

**Чан Чунг Тхань, А.В. Грязькин, Н.В. Беляева, И.А. Кази,
В.В. Беспалова, И.А. Сырников**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ
И ЗАПАСОВ ДРЕВЕСНЫХ И НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ
БЕРЕЗНЯКОВ И ЕЛЬНИКОВ**

Введение. С каждым новым десятилетием интерес к ресурсам лесного фонда быстро возрастает во многих странах. Это связано не только с особой ценностью этих ресурсов, но и с их уникальной способностью к самовозобновлению без участия человека. Не случайно в научных журналах появляются новые публикации о разнообразии, значении и запасах ресурсов лесных экосистем во многих странах мира [Егошина и др., 2005; Некрасова, 2006; Черкасов и др., 2006; Веприкова и др., 2012; Хунг и др., 2016; Мазная, 2016; Грязькин и др., 2017; Самсонова и др., 2017; Хетагуров и др., 2018; Грязькин и др., 2019; Lung, 2001; Peter et al., 2003; Vasilev et al., 2003; Ajay, Tewari, 2005; Sharashkin et al., 2005; Nygren et al., 2006; Liu et al., 2011; Kidane et al., 2014; Enescu, 2017; Cioacă, Enescu, 2018].

Большинство публикаций относится к лекарственным и пищевым растениям [Дикорастущие полезные растения..., 2001; Егошина и др. 2005; Мазная, 2016; Грязькин и др., 2019; Mahmood et al., 2013; Kidane et al., 2014; Enescu, 2017; Enescu et al., 2018]. Интерес проявляется к бересте [Веприкова и др., 2012; Грязькин и др., 2019], к березовому соку [Грязькин и др., 2017; Хунг и др., 2016], к медоносным ресурсам [Самсонова и др., 2017; Грязькин и др., 2019]. Оцениваются и рекреационные ресурсы лесных экосистем [Vasilev et al., 2003; Воскобойникова, Ивонин, 2017]. Предпринимаются попытки комплексной оценки ресурсов лесного фонда [Комплексная продуктивность..., 2007; Лебедев и др., 2013; Хетагуров и др., 2018; Грязькин и др., 2019]. В 2003 г. было разработано «Руководство по учету и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного лесопользования», однако свою объединяющую роль это руководство не выполнило, так как в нем заложены устаревшие нормативы и рекомендации.

Некоторые исследователи высказывают опасения, связанные с чрезмерной эксплуатацией имеющихся ресурсов и нерациональным их использованием, интенсивной хозяйственной деятельностью в лесу, лесными по-

жарами, массовым размножением вредителей и болезней [Шматков, 2004; Черкасов и др., 2006; FAO, 1995; Global Fores Resources, 2001; Sharashkin et al., 2005; Nygren et al., 2006; World Forestry Congress, 2003]. С этими причинами связано и создание специализированных агролесных хозяйств с развитой инфраструктурой. Такие хозяйства ориентированы на получение как лесной, так и сельскохозяйственной продукции [World Forestry Congress, 2003; Sharashkin et al., 2005; Andrew et al., 2006].

Задача по рациональному использованию ресурсов лесного фонда, пока не решена. В первую очередь это связано с отсутствием соответствующей законодательной базы, отсутствием общепринятой методики оценки запасов всей линейки ресурсов лесного фонда, доминированием экспертных оценок при отсутствии систематизированных экспериментальных данных [Черкасов и др., 2006; Самсонова и др., 2017; Грязькин и др., 2019; Nygren et al., 2006; Kidane et al., 2014].

Цель работы – комплексная оценка ресурсов, сравнение структуры и запасов, депонированных в наиболее распространенном типе березняков и ельников Ленинградской области.

Объект и методика исследований. В качестве объектов исследования были выбраны березняк черничный и ельник черничный. Древостои черничной серии типа леса в лесном фонде Ленинградской области преобладают. Основные характеристики опытных лесных участков представлены в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев на объектах исследования

Characteristics of the forest stands on the objects of study

Характеристики древостоя	Березняк	Ельник
Тип леса	Бчер	Ечер
Тип условий места произрастания	(В-С)2	В2
Состав, %	65Б21Е8Ос3Олс2Вяз1Кл+Р	68Е12Б10Олс6С4Ос+Р,ед. П
Относительная полнота	0,6	0,6
Сомкнутость полога, %	0,73	0,67
Средний возраст, лет	76	90
Средний диаметр, см	27,7	26,4
Средняя высота, м	27,0	25,2
Класс бонитета	II	II
Запас, м ³ /га	344	247

Запасы древесины устанавливали по результатам сплошного перечета деревьев всех пород, одновременно учитывали наличие и размеры капов и чаги. Для учета количества ветвей в кроне, запасов древесной зелени и других фракций было отобрано по три модельных дерева из преобладающих ступеней толщины. Результаты, полученные по фитомассе учетных деревьев ели и березы, были опубликованы ранее [Грязькин, 1999; Грязькин и др., 2019].

Оценка урожайности ягод и запасов ресурсных видов проводилась на круговых учетных площадках радиусом 1,785 м по нашей методике [Грязькин и др., 1999]. На каждом опытном участке было заложено по 36 учетных площадок. На каждой учетной площадке учитывали все виды в составе живого напочвенного покрова, подроста и подлеска, с определением встречаемости и проективного покрытия. У подроста и подлеска определяли высоту и устанавливали жизненное состояние, численность и состав. Запасы промысловых видов растений устанавливали методом укосов. Урожайность ягод – одноразовым сбором в период их созревания.

Интенсивность соковыделения и сокопродуктивность березняка определены опытным путем, с учетом диаметра стволов, развития кроны и возраста деревьев. Подсочку березы проводили в течение всего периода соковыделения. Из преобладающих ступеней толщины для подсочки отбирали не менее трех деревьев. Результаты опытной подсочки березы на указанном опытном объекте опубликованы [Хунг и др., 2016; Грязькин и др., 2017].

Запасы бересты и коры ели и других пород определены по объему и весовым методом. С этой целью из каждого ствола модельного дерева были отобраны спилы (диски), через каждые 1 м (модели ели) или 2 м (модели березы). Объем коры других пород определяли с помощью справочников по таксации.

Оптовые цены по видам ресурсов использовали по состоянию на 2019 г. Цены на лекарственные травы и лекарственное сырье получены через официальную программу – *Поиск и заказ лекарств в аптеках Санкт-Петербурга и Ленинградской области* (Справочная служба «ЭКМИ»). Цены на ягоды принимались среднерыночные, а на техническое сырье – от заготовительных контор на *«агросервер.ру»*. На древесину использованы усредненные цены ООО «ТрансЛес» и ООО «ХасслахерЛес».

Результаты и обсуждение. Как следует из таблицы 1, древостои на опытных участках имеют смешанный состав и представлены разными породами. Численность деревьев по породам и их основные характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Основные характеристики древесных пород на опытных объектах

Main characteristics of wood species at experimental facilities

Древесная порода	Численность деревьев, экз./га		Средний диаметр, см		Средняя высота, м		Запас, м ³ /га	
	Бчер	Ечер	Бчер	Ечер	Бчер	Ечер	Бчер	Ечер
Береза (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	252	47	27,7	25,4	27,0	24,0	205	29
Вяз (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	20	–	13,6	–	8,8	–	1,3	–
Ель (<i>Picea abies</i> (L.) Н. Karst)	152	243	18,2	26,0	17,7	25,5	35	164
Ива (<i>Salix caprea</i> L.)*	–	106	–	7,0	–	5,4	–	1,1
Клен (<i>Acer platanoides</i> L.)	12	–	8,0	–	6,3	–	0,2	–
Ольха (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench)	8	95	10,0	19,2	8,1	17,8	0,3	24,3
Осина (<i>Populus tremula</i> L.)	72	12	37,1	29,8	25,4	25,2	99	11,0
Пихта (<i>Abies sibirica</i> Ledeb.)	–	2	–	11,0	–	8,0	–	0,076
Рябина (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)*	196	147	8,2	6,0	6,1	5,2	3,2	1,1
Сосна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	–	16	–	31,0	–	26,1	–	16,0
Итого	712	562	–	–	–	–	344	247

* Растения с диаметром ствола на высоте 1,3 м более 4 см.

Результаты товарно-денежной оценки запасов древесины на опытных объектах показывают, что общий запас, распределенный по породам и категориям товарности, позволяет получить доход в размере 200840 руб./га в березняке и 239926 руб./га – в ельнике.

После обработки модельных деревьев получили, что масса соковой бересты на одном стволе, в среднем равна 3,732 кг, а ошкуровочной – 4,852 кг. Оптовая цена 1 кг соковой бересты в среднем составляет 230 руб., ошкуровочной – 115 руб. Бересту высшего качества, заготовленную в березняке, можно реализовать за 216307 руб./га, а в ельнике – 40343 руб./га.

При рубке древостоев в зимний период можно заготавливать только ошкуровочную бересту. Её цена на 50% меньше соковой, но по объему такой бересты на 30% больше. От реализации ошкуровочной бересты в березняке можно получить 140611 руб./га, а в ельнике – 26225 руб./га.

Кора древесных пород может быть использована также для получения дегтя и его производных (осина и береза), дубителей (вяз, ель, ольха, рябина) и красителей (вяз, клен, ольха, рябина). В ельнике кора ели, ольхи и рябины заготавливается в качестве сырья для получения дубильных веществ. В среднем доля коры ели от общего объема ствола составляет 12,5%. С учетом средней плотности коры (310 кг/м^3), в ельнике можно заготовить $20,5 \text{ м}^3/\text{га}$ или 6355 кг/га . Объем коры ивы, ольхи и рябины установлен по нормативам для коры ели – 43, 942 и 43 кг/га , соответственно. Всего на этом участке можно получить 7383 кг/га коры.

В березняке можно вести заготовку коры тех же древесных пород, что и в ельнике – кору ели, ольхи и рябины. Кроме этого, в общем потоке заготовки можно использовать кору клена и вяза. Общий объем коры, возможный для заготовки на данном лесном участке, составляет 1426 кг/га .

Доход от реализации коры может составить (оптовая цена от заготовительных компаний 55 руб./кг) 78430 руб./га в березняке и 406065 руб./га в ельнике. Средние цены на дубильное сырье по породам различаются незначительно, поэтому в расчетах использована одинаковая цена для коры всех древесных пород.

Кора осины используется для дубления кожи, получения кормовых добавок (осиновый жир), получения дегтя, сырья для компостирования. Максимальная доходность от реализации коры осины – сырье для получения дегтя, стоимостью 110 руб./кг . Общий объем коры осины, произрастающей в березняке 3836 кг/га , в ельнике – 426 кг/га . Реализация коры осины дает 421960 руб./га в березняке и 46860 руб./га в ельнике.

В летний период на лесосеке, после обрубки ветвей, можно заготавливать веники. В кроне дерева березы в среднем 32 ветки. На один веник, в среднем, расходуются две ветки, т.е. с одного дерева березы можно заготовить 16 веников. Средняя цена одного – 60 руб. . Общая стоимость такой продукции составит 241920 руб./га в березняке и 45120 руб./га в ельнике.

При вырубке березы в зимний период с ветвей березы можно заготавливать березовые почки, которые используются в качестве лекарственного сырья. На одной ветке насчитывается 350 почек. Масса 1000 почек в среднем составляет $49,3 \pm 6,4 \text{ г}$. Стоимость березовых почек 700 руб./кг , а стоимость всего сырья, заготовленного в березняке – 97370 руб./га , в ельнике – 18130 руб./га .

Из ветвей после заготовки почек можно изготавливать метелки для хозяйственных нужд. На изготовление одной метлы расходуется в среднем три ветки. Средняя цена одной метлы 35 руб. . Из порубочных остатков в

березняке можно изготовить 2688 метелок на общую сумму 94080 руб./га, а в ельнике – 17535 руб./га.

Летом ветки древесных пород можно использовать для заготовки веточного корма. При средней массе одной ветки 0,36 кг общая масса веточного корма из лиственных пород (кроме березы) составит примерно 1866 кг/га в березняке и 2154 кг/га в ельнике. Стоимость 1 т веточного корма 1800 руб. Общая стоимость веточного корма, заготавливаемого в березняке, составит 3359 руб./га, а в ельнике – 3877 руб./га.

Хвойный лапник можно использовать как древесную зелень для производства ценных видов продукции. В соответствии с данными, опубликованными ранее [Грязькин, 1999], масса древесной зелени в кроне ели (хвоя + побеги диаметром до 5 мм) составляет 14,6 кг в березняке и 43,1 кг в ельнике. Общие запасы древесной зелени из ели: 14,6 кг x 152 дер./га = 2219 кг/га в березняке и 10473 кг/га в ельнике. Сосновой древесной зелени – всего 224 кг/га (в ельнике). Стоимость 1 т в среднем 6,5 тыс./руб. Общая стоимость древесной зелени из ели, произрастающей в березняке, составит 14424 руб./га, а древесной зелени сосны и ели в ельнике – 69530 руб./га.

На стволах березы и рябины встречается трутовик скошенный или чага (*Inonotus obliquus* L.). В пределах пробной площади общая масса чаги на шести стволах березы диаметром от 29 до 42 см составляет около 7 кг. На трех стволах рябины диаметром 11 и 17 см также имеется чага, общая масса плодовых тел этого трутовика на стволах рябины примерно 1,5 кг.

Кроме чаги, на четырех стволах березы имеются капы разного размера – от 10 до 23 см в диаметре и до 10 см высотой. Общая масса выявленных капов – более 6 кг. Эти значения переводим на 1 га и получим: чаги примерно 17 кг/га, а капов – более 12 кг/га. Рыночная стоимость чаги, как лекарственного сырья составляет в среднем 250 руб./кг (за весь объем – 4250 руб./га), а капов – как сырья для производства художественных изделий в среднем – 170 руб./кг (за весь объем – 2040 руб./га). В итоге, от реализации чаги и капов в березняке можно получить доход в 6290 руб./га. В ельнике чаги и капов нет.

В березняках издавна заготавливают березовый сок. На опытном участке из 252 деревьев, березовый сок можно заготавливать с 202 деревьев, так как остальные деревья на этом участке не пригодны для подсочки по разным причинам – диаметр ствола менее установленного «Правилами заготовки...», 2011», фаутные и усыхающие деревья. Исходя из данных, полученных с пробных площадей и с учетом требований «Правил заготовки...», 2011», общее количество подсочных каналов составит – 534 канала/га.

Средняя интенсивность соковыделения одним подсочным каналом составляет 1,9 л/сут. Многолетние наблюдения за сокопродуктивностью березняков показывают, что выделение сока в данных условиях, продолжается в среднем 12 сут. [Хунг и др., 2016; Грязькин и др., 2017]. За один сезон в березняке черничном можно заготовить следующий объем сока: 534 канала × 1,9 л × 12 сут. = 12175 л сока/га. При цене 20 руб./л, доход от реализации березового сока может ежегодно составлять 243504 руб./га в березняке и 40128 руб./га в ельнике.

Подрост под пологом березняка представлен лесообразующими породами, которые участвуют в формировании верхнего яруса. Состав подроста под пологом березняка – 41Олс20Клен16Вяз14Ос9Ель, а под пологом ельника – 71Е27Олс2Ос ед.Б,С. Общая численность подроста 3669 и 3355 экз./га соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Видовой состав и численность подроста на опытных объектах, экз./га
Species composition and number of young trees at experimental sites, ex. / ha

Древесная порода	Бчёр	Ечёр
Береза (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	–	8
Вяз (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	584	–
Ель (<i>Picea abies</i> (L.) Н.Карст)	332	2360
Клен (<i>Acer platanoides</i> L.)	751	–
Ольха (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench)	1502	920
Осина (<i>Populus tremula</i> L.)	500	65
Сосна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	–	2
Итого	3669	3355

Фитомасса, накопленная в подросте может быть использована в качестве веточного корма (лиственные породы) или в качестве сырья для производства витаминной муки (хвойные породы). С учетом численности лиственного подроста в березняке (3337 экз./га), его средней высоты (1,2 м) и средней массы одного растения (0,36 кг), общий запас веточного корма из подроста в березняке составит около 1,20 т/га, а в ельнике – 0,36 т/га. Веточный корм можно реализовать по цене сена первого сорта – по 1800 руб./т, следовательно, общая стоимость веточного корма из подроста, произрастающего под пологом березняка, составит 2376 руб./га, а из подроста в ельнике – 643 руб./га.

Подрост хвойных пород – сырье для получения древесной зелени. Масса древесной зелени в одном растении в среднем составляет 0,63 кг, а общие запасы в березняке – 209 кг/га, в ельнике – 1676 кг/га. Реализация древесной зелени в березняке дает 1358 руб./га, в ельнике – 3017 руб./га.

Подлесок под пологом березняка черничного представлен рябиной, черемухой, жимолостью, ивой, крушиной, волчегородником и калиной. Состав подлеска под пологом березняка – 65Ряб23Круш10Кал2Чер2Волч, а под пологом ельника – 65Ряб16Круш10Ива8Жим1Кал. Численность подлеска на опытном участке превышает 4 тыс./га. Видовой состав и численность подлеска на опытных участках представлены в табл. 4.

Таблица 4

Видовой состав и численность подлеска под пологом древостоев, экз./га

Species composition and number of undergrowth under the canopy of stands, ex./ha

Древесная порода	Бчер	Ечер
Волчегородник – <i>Daphne mezereum</i> L.	83	12
Жимолость – <i>Lonicera xylosteum</i> L.	322	244
Ива – <i>Salix caprea</i> L.	2574	322
Калина – <i>Viburnum opulus</i> L.	415	24
Крушина – <i>Frangula alnus</i> Mill.	914	489
Рябина – <i>Sorbus aucuparia</i> L.	2574	1981
Черемуха – <i>Prunus padus</i> L.	83	–
Итого	4401	3072

Как и подрост, подлесок может быть использован в качестве веточного корма. С учетом общего количества растений, пригодных для веточного корма – 3404 экз./га (волчегородник и крушину в состав веточного корма включать нельзя, так как эти виды ядовиты для скота), средней высоты подлеска (1,9 м) и средней массы веточного корма с одного растения (0,66 кг), общая фитомасса составит в березняке 2,25 т/га, а в ельнике – 1,70 т/га. Итоговая сумма от реализации веточного корма из подлесочных пород составит 4044 руб./га в березняке и 3060 руб./га в ельнике.

Живой напочвенный покров под пологом березняка черничного представлен травянистыми растениями, кустарничками, полукустарником и мхами. Всего в составе растительности травяно-кустарничкового яруса выявлено 29 видов [Беляева и др., 2013]. Из них ресурсное значение имеют 19 видов. К пищевым растениям относится 11 видов, в том числе ягодных – 5. Лекарственных растений – 18, к техническим видам (содержат дубиль-

ные вещества и красители) отнесено – 4, к медоносам – 17 видов. Полный список видов в составе живого напочвенного покрова в ельнике оформлен в виде базы данных [Беляева и др., 2013].

При заготовке пищевых растений и лекарственного сырья необходимо соблюдать требования «Правил заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений» (2011), где указано (Статья 19), что заготовка соцветий и надземных органов («травы») однолетних растений проводится на одной заросли один раз в 2 года, надземных органов («травы») многолетних растений – один раз за 4-6 лет, а подземных органов большинства видов лекарственных растений – не чаще одного раза в 15-20 лет. Исключение из установленных сроков допускается только для однолетних растений.

Исходя из требований, на опытных участках можно заготавливать ресурсные виды в следующих объемах (кг/га за сезон), табл. 5.

Таблица 5

Видовой состав и запасы ресурсных растений под пологом древостоев
Species composition and reserves of resource plants under the canopy of stands

Название вида	Запасы, кг/га		Стоимость, руб./га	
	Бчер	Ечер	Бчер	Ечер
Брусника – <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	59	114	6490	12540
Вероника – <i>Veronica officinalis</i> L.,	13	24	1430	2640
Ветреница – <i>Anemone nemorosa</i> L.	33	17	3630	1870
Герань – <i>Geranium sylvaticum</i> L.	30	–	3300	–
Гравилат – <i>Geum urbanum</i> L.	41	11	4510	1210
Дудник – <i>Angelica sylvestris</i> L.	88	21	9680	2310
Зверобой – <i>Hypericum maculatum</i> Crantz.	27	–	2970	–
Земляника – <i>Fragaria vesca</i> L.	11	7	1210	770
Золотарник – <i>Solidago virgaurea</i> L.	52	12	5720	1320
Иван-чай – <i>Chamaenerion angustifolium</i> L.	35	–	3850	–
Кислица – <i>Oxalis acetosella</i> Kuntze	14	38	1540	4180
Костяника – <i>Rubus saxatilis</i> L.	109	32	11990	3520
Ландыш – <i>Convallaria majalis</i> L.	28	9	3080	990
Лапчатка – <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	17	–	1870	–
Малина – <i>Rubus idaeus</i> L.	94	14	10340	1540
Марьяник – <i>Melampyrum nemorosum</i> L.	23	6	2530	660
Медуница – <i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	60	–	6600	–
Сныть – <i>Aegopodium podagraria</i> L.	90	11	9900	1210
Черника – <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	243	322	26730	35420
Итого	1067	638	117370	70180

Цены на пищевые, лекарственные и сырьевые растения варьируют в пределах от 80 до 130 руб./кг. Для всех видов растений авторы в своих расчетах (с целью сокращения однообразных вычислений) использовали среднее значение – 110 руб./кг. Общий доход от реализации травянистых растений, полезных для человека, может составить 117370 руб./га в березняке и 70180 руб./га в ельнике.

Под пологом березняка урожай представленных видов ягод средний. Обильнее плодоносят костяника и черника, соответственно 19 и 43 кг/га. Ягод брусники в данных условиях – около 6 кг/га, а земляники – немногим более 3 кг. Под пологом ельника ягодные растения плодоносят реже и урожайность, как правило, ниже, чем под пологом березняка (табл. 6).

Таблица 6

Урожайность ягод на опытных участках, кг/га

Berry Yield in experimental plots, kg / ha

Название вида	Стоимость, руб./кг	Урожай, кг/га		Общая стоимость, руб./га	
		Бчер	Ечер	Бчер	Ечер
Брусника – <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	260	5,9	11,4	1534	2964
Земляника – <i>Fragaria vesca</i> L.	650	3,1	1,4	2015	910
Костяника – <i>Rubus saxatilis</i> L.	300	19,4	6,1	5820	1830
Черника – <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	320	43,3	41,7	13856	13344
Итого	–	71,7	60,6	23225	19048

Общая стоимость ягод, которые можно заготовить под пологом березняка, составляет 23225 руб./га, под пологом ельника – 19048 руб./га.

В целом, с учетом запасов основных видов ресурсов и сезона заготовки, лесной участок с преобладанием березы или ели в черничном типе леса может приносить доход в следующих объемах (табл. 7).

Подводя итог проведенных расчетов, основанных на реальных полевых данных, можно уверенно утверждать, что березняки, по сравнению с ельниками, на круг могут дать доходов больше. Здесь разнообразнее ассортимент лесной продукции, выше урожайность ресурсных видов и больше запасы сырья. Такой вывод справедлив как для заготовки продукции в летний период, так и в зимний. Различия по доходности между березняком и ельником в зимний период составляют 16%, а в летний, заметно больше – 31%. В летний период разнообразие продукции выше, чем зимой. Именно по этой причине «зимние» доходы от «летних» различаются существенным образом, в березняке на 70%, а в ельнике – на 63%.

Таблица 7

**Стоимость древесных и недревесных ресурсов в березняке и ельнике
по сезонам года, руб./га**

Cost of wood and non-wood resources in birch and spruce forests by season, rub./ha

Виды ресурсов	Березняк черничный		Ельник черничный	
	зимой	летом	зимой	летом
Древесина	200840	200840	239926	239926
Березовый сок	–	243504	–	40128
Березовые почки	97370	–	18130	–
Березовые веники	–	241920	–	45120
Береста	140611*	216 307**	26225*	40343**
Кора для дубителей	–	78430	–	406065
Кора осины	–	421960	–	46860
Веточный корм	–	3359	–	3877
Веточный корм из подроста	–	2376	–	643
Веточный корм из подлеска	–	4044	–	3060
Мётлы из порубочных остатков	94080	–	17535	–
Капы	2040	2040	–	–
Чага	4250	4250	–	–
Древесная зелень (древостой)	14424	14424	69530	69530
Древесная зелень (подрост)	1358	1358	3017	3017
Лекарственные и пищевые растения	–	117370	–	70180
Ягоды	–	23225	–	19048
Итого	414362	1359100	348138	947454

* Ошкуровочная береста, ** соковая береста.

Себестоимость заготовки любого вида сырья в лесу всегда высокая, и это объясняет причину медленного вовлечения разнообразной продукции леса в товарооборот. Для бизнеса условия не привлекательны. Получения большой прибыли ожидать трудно, но при комплексном использовании ресурсов лесного участка экономические показатели этого вида деятельности существенным образом меняются. Заготовка и переработка широкой линейки побочной продукции леса может быть прибыльной.

Заключение. Таким образом, ресурсный потенциал лесного участка с березовым древостоем, в зависимости от сезона года, в рублевом эквиваленте при сплошной рубке древостоя может составить от 414362 до 1359100 руб./га, а при сплошной рубке ельника – от 348138 до 947454 руб./га в год.

При этом, в среднем за год, березняк черничный за счет древесины может приносить доход 2643 руб./га, а ельник – 2666 руб./га. Следовательно, основная часть ресурсов лесного участка – это не древесина, а недревесные ресурсы или побочная продукция леса.

При зимней рубке доходы будут меньше. При рубке в летний период доходы увеличиваются в основном за счет разнообразия побочной продукции леса.

Если заготовку всех видов сырья вести в одном потоке, одновременно с рубкой древостоя, то себестоимость заготовки любого вида сырья снижается существенным образом. Именно поэтому целесообразно комплексное использование ресурсов, имеющихся на лесном участке.

Библиографический список

Беляева Н.В., Грязькин А.В., Ковалев Н.В., Фетисова А.А., Кази И.А., Кудинов А.А., Матвеева А.С., Ицук Т.А., Гуталь Марко. Свидетельство о государственной регистрации № 2013620180. «База данных по флористическому составу климаксовых ельников зеленомошной группы типов леса». Зарегистрировано в Реестре баз данных 09 января 2013 г.

Вайс А.А. Усредненный процент коры деревьев ели сибирской (*Picea obovata* L.) по нормативно-справочным материалам // Исследования в области естественных наук. 2015. № 1. URL: <http://science.snauka.ru/2015/01/8961> (дата обращения: 07.02.2019).

Веприкова Е.В., Терещенко Е.А., Чесноков Н.В., Кузнецов Б.Н. и др. Использование бересты, коры березы для получения сорбционных материалов // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. 2012. Т. 5. № 2. С. 178–188.

Воскобойникова И.В., Ивонин В.М. Обоснование допустимых рекреационных нагрузок в лесах Западного Кавказа // ИВУЗ. Лесной журнал. 2017. № 1 (335). С. 64–72.

Грязькин А.В. Структурная организация фитоценозов южной тайги (на примере ельников зеленомошной группы типов леса). СПб.: СПбГЛТА, 1999. 136 с.

Грязькин А.В., Беляева Н.В., Ванджурак Г.В., Ву Ван Хунг. Изменчивость толщины и массы коры березы по длине ствола // ИВУЗ. Лесной журнал. 2019. № 2. С. 54–61. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.2.32.

Грязькин А.В., Любимов А.В., Самсонова И.Д., Хетагуров Х.М., Хунг Ву Ван. Сокопродуктивность березы в зависимости от количества подсочных каналов // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 7–10.

Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. СПб.: СПХФА, 2001. 663 с.

Егошина Т.Л., Колупаева К.Г., Рычкова Н.Н., Скопин А.Е., Скрыбина А.А. Ресурсы *Vaccinium vitis-idaea* L. в Кировской области. Сообщение 1. Биологические особенности и запасы // Раст. ресурсы. 2005. Т. 41. Вып.1. С. 72–82.

Комплексная продуктивность земель лесного фонда: монография / В. Ф. Багинский [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Багинского. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. 295 с.

Курлович Л.Е., Николаев Г.В., Черкасов А.Ф. и др. Руководство по учету и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного лесопользования. М.: ВНИИЛМ, 2003. 315 с.

Лебедев Ю.В., Лебедев М.Ю., Неклюдов И.А. Комплексная оценка лесов Урала и западной Сибири // Лесной вестник. 2013. № 4. С. 172–176.

Мазная Е.А. Структура и продуктивность надземной фитомассы ценопопуляций *Vaccinium myrtillus* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L. в сосняках кустарничково-лишайниковых (Кольский п-ов) // Раст. ресурсы. 2016. Т.37. Вып. 1. С. 15–22.

Некрасова В.Б. Лечебно-профилактические средства из биомассы дерева. СПб.: Изд-во Политехнического у-та, 2006. 192 с.

Самсонова И.Д., Грязькин А.В., До В.Т., Сырников И.А., Ву В.Х. Потенциальные медоносные ресурсы лесного фонда Ленинградской области // Пчеловодство. 2017. № 3. С. 25–28.

Хетагуров Х.М., Грязькин А.В., Гуталь М.М., Феклистов П.А. К вопросу об эффективном использовании ресурсов высокогорных кленовников Кавказа // Устойчивое развитие горных территорий. Владикавказ, 2018. № 2(6). С. 373–382. DOI: 10.21177/1998-4502-2018-10-3-373-382.

Хунг В.В., Хетагуров Х.М., Кочкин А.А. и др. Интенсивность выделения березового сока в зависимости от диаметра ствола и габитуса кроны // Аграрный научный журнал. 2016. № 10. С. 46–49.

Черкасов А.Ф., Миронов К.А., Шутов В.В. Недревесные лесные ресурсы Костромской области: дикорастущие плоды и ягоды, лекарственные растения и грибы. Кострома: Костромской технологический университет, 2006. 250 с.

Шматков Н.М. Недревесные ресурсы леса – здоровье человека и здоровье экономики лесных районов // Бюл. Центра экологической политики России «На пути к устойчивому развитию России». 2004. № 28. С. 17–19.

Ajay K.M., Tewari D.D. Importance of non-timber forest products in the economic valuation of dry deciduous forests of India. *Forest Policy and Economics*. 2005. Vol. 7(3): pp. 455–467.

Andrew D. Scott, James A. Burger and Barbara Crane. Expanding site productivity research to sustain non-timber forest functions // *Forest Ecology and Management*. 2006. Vol. 227(1- 2): p. 185- 192.

Cioacă L., Enescu C.M. What is the potential of Tulcea County as regards the non-wood forest products? // *Current Trends in Natural Sciences*. 2018. 7(13). P. 30–37.

Enescu C.M. Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomița County? // *AgroLife Scientific Journal*. 2017. 6 (1). P. 98–103.

Enescu C.M., Dincă L., Crișan V. The most important non-wood forest products from Prahova County // *Revista Pădurilor*. 2018. 1. P. 45–51.

FAO. Report of the expert consultation on non-wood forest products, Yogyakarta, Indonesia, 1727 January 1995. Non-Wood Forest Products 3. Rome.

Global Forest Resources Assessment. FAO Forestry Paper 140. Rome: Food and Agriculture Organization. 2001. URL: <http://www.fao.org/forestry/fo/fra/> [Geo-2-416].

Kidane B., van der Maesen L.J.G., van Andel T., & Asfaw Z. Ethnoveterinary medicinal plants used by the Maale and Ari ethnic communities in southern Ethiopia // *Journal of Ethnopharmacology*. 2014. 153 (1). P. 274–282.

Kremen C., Niles J.O., Dalton M.G., Daily G.C., Ehrlich P.R., Fay J.P., Grewal D. and Guillery R.P. Economic Incentives for Rain Forest Conservation Across Scales // *Science*. 9 June 2000. P. 1828–2832.

Liu T.X., Zhang S.W. Agroforestry Systems in Northern Temperate Zone and Production Perspectives // *Advanced Materials Research*. 2011. Vol. 304. P. 253–258.

Lung N.N. The status of forest resources in Vietnam: matter of environment, economy, society and resolutions // *Journal of Agriculture and Rural Development*. 2001. No. 12. P. 891–893.

Mahmood A., Mahmood A., Malik R.N., Shinwari Z.K. Indigenous knowledge of medicinal plants from Gujranwala district, Pakistan // *Journal of Ethnopharmacology*. 2013. 148. P. 714–723.

Nygren A., Lacuna-Richman C., Keinänen K. and Alsa L. Ecological, Socio-Cultural, Economic and Political Factors Influencing the Contribution of Non-Timber Forest Products: Case Studies from Honduras and the Philippines // *Small-scale Forest Economics, Management and Policy*. 2006. 5(2). P. 249–269.

Peter C.B., Gordon M., James R.U. Non-timber forest products from the Canadian boreal forest: An exploration of aboriginal opportunities // *Journal of Forest Economics*. 2003. Vol. 9(2). P. 75–96.

Sharashkin L., Gold M. and Barham E. Ecofarming and agroforestry for self-reliance: small-scale, sustainable growing practices in Russia // *Proceedings of the Association for Temperate Agroforestry Conference, June 12–15, 2005, Rochester, Minnesota*. 2005. P. 39–42.

Syampungani S., Chirwa P.W., Akinnifesi F.K., Ajayi O.C. The potential of using agroforestry as a win-win solution to climate change mitigation and adaptation and meeting food security challenges in Southern Africa // *Agric J*. 2010. No. 5. P. 80–88.

Vasilev Z., Markov I., Jambazova M. Methodology for economic evaluation and commercialization of environmental services provided to the population in protected recreational forests. (Bulgaria) // *Science Of Gorata*. 2003. Vol. 40, no. 1. P. 3–32.

World Forestry Congress (WFC) side event. Strengthening global part to advance sustainable development of non-wood forest products, held in Canada on 20 September 2003 (<http://www.sfp.forprod.vt.edu/discussion>). «Frontline Express» (Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Center) // *Bulletin*. 2003. No. 28.

Reference

Belyaeva N.V., Gryazkin A.V., Kovalev N.V., Fetisova A.A., Kazi I.A., Kudin A.A., Matveeva A.S., Ishchuk T.A., Gutal Marko. Certificate of state registration no. 2013620180 «Database on the floral composition of climax spruce forests of the green-Mosh group of forest types». Registered in the database Registry on January 09, 2013. (In Russ.)

Weiss A.A. Average percentage of bark of Siberian spruce trees (*Picea obovata* L.) according to normative reference materials. *Research in the field of natural Sciences*, 2015, no. 1. URL: <http://science.snauka.ru/2015/01/8961> (accessed: 07.02.2019). (In Russ.)

Veprikova E.V., Tereshchenko E.A., Chesnokov N.V., Kuznetsov B.N. [et al.]. Use of birch bark and birch bark for obtaining sorption materials. *Journal of the Siberian Federal University. Chemistry*, 2012, vol. 5, no. 2, pp. 178–188. (In Russ.)

Voskoboynikova I.V., Ivonin B.M. Justification of permissible recreational loads in the forests of the Western Caucasus. *News of higher educational institutions. Forest magazine*, 2017, no. 1 (335), pp. 64–72. (In Russ.)

Gryazkin A.V. Structural organization of phytocenoses of the southern taiga (on the example of spruce forests of the green-Mosh group of forest types). St. Petersburg: SPbGLTA, 1999, 136 p. (In Russ.)

Gryazkin A.V., Belyaeva N.V., Vanjurak G.V., Wu Van Hung. Variability of thickness and mass of birch bark along the length of the trunk. *University news. Forest Magazine*, 2019, no. 2, pp. 54–61. (Izv.) studies' institutions'). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.2.32. (In Russ.)

Gryazkin A.V., Lyubimov A.V., Samsonova I.D., Khetagurov H.M., Hung Wu Wang. SAP productivity of birch depending on the number of cutting channels. *Agrarian scientific journal*, 2017, no. 6, pp. 7–10. (In Russ.)

Wild useful plants of Russia / Responsible editors A.L. Budantsev, E.E. Lesiovskaya. St. Petersburg: SPKHFA, 2001, 663 p. (In Russ.)

Egoshina T.L., Kolupaeva K.G., Rychkova N.N., Skopin A.E., Scriabina A.A. Resources of *Vaccinium vitis-idaea* L. in the Kirov region. Message 1. Biological features and reserves. *Rast. resources*, 2005, vol. 41, is. 1, pp. 72–82. (In Russ.)

Complex productivity of forest Fund lands: monograph / V.F. Baginsky [et al.]; edited by V.F. Baginsky. Gomel: F. Skarina state University, 2007. 295 p. (In Russ.)

Kurlovich L.E., Nikolaev G.V., Cherkasov A.F. et al. Manual on accounting and assessment of secondary forest resources and products of secondary forest management. Moscow: VNIILM, 2003. 315 p. (In Russ.)

Lebedev Yu.V., Lebedev M.Yu., Neklyudov I.A. Complex assessment of the forests of the Urals and Western Siberia. *Lesnoy Vestnik*, 2013, no. 4, pp. 172–176. (In Russ.)

Maznaya E.A. Structure and productivity of aboveground phytomass of coenopopulations of *Vaccinium myrtillus* L. and *Vaccinium vitis-idaea* L. in pine forests of shrub-lichen (Kola Peninsula). *Rast. resources*, 2016, vol. 37, is. 1, pp. 15–22. (In Russ.)

Nekrasova V.B. Therapeutic and prophylactic means from tree biomass. St. Petersburg: Publishing house of the Polytechnic University, 2006. 192 p. (In Russ.)

Samsonova I.D., Gryazkin A.V., Do V.T., Syrnikov I.A., Vu V.H. Potential honey-bearing resources of the forest Fund of the Leningrad region. *Beekeeping*, 2017, no. 3, pp. 25–28. (In Russ.)

Khetagurov Kh.M., Gryazkin A.V., Gutal M. M., Feklistov P. A. On the issue of effective use of resources of high-altitude maple trees of the Caucasus. *Sustainable development of mountain territories. Vladikavkaz*, 2018, no. 2(6), pp. 373–382. DOI: 10.21177/1998-4502-2018-10-3-373-382. (In Russ.)

Hung V.V., Khetagurov H.M., Kochkin A.A. et al. Intensity of birch SAP release depending on the trunk diameter and crown habitus. *Agrarian scientific journal*, 2016, no. 10, pp. 46–49. (In Russ.)

Cherkasov A.F., Mironov K.A., Shutov V.V. Non-Wood forest resources of the Kostroma region: wild fruits and berries, medicinal plants and mushrooms. Kostroma: Kostroma technological University, 2006. 250 p. (In Russ.)

Shmatkov N.M. Non-Wood forest resources – human health and health of the economy of forest areas. *Byul. Center for environmental policy of Russia «On the way to sustainable development of Russia»*, 2004, no. 28, pp. 17–19. (In Russ.)

Ajay K.M., Tewari D.D. Importance of non-timber forest products in the economic valuation of dry deciduous forests of India. *Forest Policy and Economics*, 2005, vol. 7(3), pp. 455–467.

Andrew D. Scott, James A. Burger and Barbara Crane. Expanding site productivity research to sustain non-timber forest functions. *Forest Ecology and Management*, 2006, vol. 227(1-2), pp. 185–192.

Cioacă L., Enescu C.M. What is the potential of Tulcea County as regards the non-wood forest products? *Current Trends in Natural Sciences*, 2018, 7(13), pp. 30–37.

Enescu C.M. Which are the most important non-wood forest products in the case of Ialomița County? *AgroLife Scientific Journal*, 2017, 6 (1), pp. 98–103.

Enescu C.M., Dincă L., Crișan V. The most important non-wood forest products from Prahova County. *Revista Pădurilor*, 2018, 1, pp. 45–51.

FAO. Report of the expert consultation on non-wood forest products, Yogyakarta, Indonesia, 1727 January 1995. Non-Wood Forest Products 3. Rome.

Global Forest Resources Assessment. FAO Forestry Paper 140. Rome: Food and Agriculture Organization. 2001. URL: <http://www.fao.org/forestry/fo/fra/> [Geo-2-416].

Kidane B., van der Maesen L.J.G., van Andel T., & Asfaw Z. Ethnoveterinary medicinal plants used by the Maale and Ari ethnic communities in southern Ethiopia. *Journal of Ethnopharmacology*, 2014, 153 (1), pp. 274–282.

Kremen C., Niles J.O., Dalton M.G., Daily G.C., Ehrlich P.R., Fay J.P., Grewal D. and Guillery R.P. Economic Incentives for Rain Forest Conservation Across Scales. *Science*, 9 June 2000, pp. 1828–2832.

Liu T.X., Zhang S.W. Agroforestry Systems in Northern Temperate Zone and Productive Perspectives. *Advanced Materials Research*, 2011, vol. 304, pp. 253–258.

Lung N.N. The status of forest resources in Vietnam: matter of environment, economy, society and resolutions. *Journal of Agriculture and Rural Development*, 2001, no. 12, pp. 891–893.

Mahmood A., Mahmood A., Malik R.N., Shinwari Z.K. Indigenous knowledge of medicinal plants from Gujranwala district, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, 2013, 148, pp. 714–723.

Nygren A., Lacuna-Richman C., Keinänen K. and Alsa L. Ecological, Socio-Cultural, Economic and Political Factors Influencing the Contribution of Non-Timber Forest Products: Case Studies from Honduras and the Philippines. *Small-scale Forest Economics, Management and Policy*, 2006, 5(2), pp. 249–269.

Peter C.B., Gordon M., James R.U. Non-timber forest products from the Canadian boreal forest: An exploration of aboriginal opportunities. *Journal of Forest Economics*, 2003, vol. 9(2), pp. 75–96.

Sharashkin L., Gold M. and Barham E. Ecofarming and agroforestry for self-reliance: small-scale, sustainable growing practices in Russia. *Proceedings of the Association for Temperate Agroforestry Conference*, June 12–15, 2005, Rochester, Minnesota, 2005, pp. 39–42.

Syampungani S., Chirwa P.W., Akinnifesi F.K., Ajayi O.C. The potential of using agroforestry as a win-win solution to climate change mitigation and adaptation and meeting food security challenges in Southern Africa. *Agric J.*, 2010, no. 5, pp. 80–88.

Vasilev Z., Markov I., Jambazova M. Methodology for economic evaluation and commercialization of environmental services provided to the population in protected recreational forests. (Bulgaria). *Science Of Gorata*, 2003, vol. 40, no. 1, pp. 3–32.

World Forestry Congress (WFC) side event. Strengthening global part to advance sustainable development of non-wood forest products, held in Canada on 20 September 2003 (<http://www.sfp.forprod.vt.edu/discussion>). «Frontline Express» (Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Center). *Bulletin*, 2003, no. 28.

Материал поступил в редакцию 22.05.2020

Чан Чунг Тхань, Грязькин А.В., Беляева Н.В., Казн И.А., Беспалова В.В., Сырников И.А. Сравнительная оценка структуры и запасов древесных и недревесных ресурсов березняков и ельников // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 233. С. 19–38 DOI: 10.21266/2079-4304.2020.233.19-38

Цель работы – комплексная оценка ресурсов, сравнение их структуры и запасов, депонированных в наиболее распространенном типе березняков и ельников Ленинградской области. Актуальность работы обусловлена возрастающим интересом исследователей к многообразию ресурсов лесного фонда. Представлены сравнительные данные по основным видам ресурсов в березняках и ельниках, наиболее распространенных в условиях Ленинградской области. На объектах исследования в составе березняка черничного 65% березы и 21% ели, а в составе ельника черничного наоборот, 68% ели и 12% березы. Запасы бересты и

коры ели определены по объему и весовым методом. Оценка урожайности ягод и запасов ресурсных видов проводилась на круговых учетных площадках радиусом 1,785 м. Запасы промысловых видов растений устанавливали методом укусов. Урожайность ягод – одноразовым сбором в период их созревания. Интенсивность соковыделения и сокопродуктивность березняка определены опытным путем, с учетом диаметра стволов, развития кроны и возраста деревьев. Цены по видам ресурсов использовали по состоянию на 2019 год. Показано, что стоимость древесины в березняке составляет 200840 руб./га, а в ельнике – 239926 руб./га. Суммарный доход от реализации учетных видов ресурсов в березняке может составить около 1,4 млн руб./га, а в ельнике – более 940 тыс. руб./га. Стоимость учетных ресурсов в березняке, в зависимости от сезона года, составляет от 414362 до 1359100 руб./га, а в ельнике – от 348138 до 947454 руб./га в год. При этом, в среднем за год, березняк черничный за счет древесины может приносить доход 2643 руб./га, а ельник – 2666 руб./га. Следовательно, основная часть ресурсов лесного участка – это не древесина, а недревесные ресурсы, или побочная продукция леса. Полученные результаты можно использовать при обновлении нормативной документации по лесопользованию, при разработке проекта освоения лесного участка, при составлении договора аренды лесного участка.

Ключевые слова: лесной участок, тип леса, березняк, ельник, сырьевые ресурсы.

Thanh Tran Trung, Gryazkin A.V., Belyaeva N.V., Kazi I.A., Bepalova V.V., Syrnikov I.A. Comparative assessment of the structure and stocks of wood and non-wood resources of birch and spruce forests. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnikeskoj Akademii*, 2020, is. 233, pp. 19–38 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2020.233.19-38

The purpose of this work is to make a comprehensive assessment of resources, compare their structure and reserves deposited in the most common type of birch and spruce forests in the Leningrad region. The relevance of the work is due to the growing interest of researchers in the diversity of forest resources. Comparative data on the main types of resources in birch and spruce forests, which are most common in the Leningrad region, are presented. Comparative data on the main types of resources in birch and spruce forests, the most common in these conditions, are presented. The objects of study in the composition of birch blueberry 65% of birch and 21% of spruce, and the spruce blueberry on the contrary, 68% of the spruce and 12% birch. Reserves of birch bark and spruce bark are determined by volume and weight method. The yield of berries and stocks of resource species was evaluated on circular accounting platforms with a radius of 1.785 m. Stocks of target species of plants were determined by the method of cuts. The yield of berries is a one-time collection during their maturation. The intensity of juice production and juice productivity of birch trees were determined experimentally, taking into account the diameter of the trunks, crown development and age of the trees. Prices by resource type used as of 2019. It is shown

that the cost of wood in the birch forest is 200840 rubles/ha, and in the spruce forest – 239926 rubles/ha. The total revenue from the sale of the registered types of resources in the birch forest may amount to about 1.4 million rubles/ha, and in the spruce forest – more than 940 thousand rubles/ha. The cost of recorded resources in the birch forest, depending on the season, ranges from 414362 to 1359100 rubles/ha, and in the spruce forest – from 348138 to 947454 rubles/ha per year. At the same time, on average for a year, blueberry birch can bring income of 2643 rubles/ha due to wood, and spruce – 2666 rubles/ha. Therefore, the main part of the resources of the forest area is not wood, but non – wood resources, or by-products of the forest. The results obtained can be used when updating the normative documentation on forest management, when developing a project for the development of a forest plot, when drawing up a lease agreement for a forest plot.

К e y w o r d s : forest area, forest type, birch stand, spruce stand, raw resources.

ЧАН Чунг Тхань – аспирант кафедры «Лесоводство» Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пр., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: thanh.tt@rcfee.org.vn

THANH Tran Trung – PhD student, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: thanh.tt@rcfee.org.vn

ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич – профессор Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор биологических наук.

194021, Институтский пр., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: lesovod@bk.ru

GRYAZKIN Anatolii V. – DSc (Biology), Professor of the Department «Forestry», St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: lesovod@bk.ru

БЕЛЯЕВА Наталья Валерьевна – профессор Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор сельскохозяйственных наук.

194021, Институтский пр., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: galbel06@mail.ru

BELYAEVA Natalia V. – DSc (Agriculture), Professor, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: galbel06@mail.ru

КАЗИ Ирина Александровна – старший преподаватель Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат сельскохозяйственных наук.

194021, Институтский пр., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: irenakazi@mail.ru

KAZI Irina A. – PhD (Agriculture), associate professor, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: irenakazi@mail.ru

БЕСПАЛОВА Вероника Валерьевна – доцент Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат экономических наук.

194021, Институтский пр., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: weronika2002@yandex.ru.

BESPALOVA Veronika V. – PhD (Economics), associate professor, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: weronika2002@yandex.ru

СЫРНИКОВ Илья Александрович – аспирант кафедры «Лесоводство» Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пр., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: syrnico@ya.ru.

SYRNIKOV Ilya A. – PhD student, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: syrnico@ya.ru