement and volume calculation rules» [2].

Цель работы – выполнить анализ существующих систем измерений, методов обмера, определения объема и качества заготовленных круглых лесоматериалов и проблем, связанных с этой сферой деятельности в странах Евросоюза, России и Украине. Анализу были подвергнуты законодательные и нормативные документы, литературные источники, рабочие инструкции по учету древесины. В рамках данной работы также использован практический опыт стажировок авторов. Особое внимание уделялось методам и регламентам учета древесины, которые можно использовать при совершенствовании отечественной системы учета заготовленной древесины.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности системы организации учета. Учет лесоматериалов из-за разнообразия нормируемых признаков древесины базируется на экспертных оценках и решениях учетчиков. Даже при высокой квалификации персонала учет лесоматериалов может сопровождаться погрешностями, достигающими  $\pm 10\text{--}15\%$  [3-6]. Это приводит к высокой конфликтности оценки количества, качества и стоимости при сдаче приемке лесоматериалов, а если учет проводится необъективно, – то и к значительным потерям продавца или покупателя. Поэтому в некоторых странах с развитым уровнем лесозаготовок продавцы и покупатели древесины для ее учета используют услуги независимых организаций по учету лесоматериалов – учет третьей стороной (учредителями, как правило, являются продавцы и покупатели лесоматериалов) [3, 4]. В Швеции (VMF Nord, VMF Qbera, VMF Syd, Wermländska IMF), Норвегии (более 75 измерительных станций) работают независимые ассоциации по измерениям (сортировке) лесоматериалов. В США такие организации называют «независимые бюро» (как правило, обслуживают отдельные районы страны (Columbia River Log Scaling & Grading Bureau и др.)). В последнее десятилетие этот опыт успешно заимствуют страны Балтии (Lithuanian association of impartial timber scalers (Литва) и др.), Финляндия [6–8]. Крупные целлюлозные предприятия Российской Федерации для снижения возможности возникновения конфликтов при учете лесоматериалов также привлекают независимые экспертные организации (ЗАО «НЭК», Санкт-Петербург и др.) [4]. Балансы в основном учитывают с использованием современного варианта штабельного метода измерения объема. Операторы экспертных организаций могут выполнять корректировку коэффициентов полнодревесности по визуальной оценке штабеля, осуществлять выборочный поштучный контроль и корректировку погрешностей рабочих измерений объема. В Скандинавских странах работают независимые организации по учету сделок с древесиной на национальном уровне (Skogsbrukets Datacentral, Швеция и др.) [8].

Данные компьютеров многооперационных машин используются, как правило, для начисления заработной платы машинистам, списания топлива, а во многих случаях и для конечного учета заготовленной продукции. Для корректного определения объема заготовленной древесины требуется периодическая калибровка (настройка) независимыми экспертами-оценщиками меха-

низма учета заготавливаемой харвестером древесины [7, 8]. Для этого есть специализированное программное обеспечение и мерные вилки (например, шведские серии Mantax, финские Masser). При правильной эксплуатации и регулярной корректировке «считывающего» механизма харвестерной головки точность измерений основных объемообразующих показателей (диаметра бревна и длины) не превышает допустимых значений (таблица 1).

Таблица 1 – Точность измерений таксационных показателей бревна механизмом «харвестерной головки» по данным разных авторов

Показатель	Литва (Petrauskas, E.)	Скандинавские исследования (Moller, J, J, Artingen, J. D.)
Диаметр	± 0,4 см (40% случаев)	± 0,4 см (70% случаев)
Длина	± 2,0 см (78% случаев)	± 2,0 см (83% случаев)

В Финляндии примерно половина заготавливаемой древесины учитывается исходя из данных компьютеров харвестеров [8]. Однако использование данных бортового компьютера харвестера для конечного учета заготовленной лесопродукции не является простым и однозначным вопросом.

Методы измерений при учете лесоматериалов. В Швеции инструкциями по измерениям лесоматериалов VMR 1/99 «Regulations for measuring of roundwood» [9] стандартизированы следующие методы обмера и учета заготовленных круглых лесоматериалов: а) поштучные методы (piece by piece measurement): вершинное измерение (по объему вписанного цилиндра); срединное измерение (метод срединного сечения); вершинно-комлевое измерение (шведский вариант метода концевых сечений); измерение по секциям (секционный метод); б) групповые методы (методы, основанные на случайных выборках (measurement by random samples)): штабельный метод (штабельное измерение (measuring of stacked wood)) – измерение складочного объема штабеля по правилу «полного ящика», оценка доли плотного объема штабеля (коэффициента полнодревесности), вычисление «оценки плотного объема» в партии и корректировка «оценки плотного объема» партии по результатам выборочных поштучных измерений; весовой метод (весовое измерение) – измерение массы партии и выборочное определение коэффициента «объем/масса», вычисление объема всей партии; метод по числу пакетов в партии – подсчет числа пакетов («единиц») в партии, выборочное определение среднего объема пакета поштучным измерением и определением объема бревен в пакетах выборки, вычисление объема партии умножением числа пакетов в партии на средний объем пакета.

Весовой метод определения объема бревен в Финляндии, Швеции применяется для учета мелкотоварной древесины (в основном, балансов, техсырья). Транспортные партии сортиментов взвешивают на автомобильных, железнодорожных весах, а также в процессе погрузки или разгрузки весами, смонтированными в захват челюстного погрузчика. Одновременно с взвешиванием транспортных партий формируют случайные выборки для выбороч-

ного определения коэффициента «объем/масса» («объема, приходящегося на метрическую тонну»), по которому вычисляют объем сортиментов в транспортных партиях. Погрешность весового метода в основном зависит от погрешности выборочного определения коэффициента «объем/масса», то есть от объема выборки (обычно от 1 до 10%), а также от погрешностей метода измерения бревен в выборке [3, 4, 8].

Поштучный метод определения объема по длине и верхнему диаметру бревна (по аналогии с методом верхнего диаметра, который описан в отечественном стандарте СТБ 1667–2012 «Лесоматериалы круглые. Методы измерения размеров и определения объема») подразумевает: в Норвегии – метод верхнего диаметра и нормального сбег (условно допускается, что объемы всех бревен имеют одинаковый сбег – 1 см/м), Финляндии – специальные таблицы объема бревен по верхнему диаметру (для сосны и ели таблицы составлены с учетом среднего сбega бревен в отдельных районах страны), Швеции – по объему вписанного цилиндра, площадь сечения которого равна площади верхнего торца бревна [3, 4, 8].

В Польше, Литве установлены поштучный и групповой методы определения объема древесины [6, 7, 10]. В Литве используются национальные таблицы объемов бревен, которые во многом аналогичны таблицам межгосударственного стандарта ГОСТ 2705-75 («кубатурник»), однако значения объемов бревен при одинаковых их «входных» параметрах разные (рисунок 1). При измерении диаметров бревен за основу взят принцип округления фактических значений в меньшую сторону до целого сантиметра (например, 20,9 см округляется в 20 см). Поэтому в таблицах объемов бревен приводятся значения для диаметров «искусственно» увеличенных на 0,5 см, что в значительной степени объясняет отличия от значений объемов межгосударственного стандарта ГОСТ 2708–75 (различия от 3 до 8%, таблица 2).

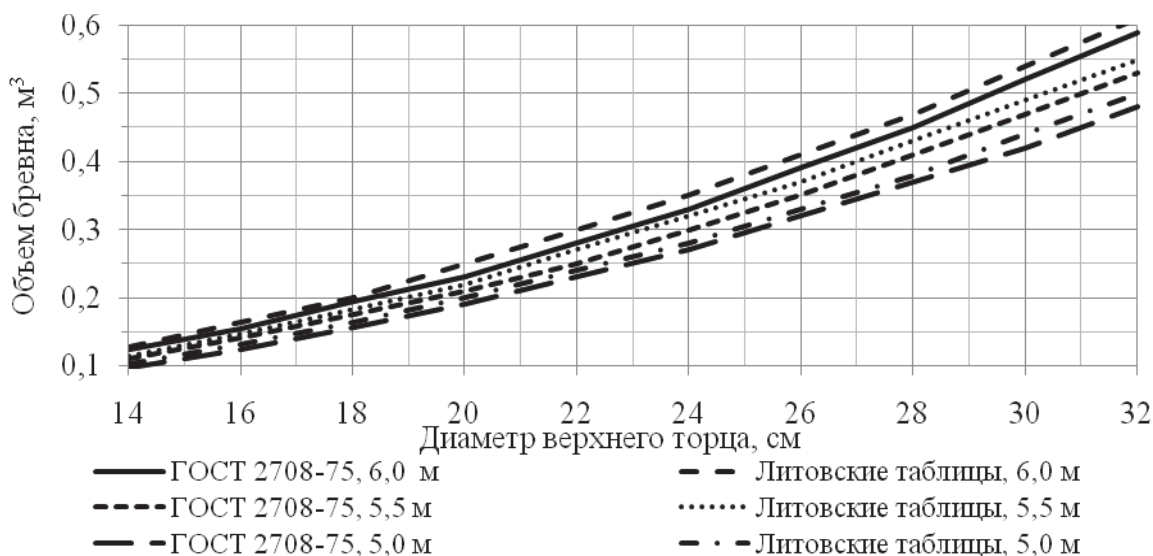


Рисунок 1 – Объемы бревен в зависимости от длины и диаметра в верхнем отрезе без коры из таблиц стандарта ГОСТ 2708-75 и литовских таблиц



Таблица 2 – Результаты сравнения значений объемов бревен в таблицах ГОСТ 2708-75 и литовских объемных таблицах

Диаметр верхнего торца без коры, см	Разница в значениях объемов бревен при их длине, м							
	5,0		5,5		6,0		6,5	
	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%
14	0,005	5,2	0,005	4,5	0,005	4,1	0,007	5,2
16	0,007	5,6	0,007	5,0	0,009	5,8	0,009	5,2
18	0,008	5,1	0,008	4,6	0,006	3,1	0,010	4,8
20	0,010	5,3	0,010	4,8	0,020	8,7	0,010	3,8
22	0,010	4,3	0,020	8,0	0,020	7,1	0,020	6,5
24	0,010	3,7	0,020	6,7	0,020	6,1	0,020	5,6
26	0,010	3,1	0,020	5,7	0,020	5,1	0,020	4,7
28	0,010	2,7	0,020	4,9	0,020	4,4	0,020	4,1
30	0,020	4,8	0,020	4,3	0,020	3,8	0,030	5,4
32	0,020	4,2	0,020	3,8	0,020	3,4	0,020	3,1

При разработке литовских таблиц объемов бревен авторами (Э. Пятраускас и др.) использованы материалы таблиц ГОСТ 2708–75 (для уточнения сбega бревен) [7].

В Польше в качестве поштучного метода измерения объема бревен установлен метод верхнего диаметра и среднего сбega [10]. При этом объем бревен определяется по таблицам на основании диаметра верхнего торца (без коры по наименьшему диаметру до 0,1 см, результат округляется до полных сантиметров «вниз») и длины (до 0,01 м, припуск по длине 0,05–0,10 м). Если сравнить объемы из разных таблиц, то, например, для бревна длиной 6,0 м и диаметром 42 см получаем разные результаты: по ГОСТ 2708-75 объем равен 1,0 м<sup>3</sup>, а по польскому «кубатурнику» – 0,93 м<sup>3</sup>, т.е. разница составляет –7% (в целом, до 8%) (таблица 3). Разница в объемах несколько возрастает с увеличением диаметров бревен (рисунок 2).

Таблица 3 – Результаты сравнения значений объемов бревен в таблицах ГОСТ 2708-75 и польском «кубатурнике»

Диаметр верхнего торца без коры, см	Разница в значениях объемов бревен при их длине, м							
	5,0		5,5		6,0		6,5	
	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%
42	–0,04	–4,9	–0,05	–5,6	–0,07	–7,0	–0,06	–5,6
44	–0,05	–5,6	–0,06	–6,1	–0,07	–6,4	–0,09	–7,5
46	–0,06	–6,1	–0,07	–6,5	–0,08	–6,7	–0,09	–6,9
48	–0,06	–5,7	–0,08	–6,8	–0,09	–6,9	–0,10	–7,1
50	–0,07	–6,1	–0,09	–7,0	–0,10	–7,1	–0,12	–7,8

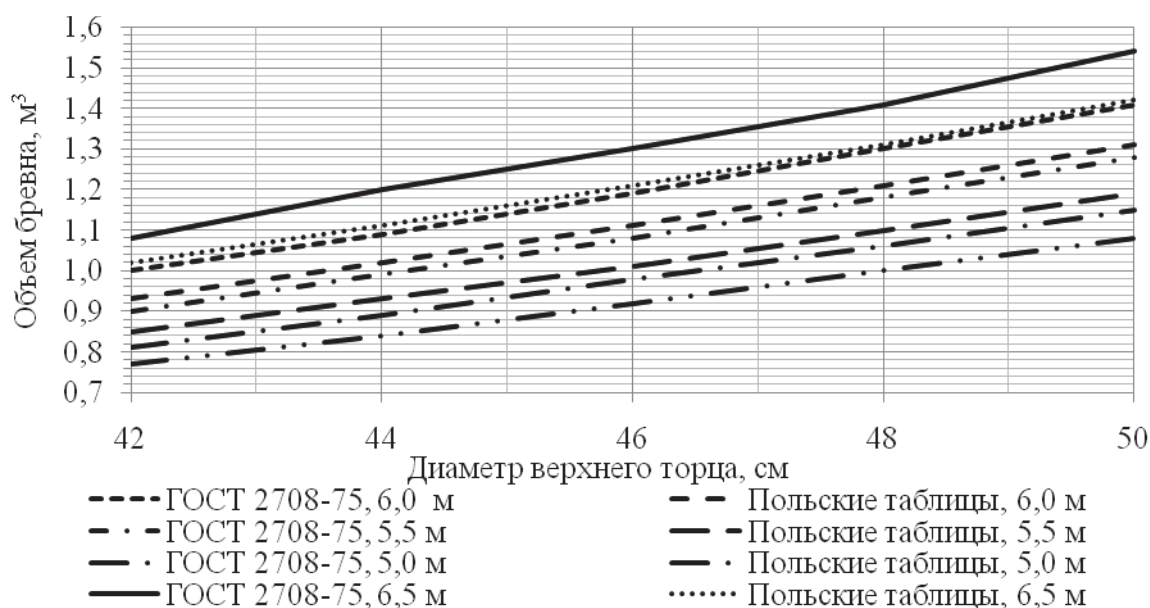


Рисунок 2 – Объемы бревен в зависимости от длины и диаметра из таблиц стандарта ГОСТ 2708-75 и польских таблиц (сортименты класса 3В (> 32 см))

Если же взять тонкий пиловочник диаметром 16 см и длиной 6,0 м, то получим объем бревна по ГОСТ 2708-75 – 0,155 м<sup>3</sup>, а по польских таблицах – 0,15 м<sup>3</sup> (разница 3,2%).

Поштучный метод предусматривает возможность определения объема бревна по формуле (метод верхнего диаметра и среднего сбега):

$$v = \frac{\pi}{40000} \left( d_{\text{в}} + s \frac{l}{2} \right)^2 l,$$

где:  $l$  – длина бревна, м;

$d_{\text{в}}$  – верхний диаметр без коры, см;

$s$  – абсолютный сбег бревна на отрезке от верхнего торца до срединного сечения, см/м.

По результатам измерений формула близка к простой формуле Губера.

В Германии в качестве поштучного ручного метода обмера круглых лесоматериалов и определения объема бревен (без коры) установлен метод срединного сечения (предусматривает два измерения диаметра на середине бревна («взаимно перпендикулярно») с расчетом среднего значения и округлением «вниз» до целого числа; длину бревна округляют в меньшую сторону до оговоренной длины) [11].

В России для определения объемов бревен поштучным методом используют таблицы ГОСТ 2708-75, хотя попытки разработать новые стандарты предпринимались неоднократно: в 1992 г. – ОСТ 13-303-92 «Лесоматериалы круглые. Методы поштучного измерения объема», в 1997 г. – РД 13-2-3-97 «Лесоматериалы круглые, поставляемые на экспорт. Методы измерения раз-

меров и объема. Контроль качества. Приемка», в 2008 г. – проекты новых национальных стандартов на круглые лесоматериалы [4, 5].

Государственный стандарт Украины ДСТУ 4020-2-2001 «Методы измерения и определения объемов. Часть 2 Лесоматериалы круглые» устанавливает в качестве поштучных методов: метод срединного сечения, верхнего диаметра (ГОСТ 2708-75); секционный метод – для автоматических систем измерения бревен; в качестве группового метода – штабельный метод. Стандарт определяет, что автоматические системы измерений должны быть откалиброваны так, чтобы они выдавали такие же результаты, как и при поштучных измерениях. Но между двумя поштучными методами существует погрешность измерения от 3 до 11% [3].

Нормирование и контроль погрешностей измерений. Во всех Скандинавских странах установлены требования к погрешностям измерений объема сортиментов. В Швеции точность измерений признается удовлетворительной, если разница между рабочим и контрольным измерением при объеме партии 400 м<sup>3</sup> и более не превышает 3% – при поштучных методах, 8% – при групповых методах обмера пиловочника и 9% – балансов (рисунок 3).

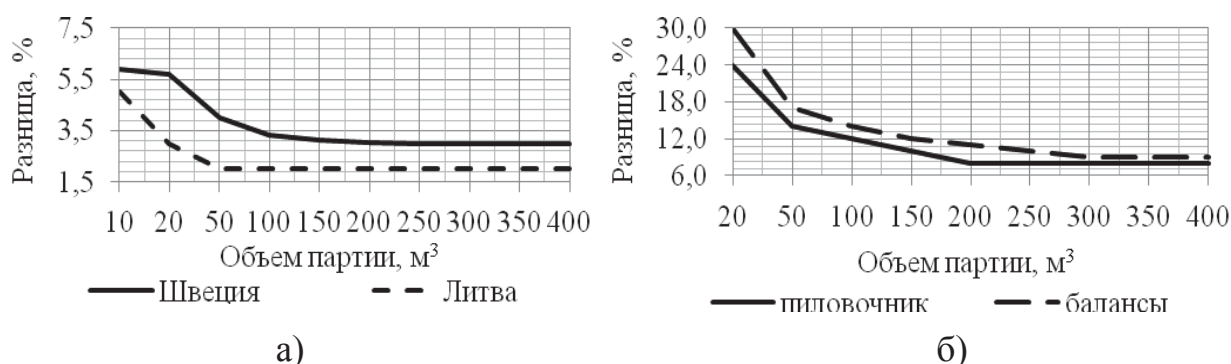


Рисунок 3 – Допустимые погрешности определения объема партии бревен поштучными (Литва, Швеция) (а) и групповыми методами (Швеция) (б)

В Литве предельная погрешность при измерениях на автоматических линиях составляет: 3% (при объеме партии бревен до 10 м<sup>3</sup>), 2% (10-50 м<sup>3</sup>), 1% (более 50 м<sup>3</sup>); для поштучного метода: 5% (до 10 м<sup>3</sup>), 3% (10-50 м<sup>3</sup>), 2% (более 50 м<sup>3</sup>) (рисунок 3); для штабельного метода: 7% (до 10 м<sup>3</sup>), 5% (10-50 м<sup>3</sup>), 3% (более 50 м<sup>3</sup>) [7].

Автоматизированные системы учета заготовленной древесины. В Чили, Бразилии и других латиноамериканских странах используется автоматизированная система сканирования пачек сортиментов на лесовозах Logmeter 4000 (Woodtech, Чили) для определения объема древесины (также для определения объема щепы и каменного угля), в основе которой лежит лазерное сканирование и математические алгоритмы расчета объема [8].

В Финляндии лазерное сканирование пачек круглого леса на лесовозах (система Модус 2000, Финляндия) и система сканирования изображений пачек бревен (система АVM (автоматическое измерение объема)) считаются официально принятыми методами измерений лесоматериалов. В Швеции



также имеется положительный опыт применения технологий автоматического обмера балансов на лесовозе при помощи лазерных сканеров и фотометрии. По результатам проведенных исследований корреляция между лазерным и поштучным ручным измерением очень высокая ( $r^2 = 95-99\%$ ) [3, 4, 6, 8].

Датская компания «Dralle A/S» разработала мобильную станцию «Система sScale 3.00» обмера штабелей сортиментов, которая устанавливается на легковой автомобиль. Технология основана на анализе широкоформатных видео снимков. Система выдает помимо плотного объема древесины (по заявлению разработчиков с точностью порядка 2%) такие дополнительные показатели как, например, процент непосредственно плотного объема, средний диаметр бревен, распределение диаметров и др. Съемка штабелей древесины производится непосредственно в лесу в местах погрузки на лесовозы [6, 8].

Метод анализа фотоизображений на стационарных постах обмера древесины используется в Норвегии. Преимущество этого метода в том, что он позволяет измерителю древесины, используя Интернет, обслуживать несколько пунктов обмера.

Лазерное сканирование отдельных бревен является хорошо известным методом и используется на многих лесопильных предприятиях на входе сортировочных линий.

Технологии рентген сканирования применяются для сортировки и определения объема круглого леса на крупных лесозаводах Европы (анализ внутренних пороков древесины с автоматизированным расчетом характеристик бревна в виде кода, сортировка по диаметрам без учета коры и др.). Более широкое внедрение рентген-сканеров тормозится сомнениями в их радиологической безопасности, затруднениями в расчете эффективности инвестиционных вложений, сложной ситуацией на финансовых рынках в сочетании с необходимостью проведения первоочередных инвестиций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По сравнению с ручным способом автоматическое измерение имеет стабильные результаты («хорошую» повторяемость), возможность калибровки в соответствии с различными стандартами. Время, затрачиваемое на измерения, гораздо меньше в сравнении с ручными операциями. Кроме того, ручные способы измерений всегда связаны с человеческим фактором, поэтому трудно получить одинаковые результаты при обмере разными учетчиками в разных условиях, использовании разных устройств измерений. К недостаткам автоматизированных устройств измерения параметров сортиментов следует, несомненно, отнести их высокую стоимость. Основными методами определения объема бревен (на стадии приемки) в Скандинавских странах в настоящее время являются поштучный секционный и групповой весовой.

В ближайшее время метод верхнего диаметра (из группы поштучных методов по СТБ 1667–2012), а также штабельный (геометрический) метод (групповые методы) останутся наиболее востребованными рабочими мето-

дами учета заготовленной лесопродукции. Требуется разработка рабочих методик уточнения коэффициентов полндревесности.

Основная таблица используемого стандарта ГОСТ 2708–75 «Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов» разработана А.А. Крюдинером еще в 1913 г. для еловых комлевых бревен. Затем стандарт был распространен на бревна всех пород (и для территории всего СССР). Целесообразно уточнение метода верхнего диаметра – с учетом среднего сбega в партиях обмеряемого круглого леса (с внесением поправок в объемы из таблицы ГОСТ 2708–75 по реальной величине сбega).

Для установления поправочных коэффициентов на сбег бревен при методе верхнего диаметра, определения (уточнения) коэффициентов полндревесности при учете партии заготовленного круглого леса штабельным методом следует использовать выборочные поштучные измерения методом концевых сечений (формула Смалиана или формула объема усеченного конуса), который является одним из наиболее точных методов поштучного определения объема бревен, так как позволяет учитывать сбег каждого бревна.

Производственный учет по методу срединного сечения (равно как и по методу концевых сечений) трудно осуществим (раскатка штабеля для измерения диаметров бревен на середине их длины). Метод концевых сечений имеет практическое значение как метод экспертной оценки.

В практике зарубежных стран существует понятие допустимой разницы между данными приемки древесины и контрольными измерениями (данные на разных этапах учета не могут сходиться ввиду различий в технологиях учета, точности применяемых самих методов, технических средств и др.).

Перспективным является переход к учету по данным бортовых компьютеров многооперационных лесозаготовительных машин при машинной разработке делянки. Для корректного определения объема заготовленной древесины требуется периодическая калибровка механизма учета заготавливаемой древесины.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Национальный Интернет-портал [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/> – Дата доступа: 28.03.2013.

2 Round and sawn timber. Method of measurement of dimensions. Round timber. Requirements for measurement and volume calculation rules: BS EN 1309-2:2006. – Published 31.08.06. – Brussels: European Committee for Standardization (CEN): CEN/TC 175 «Round and sawn timber», 2006. – 20 p.

3 Проблемы лесного рынка Украины, связанные с измерением, сортировкой и оценкой качества древесины в круглом виде. Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе стран восточного направления Европейской политики добрососедства и России: отчет о НИР / Всемирный банк, ООО «Ванеса»; рук. В. И. Подкорытов. – Киев, 2012. – 71 с.

4 Учет заготовленной древесины при разных формах использования лесов (модуль 3). Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе стран восточного направления Европейской политики добрососедства и России: отчет о НИР / Всемирный банк, ООО «Лесэксперт»; рук. А. К. Курицын. – Москва, 2011. – 41 с.

5 Курицын, А.К. Пособие по учету круглых лесоматериалов: проект 2012-08-05 / А.К. Курицын, А.А. Курицын. – Москва: Центр стандартизации и сертификации лесоматериалов ООО «Лесэксперт», 2012. – 98 с.

6 Пятраускас, Э.А. Система определения объема балансов методом группового отбора в Литве / Э.А. Пятраускас, Р.С. Мемгаудас // Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: материалы Междунар. науч.-практ. конф., БГТУ, Минск, 18-21 мая 2010 г.: в 2 кн. / Белорус. гос. технолог. ун-т; редкол.: Л. Н. Рожков [и др.]. – Минск, 2010. – Кн. 2. – С. 541–544.

7 Lithuanian association of impartial scalers [Electronic resource] / LNMMA. – Kaunas, 2013. – Mode of access: <http://www.lnmma.lt>. – Date of access: 11.02.2013.

8 European Timber Measurement Meeting, Sweden, 6–8 September 2011 [Electronic resource] / SDC, Swedish timber measurement associations, UNECE/FAO Forestry and Timber Section, SLU. – Uppsala, 2011. – Mode of access: <http://www.slu.se>. – Date of access: 11.03.2013.

9 Инструкции по измерениям круглых лесоматериалов (VMR 1/98, Швеция): утв. Советом по измерениям лесоматериалов 26.05.1998: перевод с английского ООО «Лесэксперт» – Москва: ООО «Лесэксперт», 1999. – 39 с.

10 Lasy Państwowe [Electronic resource] / Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. – Warszawa, 2013. – Mode of access: <http://www.lasy.gov.pl>. – Date of access: 15.03.2013.

11 Anweisung für die Vermessung von Rundholz für alle Holzverkäufe der Landesforsten Rheinland-Pfalz (Rundholzvermessungsanweisung RV-A): Landesforsten Rheinland-Pfalz 15.04.05. – Mainz: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten, 2005. – 81 s.

## **ROUND TIMBER MEASUREMENTS AND GRADING: EXPERIENCE FROM SOME FOREIGN COUNTRIES**

*Minkevich S.I., Bui A.A.*

*Methods of round timber measurements and its grading as well as problems associated with this area of forestry activity are discussed. In the near future the method of upper diameter (on STB 1667-2012), and the geometrical method will remain the most popular working methods of round timber measurements. The piece by piece method based on «end diameters» measurements shall be used in order to establish correction factors for logs rise in the method of the upper diameter as well as for specification of the «full timber» coefficients when stacking method are used. In the practice of foreign countries, there is the concept of permissible differences between the volume indicated in «a forest» and control measurements. The transition to final measurements at timber sorting line of timber processing enterprises allowed the introduction of*

*the most advanced automated technologies of timber measurements. Regarding Belarusian forestry conditions one should consider the possibility of technology when the timber volume registration is based on the data from an onboard harvester computer.*

Статья поступила в редколлегию 09.04.2013 г.



УДК 630\*587:502.72

## **ГИС-ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫМИ ПРИРОДНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ**

**Пушкин А.А.<sup>\*</sup>, Архипенко Н.А.<sup>\*\*</sup>**

*<sup>\*</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет»  
(г. Минск, Беларусь)*

*<sup>\*\*</sup>ГПУ «Национальный парк «Браславские озера»  
(г. Браслав, Беларусь)*

*Рассмотрены вопросы использования геоинформационных технологий для поддержки принятия решений в системе управления особо охраняемыми природными территориями. Представлены результаты разработки геоинформационной системы НП «Браславские озера», ее функциональные возможности и основные направления использования.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Управление особо охраняемыми природными территориями – деятельность, связанная с планированием и проведением природоохранных, а также иных мероприятий, учетом природных комплексов и объектов, расположенных на особо охраняемых природных территориях, контролем за соблюдением режима охраны и использования этих территорий [1]. Кроме того, в современных условиях национальные парки и Березинский биосферный заповедник ведут лесохозяйственную деятельность на территории экспериментальных лесохозяйственных хозяйств (ЭЛОХ). В этой связи государственным природоохранным учреждениям в настоящее время необходимо решать многокритериальные задачи – задачи сочетания интересов различных групп пользователей, поиска компромиссных научно обоснованных решений на основе баланса экологических и хозяйственных функций, в первую очередь, лесных экосистем.

Разработка и оценка последствий различных стратегий управления, направленных на устойчивое использование природных ресурсов, невозможны без применения современных информационных технологий, в частности без разработки компьютерных систем поддержки принятия решений (СПР) [2].